

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



**ADDENDA – RÉPONSES AUX QUESTIONS ET
COMMENTAIRES**

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

Addenda – Réponses aux questions et commentaires

Émission finale – Volume 1

Projet : 46388TT

Rév. 01

2024-04-26

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.
1377, avenue Galilée
Québec (Québec) G1P 4G4

Tél. : 418 425-2985

Télec. : 418 871-9625

tetratech.com

RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
00	2024-04-23	POUR ÉMISSION AU MELCCFP	ASG/CR/CR/NL
01	2024-04-26	POUR ÉMISSION FINALE AU MELCCFP – VOLUME 1	ASG/CR/CR/NL

TABLE DES MATIÈRES

1.0 VOLET MILIEUX HUMIDES, HYDRIQUES ET NATURELS.....	1
2.0 VOLET SOL ET MATIÈRES	17
3.0 VOLET FAUNIQUE.....	22
4.0 VOLET ACOUSTIQUE.....	45
5.0 VOLET HUMAIN	49
6.0 VOLET ATMOSPHÈRE	49
7.0 AUTRES	51
8.0 RÉFÉRENCES	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1 : Espèces de poissons susceptibles d'être retrouvées dans la zone du projet (complément au tableau 4-11).	24
Tableau 3-2: Niveaux sonores aériens de différents outils de dragage	33
Tableau 3-3 : Intensité sonore des travaux de dragage selon la distance de la drague hydraulique	33
Tableau 3-4: Espèces fauniques à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude (incluant le site de rejet en eau libre) – mise à jour du tableau 4-14.....	36
Tableau 3-5 : Espèces aviaires à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d'étude (incluant le site de rejet en eau libre) mentionnées dans l'annexe 1 du <i>Règlement sur les oiseaux migrants, 2022 (ROM 2022)</i> et la période d'attente désignée.....	43
Tableau 4-1 : Déangement sonore subaquatique de sources communes de bruit (tiré de Réponses BAPE – Dragage décennal RDL)	46

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1: Emplacement des cellules au point de rejet en eau libre	21
Figure 3-1 : Extrait du tableau 10 issu du rapport d'inventaire d'oiseaux réalisés en 2023 par Pesca Environnement	42

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE QC-1 : CARACTÉRISATION DU MILIEU NATUREL – PORT DE GROS-CACOUNA-PESCA (2022)

ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA – CARACTÉRISATION DU MILIEU NATUREL – PESCA (2023)

ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA – RAPPORT D'INVENTAIRE DE MICROMAMMIFÈRES – PESCA (2023)

ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA – INVENTAIRE DE CHAUVES-SOURIS RÉALISÉ EN 2023 – PESCA (2023)

ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA – INVENTAIRES D'OISEAUX RÉALISÉS EN 2023 – PESCA (2023)

ANNEXE QC-3 : MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRE DE LA DILUTION ET DE LA DISPERSION DU PANACHE DE SÉDIMENTS DRAGUÉS – LASALLE | NHC (2024)

ANNEXE QC-9 : ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE – PROJET DE DRAGAGE AU PORT DE GROS CACOUNA – CIMA+ (2018)

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

Acronyme et abréviation	Définition
ACOA	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CC	Changements climatiques
CEO	Concentration d'effets occasionnels
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
dB	Décibel
ECCC	Environnement Changement climatique Canada
EI	Étude d'impacts
EPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec
GES	Gaz à effet de serre
LCOM	Loi sur la convention de 1994 concernant les oiseaux migrateurs
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec
LEP	Loi sur les espèces en péril
LET	Lieu d'enfouissement technique
Mg/L	Milligramme par litre
MDDELCC	Ministère du développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques
MELCCFP	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Pêches et Océans Canada
OTN	Ocean Traverse Nord
RCS	Règlement sur les carrières et sablières
RDL	Rivière-du-Loup
RIPE	Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire
ROM	Règlement sur les oiseaux migrateurs
ROMM	Réseau d'observation des mammifères marins
RSCTSC	Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés
SPBSG	Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie
SO-NE	Sud-ouest et nord-est
SOS-POP	Suivi des populations d'oiseaux en péril du Québec
SQI	Société québécoise des infrastructures
STQ	Société des traversiers du Québec
TC	Transports Canada
TPSGC	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
UQAR	Université du Québec à Rimouski

1.0 VOLET MILIEUX HUMIDES, HYDRIQUES ET NATURELS

QC - 1 À la section 4.3.1 *Végétation*, l'initiateur présente certaines informations sur la nature de la végétation retrouvée dans les milieux naturels rencontrés dans le secteur du port de Gros-Cacouna. L'initiateur fait référence à différentes études desquelles sont extraites les informations présentées.

La description du milieu naturel visé semble majoritairement issue de l'étude produite par Énergie Cacouna (Énergie Cacouna, 2005). Bien que cette description soit bonifiée par des informations tirées du site web de l'IBA et d'une caractérisation du milieu naturel menée par Pesca (Pesca, 2022), les études citées ne sont pas fournies, ni même la démonstration que celles-ci ont été réalisées et signées par un professionnel compétent tel que décrit au premier paragraphe de l'alinéa 1 de l'article 46.0.3 de la LQE. De plus, sachant que les milieux naturels évoluent et se modifient dans le temps, les données issues de 2005 pour décrire l'état actuel du secteur n'apparaissent pas suffisamment contemporaines pour évaluer adéquatement les impacts. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) déposer une caractérisation contemporaine du milieu naturel au milieu d'insertion du projet. Cette dernière doit respecter les exigences prévues à la section 2.3.2 de la directive émise par le ministère et à l'article 46.0.3 de la LQE notamment en s'assurant qu'elle soit signée par un professionnel compétent ;

Réponse :

Dans un premier temps, en complément des informations présentées dans la section 4.3.1 *Végétation* du rapport d'étude d'impact, le rapport de caractérisation du milieu naturel mené par Pesca (2022) est joint en annexe QC-1 du présent document de réponse. À noter que cette étude a été signée par deux professionnels compétents, soit deux biologistes.

Ceci dit, une caractérisation contemporaine du milieu naturel a été réalisée en 2023 par Pesca (Annexe QC-1). Cette caractérisation visait principalement à caractériser les milieux anthropiques et naturels situés à l'est du havre. Selon ce rapport, le secteur inventorié est principalement composé de milieux humides (3,75ha) de type marais et étangs ainsi que du milieu hydrique (38,24ha) correspondant au littoral, à la rive et aux zones inondables. Selon cette étude, aucun habitat d'espèce floristique à statut précaire ni aucun individu n'est présent dans cette zone d'étude. Dans tous les cas, les travaux n'auront pas ou très peu d'impact sur la végétation située dans cette zone d'étude. En effet, les travaux projetés visent le dragage de sédiments dans le gabarit de dragage (voir Carte 2_3 du rapport d'ÉI) et aucune intervention n'est prévue en rive. Pour cette raison, aucune mesure additionnelle n'est à proposer en complément des mesures indiquées dans la section 8.2 *Milieu biologique*.

Dans le même secteur, pour compléter le portrait contemporain, des inventaires fauniques spécifiques ont aussi été réalisés en 2023 par Pesca. Ces inventaires ciblaient les micromammifères, les chiroptères ainsi que les oiseaux. À noter que ces trois rapports d'inventaire ont été annexés à l'Annexe QC-1 du présent document pour consultation.

Ainsi, ces inventaires ont permis de confirmer la présence de quatre (4) espèces de micromammifères à proximité de la zone des travaux (secteur est) dont aucune n'est à statut précaire. Puisqu'aucune activité n'est prévue dans ce secteur dans le cadre du présent projet, il est considéré que l'impact des travaux est faible voir nul pour les espèces potentiellement présentes dans le secteur est (limitrophe au site de dragage). Ainsi, aucune mesure d'atténuation additionnelle à celles présentées dans le rapport d'ÉI n'est prévue dans ce contexte pour ces espèces.

Les inventaires spécifiques aux chauves-souris ont permis de confirmer la présence de trois espèces migratrices à statut précaire, soit la chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée, toutes deux susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec* (LEMV) ainsi que la chauve-souris rousse, une espèce vulnérable au Québec. Ces espèces sont toutes trois migratrices et débutent leur migration automnale vers le sud au début du mois de septembre pour arriver à leur aire d'hivernage en octobre. Puisque les travaux de dragage se feront entre les mois d'octobre et décembre, il est considéré que l'impact des travaux sur ces espèces est nul pour le présent projet.

Les inventaires spécifiques à l'avifaune ont permis d'identifier, lors de la migration automnale, 43 espèces d'oiseaux marins sur le fleuve St-Laurent, 27 espèces d'oiseaux dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna, 24 espèces d'oiseaux terrestres sur les secteurs adjacents au port et 76 espèces autour de l'étang saumâtre du secteur est. Durant ces inventaires, 10 espèces à statut précaire ont été identifiées. Les inventaires ciblant la migration automnale ont été réalisés entre le 23 août et le 2 novembre 2023. De manière générale, les périodes entre la mi-septembre et la mi-octobre sont celles où l'abondance et la diversité d'espèce sont les plus importantes. Par la suite, la majorité des espèces a amorcé sa migration automnale vers le sud. Puisque les travaux de dragage sont prévus de la fin octobre à la fin décembre, il est ainsi confirmé que la majorité des espèces aviennes présentes auront quitté l'aire des travaux et qu'ainsi les mesures proposées dans la section 8.2.6 *Faune avienne* du rapport d'ÉI sont pertinentes et suffisantes.

- b) [mettre à jour son analyse des impacts et des mesures d'atténuation applicables en tenant compte de la caractérisation mise à jour au point précédent \(a\).](#)

Réponse :

La caractérisation et les inventaires fauniques spécifiques réalisés en 2023 permettent de mettre à jour le portrait du milieu naturel situé dans la zone d'insertion du projet.

Toutefois, tel que mentionné au point a), les sites adjacents (anciennes zones de dépôt jusqu'en 2008) ne seront pas directement impactés par le dragage des sédiments dans les eaux du port ni par le transport et le largage des sédiments au site de dépôt immergé situé en direction ouest du milieu naturel terrestre. Pour cette raison, la végétation terrestre et des secteurs limitrophes au port (secteur est) ainsi que les espèces fauniques terrestres inventoriées seront peu voire pas impactées par les travaux de dragage proposés.

De plus, tel que précisé dans la section 8.2.1 *Végétation aquatique*, des plongées réalisées en septembre 2020 et en juin 2022 ont permis de confirmer l'absence de végétation aquatique dans les zones de dragage. Au site de rejet, considérant les profondeurs et la perturbation régulière liée aux rejets en eau libre, la végétation, si présente, serait vraisemblablement très peu abondante, voire absente. Aucun impact additionnel n'est donc anticipé pour le volet.

Ainsi, le bruit sera la principale nuisance et aura un impact principalement sur la faune aviaire (voir QC-12) et sur les mammifères marins (voir QC-14). Les sources de ces impacts sonores seraient principalement liées aux bruits des bateaux et des activités portuaires déjà présents de façon continue au port de Gros-Cacouna. Dans le cadre du projet, les impacts sonores sont principalement liés au dérangement sonore aquatique et terrestre en lien avec le dragage (mécanique et hydraulique).

Les impacts et mesures d'atténuation en lien avec le dérangement sonore aquatique pour les deux types de méthodes de dragage sont expliqués en détail dans la section 8.2.7.2 *Bruit subaquatique sur les mammifères marins*. Les impacts et mesures d'atténuation en lien avec le dérangement sonore terrestre pour la drague mécanique sont décrits dans la section 8.1.6 *Climat sonore terrestre*. Tel que précisé dans cette section, le dérangement sonore terrestre de la drague mécanique varierait de 138,8 dB à 10 m de la drague et diminuerait rapidement pour atteindre 91,6dB à 50m et 43,5 dB à 100 m. En complément, tel qu'indiqué à la question QC-12, une modélisation du dérangement sonore terrestre de la drague hydraulique a permis d'évaluer que ce dernier variait de 100 dB à 6 m jusqu'à 80 dB à 63m. En fonction de l'ensemble des informations fournies, afin de limiter l'impact sonore des travaux sur les espèces fauniques présentes dans le secteur, la méthode de dragage hydraulique par succion sera préconisée lorsque possible (selon disponibilité de la drague hydraulique).

QC - 2 Afin de respecter l'approche d'atténuation *éviter-minimiser-compenser* prévue dans la section V.1 *milieux humides et hydriques* de la LQE, l'initiateur devra s'en tenir à la profondeur minimale nécessaire et tenir compte du surdragage pour assurer la sécurité des manœuvres maritimes essentielles à ses opérations, limitant ainsi la durée de l'intervention et l'impact de celle-ci sur le milieu. À cet égard, l'initiateur indique que le projet prévoit trois dragages de 60 000 m³ de sédiments chacun en indiquant qu'il s'agit d'une contrainte budgétaire qui détermine la fréquence des dragages et le volume de sédiments dragués envisagés (Étude d'impact, sommaire exécutif). Pourtant l'initiateur indique à la section 5.2.1 *Zones à draguer, volumes et fréquence* que ses besoins en dragage s'élèvent à 415 796 m³ (Étude d'impact, tableau 5-3, p. 132) sans toutefois expliquer le besoin en dragage pour les différentes zones concernées. En complément, bien que l'initiateur ait déposé, à l'annexe 4, une étude sur le gabarit de dragage en plus de s'engager à réaliser des suivis de la bathymétrie (voir les sections 8.1.1 et 10.0 de l'étude d'impact), il ne décrit pas les paramètres ou critères qui permettront d'établir les zones prioritaires de dragage. L'initiateur ne justifie pas comment le projet a été optimisé en fonction des objectifs visés par le programme de dragage d'entretien. L'initiateur doit :

- a) justifier les besoins en dragage pour les zones prévues au tableau 5-3 de l'étude d'impact;

Réponse :

Depuis la mise en service du port jusqu'à son transfert du gouvernement du Canada au gouvernement du Québec, différents gabarits de dragage ont été utilisés, variant autant au niveau de la profondeur que de la superficie (tableau 2-2 et carte 2.2 de l'ÉI). L'Étude du Gabarit de dragage présenté à l'annexe 4 du rapport d'ÉI présente les différentes options de dragages mises de l'avant à ce jour. Tel que présenté dans cette étude, le dernier dragage complet a été réalisé en 2007-2008. Il est à noter qu'à compter du gabarit de dragage 2007-2008, la profondeur de dragage du bassin a été amoindrie, obligeant les navires à entrer et sortir uniquement à l'étal de marée haute, alors que les mouvements pouvaient également se faire à marée basse auparavant, ce qui limite considérablement les quantités à draguer.

Un nouveau gabarit de dragage avait été déterminé par Transports Canada en 2018 et il était prévu d'utiliser ce dernier gabarit de dragage dans le cadre du présent projet. Toutefois, des discussions avec divers intervenants du milieu sont venues mettre en doute son aspect réaliste par rapport aux manœuvres réelles des navires et besoins du port. Dans ce contexte, l'étude sur le gabarit de dragage (annexe 4) a été réalisée dans le but de minimiser les impacts sur l'environnement et de déterminer le gabarit de dragage réellement requis pour une navigation sécuritaire. Cette étude de dragage est notamment basée sur l'étude de navigabilité réalisée par le Centre de simulation et d'expertise maritime de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent (annexe 3, rapport ÉI), laquelle recommande le dragage selon le gabarit de dragage 2007-2008 pour que les navires munis d'un propulseur d'étrave puissent évoluer avec une marge de manœuvre adéquate. Il était ainsi anticipé que l'étude de dragage permettrait d'identifier les besoins en dragage pour le présent projet et que ces derniers se situeraient entre les superficies draguées en 2007-2008 et celles de 2018. Toutefois, la modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de dragage et de l'étude de navigabilité a conclu au besoin d'augmenter légèrement le gabarit de dragage par rapport à celui de 2007-2008 (hausse de 14 839 m², soit de 5,5% en superficie).

Le volume de 415 796 m³ présenté dans le tableau 5-3, est justifié dans l'étude de navigabilité et dans l'étude de mobilité. À noter que ce volume est optionnel, mais est supporté par les besoins soulevés dans les deux études précédentes. Les besoins en dragage du tableau 5-3 sont les besoins théoriques en dragage pour l'ensemble du gabarit et sont basés uniquement sur les activités actuelles du port et prenant en considération les besoins de surdragage. Le volume à draguer de 60,000 m³ mentionné dans l'étude d'impact provient des contraintes budgétaires uniquement et permet des travaux d'entretien de type « urgence » et non les volumes qui seraient requis théoriquement. À cette étape-ci du projet, il est difficile d'estimer les superficies et volumes précis qui devront être dragués pour chacune des zones identifiées dans le tableau 5-3. Des relevés bathymétriques seront réalisés avant chaque année de dragage pour identifier les zones prioritaires à draguer pour le maintien de l'accessibilité au port et de la sécurité des bâtiments. Les zones priorisées seront celles qui permettront d'atteindre une profondeur minimale sur une superficie maximale.

- b) justifier l'écart entre les besoins de dragage (415 796 m³) et l'estimation des volumes qu'il compte draguer (180 000 m³) durant le programme décennal ;

Réponse :

Tel que mentionné en a), le programme décennal de dragage de 60 000 m³ / an proposé améliorera la situation actuelle, sans toutefois atteindre les conditions idéalement requises pour l'ensemble du gabarit identifié dans l'étude de navigabilité (annexe 3, ÉI). Comme susmentionné, les besoins en dragage du tableau 5-3 sont les besoins théoriques en dragage alors que les dragages antérieurs ont plutôt été réalisés sur la base des seuils critiques exprimés par les usagers, lesquels semblent différer.

Puisque l'objectif du présent projet est d'assurer la sécurité de la navigation dans le havre du port, et en considérant les contraintes financières, la SPBSG se voit dans l'obligation de procéder seulement à des dragages permettant d'atteindre les seuils minimaux pour maintenir cette navigation. En se basant sur les coûts et les volumes dragués lors du dragage d'urgence réalisé en 2021 au port, il a été estimé que la SPBSG serait en mesure de procéder à trois (3) dragages de 60 000 m³ chacun durant les dix (10) années du programme d'entretien. Un volume total de 180 000 m³, en remplacement du 415 796 m³ théoriquement nécessaire dans les limites du gabarit de 2022, est ainsi prévu.

- c) préciser comment le programme de dragage d'entretien a été optimisé, autre que selon la contrainte budgétaire, afin de répondre aux objectifs visés pour la navigation notamment, afin de permettre la minimisation des impacts sur l'environnement ;

Réponse :

Ceci dit, pour limiter les quantités draguées à ce qui est nécessaire et optimiser le dragage, il est envisagé de réaliser le dragage non pas sur des superficies prédéterminées (par zone), mais plutôt sur des superficies permettant de maintenir une profondeur minimale sur une superficie maximale (déterminée suite aux suivis bathymétriques). Cette approche serait souhaitable selon les intervenants de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent consultés afin de répondre aux impératifs de sécurité de la navigation. Outre l'aspect navigabilité, cette approche serait également souhaitable afin de minimiser la sédimentation dans le bassin. À titre indicatif, le rapport intitulé Développement d'une approche de planification des activités de dragage au port de Gros-Cacouna, réalisée par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada pour Transports Canada en 2014 (TPSGC, 2014), indique dans la section taux de sédimentation que ce taux est passé de 35 cm/an de 1968 à 1976, à 40 à 75 cm/an entre 1980 et 1981 pour être actuellement d'environ 5cm/an. En ce sens, selon TPSGC, l'élargissement de l'entrée et des profondeurs d'eau progressivement moindres dans le port sont deux facteurs qui semblent avoir contribué au ralentissement d'ensemble du processus de sédimentation. À noter que le taux moyen annuel de sédimentation peut cependant fluctuer.

Ainsi, le programme de dragage proposé vise à minimiser et maintenir le taux de sédimentation à un niveau bas. L'objectif des dragages périodiques étant de permettre de maintenir les profondeurs d'eau sous les seuils critiques (voir réponse en d)) tout en minimisant les volumes à draguer et à relarguer.

En plus de la stratégie de dragage, des mesures seront aussi mises en place afin de réduire les besoins en dragages. Par exemple, des démarches sont en cours afin d'obliger l'utilisation de propulseur d'étrave sur les navires de grande dimension. Ce dispositif faciliterait l'accostage et l'appareillage sans nécessiter l'aide de remorqueur, tout en maintenant la sécurité des manœuvres de navigation. De plus, cela pourrait permettre d'utiliser la superficie du gabarit de dragage de 2007-2008, ce qui permettrait de réduire le volume à draguer. Le volume théorique à draguer serait ainsi réduit à 258 120 m³ (331 005 m³ incluant le surdragage).

Ainsi, en résumé, outre la contrainte budgétaire, le gabarit de dragage répond aux besoins minimums pour assurer la sécurité de la navigation : par ce fait même, les impacts sur l'environnement sont gardés au minimum et peuvent être compris comme étant « ponctuels » dans la mesure où l'ensemble des mesures de mitigation proposées sont mises en œuvre. Ces mesures de mitigation ont d'ailleurs démontré leur efficacité à travers des projets similaires.

d) **décrire les paramètres de dragage qui permettront d'établir les zones prioritaires de dragage.**

Réponse :

Tel que précisé dans les points précédents, une évaluation sur les besoins réels en regard des critères de sécurité de la navigation sera effectuée avant chaque année de dragage.

Pour appuyer cette analyse, différents critères et seuils de déclenchement permettront de faciliter la prise de décision sur les zones prioritaires à draguer à chaque dragage d'entretien. Pour ce faire, différents critères et seuils de déclenchement ont été élaborés par TPSGC (2014), lesquels peuvent servir de base à la prise de décision. Ces critères demeurent cependant à être validés et peaufinés puisqu'un seul dragage d'entretien de l'ensemble du havre avait été réalisé au moment de la rédaction du rapport. Toutefois, les critères généraux retenus sont la profondeur minimale requise ainsi que la profondeur moyenne par rapport aux profondeurs visées.

Ainsi, des relevés bathymétriques seront réalisés chaque année. Ces relevés permettront d'établir le taux de sédimentation réel du port de Gros-Cacouna, ainsi que de définir les zones où la sédimentation est plus importante et qui nécessitent un dragage plus récurrent. Complémentairement, des communications régulières avec les pilotes des navires permettront de cibler les besoins réels et les secteurs névralgiques pour les opérations de dragage.

QC - 3 L'initiateur a présenté les impacts potentiels d'un dragage hydraulique ou mécanique. Cependant, aucune modélisation hydrodynamique n'a été faite pour évaluer la dispersion du panache de sédiments en eau libre, autant au site de dragage que celui de rejet en eau libre. De plus, selon des relevés effectués au cours des années passées, environ 25 % du matériel déposé au site de dépôt se disperserait. Or, ces valeurs représentent la dispersion des sédiments dragués mécaniquement. Il est fort probable que la dispersion des sédiments soit différente pour des sédiments gorgés d'eau provenant d'un dragage hydraulique. Si la méthode par dragage hydraulique est utilisée, les taux de dispersion des sédiments et du panache de dispersion devront être évalués et comparés à ceux issus du dragage mécanique. La gestion du panache de dispersion des sédiments est d'ailleurs demandée à la section 2.4.2 de l'étude d'impact en regard à l'annexe 1 de la directive émise par le ministère (Annexe 1, p. 4 de 5). De plus, l'initiateur ne présente pas la manière dont les sédiments dragués seront relâchés au site de rejet.

Plusieurs aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) sont présentes le long de la côte en aval du site de rejet en eau libre. Le rejet de sédiments issus de la drague mécanique ne semble pas affecter la végétation aquatique de ces sites, mais aucune information sur les effets potentiels du rejet de sédiments issus de la drague hydraulique et de leur dispersion vers la côte n'est pas abordée. Ainsi, l'initiateur doit:

- a) déposer pour chaque type de drague (mécanique ou hydraulique) et pour chaque site (de dragage et de rejet en eau libre), une modélisation hydrodynamique afin d'évaluer la dispersion du panache de sédiments, telle qu'exigée dans la directive, en estimant l'ampleur du panache de turbidité et en ciblant la zone affectée par ce panache. La modélisation du panache de turbidité devra considérer les processus de transport sédimentaire sous-marin tels que la saltation ou la traction et inclure l'ensemble des intrants et des paramètres de modélisation (ex. : maillage, coefficients de friction, hydrogrammes, cycles de marées, données de calage, etc.). De plus, les résultats obtenus devront être présentés sous forme de carte(s) illustrant le panache avec les différentes concentrations de sédiments à partir du site de dragage, et aussi du point de rejet;

Réponse :

Une modélisation hydro-sédimentaire de la dilution et de la dispersion du panache de sédiments dragués a été produite en 2024 par Lasalle NHC Inc afin d'évaluer la dispersion du panache de sédiments, pour chaque type de drague, au site de dragage et au site de rejet en eau libre. Cette analyse permet d'estimer l'ampleur du panache de turbidité et la ou les zones affectées par ce panache. Cette dernière permet aussi de valider si les travaux de dragage proposés permettent de maintenir les concentrations de sédiments en suspension sous les critères de qualité de l'eau cibles.

Le rapport de modélisation issu de cette analyse est joint en annexe du présent document (Annexe QC-3).

- b) dans une optique de gestion du panache de dispersion des sédiments, évaluer et comparer les impacts associés au panache de dispersion au site de rejet selon un dragage mécanique et hydraulique. Sans s'y restreindre, les impacts potentiels de la dispersion des sédiments rejetés sur les herbiers situés sur la côte et constituant des ACOA doivent être évalués ;

Réponse :

Les figures 4-6 à 4-13 du rapport de modélisation annexé au présent document (Annexe QC-3) schématisent l'impact des travaux de dragages (mécaniques et hydrauliques) pour la zone des travaux (site de dragage dans port, site hors port et site de rejet). Les figures 4-10 à 4-13 plus spécifiquement présentent la modélisation de l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement ou hydrauliquement dans la zone d'étude. À noter que ces dernières fournissent une synthèse graphique des résultats en termes de concentrations moyennes maximales sur toute la colonne d'eau.

Drague mécanique – résumé des impacts au site de relargage à l'Anse-au-Persil :

- Scénario 1 – secteur sud-ouest de la zone de relargage :
 - À noter que les concentrations présentées ci-dessous représentent les données moyennes sur l'ensemble de la colonne d'eau;
 - L'augmentation de la concentration moyenne de sédiments en suspension atteint près de **200 mg/L** au point de relargage;
 - L'agrandissement sur les rayons de 100 et 300 m autour du point de rejet montre que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés en moyenne puisque les contours de **37 et 25 mg/l** dépassent les rayons de 100 et 300 m respectivement. En effet, ces contours s'étendent sur une distance d'environ 10 km de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE, soit l'orientation principale des courants dans le secteur de la zone de relargage.
- Scénario 2 – secteur nord-est de la zone de relargage ;
 - À noter que les concentrations présentées ci-dessous représentent les données moyennes sur l'ensemble de la colonne d'eau;
 - L'augmentation de la concentration moyenne de sédiments en suspension peut atteindre environ **150 mg/l** selon cette localisation de relargage.
 - De plus, les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisque des augmentations moyennes supérieures à **37 mg/l** sont rencontrées à l'extérieur du rayon de 100 m et que des augmentations de plus de **25 mg/l** dépassent le rayon de 300 m. Les contours de 25 et 37 mg/l s'étendent également sur une distance d'environ 10 km de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE.
- La comparaison des panaches obtenus en fonction des deux points de rejet montre une limite amont similaire, tandis que les sédiments relargués dans le secteur nord-est se dispersent davantage vers l'aval. Cette dispersion vers l'aval explique également les augmentations de la concentration de sédiments en suspension plus faibles rencontrées dans la zone de rejet en eau libre comparativement au scénario de relargage au point de rejet sud-ouest. En effet, en se dispersant davantage vers l'aval, la quantité de sédiments qui s'accumule dans la zone de rejet en eau libre se voit diminuée.
- Sur la base de la figure 4-5 du rapport de modélisation, complémentaire aux cartes synthèses déjà mentionnées, il est possible d'affirmer que seule la portion inférieure de la colonne d'eau est significativement impactée par le panache de sédiments relargués (1 à 2m du fond), ce qui implique le dépassement des deux critères de qualité de l'eau visés sur cette portion inférieure. Par conséquent, le risque de dépasser les critères de qualité de l'eau sur la portion supérieure de la colonne d'eau en s'éloignant du point de relargage demeure relativement faible.

Drague hydraulique – résumé des impacts au site de relargage à l'Anse-au-Persil :

- Scénario 1 – secteur sud-ouest de la zone de relargage :
 - À noter que les concentrations présentées ci-dessous représentent les données moyennes sur l'ensemble de la colonne d'eau;
 - L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension atteint environ 200 mg/l.
 - Ces résultats montrent que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisqu'une augmentation supérieure à 37 mg/l est observée à l'extérieur du rayon de 100 m.
 - De plus, le contour représentant une augmentation de 25 mg/l dépasse le rayon de 300 m. Cette zone où les critères ne sont pas respectés s'étend sur près de 13 km de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE, soit l'orientation principale des courants dans ce secteur.

- Scénario 2 – secteur nord-est de la zone de relargage ;
 - À noter que les concentrations présentées ci-dessous représentent les données moyennes sur l'ensemble de la colonne d'eau;
 - L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension atteint environ 125 mg/l.
 - Les deux critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisque les contours représentant une augmentation de 37 et 25 mg/l dépassent également les rayons de 100 et 300 m.
 - Ces contours s'étendent davantage sur une distance de près du 10 km de part et d'autre du point de rejet.
- La comparaison des deux scénarios pour la drague hydraulique montre que le panache de sédiments en suspension s'étend davantage vers l'aval dans le cas du scénario de point de rejet situé au nord-est de la zone de relargage alors que les deux scénarios présentent une limite amont similaire. On remarque également que les augmentations sont légèrement plus faibles pour le scénario de rejet dans le secteur nord-est puisqu'une partie des sédiments se dispersent vers l'aval plutôt que de s'accumuler dans la zone de rejet en eau libre.
- Sur la base de la figure 4-5 du rapport de modélisation, complémentaire aux cartes synthèses déjà mentionnées, il est possible d'affirmer que seule la portion inférieure de la colonne d'eau est significativement impactée par le panache de sédiments relargués (1 à 2m du fond), ce qui implique le dépassement des deux critères de qualité de l'eau visés sur cette portion inférieure. Par conséquent, le risque de dépasser les critères de qualité de l'eau sur la portion supérieure de la colonne d'eau en s'éloignant du point de relargage demeure relativement faible.

Comparaison deux méthodes de drague

La modélisation du relargage de sédiments dragués au site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil montre des patrons de dispersion relativement similaires pour le relargage de sédiments dragués mécaniquement et hydrauliquement en termes d'augmentation des concentrations moyennes de sédiments en suspension moyennée sur l'ensemble de la colonne d'eau.

Le relargage de sédiments dragués mécaniquement implique le relargage de plus petits volumes, mais plus fréquemment (jusqu'à 30 relargages par jour), tandis que le relargage de sédiments dragués hydrauliquement implique de plus grands volumes relargués, mais de façon moins fréquente (jusqu'à 6 relargages par jour). Ces deux paramètres semblent se compenser dans la modélisation des méthodes mécanique et hydraulique de manière à obtenir des patrons de dispersion assez comparables.

Les résultats de la modélisation hydro - sédimentaire pour le relargage de sédiments dragués mécaniquement et hydrauliquement montrent que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas rencontrés pour le rejet en eau libre puisque les sédiments s'accumulent le long d'une zone orientée dans l'axe principal des courants de marée (axe sud-ouest – nord-est). Même si les analyses sont basées sur les augmentations des concentrations en sédiments en suspension moyennée sur la colonne d'eau, il est important de prendre en considération le fait que les sédiments relargués seront concentrés principalement près du fond marin (tiers inférieur de la colonne d'eau). Ainsi, l'étendue maximale du panache de sédiments relargués présentée sur les figures 4-10 à 4-13 représente une moyenne sur la colonne d'eau et non pas les conditions qui seraient observées en surface (exemple : photo prise par drone durant les travaux de relargage). Dans tous les cas, les valeurs moyennes obtenues sur la colonne d'eau ne permettent pas de rencontrer les deux critères de qualité d'eau au site de relargage.

Ainsi, sans égard à la méthode retenue (mécanique ou hydraulique), une augmentation de la concentration moyenne de sédiments est inévitable dans l'ensemble de la colonne d'eau et la fréquence (et volume) de relargage élevée est le principal élément qui explique cette situation et le dépassement des deux critères de qualité d'eau. Toutefois, tel que discuté précédemment, il est possible d'affirmer que seule la portion inférieure de la colonne d'eau est significativement impactée par le panache de sédiments relargués, ce qui implique le dépassement des deux critères de qualité de l'eau visés sur cette portion inférieure. Ainsi, le risque de dépasser les critères de qualité de l'eau sur la portion supérieure de la colonne d'eau en s'éloignant du point de relargage demeure relativement faible.

Selon les conclusions du rapport de modélisation hydro-sédimentaire pour le relargage de sédiments dragués mécaniquement et hydrauliquement, seule une modification de la méthode de travail proposée permettrait potentiellement d'atteindre les critères de qualité de l'eau sur l'ensemble de la colonne d'eau, mais cela sera démontré et documenté suite à la 1^{ère} campagne de dragage. De plus, une autre approche serait de valider si le site de rejet en eau libre peut être relocalisé à un emplacement permettant, durant les relargages, une dilution et dispersion des MES respectant les critères de qualité de l'eau.

Dans ce contexte, il est proposé de diminuer la fréquence de relargage, soit par exemple de réaliser des dragages sur 8 à 10 heures par jour plutôt qu'en continu tel que proposé initialement. Tel qu'indiqué à la section 5.2.3, il est actuellement prévu que 60 000 m³ soient dragués chaque année de dragage. Ce volume serait retiré sur une période de 25 à 30 jours pour une drague hydraulique ou de 16 à 32 jours pour une drague mécanique (en considérant que le dragage soit en continu sur 24h). Si l'option de diminuer la fréquence de relargage est retenue, il est anticipé que la durée totale des travaux soit augmentée. En effet, en considérant, dans un scénario hypothétique, que le dragage se fasse sur 30 jours et sur 24h, cela correspondra à 720h au total de travail. Si le nombre d'heures de travail diminue à 8h ou 10h par jour, le dragage devra se faire sur 72 à 90 jours environ. Afin d'éviter d'empiéter sur les périodes critiques pour la faune du secteur (espèces aviaires et mammifères marins), il n'est pas envisageable de réaliser les travaux avant la mi-octobre. Dans ce contexte, si la fréquence des relargages devait être revue à la baisse, les volumes à draguer devraient l'être sur deux (2) années consécutives au lieu d'une seule (et donc possiblement six dragages à prévoir en remplacement des trois prévus dans l'étude d'impact). Cette option n'est pas envisageable pour le premier dragage puisqu'il y a urgence de draguer.

Ainsi, des méthodes alternatives réalistes devront être analysées, autres que la diminution des fréquences de relargage. En ce sens, la première année de dragage pourrait ainsi servir de point de référence afin d'évaluer l'impact réel des relargages au site de rejet en eau libre. Des suivis pourraient être prévus lors des relargages afin d'évaluer l'impact réel du relargage selon différentes fréquences dans le but de déterminer l'impact réel de ces dernières sur les concentrations en MES et ce, à différentes profondeurs dans la colonne d'eau. Une autre approche serait de valider si le site de rejet en eau libre peut être relocalisé à un emplacement permettant, durant les relargages, une dilution et dispersion des MES respectant les critères de qualité de l'eau. Une discussion est à prévoir avec les divers intervenants afin de statuer sur l'approche finale à préconiser.

Impacts anticipés sur milieux sensibles

Selon les données présentées sur la Carte 4.4 du rapport d'étude d'impact, les herbiers côtiers les plus près du site de rejet de l'Anse-au-Persil se trouvent à environ 1,5 à 2 km du point de rejet considéré pour le scénario nord-est. La consultation des données de la modélisation (Figure 4-10 à 4-13, Annexe QC-3) permet d'évaluer que l'augmentation de la concentration moyenne de sédiments en suspension dans la colonne d'eau vers ces herbiers côtiers serait presque nulle ou de l'ordre de 0.1 à 2 mg/L. Les concentrations les plus élevées sont observées pour le scénario nord-est. Dans tous les cas, cette hausse se trouve en deçà des critères limites pour la qualité de l'eau. Il est ainsi considéré que les hausses anticipées auront très peu d'impact sur la qualité de l'eau des marais riverains dans le secteur côtier, peu importe le type de drague et le scénario retenu (nord-est ou sud-ouest).

Toujours selon les figures 4-10 à 4-13 (Annexe QC-3), les ACOA côtières sont limitrophes au site de rejet de l'Anse-au-Persil. À noter que les données de la modélisation permettent d'évaluer que les hausses de concentration de sédiments en suspension sont nulles pour les ACOA situées dans le secteur ouest de la zone d'étude et ce peu importe le type de drague ou le scénario retenu (nord-est ou sud-ouest). Concernant les ACOA côtières, pour les deux types de dragues, les hausses de concentration de sédiments en suspension sont moindres pour le point de rejet sud-ouest, allant de nulle à une légère hausse de 0.1 à 2 mg/L dans les zones périphériques des ACOA. Les hausses de concentration sont plus importantes pour le scénario nord-est, et ce peu importe le type de dragues, pouvant atteindre 2 à 7 mg/L pour certaines zones périphériques. Dans tous les cas, cette hausse se trouve en deçà des critères limites pour la qualité de l'eau. Il est ainsi considéré que les hausses anticipées auront très peu d'impact sur la qualité de l'eau des ACOA.

Dans tous les cas, tel que mentionné précédemment, les dépassements des normes sont principalement anticipés dans le premier tiers de la colonne d'eau. Il est ainsi anticipé que les critères de qualité de l'eau soient respectés dans les 2/3 supérieurs de la colonne d'eau et que l'impact sur les espèces retrouvées plus en surface et au centre de la colonne d'eau soit faible à modéré lors des dragages et relargages.

Ainsi, le principal impact au niveau biologique serait sur la faune benthique présente au site de dragage et au site de relargage en eau libre, ainsi qu'aux espèces de fond spécifiquement (voir Question 13 a). Pour réduire les impacts sur la faune de fond en lien avec les hausses de concentrations de MES dans le premier tiers de la colonne d'eau, une option serait de réduire la fréquence des relargages (8h -10h avec pause la nuit) pour permettre aux concentrations de diminuer entre chaque période de travail. Toutefois, cela aura comme impact d'augmenter la durée totale des travaux, allant même jusqu'à devoir réaliser les dragages sur deux ans (60 000 m³ sur deux ans) en remplacement d'un an proposé initialement. Ainsi, bien que la diminution des fréquences permette de réduire la durée où les concentrations en MES seront élevées, cela pourrait induire des dérangements plus fréquents de la faune benthique qui aura potentiellement plus de difficulté à recoloniser les sites si les travaux s'échelonnent sur deux ans. Cette option provoquerait aussi une augmentation significative des coûts associés aux travaux ainsi que pour les suivis environnementaux et l'observation des mammifères marins. Une discussion est à prévoir avec les divers intervenants afin de statuer sur la méthode finale à préconiser.

- c) expliquer la méthode prévue pour effectuer le rejet en eau libre de matériaux issus de dragage hydraulique ainsi que pour ceux découlant de dragage mécanique.

Pour la modélisation hydro-sédimentaire, il a été considéré qu'une drague de type Ocean Traverse Nord (OTN) serait utilisée pour le dragage hydraulique (drague hydraulique à fond ouvrant). Il a été estimé que cette drague avait une capacité par voyage de 1 180 m³. Pour le dragage mécanique, il a été évalué qu'une barge à fond ouvrant serait utilisée, cette dernière ayant une capacité de 150 m³ par voyage. Pour les deux types de dragues, le rejet se fait ainsi simplement par ouverture de la cale (drague ou barge) et chute libre des sédiments dans la colonne d'eau. En raison de la capacité volumique de chacune des techniques, il est prévu que par jour (24h) environ 30 relargages soient possibles avec la drague mécanique et 6 par la drague hydraulique (pour taux de production similaire). Le modèle STFATE utilisé par Lasalle (2024) (Annexe QC-3), est basé sur ce mode de déversement, voir section 4.1.1 *Mise en œuvre du modèle hydro-sédimentaire* de cette étude pour plus d'information à ce sujet.

QC - 4 À la section 10.2 *Surveillance des matières en suspension*, l'initiateur s'est engagé à effectuer une surveillance de la qualité de l'eau selon les critères établis dans le guide des *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage* (MDDELCC et EC, 2016; ci-après Guide MES) seulement pour le site de rejet et à arrêter les travaux advenant que les critères à 100 ou 300 m ne soient pas respectés. L'initiateur n'a pas pris d'engagement pour la surveillance des matières en suspension au site de dragage. L'initiateur doit :

- a) spécifier les mesures qui seront mises en place advenant le dépassement des critères à l'un ou l'autre des points de contrôle (100 ou 300 m) afin d'assurer le respect de ces derniers ;

Réponse :

Il est prévu que les mêmes mesures seront mises en place au site de dragage que celles présentées à la section 10.2 *Surveillance des matières en suspension* pour le site de rejet, soit :

Une surveillance de la qualité de l'eau (MES) au site de dragage 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 ;
- Pour le site de dragage, des turbidimètres seront installés dans le gabarit de dragage (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 des limites du point de gabarit de dragage choisi (vers le littoral); une station témoin doit aussi être positionnée dans un secteur non touché par le dragage, mais représentative des conditions qui existent au site en l'absence de travaux ;
- Pour le site de relargage, des turbidimètres pourront être installés aux mêmes emplacements que les hydrophones (les endroits exacts doivent être déterminés par les courants et les marées et en fonction du panache de dispersion attendu), à 100m et à 300 m du point de relargage choisi; si possible, une station témoin doit aussi être positionnée dans un secteur non touché par le dragage, mais représentative des conditions qui existent au site en absence de travaux (idéalement en amont du site de relargage);
- 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 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.

Afin de respecter les normes, les travaux devraient être arrêtés lorsque les critères à 100 ou 300 m ne sont pas respectés aux sites de dragage et relargage. Selon la modélisation hydrosédimentaire, au site de dragage, la drague hydraulique devrait permettre de respecter les critères seuils de qualité de l'eau. Ainsi, pour les activités au site de dragage, il est maintenu de :

- Suspendre temporairement les travaux si les seuils de turbidité sont dépassés jusqu'à un retour à l'intérieur des seuils ;

Toutefois, selon cette même étude, peu importe le type de drague, il ne sera pas possible de respecter les critères seuils de qualité de l'eau pour le site de relargage en eau libre. Dans tous les cas, tel que mentionné précédemment, les dépassements des normes sont principalement anticipés dans le premier tiers de la colonne d'eau. Il est ainsi anticipé que les critères de qualité de l'eau soient respectés dans les 2/3 supérieurs de la colonne d'eau. Pour réduire les impacts sur la faune de fond en lien avec les hausses de concentrations de MES dans le premier tiers de la colonne d'eau, une option serait de réduire la fréquence des relargages (8h -10h avec pause la nuit) pour permettre aux concentrations de diminuer entre chaque période de travail. Toutefois, cela aura comme impact d'augmenter la durée totale des travaux, allant même jusqu'à devoir réaliser les dragages sur deux ans (60 000 m³ sur deux ans) en remplacement d'un an proposé initialement. Une discussion est à prévoir avec les divers intervenants afin de statuer sur la méthode finale à préconiser.

- b) [s'engager à effectuer une surveillance de la qualité de l'eau selon les critères établis dans le Guide MES \(MDDELCC et EC, 2016\) pour le site de dragage ;](#)

Réponse :

Puisque les activités de dragage seront confinées en grande partie par les brise-lames, l'initiateur s'engage à réaliser une surveillance de la qualité de l'eau selon les critères établis dans le Guide MES (MDDELCC et ECC, 2016) pour le 1^{er} dragage. En fonction du niveau d'atteinte des critères cibles, cette surveillance pourra être reconduite pour les dragages subséquents (si dépassement des critères lors du premier dragage) ou non (si les critères sont rencontrés de manière continue durant le premier dragage).

Toutefois, si les méthodes de dragage changent durant une même année de dragage ou entre les années ciblées, l'Initiateur effectuera une surveillance pour cette seconde méthode (ex. hydraulique vs mécanique).

- c) [proposer un programme préliminaire de surveillance de la qualité de l'eau et des mesures d'atténuation supplémentaires pour le site de dragage.](#)

Réponse :

Le programme préliminaire de surveillance de la qualité de l'eau et les mesures d'atténuation pour le site de dragage seront similaires à ceux proposés pour le site de rejet à la section *10.2 Surveillance des matières en suspension*.

Une surveillance de la qualité de l'eau (MES) au site de dragage 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 ;
- Pour le site de relargage, des turbidimètres pourront être installés aux mêmes emplacements que les hydrophones (les endroits exacts doivent être déterminés par les courants et les marées et en fonction du panache de dispersion attendu), à 100m et à 300 m du point de relargage choisi; si possible, une station témoin doit aussi être positionnée dans un secteur non touché par le dragage, mais représentative des conditions qui existent au site en absence de travaux (idéalement en amont du site de relargage);
- 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 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.

Afin de respecter les normes, les travaux devraient être arrêtés lorsque les critères à 100 ou 300 m ne sont pas respectés aux sites de dragage et relargage. Toutefois, selon l'étude de modélisation hydro-sédimentaire, peu importe le type de drague, il ne sera pas possible de respecter les critères seuils de qualité de l'eau pour le site de relargage en eau libre. Dans tous les cas, tel que mentionné précédemment, les dépassements des normes sont principalement anticipés dans le premier tiers de la colonne d'eau. Il est ainsi anticipé que les critères de qualité de l'eau soient respectés dans les 2/3 supérieurs de la colonne d'eau. Pour réduire les impacts sur la faune de fond en lien avec les hausses de concentrations de MES dans le premier tiers de la colonne d'eau, une option serait de réduire la fréquence des relargages (8h -10h avec pause la nuit) pour permettre aux concentrations de diminuer entre chaque période de travail. Toutefois, cela aura comme impact d'augmenter la durée totale des travaux, allant même jusqu'à devoir réaliser les dragages sur deux ans (60 000 m³ sur deux ans) en remplacement d'un an proposé initialement. Une discussion est à prévoir avec les divers intervenants afin de statuer sur la méthode finale à préconiser.

QC - 5 La section 1.4 de la Directive prévoit que les effets des changements climatiques (C.C.) doivent être considérés dans l'élaboration d'un projet puisqu'ils le seront dans l'analyse de son acceptabilité environnementale. L'initiateur a incorporé l'impact des C.C. sur la faune, mais n'a pas documenté l'impact des C.C. sur les processus sédimentaires.

L'initiateur mentionne que le port est sujet à la sédimentation naturelle de ce secteur du fleuve (Étude d'impact, section 2.4.6 *Historique des dragages*) et que, bien que la dernière modélisation du transport sédimentaire vers le port de Gros-Cacouna remonte aux années 1970 avant la modification de la configuration du port vers son état actuel, les quantités accumulées qu'on observe par année sont du même ordre de grandeur que celles estimées lors de la dernière étude (Étude d'impact, section 4.2.5 *Dynamique sédimentaire*). L'initiateur précise cependant que les taux de sédimentations annuels moyens sont à la baisse et que la sédimentation est de l'ordre de 5 cm en moyenne sur le 300 000 m² du nouveau gabarit de dragage. Ainsi, le volume sédimentaire estimé qui s'accumulerait sur 10 ans serait de l'ordre de 150 000 m³ (soit 15 000 m³ par année) (Section 2.4.6 *Historique des dragages*). L'initiateur indique cependant à la section 5.2.1 *Zones à draguer, volumes et fréquence* que ses besoins en dragage s'élèvent à 415 796 m³.

Dans la section 4.2.6 *Glaces*, l'initiateur décrit le couvert de glace dans le secteur du port sans toutefois aborder si la diminution de couvert de glace observée et anticipée dans une perspective de C.C. aura ou pourrait avoir des répercussions sur le régime sédimentaire du port de Gros-Cacouna et donc sur le projet. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) décrire l'impact des C.C. sur les processus sédimentaires au port de Gros-Cacouna en incluant si la diminution de couvert de glace observée et anticipée a des répercussions sur le régime sédimentaire ;

Réponse :

De manière générale, la fenêtre temporelle du Décret ne permet pas d'évaluer les impacts des changements climatiques sur une période de 10 années, qui elle vise par définition l'évaluation des impacts /vulnérabilité des activités sur une période de 2040-2050-2070.

En outre, l'échelle temporelle du projet, soit 10 ans, est trop faible pour que des changements importants dans les taux de déposition soient observés. Il faut en effet rappeler que les hausses ou les baisses fournies par l'Atlas hydro-climatique du Québec méridional sont exprimées par rapport aux moyennes de la période 1981-2010, soit les débits fluviaux d'il y a 30 ans. Les variations induites par les CC sur une période de 10 ans sont bien plus faibles, de sorte que l'impact d'une réduction du couvert de glace ou de la période d'englacement sur l'envasement du port peut être considéré comme négligeable sur la période du projet. En outre, il faut rappeler que le taux de sédimentation peut varier significativement d'une année à l'autre, d'une saison à l'autre et selon l'endroit du port considéré, et ce, même sans changements climatiques.

Bien que les projections de l'Atlas hydro-climatique du Québec méridional indiquent une augmentation probable à très probable des débits d'étiage hivernaux de la majorité des tributaires du Saint-Laurent situés en amont de Gros-Cacouna pour la période **2011-2040**, l'ampleur de cette augmentation varie fortement avec des estimations comprises entre 6,8% et 20,4%. Par contre en période d'étiage estival, une tendance à la baisse est probable à très probable, avec des baisses de 7,2% à 21,6% des débits par rapport à la période 1981-2010.

Par contre pour les crues printanières et automnales, aucun consensus ne se dégage pour la période 2011-2040. Ainsi, les volumes de sédiments charriés par les crues printanières et automnales resteraient sensiblement les mêmes que par le passé tandis que les volumes charriés en période d'étiage hivernal augmenteraient et les volumes charriés en période d'étiage estival diminueraient probablement dans les mêmes proportions.

Ainsi, il est impossible de quantifier l'impact précis des CC sur le transport sédimentaire du fleuve et sur les volumes déposés dans le port. En effet, la charge sédimentaire du fleuve dépend des apports de chaque tributaire. Or les études scientifiques montrent que l'évolution de ces apports dans le futur varie fortement selon le tributaire considéré et la saison.

Par conséquent, le bilan sédimentaire exact du fleuve Saint-Laurent dans le secteur de Gros-Cacouna en climat futur reste incertain bien que les données disponibles suggèrent un bilan sédimentaire annuel similaire, la hausse du transport hivernal étant balancée par la baisse en période estivale.

- b) préciser si l'estimation de la sédimentation présentée dans l'étude d'impact au port de Gros-Cacouna prend en compte les effets des C.C. ;
- i. dans le cas contraire, présenter une nouvelle estimation des volumes de déposition sédimentaire dans le secteur du port de Gros-Cacouna qui prend en compte les effets des C.C.

Réponse :

Tel que présenté au point a), l'estimation de la sédimentation présentée dans l'ÉI au port de Gros-Cacouna prend en considération la sédimentation anticipée selon un bilan sédimentaire annuel similaire à ce qui a été documenté dans les 30 dernières années. Cette estimation est basée sur l'hypothèse selon laquelle la hausse du transport hivernal sera vraisemblablement balancée par la baisse en période estivale.

- c) justifier pour la même période de 10 ans, l'écart entre les besoins de dragage (415 796 m³) et l'estimation du volume sédimentaire (150 000 m³).

Réponse :

Afin d'évaluer les besoins en dragage, plusieurs données ont été considérées, dont, mais sans s'y restreindre, le taux de sédimentation. Ainsi, les volumes à draguer incluent la sédimentation anticipée au cours des 10 prochaines années ainsi que les volumes nécessaires pour considérer un certain rattrapage des années passées. Ce rattrapage permettra de tendre vers les niveaux d'eau sécuritaires souhaités tels que définis dans le gabarit de dragage. Les volumes considérés pour ce rattrapage expliquent l'écart entre les besoins de dragage et l'estimation du volume sédimentaire.

2.0 VOLET SOL ET MATIÈRES

Les deux prochaines questions (**QC-6 et QC-7**) concernent les variantes pour la gestion des sédiments (eau libre et terrestre).

QC - 6 Tel que demandé à la section 2.4.2 de l'étude d'impact en regard à l'annexe 1 de la directive émise par le ministère (Annexe 1, p. 2 à 4 de 5), l'initiateur doit décrire avec le même niveau de détail les variantes qu'il compte utiliser pour la gestion des matériaux dragués. Dans la section du projet retenu (section 5.1.2.2 *Comparaison des variantes et choix*), l'initiateur ne décrit pas la variante de gestion en milieu terrestre. De plus, l'initiateur n'a pas incorporé la gestion des sédiments en milieu terrestre à la section 5.2 *Description du projet retenu* qui est pourtant l'option si les sédiments ne peuvent être rejetés en eau libre. Sans s'y limiter, l'initiateur doit :

- a) compléter l'étude d'impact, notamment la section 5.2 *Description du projet retenu*, en ajoutant la variante de gestion en milieu terrestre et apporter les ajustements nécessaires aux sections qui traitent de l'analyse d'impact des méthodes de gestion des sédiments ;
- b) décrire la gestion terrestre des matériaux dragués, tel que demandé à la section 2.4.2 de l'étude d'impact en regard à l'annexe 1 de la directive ;
- c) identifier le ou les emplacements où les sédiments seraient transbordés en milieu terrestre et décrire les infrastructures qui seront mises en place pour prévenir l'écoulement des sédiments dans le milieu hydrique ;
 - i. Envoyé dans lieu de disposition, selon grille,
- d) localiser le ou les sites choisis pour l'assèchement des sédiments et décrire la logistique pour s'y rendre ;
- e) identifier le ou les emplacements où les sédiments seraient transbordés en milieu terrestre et décrire les infrastructures qui seront mises en place pour prévenir l'écoulement des sédiments dans le milieu hydrique ;
 - i. Envoyé dans lieu de disposition, selon grille,

Réponse a) à e) :

L'évaluation des options de gestion en milieu terrestre des sédiments dragués a été élaborée en favorisant la valorisation, en respect du cadre réglementaire en vigueur. Dans la mesure où les sédiments devaient être gérés hors du site en milieu terrestre, il est prévu que les sédiments dragués soient asséchés et gérés comme des sols en milieu terrestre selon la réglementation en vigueur et les exigences du Guide d'intervention (2021) du MELCCFP. Selon les options de valorisation présentées au Guide d'intervention (2021), l'initiateur du projet favorisera l'approche ayant des retombées les plus favorables du point de vue économique, social et environnemental. Comme les lieux de dispositions finaux seront l'objet d'ententes contractuelles entre l'Initiateur et les gestionnaires de ces derniers, l'Initiateur ne peut se prononcer sur le ou les lieux définitifs tant que le Projet n'est pas autorisé.

Les options de valorisation présentées au Guide d'intervention (2021) pourraient permettre notamment que les sédiments dragués soient valorisés comme matériau de remblayage lors de la restauration d'une carrière visée par le Règlement sur les carrières et sablières (RCS), aux conditions de ce règlement et de l'autorisation délivrée à cette fin en vertu de l'article 22 de la LQE.

Toutefois, à priori, les sédiments ne pourront pas être valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) en raison de leur granulométrie trop fine. La valorisation des sédiments comme granulats ne représente pas non plus une alternative dans le cas présent et les sédiments dragués ne pourront être intégrés dans les matériaux qui pourraient être utilisés à des fins de construction. Les options de valorisation aux fins fertilisantes ne seront pas possibles en raison de la salinité des sédiments qui pourrait, sans s'y limiter, avoir un impact sur la qualité des récepteurs potentiels (eau souterraine, puits de captage de l'eau) et du fait qu'il n'y a peu ou pas d'opportunités de sites récepteurs et volontaires à les recevoir.

Une estimation sommaire permet d'évaluer que le nombre de voyages de camions hors site pourrait être de l'ordre de 7 800 par campagne de dragage (voir calculs précédents). Ainsi, une des sources d'impact à ne pas négliger pour la variante en milieu terrestre est la quantité de camions requise pour transporter les sédiments à un site à déterminer (hors site). Tel que présenté à l'Annexe 14 du rapport d'ÉI, les émissions de GES reliées à la disposition en milieu terrestre de sédiments contaminés peuvent atteindre jusqu'à 324 t-CO₂e/an en raison de l'utilisation de carburants fossiles. Dans ce contexte, les mesures déjà présentées dans la section 8.1.4 *Qualité de l'air et GES* seraient toujours pertinentes.

De plus, il faut aussi rappeler le risque d'impact sur la qualité de l'eau souterraine par la salinité si les sédiments étaient utilisés à des fins fertilisantes ou utilisés comme matériaux de remblai sur un site tiers.

En plus des impacts sur les GES, la gestion en milieu terrestre pourrait impacter négativement le climat sonore ainsi que diminuer localement la qualité de l'air (émission de poussière), augmenter les possibilités d'accidents de la route et avoir un effet non négligeable sur l'état des routes, favorisant la dégradation des axes routiers utilisés par le transport lourd.

À noter qu'aucune activité n'est prévue dans le milieu terrestre adjacent au site des travaux de dragages, outre une option visant l'utilisation d'une aire d'assèchement dans la zone d'entreposage du port (laquelle est peu favorable à la faune et la flore) et donc aucun impact n'est anticipé sur la faune et la flore terrestre pour cette variante. Les impacts résiduels de ce site d'assèchement terrestre n'auront peu voire aucun impact sur le milieu naturel.

Tel que mentionné dans la section 5.2 *Description du projet retenu*, le rejet en eau libre est le choix privilégié avant les options de gestion en milieu terrestre.

QC - 7 Dans l'étude d'impact, l'initiateur propose deux variantes pour la gestion des sédiments (eau libre et terrestre). Tel que mentionné à la **QC-6**, l'initiateur ne décrit pas la variante de gestion en milieu terrestre. L'initiateur décrit plutôt les avantages et inconvénients de chaque variante sans toutefois préciser les critères de sélection.

De manière générale, le MELCCFP préconise la valorisation des sédiments en milieu terrestre. De plus, les parties prenantes consultées ont également demandé que l'initiateur évalue les possibilités de valorisation des sédiments de dragage (Tableau 3-4 : Synthèse des attentes et préoccupations soulevées par les parties prenantes). À cet effet, l'initiateur peut consulter le Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2021). Le secteur à l'étude, incluant le port de Gros-Cacouna, est présentement désigné comme réserves de territoires aux fins d'aire protégée (RTFAP) dans l'estuaire du Saint-Laurent - Secteur du centre de l'estuaire. Bien que l'initiateur ait décrit certaines démarches réalisées à ce jour pour la valorisation en milieu terrestre (Étude d'impact, p. 130), il mentionne que la valorisation des sédiments n'est pas privilégiée compte tenu du fait que les sédiments sont salés et des effets sur la nappe phréatique sans présenter de données pour appuyer ces contraintes. Par ailleurs, l'initiateur présente le rapport de M^{me} Julie Dionne Lavoie comme étant une référence pour évaluer les avenues potentielles pour la valorisation des sédiments, mais le lien fourni n'inclut que la synthèse du rapport (Étude d'impact, p. 129; note de bas de page 8). L'initiateur doit :

- a) décrire les critères de sélection qui permettront de déterminer la méthode de gestion (eau libre ou terrestre) et confirmer que les variantes possibles pourront être utilisées pour toute la durée du programme décennal ;

L'Initiateur confirme que les deux méthodes de gestion (rejet en eau libre ou gestion en milieu terrestre) pourront être évaluées et utilisées lors de chaque campagne de dragage pour toute la durée du programme décennal. Une mise à jour de la qualité environnementale des sédiments pourra être effectuée avant chacune des campagnes de dragage afin d'évaluer les meilleures options de gestion des sédiments. Cette évaluation sera effectuée nécessairement en se basant sur les options de gestion qui auront été retenues lors des campagnes de dragage précédentes.

- b) privilégier la valorisation des sédiments en milieu terrestre, sans égard à leur niveau de contamination, considérant notamment que le projet est dans une RTFAP et présenter les options de valorisation possible :
- i. Dans le cas où ces dernières ne seraient pas sélectionnées, l'initiateur doit justifier son choix à l'aide de données probantes ;

Tel que présenté à la section 5.1.2.1 *Description – Valorisation des sédiments*, les avenues potentielles 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.

Malgré toutes les démarches pour la valorisation des sédiments, à ce jour, aucun des projets envisagés n'a été jugé comme étant techniquement réalisable. En effet, 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. Les options de valorisation présentées au Guide d'intervention (2021) pourraient permettre notamment que les sédiments dragués soient valorisés comme matériau de remblayage lors de la restauration d'une carrière visée par le Règlement sur les carrières et sablières (RCS), aux conditions de ce règlement et de l'autorisation délivrée à cette fin en vertu de l'article 22 de la LQE.

Toutefois, à priori, les sédiments ne pourront pas être valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) en raison de leur granulométrie trop fine. La valorisation des sédiments comme granulats ne représente pas non plus une alternative dans le cas présent et les sédiments dragués ne pourront être intégrés dans les matériaux qui pourraient être utilisés à des fins de construction. Les options de valorisation aux fins fertilisantes ne seront pas possibles en raison de la salinité des sédiments qui pourrait, sans s'y limiter, avoir un impact sur la qualité des récepteurs potentiels (eau souterraine, puits de captage de l'eau) et du fait qu'il n'y a peu ou pas d'opportunités de sites récepteurs et volontaires à les recevoir.

En effet, des démarches et discussions concernant la valorisation des sédiments se sont poursuivies suite au dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement. La SPBSG participe actuellement à deux (2) projets de recherche en ce sens, le premier avec l'Université Concordia et le second avec Biopterre. Toutefois, ces projets ne sont pas au stade de faisabilité ni de projet-pilote pour le moment. Malgré ces démarches, tel que discuté dans l'ÉI, 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 valorisation 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. L'objectif serait de permettre une amélioration des habitats fauniques présents dans ce secteur.

Dans tous les cas, les options de valorisation seront basées sur le Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2021), en considérant les dispositions réglementaires de l'article 4 du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (RSCTSC) et les recommandations de la Grille de gestion de l'Annexe 5 du Guide d'Intervention.

À noter qu'aucune activité n'est prévue dans le milieu terrestre adjacent au site des travaux de dragages, outre une option visant l'utilisation d'une aire d'assèchement dans la zone d'entreposage du port (laquelle est peu favorable à la faune et la flore) et donc aucun impact n'est anticipé sur la faune et la flore terrestre pour cette variante. Les impacts résiduels de ce site d'assèchement terrestre n'auront peu voire aucun impact sur le milieu naturel.

- c) [expliquer pour le site de rejet en eau libre, le principe d'alternance des dépôts entre les parcelles, préciser quelles sections du site de dépôt sont caractérisées par rapport à l'année du dragage.](#)

Réponse :

Le plan présenté à l'annexe 13 de l'étude impact indique l'année où chacune des cellules est utilisée. Les années indiquées sur le plan vont de 2017 à 2026 (**Figure 2-1**). Par la suite, les cellules sont renumérotées par Transports Canada pour les 10 prochaines années (deux des douze cellules étant abandonnées). Le protocole de suivi au site de rejet en eau libre est actuellement en développement conjoint avec la STQ. Ce protocole viendra préciser le principe d'alternance en fonction de l'utilisation conjointe du site de relargage en eau libre.

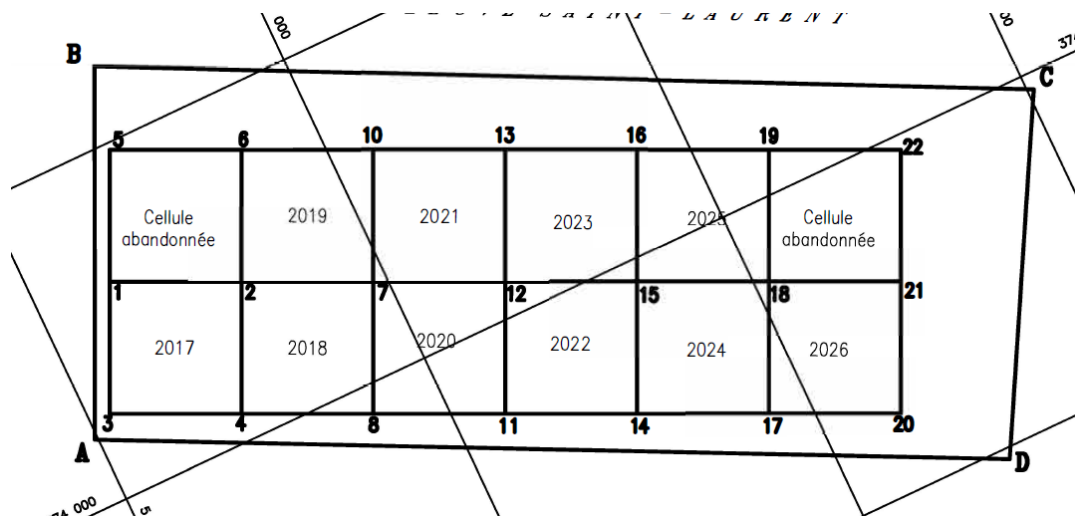


Figure 2-1: Emplacement des cellules au point de rejet en eau libre

3.0 VOLET FAUNIQUE

QC - 8 À la section 4.3.2 *Faune benthique*, l'initiateur indique que les inventaires des communautés benthiques du secteur du site de rejet en eau libre les plus récents ont été réalisés en 2007 dans un secteur adjacent à la zone de dépôt et jugé représentatif (Procean, 2008). Cependant, le site de rejet a été utilisé à plusieurs reprises depuis 2007 et les espèces présentes ainsi que leur abondance pourraient avoir été modifiées par ces activités. Par ailleurs, l'impact du rejet en eau libre des sédiments sur le milieu récepteur et particulièrement sur la communauté benthique est peu documenté dans l'étude d'impact. Or, il est nécessaire de bien connaître les effets du rejet en eau libre sur le fond marin et sur les communautés benthiques afin d'identifier l'impact sur le milieu. Il importe également de prendre en compte les rejets effectués par d'autres utilisateurs du même site de rejet dans l'évaluation des effets sur le benthos afin d'évaluer l'impact cumulatif de ces activités sur les communautés benthiques. L'étude d'impact n'aborde pas la possibilité que le site soit récepteur d'un volume de déblais de dragage plus important que ce qui est présenté, ni comment cet effet additionnel est pris en compte dans l'évaluation des impacts sur le site de rejet et ses environs. Dans ce contexte, l'initiateur doit s'engager à déposer, au plus tard à l'étape de l'analyse environnementale du projet :

- a) une mise à jour de la caractérisation des communautés benthiques du secteur. Cette dernière doit respecter les exigences prévues à la section 2.3.2 de la directive émise par le ministère ;

Réponse :

Il est prévu que la Société Québécoise des Infrastructures (SQI) réalise une caractérisation des communautés benthiques en 2024 au site de rejet en eau libre, soit avant le premier dragage prévu au programme décennal. L'Initiateur s'engage à transmettre le protocole de la SQI lorsqu'il sera disponible, ainsi que le rapport de caractérisation.

- b) un programme préliminaire de suivi des communautés benthiques dans le secteur de la zone de rejet en eau libre, afin de permettre d'évaluer l'impact de l'accumulation de matériaux sur le fond marin par le rejet en eau libre de sédiments sur les communautés benthiques et leur rétablissement (recolonisation).

Réponse :

Puisque la STQ prévoit utiliser annuellement le site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil pour le dragage du quai de Rivière-du-Loup, des discussions sont en cours avec la STQ afin de proposer conjointement un programme préliminaire de suivi des communautés benthiques.

QC - 9 À la section 4.3.3 *Faune ichthyenne*, l'initiateur présente les 16 espèces de poisson qui, selon l'étude de CIMA+ (2018), seraient présentes dans la zone du projet et pourraient potentiellement être affectées par celui-ci. Toutefois, l'initiateur n'a pas fourni cette étude dans son étude d'impact. Il est alors impossible pour le ministère, au sens de la section 3.1 de la directive émise pour le projet d'en évaluer la qualité. Par ailleurs, l'initiateur présente à la section 8.2.5 *Faune ichthyenne* plusieurs mesures d'atténuation associées notamment aux matières en suspension qu'il considère comme étant un des principaux impacts sur la faune ichthyenne. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) fournir le rapport produit par CIMA+ en 2018;
 - i. s'assurer que ce dernier présente minimalement ces éléments de la méthodologie, notamment la source des données abordées dans l'étude de CIMA+ (2018), la méthode utilisée lors des inventaires, les stations échantillonnées, les résultats des inventaires (nombre de capture) pour chaque espèce abordée dans le tableau 4-11 de la section 4.3.3 *Faune ichthyenne*, la période à laquelle les inventaires ont été réalisés, sinon fournir ces informations.

Réponse :

Le rapport *Évaluation environnementale – Projet de dragage au Port de Gros-Cacouna* (CIMA +, 2018) a été annexé au présent document de réponse (Annexe QC-9). Tel qu'indiqué dans la section 3.3.2 *Ichtyofaune* de ce rapport (CIMA +, 2018), la liste des espèces de poissons potentiellement présentes dans l'aire d'étude est tirée de l'Annexe 4 du rapport de *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques de l'estuaire moyen du Saint-Laurent – Rapport technique* (Mousseau et al., 1998). Pour consultation, ce second rapport a aussi été joint à l'Annexe QC-9 du présent document de réponse. Les données issues du rapport de Mousseau (1998), sont un résumé de la littérature concernant les espèces de poissons retrouvées généralement dans l'estuaire du Saint-Laurent. Tel qu'indiqué sous le tableau de l'Annexe 4 de ce rapport, les sources de ces données proviennent entre autres des études suivantes :

- Gagnon, M., Y. Ménard et J.M. Coutu (1992). *Structure de la communauté ichthyenne intertidale de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Cadre de référence pour le suivi à long terme de l'état de l'écosystème de l'estuaire du Saint-Laurent*. Rapp. Tech. Can.sci. halieut. Quat. 1870 :35 p.
- Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP) (1992). *Bilan de la faune 1992*. 51p.
- Scott. W.B et M.G. Scott (1988). *Atlantic fishes of Canada*. Bull. Ca. sci. halieut. Quat. 219 :731 p.

Ainsi, les données issues de la section 4.3.3 *Faune ichthyenne* de l'étude d'impact, sont principalement tirées d'une revue de la littérature existante et non de pêches réalisées dans le cadre du présent projet. À noter que plusieurs des études indiquées dans les documents références précédemment cités ne sont pas accessibles actuellement et qu'ainsi la méthodologie pour la récolte de données utilisée n'a pas pu être validée. Toutefois, la consultation de l'étude de Gagnon et al., 1992 (Annexe QC-9) explique en détail la méthode utilisée pour les pêches (effort et engins de pêches), la disposition des stations inventoriées et les espèces pêchées ainsi que la période ciblée pour ces pêches. De manière générale, les pêches ont été réalisées à la fin de l'été, à l'aide de plusieurs engins de pêches (filet maillant, trappe à filet et senne de rivage). Les stations d'inventaire précises sont indiquées dans ce rapport.

En complément de la liste des poissons identifiés dans le tableau 4-11, la section 3.3.6 *Faune ichthyenne du Programme décennal de dragage d'entretien – quai de Rivière-du-loup (2022-2031) – Étude d'impact sur l'environnement* (WSP, 2021) consulté en ligne sur le site du BAPE permet de dresser un portrait des espèces inventoriées à Rivière-Ouelle (située à environ 70 kilomètres en amont du port de Gros-Cacouna) entre 2009 et 2012 (1^{er} septembre au 30 octobre). Ces inventaires ont été réalisés dans le cadre du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE) du ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs MFFP, dans le but d'évaluer de façon récurrente l'état de santé des communautés de poissons du Saint-Laurent. Ces inventaires ont été réalisés à l'aide de trappes fixes à anguilles. Cette consultation a permis d'ajouter les espèces suivantes (10) comme ayant un potentiel de se retrouver dans la zone des travaux.

Tableau 3-1 : Espèces de poissons susceptibles d'être retrouvées dans la zone du projet (complément au tableau 4-11).

Espèce	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPA)
Alose à gésier	<i>Dorosoma cepedianum</i>	-	-
Baret	<i>Morone chrysops</i>	-	-
Carpe	<i>Cyprinus sp.</i>	-	-
Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>	-	-
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>	-	-
Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>	-	-
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>	-	-
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	-	-
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	-	-
Stromatée à fossettes	<i>Peprilus triacanthus</i>	-	-

À noter que la SQI prévoit réaliser un inventaire de l'ichtyofaune durant le printemps 2024 afin de caractériser les communautés présentes dans la zone d'étude. Une validation est en cours auprès de cette entité afin de valider la zone prévue pour ces inventaires, la méthodologie préconisée ainsi que l'effort d'inventaire le cas échéant.

- b) documenter si la période de réalisation des inventaires mentionnés en a) diffère de celle visée par les travaux de dragage envisagés au port de Gros-Cacouna (novembre à décembre) ;

Réponse :

Tel que mentionné en a), les données compilées dans la section 3.3 *Faune ichtyenne* de l'étude d'impact sont issues d'une compilation d'informations disponibles dans la littérature. De manière générale, les pêches des études consultées étaient réalisées à la fin de l'été donc légèrement avant les travaux de dragage prévus dans le présent projet. À noter que les espèces identifiées dans le tableau 4-11 du rapport d'étude d'impact et complétées par les espèces présentées en a) sont celles pouvant être présentes dans la zone des travaux de manière générale et ce peu importe la période de l'année.

- c) préciser si les résultats d'inventaires sont également représentatifs pour la période des travaux et le justifier ;

Réponse :

Tel que mentionné en a) et b), les données compilées dans la section 3.3 *Faune ichtyenne* de l'étude d'impact sont issues d'une compilation d'informations disponibles dans la littérature. Les espèces identifiées dans le tableau 4-11 du rapport d'étude d'impact et complétées par celles du point a) sont celles pouvant être présentes dans la zone des travaux de manière générale et ce peu importe la période de l'année. En absence de pêches spécifiques, il est considéré que l'ensemble des espèces mentionnées dans ce tableau peuvent être présentes dans la zone d'insertion du projet à des degrés variables en fonction de ces dernières, mais que les périodes proposées pour les travaux (novembre/décembre) permettent d'éviter les périodes sensibles du cycle vital de ces poissons (printemps et été - fraie et alevinage). Il est ainsi considéré que les résultats des inventaires et de la revue de la littérature sont représentatifs, mais très conservateurs.

- d) à la lumière des informations issues des éléments demandés ci-haut, apporter les ajustements nécessaires aux mesures d'atténuation indiquées à la section 8.2.5 *Faune ichthyenne*, le cas échéant.

Réponse :

Selon les informations mentionnées en a) à c), il est considéré que les mesures d'atténuation indiquées à la section 8.2.5 *Faune ichthyenne* sont encore pertinentes et complètes puisque ces dernières permettent de réduire les impacts des travaux sur toutes espèces ichthyennes confondues durant la période des travaux. Les travaux ont été planifiés afin d'éviter les périodes à risques (frais, alevinage) pour les espèces ichthyennes potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet.

Toutefois, dans le cas où les inventaires menés par la SQI mènent à la découverte de nouvelles espèces ichthyennes pouvant être impactées par les travaux, des mesures additionnelles pourront être considérées le cas échéant.

QC - 10 Aux sections 4.3.3 *Faune ichtyenne* et 4.3.7.2 *Espèces ichtyennes à statut*, l'initiateur procède à une description sommaire de la biologie connue sur plusieurs espèces de poisson pouvant être rencontrées dans le secteur. Toutefois, le ministère désire d'abord apporter certaines précisions aux éléments abordés dans ces sections.

- **Bar rayé** : Il est indiqué dans l'étude d'impact qu'étant donné le faible nombre de juvéniles capturés dans les échantillonnages du secteur Faune du MELCCFP à l'est de Rivière-du-Loup, cette zone est peu fréquentée par le bar rayé. Or, l'échantillonnage effectué par le ministère par la présence et la quantité de bars rayés dans les captures réalisées lors de seinages au mois de septembre par le ministère à deux stations à proximité de l'aire d'étude (stations : Port de Gros-Cacouna et Anse-au-Persil), démontrent que la quantité de bars rayés juvéniles est variable avec les années, mais qu'ils sont bien présents dans le secteur. Des observations de jeunes bars rayés ont d'ailleurs été faites jusqu'à L'Isle-Verte.

Par ailleurs, bien que l'aire de répartition du bar rayé de la population réintroduite s'arrête à Rivière-du-Loup et donc que la zone située à l'est de Rivière-du-Loup soit située en dehors de l'habitat essentiel de cette espèce, dans un contexte d'augmentation graduelle de bar rayé de stade 0+ dans l'estuaire du Saint-Laurent, il est probable que ceux-ci tendent avec le temps à utiliser des habitats plus en aval dans le but de limiter la compétition intraspécifique. Il est donc plausible que la présence de bar rayé au niveau du secteur de Cacouna évolue dans les prochaines années. La présence de cette espèce et les impacts sur celle-ci devraient faire l'objet de considérations dans le cadre de ce projet, au même titre que les autres espèces présentées dans l'étude d'impact.

- **Éperlan arc-en-ciel** : Selon le plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent (2019), l'aire de distribution de cette espèce est plutôt située entre Beaumont et Matane. Or, les causes du déclin de cette espèce sont attribuées à une altération de la qualité de l'eau des rivières utilisées pour la fraie, ce qui aurait mené à un creux au niveau du recrutement. Cette diminution du recrutement, couplée à une pression de pêche marquée sur les reproducteurs, aurait mené à une diminution de l'effectif de cette espèce. Cette espèce a été capturée dans les seinages réalisés par le ministère au mois de septembre à deux stations près du projet (port de Gros-Cacouna et Anse-au-Persil). Cette espèce pourrait alors être impactée par les activités de dragage dans le secteur.
- **Alose savoureuse** : Des juvéniles peuvent être présents dans le secteur durant les périodes de dragage. Pour ce qui est des adultes, dans le cadre de suivis télémétriques réalisés par le secteur faune du MELCCFP, aucun adulte n'a été détecté dans le secteur de Gros-Cacouna à partir de la mi-octobre.
- **Anguille d'Amérique** : Les trappes fixes à anguille encore utilisées et situées les plus en aval du fleuve Saint-Laurent se trouvent dans le secteur de Kamouraska (Landry-Massicotte et coll., 2022)*. Il n'y a plus de trappes fixes à anguille déployées dans le secteur du port de Gros-Cacouna. Dans ce secteur, l'anguille en dévalaison est potentiellement encore présente durant les mois où auront lieu les dragages.
- **Esturgeon noir** : À ce jour, il n'y a aucun site de reproduction qui a été clairement identifié pour cette espèce. Il est cependant suspecté que la reproduction ait lieu au niveau de l'estuaire fluvial. Le secteur du projet serait potentiellement une zone d'alimentation pour cette espèce.

* Référence : Landry-Massicotte, L., Doucet-Caron, J., and Dussureault, J. 2022. Estimation de l'abondance et des caractéristiques des anguilles d'Amérique (*Anguilla rostrata*) provenant des ensemencements dans la pêche commerciale de l'estuaire du Saint-Laurent en 2021 par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent.

Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) intégrer ces précisions dans son analyse et évaluer les impacts potentiels des travaux de dragage et du rejet en eau libre sur ces espèces ;

Réponse :

Les précisions précédentes ont été intégrées dans l'analyse des impacts du présent projet. En résumé, selon les précisions ci-dessus, il est probable que des juvéniles de bar rayé et d'alose savoureuse se trouvent dans le secteur à l'étude durant les travaux de dragage. De plus, des individus d'éperlan arc-en-ciel ont été capturés durant le mois septembre à des stations d'inventaire situées à proximité de la zone des travaux. Finalement, il est possible que l'anguille (dévalaison) et l'esturgeon noir (alimentation) soient présents au site de dragage durant la période prévue pour les dragages.

Bar rayé : Selon le *Programme de rétablissement et plan d'action du bar rayé (Morone saxatilis), population du fleuve Saint-Laurent* (MPO, 2021), le risque que pose par un dragage d'entretien est jugé moyen, mais vise principalement les juvéniles et les immatures qui peuvent s'alimenter dans l'estuaire moyen. Puisque des juvéniles ont été observés à proximité de la zone prévue pour les travaux, des impacts sont anticipés en lien avec la modification de la qualité de l'eau et de la salinité par le relargage de sédiments en suspension principalement. Toutefois, les activités de dragage sont ponctuelles et les effets sont généralement peu importants dans un contexte plus global et en comparaison des fluctuations de la turbidité par des effets naturels. De plus, le site de rejet en eau libre est déjà utilisé par d'autres entités pour des relargages d'entretien.

Éperlan arc-en-ciel : Selon le *Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent – 2019-2029* (Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent, 2019), les principales menaces pour l'espèce sont attribuables à la perte de qualité de l'eau dans les rivières à frais et alevinage. Bien que certains individus aient été détectés à proximité de la zone des travaux, les activités de dragage sont ponctuelles et les effets sont peu importants pour la survie des populations locales d'éperlan. La diminution de la qualité de l'eau par la remise en suspension de sédiment sera ponctuelle et temporaire.

Alose savoureuse : Selon le *Bilan du rétablissement et rapport sur la situation de l'alose savoureuse (Alosa sapidissima) au Québec* (Gagnon et al., 2020), les principales menaces pour l'espèce sont en lien avec la surpêche, les barrages exempts de passes migratoires, la compétition interspécifique ainsi que la pollution de l'eau. Le relargage de sédiments en suspension lors du dragage pourrait limiter l'accès à la zone des travaux pour les juvéniles potentiellement présents. Toutefois, ces relargages seront ponctuels et temporaires, et auront un impact moindre sur l'espèce en comparaison aux autres polluants pouvant être présents dans le fleuve. À noter que les sédiments relargués et donc, la concentration de contaminants, sera en dessous des seuils de concentration d'effets occasionnels (CEO) et pourront être considérés comme peu contaminés d'après *l'Aide-mémoire concernant l'évaluation du potentiel de contamination, le plan de gestion des sédiments et la caractérisation physicochimique des sédiments et de leur toxicité, demandé dans l'article 331, al. 1 (1° et 2°) du REAFIE*.

Anguille d'Amérique : Les impacts anticipés pour cette espèce lors des travaux sont surtout en lien avec le dérangement lors de la dévalaison, soit par la présence de la drague (hydraulique ou mécanique) et par les zones à haute concentration en sédiments en suspension. Comme pour les autres espèces, ces dérangements seront toutefois ponctuels et temporaires. De plus, la zone des travaux étant restreinte à l'enceinte du port et au site de relargage en eau libre, il est considéré que l'espèce sera à même de poursuivre la dévalaison dans les secteurs limitrophes.

Esturgeon noir : Il est possible que cette espèce se nourrisse dans la zone d'influence des travaux. Cette espèce se nourrit principalement de larves d'insectes, de crustacés, de mollusques, de vers et de poissons. Aucune zone de fraie n'a été identifiée pour cette espèce dans la zone des travaux, bien que l'esturgeon noir ne se reproduise qu'en début d'été dans tous les cas. Il est ainsi possible que les proies de l'espèce soient perturbées par le dragage, soit par le relargage de sédiments en suspension ou par le dérangement de la faune benthique au site de rejet en eau libre. Cette perturbation des sources de nourriture pourrait aussi induire des changements de comportement de l'espèce qui pourrait ponctuellement devoir éviter la zone des travaux en novembre et décembre.

b) proposer des mesures d'atténuation supplémentaires si un impact est anticipé.

Réponse :

Il est considéré que les mesures d'atténuation proposées dans la section 8.2.5 *Faune ichthyenne* du rapport d'ÉI restent pertinentes et complètes malgré les précisions du point précédent. En effet, les principaux impacts sur ces espèces sont en lien avec le dragage (mécanique ou hydraulique) et le rejet en eau libre et les mesures d'atténuation déjà proposées ciblent ces deux sources d'impacts.

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.

QC - 11 À la section 4.3.7.3.1 *Béluga*, l'initiateur aborde la présence du béluga dans la zone d'étude à divers endroits dans son étude d'impact et son analyse laisse comprendre l'hypothèse selon laquelle il n'y aurait pas de rapprochement à faire entre les individus de cette espèce qui fréquentent le secteur de Rivière-du-Loup et ceux qui fréquentent le secteur de Cacouna. Toutefois, la proximité de ces deux secteurs qui font partie de l'habitat essentiel de l'espèce permet plutôt de supposer que certains individus se déplacent d'un secteur à l'autre.

L'initiateur propose que la période de réalisation des opérations soit de novembre à décembre, avec la possibilité de débiter à la mi-octobre selon la disponibilité des équipements. Puisque d'autres activités (ex. : utilisation du site de rejet en eau libre par d'autres utilisateurs, trafic maritime, etc.) se déroulent dans la zone d'étude durant la même période que celle prévue pour réaliser les travaux au port de Gros-Cacouna, il est probable que certains individus de béluga soient soumis de manière cumulative aux impacts (bruit, pollution, circulation de barges, etc.) découlant de ces activités. À cet égard, l'initiateur doit :

- a) fournir une évaluation des impacts cumulatifs de ses activités en prenant en compte les autres activités dans la zone d'étude pour la période énoncée ci-haut, et en précisant quelles autres activités ont été considérées;

Réponse :

Les projets/activités passés, présents et futurs ayant lieu ou qui auront lieu à l'intérieur de la limite spatiale ciblée pour l'évaluation des effets cumulatifs, avec leurs effets respectifs sont bien présentés dans le tableau 8-3 du rapport d'ÉI. L'évaluation des effets cumulatifs sur le béluga pour la période des travaux est présentée en détail dans la section 8.4.5.3 *Détermination des effets cumulatifs* du rapport d'ÉI. En complément de ces informations, les prochains paragraphes détaillent les impacts cumulatifs de ces projets/activités sur la population de bélugas du secteur.

Dans un premier temps, la période durant laquelle les travaux de dragage sont prévus soit du début novembre à la fin décembre (avec possibilité de débiter à la mi-octobre) permet de réduire considérablement les impacts des sources potentielles du projet sur l'espèce (dérangement sonore, relargage de MES, etc.) et ainsi des impacts cumulatifs par le fait même. À titre indicatif, tel qu'indiqué à la section 8.4.5 *Évaluation des effets cumulatifs*, un suivi a été réalisé par le Réseau d'observation des mammifères marins (ROMM) à l'automne 2019 aux sites de dragage de Rivière-du-Loup. L'objectif de ce suivi était de documenter la présence ou l'absence de bélugas et le cas échéant d'évaluer l'impact de ces travaux sur l'espèce (changements de comportement, modification du patron de fréquentation, etc.). Ces suivis ont permis de confirmer que l'espèce était présente, durant les mois de septembre et octobre sur environ 50% des jours de la période de suivi. En complément à cette analyse, Merinov a réalisé un suivi des mammifères marins dans le cadre du dragage de 2021 au Port de Gros-Cacouna. Ce suivi, réalisé entre le 10 et le 24 novembre 2021, a permis de confirmer la présence de trois (3) bélugas à l'intérieur et hors de la zone d'exclusion. En considérant que ces observations ont été réalisées sur trois (3) jours distincts durant la période, l'espèce était donc présente sur environ 21% des jours ciblés. Il est ainsi possible d'anticiper que le taux de présence de l'espèce est plus faible durant les mois de novembre et décembre.

Ceci dit, bien que les travaux proposés permettent de réduire les impacts de ce projet sur l'espèce, les projets et activités présentés dans le tableau 8-2 auront tout de même des effets et des impacts cumulatifs sur cette dernière. De manière générale, les différentes activités et projet ont comme principal impact de modifier le comportement de ces mammifères marins, en raison du dérangement sonore, de la modification ou de la perte d'habitats, de la modification de la distribution des poissons (proies), de la difficulté à s'alimenter (hausse de turbidité) et des risques de collision avec les divers bâtiments circulant dans la voie maritime. Ces modifications comportementales peuvent mener à de l'évitement et de la fuite de la part des individus habitués au secteur et à terme mener à une modification permanente ou temporaire des patrons d'alimentation, de reproduction et de déplacement de ces derniers. En ce sens, les résultats du suivi réalisé par le ROMM en 2019 durant le dragage de Rivière-du-Loup ont permis de confirmer que les comportements les plus couramment affectés chez le béluga étaient le déplacement (évitement) dans 63% des cas et la modification du patron d'alimentation dans 32% des cas.

Toutefois, il est important de souligner que des projets ciblant la protection du béluga et de ses habitats dans le secteur (création d'aire protégée, identification officielle d'habitat essentiel, statut de protection légal, etc.), sont aussi des activités qui auront des impacts sur l'espèce. Le fait de réglementer les activités anthropiques dans les habitats identifiés comme essentiels permettra à terme de réduire les dérangements et les modifications d'habitats. Bien que le ou les impacts concrets de ces interventions de protection ne puisse(nt) pas être confirmé(s) hors de tout doute, il est anticipé qu'une baisse d'impacts négatifs permettra de maintenir les aires d'alimentation, de reproduction et de repos et d'ainsi réduire les modifications des patrons comportementaux de l'espèce.

- b) **indiquer comment la planification des travaux au port de Gros-Cacouna sera adaptée afin de minimiser les impacts cumulatifs sur le béluga.**

Réponse :

La mesure d'atténuation la plus importante mise de l'avant par la SPBSG est la période des travaux, prévue aussi tard que sécuritairement et techniquement possible à l'automne, lorsque la majorité des bélugas a quitté le secteur. Il est ainsi projeté qu'une faible proportion des bélugas fréquentant le secteur en saison estivale sera touchée par les impacts cumulatifs directs, soit le bruit subaquatique, les MES et les risques de collision.

En effet, la SPBSG privilégiera le début de la réalisation des opérations de dragage en novembre, ce qui implique de privilégier le dragage par drague hydraulique. La SPBSG ne peut cependant pas s'engager à utiliser ce type de drague puisqu'il n'y a qu'une seule drague hydraulique au Québec. En cas de non-disponibilité ou de bris de la drague hydraulique, une solution alternative est requise, soit l'utilisation d'une drague mécanique. En ce cas, les opérations de dragage devraient débuter plus tôt (mi-octobre) afin d'être sécuritaires. Selon les conditions météorologiques, il est probable que les volumes de dragage ciblés ne puissent être atteints; les superficies prioritaires seraient alors ciblées.

Tel qu'indiqué dans la section *8.4.4 Identification des projets passés, présents et futurs* du rapport d'ÉI, 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. Transports Canada a déterminé l'emplacement et la superficie de l'aire de dépôt, mais c'est actuellement le MELCCFP et le MPO qui en réglementent l'utilisation. Les dragages d'entretien au quai de la STQ ont généralement lieu 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 travaux au port de Gros-Cacouna ont donc été planifiés pour ne pas être réalisés en même temps que ceux de RDL, ou avec une courte période de chevauchement (selon le déroulement des activités de dragage de la STQ). L'ensemble des mesures qui seront mises en place sont décrites dans la section *8.4.5.4 Identification de l'importance de l'effet cumulatif et la détermination des mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi* du rapport d'ÉI.

QC - 12 À la section 2.4.3.1 *Environnement*, l'initiateur mentionne que la voie d'accès aux installations portuaires est bordée au nord par un vaste site ornithologique caractérisé comme étant un marais. Ce site serait même considéré comme l'un des meilleurs du genre au Québec. L'initiateur décrit ensuite sommairement, à la section 4.3.5 *Faune avienne*, l'utilisation de la zone d'étude par la faune aviaire. Les données des banques eBird, EPOQ et du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ont été utilisées pour identifier la liste des espèces aviaires observées dans cette aire d'étude. **Or, ces informations sont considérées incomplètes et ne peuvent pas remplacer un inventaire.** L'initiateur n'a réalisé aucun inventaire spécifique à cette composante pour compléter l'information contenue dans ces banques de données, notamment pour documenter l'abondance des espèces présentes et élaborer un portrait représentatif de l'utilisation de l'aire d'étude par la faune aviaire. À cet égard, l'affirmation de l'initiateur de projet à l'effet que la période des travaux a lieu à un moment où la migration automnale sera pratiquement terminée n'est pas appuyée par des données probantes.

Par ailleurs, **l'initiateur mentionne à la section 8.2.6 *Faune avienne* que le bruit associé aux activités de dragage ne dépasserait pas le seuil de 10 dBA au-dessus du bruit ambiant.** Toutefois, à la section 8.1.6 *Climat sonore terrestre*, l'initiateur énonce qu'une étude de 2015 indique que 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. Aucune mention sur les niveaux de bruits associés à une drague hydraulique n'est présentée. Ainsi, le bruit associé au projet pourrait affecter la faune aviaire qui serait présente dans l'aire d'influence du projet et ces effets potentiels devraient être adéquatement décrits. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) fournir un inventaire contemporain de l'avifaune permettant d'actualiser et de compléter les données d'abondance et d'utilisation de l'aire d'étude par les oiseaux migrateurs. Ce dernier doit respecter les exigences prévues à la section 2.3.2 de la directive émise par le ministère ;

Réponse :

Un inventaire contemporain de l'avifaune a été réalisé en 2023 pour le compte de la SQI. Le rapport d'inventaire *Études environnementales à Gros-Cacouna – Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023* (Pesca, 2023) est joint à l'Annexe QC-1 du présent document de réponse. Les inventaires durant la migration automnale ciblaient les oiseaux marins, les oiseaux terrestres et la sauvagine bien que la présence de rapaces ait aussi été notée.

Les inventaires spécifiques à l'avifaune ont permis d'identifier, lors de la migration automnale, 43 espèces d'oiseaux marins sur le fleuve St-Laurent, 27 espèces d'oiseaux dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna, 24 espèces d'oiseaux terrestres sur les secteurs adjacents au port et 76 espèces autour de l'étang saumâtre du secteur est. Durant ces inventaires, 10 espèces à statut précaire ont été identifiées. Les inventaires ciblant la migration automnale ont été réalisés entre le 23 août et le 2 novembre 2023. De manière générale, les périodes entre la mi-septembre et la mi-octobre sont celles où l'abondance et la diversité d'espèces étaient les plus importantes. Par la suite, la majorité des espèces a amorcé sa migration automnale vers le sud.

- b) évaluer les niveaux de bruit en climat terrestre associés à une drague hydraulique en fonction de la distance;

Réponse :

Méthodologie

Les opérations de dragage et d'immersion produisent différents bruits et vibrations qui se dispersent dans le milieu aérien à des distances et à des intensités variables en fonction de leurs caractéristiques propres et des conditions physiques du milieu. Les sons liés aux travaux proviennent :

- D'une part du fonctionnement même du navire (moteurs, rotation des hélices, etc.). Les caractéristiques de ces bruits sont *a priori* les mêmes que ceux provoqués par d'autres navires de même taille;
- D'autre part par les opérations plus spécifiques des opérations de dragage ou d'immersion: système de pompage, lorsque la drague en est munie (Cutter Suction Dredger), raclage des fonds, etc.

Le type de drague qui sera utilisé dans le cadre des travaux de dragage du port de Cacouna n'étant pas encore connu, le niveau sonore généré par celle-ci peut seulement être estimé sur la base de navires et de travaux similaires. Le **Tableau 3-2** ci-dessous fournit des exemples de niveaux de bruits générés par différents types d'engins à la source. Dans le cas d'une drague hydraulique aspiratrice, le bruit total émis est estimé à 122 dB, ce qui correspond à l'addition du bruit de la pompe (113,6 dB) et du bruit de la pompe booster (113,6 dB). Dans le cas d'une drague mécanique (pelle mécanique), le bruit total est estimé à 123,3 dB.

L'atténuation du bruit émis par les activités de dragage a été calculée au moyen des équations analytiques représentant les phénomènes de propagation sonore classiques. Cette équation fournit l'intensité sonore relative en fonction de la distance. Il est ainsi possible, pour une distance donnée, de calculer l'atténuation acoustique subie par l'onde sonore ainsi que le niveau sonore résiduel à cet endroit. Dans le cadre de cette analyse, les obstacles au bruit (ex. bâtiments, topographie, etc.) n'ont pas été considérés. Les niveaux sonores indiqués représentent donc les valeurs maximales et conservatrices. L'équation s'exprime comme suit :

$$X_{dB} = 10 * \log_{10} \left(\frac{I_x}{I_0} \right)$$
$$I_x = \frac{I_0}{4 * x^2}$$

Avec : x = distance à la source (m)

X_{dB} = intensité sonore relative mesurée en décibels à x mètres de la source

I_0 = intensité sonore à la source ($W.m^{-1}$)

I_x = intensité sonore à une distance x de la source ($W.m^{-1}$)

Tableau 3-2: Niveaux sonores aériens de différents outils de dragage

Type de drague	dB (z)									dB(Z)	dB(A)
	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz)		
Drague aspiratrice – Bruit de la pompe	108.7	107.3	102.7	100.1	104.9	100.4	104.3	94.3	85.8	113.6	108.2
Drague aspiratrice – Bruit du désagrégateur	100.1	109.0	109.8	116.9	113.9	112.1	111.7	103.4	85.3	121.0	117.5
Drague aspiratrice – Bruit de la pompe Booster	108.7	107.3	102.7	100.1	104.9	100.4	104.3	94.3	85.8	113.6	108.2
Pelle mécanique	112.4	113.6	120.5	115.2	112.4	107.9	103.9	95.6	88.8	123.3	114.1

(Source: GEODE, 2014)

Résultats

Le **Tableau 3-3** présente le niveau de bruit calculé en fonction de l'éloignement par rapport à la drague. La carte QC-12 à l'Annexe QC-12 illustre les données issues de cette modélisation (niveaux de bruit en climat terrestre – Drague hydraulique et mécanique). Les résultats montrent que le niveau de bruit n'est déjà plus que de 70 décibels à 200 mètres du navire dans le cas d'une drague hydraulique. Ce niveau de bruit est atteint à 231 mètres de la source dans le cas d'une drague mécanique, tandis que le bruit ne dépasse pas 60 décibels à 630 mètres dans le cas d'une drague hydraulique et à 730 mètres dans le cas d'un la drague mécanique. La distance la plus proche de l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) se situe à environ 550 mètres de la zone des travaux, ce qui correspond à une intensité sonore résiduelle maximale de 61,2 décibels pour une drague hydraulique et de 62,5 décibels pour la drague mécanique, soit un niveau de bruit modéré.

Tableau 3-3 : Intensité sonore des travaux de dragage selon la distance de la drague hydraulique

Intensité sonore (dB)	Distance (m) Drague hydraulique	Distance (m) Drague mécanique
Drague hydraulique: 122 Drague mécanique: 123,3		0
110	2	2
100	6	7
90	20	23
80	63	73
70	199	231
60	629	731
50	1 991	2 312
40	6 295	7 311
30	19 905	23 119

- c) préciser si un impact du bruit en climat terrestre des activités de dragage est appréhendé pour la faune aviaire en fonction des niveaux attendus et le justifier ;
- i. dans l'affirmative, indiquer quelles mesures d'atténuation seront mises en place pour réduire cet impact sur la faune aviaire.

Réponse :

En fonction des résultats de la modélisation présentés au point b) pour le dérangement sonore terrestre des dragues hydrauliques et mécaniques, un impact du bruit terrestre est anticipé sur la faune aviaire et ce peu importe le type de drague. À noter que les données présentées dans le rapport d'étude d'impact pour la drague mécanique sont issues d'une étude réalisée en 2015 dans une municipalité côtière nigérienne à l'aide de sonomètre à capteur intelligent directement sur un chantier. Ainsi, contrairement à la modélisation présentée en b), ces résultats sont issus de données in situ. Ces résultats sont donc, en plus d'être modulés par la distance à partir du point d'émission, modulés en fonction des obstacles physiques ainsi que des conditions atmosphériques (humidité, vents, température, etc.). En ce sens, afin d'éviter les biais en lien avec la différence de prises de données entre la drague mécanique et hydraulique, il a été jugé pertinent de procéder à la même modélisation pour les deux types de dragues, sans égard à l'étude présentée dans le rapport d'étude d'impact.

Tel que mentionné précédemment, la distance la plus proche de l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) se situe à environ 550 mètres de la zone des travaux, ce qui correspond à une intensité sonore résiduelle maximale de 61,2 décibels (hydraulique) ou de 62,5 décibels (mécanique), soit un niveau de bruit modéré. Pour les espèces présentes dans les secteurs terrestres limitrophes à la zone des travaux (incluant marais), les dérangements sonores dans un rayon de 50 à 100m varient entre 80 et 70 décibels pour les deux types de dragues. Ainsi, les bruits anticipés par le dragage (et ce peu importe le type de drague) élèveront les bruits terrestres de plus de 10 décibels par rapport au bruit ambiant du port et des milieux adjacents (situé entre 59,1 dB le jour et 52,9 dB la nuit).

Puisque les travaux se feront en novembre et décembre, aucun impact n'est anticipé en période de reproduction pour les espèces aviaires nichant dans l'aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA) et les milieux naturels limitrophes au Rocher de Cacouna. Toutefois, les espèces marines utilisant les marais situés au pied du rocher de Gros-Cacouna pour se nourrir pourraient se voir affectées par la présence de la drague. Dans le cas de ces dernières, les effets sont faibles, occasionnels et locaux puisqu'elles peuvent facilement se déplacer pour éviter la drague.

Dans le cas des espèces migratrices, l'effet potentiel pourrait être lié au dérangement au niveau des haltes migratoires automnales. Ces aires sont, à leur point le plus rapproché, à une distance d'environ 550 m de la zone visée par les travaux (en considérant les ACOA). Toutefois, les milieux humides limitrophes au port servent aussi de point d'arrêt pour ces espèces. Il faut noter que ces espèces migratrices sont déjà conditionnées aux passages réguliers et fréquents des navires sur le fleuve Saint-Laurent. L'effet additionnel de la présence d'une drague est donc minime, puisque celle-ci ne représente qu'un autre navire et que ses mouvements sont limités à l'intérieur du port de Cacouna.

Tel qu'indiqué dans le Guide sur les Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments (ECCC, 1994), les oiseaux paraissent s'habituer très rapidement aux nuisances sonores et spatiales associées à la présence des équipements utilisés pour les travaux de dragage, au va-et-vient des navires ou des barges ainsi qu'au bruit continu généré par les pompes ou les moteurs des équipements. Dans le port de Hamilton, un grand nombre de canards colverts a pu être observé à quelques dizaines de mètres d'une drague hydraulique en opération pendant d'importants travaux de dragage menés en 1990. Campbell (1988) observe d'ailleurs que des oiseaux aquatiques continuent à couvrir à 50 m d'une drague en opération. Pelletier (1994) rapporte quant à lui que lors des travaux de dragage à la station nucléaire Pickering B, une femelle Bernache a couvé tout au long des travaux à moins de 30 m du site de dépôt. Ward (1981) indique que des activités de dragage intenses (soit une moyenne de 85 000 m³ par jour) n'ont eu que des effets mineurs sur le comportement et la distribution des populations d'oiseaux dans la Baie McKinley.

Par conséquent, puisque la durée des nuisances sonores est occasionnelle et son étendue locale, le degré de perturbation des travaux sur la faune aviaire est considéré comme faible et l'importance de l'impact négligeable. Pour ces raisons, il est considéré que les mesures proposées dans la section 8.2.6 *Faune avienne* du rapport d'ÉI sont pertinentes et suffisantes.

QC - 13 À la section 4.3.7 *Habitats fauniques d'intérêt et espèces à statut particulier*, l'initiateur présente une liste des espèces menacées ou vulnérables et en péril potentiellement présentes dans l'aire d'étude (tableau 4-14). La section 8.2 *Milieu biologique* de l'étude d'impact qui présente les impacts du projet sur les composantes biologiques du milieu n'inclut cependant aucune description des effets sur les espèces mentionnées précédemment. Or, le ministère est d'avis que certaines de ces espèces, notamment les oiseaux migrateurs aquatiques, pourraient se retrouver dans l'aire des travaux ou à proximité (ex : le bassin ouest qui représente une aire privilégiée par la faune avienne) et être affectées par le projet. Comme mentionné à la **QC-12**, nous précisons que les banques de données existantes ne remplacent pas les données issues d'inventaires exhaustifs. Aussi, l'absence d'observations provenant des banques de données dans le secteur ne signifie pas nécessairement que d'autres espèces considérées absentes dans l'étude d'impact ne peuvent se retrouver dans la zone d'étude. Cette situation se présente notamment lorsque les observations dans les banques de données ne sont pas issues d'inventaires exhaustifs de l'aire d'étude. En ce sens, l'initiateur doit :

- a) décrire les effets potentiels du projet sur les espèces menacées ou vulnérables et en péril potentiellement présentes dans l'aire du projet et sa zone d'influence;

Réponse :

Afin de faciliter l'analyse et de bien cibler les espèces menacées ou vulnérables et en péril potentiellement présentes dans l'aire du projet, une mise à jour du tableau 4-14 initialement présenté dans la section 4.3.7 *Habitats fauniques d'intérêt et espèces à statut particulier* du rapport d'ÉI a été réalisée. Le **Tableau 3-4** ci-dessous constitue cette mise à jour du Tableau 4-14. À titre indicatif, les informations en rouge correspondent aux éléments modifiés par rapport au tableau initial.

Tableau 3-4: Espèces fauniques à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude (incluant le site de rejet en eau libre) – mise à jour du tableau 4-14

Nom français	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPAC)
Faune ichthyenne			
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>	Susceptible d'être désignée	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	-

Nom français	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPAC)
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 Retirée, sous sp. laingi ne se trouve pas au Québec
Barge hudsonienne	<i>Limosa haemastica</i>	-	Menacée (COSEPAC)
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	Menacée (sous-espèce rufa)	En voie de disparition (sous-espèce rufa) ou préoccupante (sous-espèce islandica) Retirée, sous sp. islandica absente du Québec
Bécasseau roussâtre	<i>Calidris subruficollis</i>	-	Préoccupante
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	-	Menacé, (sous-espèce perena) Retirée, seulement présente à Anticosti
Bruant de Nelson	<i>Ammospiza nelsoni</i>	Susceptible	-
Bruant vespéral	<i>Poocetes gramineus</i>	-	En voie de disparition, sous espèce affinis
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Susceptible	Préoccupante-Menacée (préoccupante COSEPAC)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnérable (sous-espèce anatum)	-
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Vulnérable	Préoccupante
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Vulnérable	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	-	Préoccupante (non en péril COSEPAC) Retirée, sous-sp fannini non présente au Québec
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	Menacée	En voie de disparition (pop. des Iles de la Madeleine) ou préoccupante (pop. de l'Ouest) (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
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Vulnérable	Préoccupante (préoccupante COSEPAC)

Nom français	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPAC)
Mouette blanche	<i>Pagophila eburnea</i>	-	En voie de disparition (COSEPAC 2023)
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 (sous-espèce brooksi) (menacée COSEPAC) Retirée, absente du Québec
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 argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Susceptible d'être désignée	En voie de disparition (COSEPAC 2023)
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible d'être désignée	En voie de disparition (COSEPAC 2023)
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Vulnérable (fait partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées en cours de révision)	En voie de disparition (COSEPAC 2023)
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Menacée (fait partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées en cours de révision)	En voie de disparition
Herpétofaune			
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	Susceptible d'être désignée	-
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	Vulnérable	Menacée
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	-	Préoccupante
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	-	Préoccupante

Herpétofaune et faune terrestre

En complément des informations déjà transmises dans le rapport d'ÉI et tel que discuté à la question QC-1, un inventaire de micromammifère a été réalisé du 24 au 29 septembre 2023 par Pesca (voir Annexe QC-1). Parmi les neuf individus de quatre espèces différentes capturés, aucune espèce menacée, vulnérable ou susceptible de l'être n'a été capturée.

Tel que mentionné dans le Tableau 4-14 initial, la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) est susceptible de fréquenter la zone d'étude. Un inventaire a été réalisé entre juin et octobre 2023, dont deux sessions en période de reproduction (du 22 au 30 juin et du 1^{er} au 12 juillet) et deux sessions en période de migration (du 15 août au 4 septembre et du 5 au 30 septembre). La présence de trois espèces migratrices à statut a été confirmée par cet inventaire, tel que présenté dans le Tableau 4-14 révisé, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. Un enregistrement n'a pas pu être identifié à l'espèce lors de l'inventaire de chauve-souris réalisé en 2023. Il a été classé dans le complexe d'espèces Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est. La présence de la pipistrelle de l'Est dans la zone d'étude ne peut pas être exclue.

En ce qui a trait aux effets potentiels sur ces espèces à statut, tel que mentionné en section 8.2.4 du rapport de l'Étude d'impact : « 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 ».

La chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse commencent leur migration automnale à la fin du mois d'août et en septembre et ne seront donc pas impactées par les travaux. L'hibernation de la pipistrelle de l'Est s'étend de la fin septembre/mi-octobre jusqu'à la fin avril/début mai et leur hibernacle sont généralement de mines désaffectées ou de cavités naturelles, telles que des grottes ou des cavernes (Québec, 2024). La zone d'étude ne constitue pas un milieu propice à l'hibernation de la pipistrelle de l'Est. La période de travaux choisie, soit de la mi-octobre à décembre permet donc de limiter l'impact des travaux sur l'espèce, jugé négligeable.

Faune ichthyenne

L'identification des impacts sur la faune ichthyenne et les mesures d'atténuation proposées s'appliquent tant pour les espèces sans statut de protection qu'aux espèces à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude mentionnées au Tableau 4-14 initial. À des fins de rappel, les impacts anticipés sont issus des activités de dragage (mécanique ou hydraulique), du rejet en eau libre de sédiments, du ravitaillement et de l'entretien en cas de déversement accidentel. De manière générale, l'impact résiduel de chacune de ces activités est jugé négatif faible pour chacune des espèces ichthyennes à statut potentiellement présentes.

Cela dit, afin de bien documenter les impacts spécifiques des hausses de concentration en sédiments dans la colonne d'eau (dragage et relargage) sur les espèces ichthyennes sensibles, une analyse a été effectuée à partir des résultats de l'étude hydrosédimentaire. Tel que mentionné précédemment, il est attendu que les critères de qualité pourront être respectés par le dragage hydraulique au site de dragage. Ainsi, l'impact résiduel pour les espèces de poissons pouvant potentiellement se trouver dans le gabarit de dragage est jugé négatif faible.

Pour le site de relargage cependant, tel que mentionné en question 3) b), « il est possible d'affirmer que seule la portion inférieure de la colonne d'eau est significativement impactée par le panache de sédiments relargués, ce qui implique le dépassement des deux critères de qualité de l'eau visés sur cette portion inférieure. Ainsi, le risque de dépasser les critères de qualité de l'eau sur la portion supérieure de la colonne d'eau en s'éloignant du point de relargage demeure relativement faible ». Puisqu'il est anticipé que les critères de qualité de l'eau soient dépassés principalement dans le premier tiers à partir du fond lors des relargages, il a été jugé pertinent de documenter si les espèces de poissons citées au **Tableau 3-4** pouvaient se trouver (durant leur cycle vital) dans cette zone critique du site de rejet (et secteurs limitrophes). En raison de leurs caractéristiques spécifiques, il est anticipé que chacune des espèces soit impactée de manière distincte par cette hausse de sédiments en suspension.

Les paragraphes suivants présentent l'analyse réalisée pour chacune des espèces de poissons à statut listée dans le **Tableau 3-4**.

Esturgeon noir : Tel que mentionné précédemment à la question 10 a), l'esturgeon se nourrirait potentiellement dans la zone de travaux (durant les mois ciblés). Son alimentation est principalement composée de gastéropodes et d'organismes benthiques, ainsi que de petits poissons. L'espèce a été enregistrée se déplaçant lors de sa migration entre la fin de l'été et l'automne à une profondeur entre 4,2 m et 26,5 m dans l'estuaire moyen du fleuve (Hatin et al., 1999). Des données suggèrent que les adultes migrent de septembre à novembre vers l'eau salée et passent l'hiver entre l'estuaire moyen, l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent en hiver (Hatin et Caron, 2003). Les frayères et la localisation de l'esturgeon noir restent peu documentées à ce jour, ainsi, tel que mentionné dans le rapport d'étude d'impact, « le projet serait toutefois hors des 6 zones concentrées (zone de reproduction, repos et alimentation) identifiées par Chalut et Brêthes (2015) », tandis que les activités seront réalisées hors période de fraie. En fonction des caractéristiques énumérées précédemment, les probabilités que l'espèce (juvéniles) se trouve dans le 1^{er} tiers de la colonne d'eau pouvant avoir une haute concentration de sédiments en suspension lors du relargage sont jugées « fortes ». Il est ainsi possible que les proies de l'espèce soient perturbées par le dragage et/ou le relargage de sédiments. Cette perturbation des sources de nourriture pourrait ainsi induire des changements de comportements de l'espèce qui pourrait devoir éviter temporairement la zone des travaux afin de suivre les patrons de déplacement de ses proies. Dans tous les cas, ces impacts seront ponctuels, circonscrits à la zone des travaux et temporaires, pour cette raison l'impact résiduel sur l'espèce est tout de même jugé négatif faible.

Alose savoureuse : L'alose savoureuse se reproduit en eau douce peu profonde (entre 0,5 m et 3,0 m), préférant frayer en aval d'obstacles ou de barrage. De plus, elle se nourrit majoritairement de proies pélagiques (Gagnon-Poiré et al., 2020). Les données disponibles suggèrent que l'espèce quitte à l'automne le golfe du Saint-Laurent, pour se rendre plus au sud dans ses aires d'hivernage situées dans l'anse Atlantique Nord (MFFP, 2020). En fonction des caractéristiques énumérées précédemment, les probabilités que l'espèce (juvéniles) se trouve dans le 1^{er} tiers de la colonne d'eau pouvant avoir une haute concentration de sédiments en suspension lors du relargage sont jugées « faibles ». Bien que peu probable, il est possible que certains juvéniles circulent dans les sites limitrophes au site de relargage, toutefois les proies de l'espèce ne seront pas directement impactées par la hausse de sédiment dans la colonne d'eau. Ces impacts seront ponctuels, circonscrits à la zone des travaux et temporaires, pour cette raison l'impact résiduel sur l'espèce est tout de même jugé négatif faible.

Éperlan arc-en-ciel : L'alimentation de la population de l'estuaire moyen est peu documentée, mais serait principalement constituée de mysidacés, qui sont généralement suprabenthiques et peuvent se retrouver en eau peu profonde. En ce qui concerne sa reproduction, les frayères se trouvent généralement entre 0,1 m et 1,2 m de profondeur. Les larves sont généralement observées à des profondeurs de 1 à 4 m dans le Banc de Rivière du Loup et l'Anse Sainte-Anne tandis que les juvéniles sont généralement observés en zone intertidale (Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent, 2019). En fonction des caractéristiques énumérées précédemment, les probabilités que l'espèce se trouve dans le 1^{er} tiers de la colonne d'eau pouvant avoir une haute concentration de sédiments lors du relargage sont jugées « moyennes ». Cette perturbation ponctuelle de la qualité de l'eau pourrait ainsi induire des changements de comportements de l'espèce qui pourrait devoir éviter temporairement la zone des travaux afin d'éviter les panaches turbides. Dans tous les cas, ces impacts seront ponctuels, circonscrits à la zone des travaux et temporaires, pour cette raison l'impact résiduel sur l'espèce est tout de même jugé négatif faible et ainsi peu significatif pour la survie globale des populations locales d'éperlan.

Bar rayé : Bien qu'il n'y ait pas de frayère confirmée dans l'estuaire du Saint-Laurent, cette espèce pourrait se trouver dans le lac Saint-Pierre ou en aval de celui-ci. La fraie se passe au printemps et c'est au stade immature et adulte que l'espèce fréquente les habitats côtiers et estuariens, se déplaçant en fonction de leurs proies avant la remontée automnale et l'hivernage en eau douce. Son alimentation est composée d'invertébrées les deux premières années puis de poissons principalement pélagiques (Robitaille et al., 2011). Le retour de l'espèce va des secteurs avaux, comme l'estuaire maritime et la rivière Saguenay dès le mois de septembre vers l'estuaire moyen et l'estuaire fluvial (Valiquette et al., 2017). Des juvéniles ont été capturés dans un habitat considéré propice entre Kamouraska et la Pocatière en zone intertidale, possédant notamment les caractéristiques d'offrir une qualité et une quantité de proies adéquate et d'avoir une profondeur entre 0 et 5 m à marée basse. L'anse Saint-Anne, qui possède ces caractéristiques, s'étend de Saint-Roch-des-Aulnaies jusqu'à la rivière Ouelle et est notamment considérée comme un habitat essentiel pour les juvéniles qui s'y concentrent durant l'automne (Robitaille et al., 2011). Bien que des juvéniles aient été observés à proximité de la zone des travaux durant la période ciblée, puisque l'espèce semble utiliser principalement les milieux intertidaux, les probabilités que l'espèce se trouve dans le 1^{er} tiers de la colonne d'eau pouvant avoir une haute concentration de sédiments lors du relargage sont jugées « faibles ». Ainsi les impacts anticipés sur l'espèce seront ponctuels, circonscrits à la zone des travaux et temporaires, pour cette raison l'impact résiduel sur l'espèce est tout de même jugé négatif faible.

Anguille d'Amérique : L'alimentation de l'anguille d'Amérique varie en fonction de son stade de développement. Au stade d'anguille jaune, elle se nourrit de larves et d'insectes aquatiques, de poissons et de crustacés ou encore de mollusques. L'alimentation décroît voire s'arrête en hiver et une fois atteint le stade de l'anguille argentée, l'alimentation s'arrête avec le dysfonctionnement de son système digestif. Les anguilles sont surtout benthiques lors du stade de croissance et vivent en eau peu profonde durant la phase continentale. En ce qui concerne la fraie, la migration océanique vers la mer des Sargasses des femelles d'anguille argentée a été observée dans l'estuaire du Saint-Laurent entre septembre et novembre, (COSEPAC, 2006). Ainsi, tel que mentionné précédemment, les impacts anticipés pour cette espèce sont surtout en lien avec le dérangement lors de la dévalaison, menant dans ce cas-ci à l'évitement des zones à haute concentration en sédiments en suspension. En fonction des caractéristiques énumérées précédemment, les probabilités que l'espèce se trouve dans le 1^{er} tiers de la colonne d'eau pouvant avoir une haute concentration de sédiments lors du relargage sont jugées « moyennes ». Toutefois, comme pour les autres espèces, ce dérangement sera ponctuel et temporaire et cette dernière sera à même de poursuivre la dévalaison dans les secteurs limitrophes.

Faune avienne

Un inventaire de la faune avienne a été réalisé en période de migration et de nidification en 2023, totalisant 59,6 heures d'observation, ciblant les oiseaux marins, terrestres et la sauvagine (voir Annexe QC-1). La **Figure 3-1** ci-dessous présente les espèces à statut observées durant l'inventaire. Parmi ces dix espèces à statut observées, huit sont migratrices tandis que deux peuvent hiverner au Québec, soit le gros-bec errant et le garrot d'Islande. Le garrot d'Islande a tendance à hiverner sur la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent (COSEPAC, 2000). Le gros-bec errant hiverne de façon irrégulière et peut se retrouver dans son aire d'occupation annuelle durant l'hiver. Son habitat d'hivernage semble dépendant des ressources disponibles pour s'alimenter (COSEPAC, 2022). La zone d'étude n'étant pas particulièrement propice pour l'hivernage de ces deux espèces, l'impact des activités est donc jugé faible négatif en respectant la période choisie des travaux (novembre à décembre).

Tableau 10 *Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Statut particulier			Nombre d'individus observés
	Fédéral		Provincial	
	LEP	COSEPAC		
Bruant de Nelson	-	Non en péril	SDMV	1
Faucon pèlerin	-	Non en péril	Vulnérable	14
Garrot d'Islande	-	Préoccupante	Vulnérable	5
Grèbe esclavon	En voie de disparition	En voie de disparition	Menacée	1
Gros-bec errant	Préoccupante	Préoccupante	-	28
Hirondelle de rivage	Menacée	Menacée	-	15
Hirondelle rustique	Menacée	Préoccupante	-	6
Petit chevalier	-	Menacée	-	88
Pygargue à tête blanche	-	Non en péril	Vulnérable	5
Sterne caspienne	-	Non en péril	Menacée	1

Sources : (Gouvernement du Canada, 2023; Gouvernement du Québec, 2023)

Notes : Les statuts à l'échelle fédérale ont été indiqués en considérant la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et la recommandation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

SDMV : [espèce] susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

« - » : aucun statut reconnu pour l'espèce.

Figure 3-1 : Extrait du tableau 10 issu du rapport d'inventaire d'oiseaux réalisés en 2023 par Pesca Environnement

Certaines espèces aviennes migratrices sont listées dans la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM) et sont concernées par des mesures particulières de protection en vertu du *Règlement sur les oiseaux migrateurs, 2022* (ROM 2022), notamment en ce qui a trait à la protection des nids. Le **Tableau 3-5** liste les espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude mentionnées dans l'annexe 1 du ROM 2022. Les rapports EPOQ et SOSPOP ont été consultés afin de réaliser ce tableau.

Tableau 3-5 : Espèces aviaires à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d'étude (incluant le site de rejet en eau libre) mentionnées dans l'annexe 1 du Règlement sur les oiseaux migrateurs, 2022 (ROM 2022) et la période d'attente désignée

Nom français	Nom scientifique	Période d'attente
Aigrette neigeuse	Egretta thula	24
Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax	24
Fou de bassan	Morus bassanus	12
Grand héron	Ardea herodias	24
Grand pic	Dryocopus pileatus	36
Grande aigrette	Ardea alba	24
Héron vert	Butorides virescens	24
Océanite cul-blanc	Oceanodroma leucorhoa	12

Bien que les travaux soient prévus en dehors de la période de nidification, une attention particulière doit être apportée à la protection des nids potentiellement présents à proximité de la zone d'étude. Cette dernière est peu propice à la nidification des espèces susmentionnées, en raison de ses caractéristiques et des usages et perturbations quotidiens associés aux activités portuaires.

Tel que mentionné dans le rapport d'Étude d'impact à la section 8.2.6, les activités susceptibles d'avoir un impact sur la faune avienne sont le dragage (mécanique ou hydraulique), le rejet en eau libre, la disposition en milieu terrestre et le ravitaillement et entretien en lien avec un déversement accidentel. Pour rappel, tel que mentionné à la question 3) b), les ACOA côtières sont limitrophes au site de rejet de l'Anse-au-Persil. À noter que les données de la modélisation permettent d'évaluer que les hausses de concentration de sédiments en suspension sont nulles pour les ACOA situées dans le secteur ouest de la zone d'étude et ce peu importe le type de drague ou le scénario retenu (nord-est ou sud-ouest). Concernant les ACOA côtières, pour les deux types de dragues, les hausses de concentration de sédiments en suspension sont moindres pour le point de rejet sud-ouest, allant de nulle à une légère hausse de 0.1 à 2 mg/L dans les zones périphériques des ACOA. Les hausses de concentration sont plus importantes pour le scénario nord-est, et ce peu importe le type de dragues, pouvant atteindre 2 à 7 mg/L pour certaines zones périphériques. Dans tous les cas, cette hausse se trouve en deçà des critères limites pour la qualité de l'eau. Il est ainsi considéré que les hausses anticipées auront très peu d'impact sur la qualité de l'eau des ACOA.

La mesure d'atténuation principale pour ces activités est le respect de la période visée par les travaux, de novembre à décembre afin d'éviter la période de nidification des oiseaux, en plus d'autres mesures d'atténuation spécifiques. Chacun des impacts identifiés a été jugé négatif faible à la suite de l'analyse des mesures d'atténuation préconisées, et s'appliquent tant aux espèces sans statut de protection qu'aux espèces à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude mentionnées au Tableau 4-14.

- b) proposer des mesures d'évitement ou d'atténuation applicables;

Réponse :

Suite à l'analyse présentée en a), il est jugé que les mesures d'atténuation proposées dans la section 8.2 du rapport d'ÉI sont adéquates et suffisantes pour les espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'influence des travaux.

- c) prendre note du commentaire suivant et en tenir compte dans l'analyse demandée en a) et en b) :

Au tableau 4-14 de l'étude d'impact, le statut provincial en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, chapitre E-12.01) et celui fédéral en vertu de la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29; ci-après LEP) est erroné pour certaines espèces, notamment pour :

- l'anguille d'Amérique est une espèce susceptible d'être désignée et non vulnérable;
- le Grand Héron, la Petite Nyctale et le Faucon pèlerin n'ont pas de statut en vertu de la LEP;
- l'autour des palombes de la sous-espèce *laingi* n'est pas présent au Québec;
- le Grèbe esclavon est une espèce inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce en voie de disparition;
- la Tortue peinte et la Tortue serpentine sont deux espèces ayant le statut d'espèce préoccupante en vertu de la LEP.

Réponse :

Les modifications pour les statuts provinciaux et fédéraux des espèces ciblées ont été intégrées directement dans le **Tableau 3-4** présenté en a). Afin de faciliter le suivi de ces dernières, tout ajout ou retrait a été indiqué en rouge.

4.0 VOLET ACOUSTIQUE

QC - 14 À la section 4.2.10 *Bruit subaquatique*, l'initiateur présente des données de bruit subaquatique issues de mesures acoustiques réalisées en 2001, 2005 et 2018 dans la zone d'étude. L'initiateur complète ces informations en abordant les impacts du bruit sur les mammifères marins à la section 8.2.7 *Mammifères marins et effet du bruit subaquatique* qui traite de différentes activités associées au projet de dragage. L'initiateur mentionne que « 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). » (Étude d'impact, p.166). Toutefois, aucune donnée de bruit associée à ces activités n'est fournie pour confirmer cette affirmation. L'initiateur mentionne d'ailleurs que le bruit des activités de rejet en eau libre peut engendrer un effet direct sur les mammifères marins et leurs proies. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) fournir une évaluation précise du bruit subaquatique occasionné par le transport de sédiments dragués vers le site de rejet en eau libre ainsi que les activités de relargage des sédiments au site de rejet en eau libre, et ce pour chaque méthode de relargage tel qu'abordé à la **QC-3** (c) ;
 - i. il est attendu que cette évaluation permet, avec références à l'appui, de mettre en relation le bruit subaquatique généré par ces activités et les effets sur les mammifères marins (comportemental et physiologique), en utilisant les mêmes paramètres qu'à la section 8.2.7.3.1 *Comportement*.

Réponse :

Pour le site de relargage, tel que précisé à la section 10.3 *Surveillance des mammifères marins*, il est prévu que de trois hydrophones soient installés (reliés à des bouées). Il a été considéré que les mesures d'atténuation du bruit lors du dragage sont applicables également lors du rejet en eau libre. Ainsi, le suivi des hydrophones, combiné à l'observation à distance et au principe de précaution, permettra de réduire les risques de dérangement sonore des mammifères marins à proximité des dragues au site de relargage. Ainsi, les impacts résiduels du bruit au site de rejet, sur les mammifères marins est jugé moyen (section 8.2.7.2.2.1 – *Comportement*).

Lors du déplacement de la drague vers le site de rejet ou inversement, le dérangement sonore associé devrait être similaire aux bruits associés aux activités maritimes dans ce secteur (navigation). À titre indicatif, ci-dessous le **Tableau 4-1** présente un extrait des réponses au BAPE produites dans le cadre du Programme décennal de dragage d'entretien au quai de Rivière-du-Loup. Ce tableau présente une revue de la littérature sur les niveaux de bruit produits par diverses sources pouvant déjà se trouver dans la trajectoire de la drague.

**Tableau 4-1 : Dérangeant sonore subaquatique de sources communes de bruit
(tiré de Réponses BAPE – Dragage décennal RDL)**

Source de bruit	SPLrms*	Référence
Benne à drague preneuse (type utilisé à RDL)	150-165 dB	McQueen et al. 2019 Richardson et al. 1995
Navire de pêche (12 m de long, à une vitesse de 7 nd)	130-160 dB	Tidau et Briffa. 2016
Navire de commerce de type cargo (vitesse de 8 à 16 nd)	170 dB	Jones, D. et al. 2015 Robinson, et al. 2011
Navire de grande taille (>100m; croisières, porte-conteneurs, vraquiers, etc.)	180-190 dB	OSPAR Commission 2009 Richardson et al. 1995
Plaisance (Bateaux, zodiac, hors-bord, motomarines, jet-skis)	150-174 dB (bateau) 120-190 dB (autres)	Erbe 2013 Miksis-Olds 2007 Richardsons et al. 1995
Navire de transport de passagers (traversiers)	150-200 dB	Richardson et al. 1995

*Quantifie le niveau de pression reçu par un récepteur à une distance donnée de la source émettrice (racine carrée de la moyenne des carrés du signal sur une période donnée), équivalent à la valeur efficace.

Ces données suggèrent que les dragues utilisées en déplacement devraient s'apparenter à ce qui est habituellement présent comme navires dans le secteur (selon le modèle utilisé). Ainsi, puisque le son émis par la drague en déplacement (navire) est continu et non pulsé, les impacts anticipés sur les mammifères marins s'apparenteront à ce qui a été documenté dans la section 8.2.7.2. 1.1 *Comportement* du rapport d'étude d'impact. Tel qu'indiqué dans cette section, sur la base des données disponibles concernant les réactions comportementales à des niveaux de bruit anthropique continus et non pulsés, 120 dB a été adopté comme seuil de bruit que peuvent endurer les mammifères marins pendant quelques heures même si certains vont éviter les endroits où ces sons sont produits (Richardson *et al.*, 1995). Ainsi, selon les données fournies dans le tableau précédent, il est anticipé que le niveau sonore engendré en déplacement pourrait induire des changements comportementaux chez les espèces présentes ou susceptibles de l'être. Ces changements comportementaux pourraient induire de l'évitement, une hausse du stress et dans certains cas, une réduction de l'efficacité de l'alimentation ou de la communication. Toutefois, puisque le bruit causé par le déplacement des dragues s'estompe rapidement avec la distance et qu'un programme de surveillance sera mis en place pour s'assurer que les mammifères marins ne soient pas dans la trajectoire ou dans les secteurs limitrophes aux navires, il est jugé que l'impact du bruit sur ces espèces lors du déplacement des dragues est faible.

QC - 15 À la section 4.2.10 *Bruit subaquatique*, l'initiateur présente des données issues de mesures acoustiques réalisées en 2001, 2005 et 2018 dans la zone d'étude. À la section 8.1.6 *Climat sonore terrestre*, l'initiateur décrit les impacts anticipés des travaux de dragage et du transport par camion des sédiments selon la variante de gestion terrestre sur le climat sonore dans le secteur des travaux.

À la section 2.4.5 *Vision stratégique de développement*, l'initiateur indique que « les travaux prévus visent le déploiement à son [le port de Gros-Cacouna] 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 » (Étude d'impact, p. 7). Les travaux de dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna serviront alors à conserver des profondeurs de navigation sécuritaires pour les navires ayant des activités à ces installations et d'y permettre une utilisation plus optimisée.

Aucune description des effets des travaux sur les activités portuaires n'est toutefois fournie par l'initiateur. L'initiateur ne présente ainsi aucune estimation ou prédiction des niveaux de bruits subaquatiques et en climat sonore terrestre attendus découlant des activités maritimes dans le secteur suivant la réalisation des travaux. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- a) préciser ce qu'il entend par « déploiement à son plein potentiel » dans la mise en contexte de la question et expliquer si des changements dans l'exploitation du port sont attendus ;

Réponse :

La citation tirée de la planification stratégique réfère à l'ensemble des travaux projetés en lien avec les orientations stratégiques et non spécifiquement aux travaux de dragage projetés. Ces orientations stratégiques, si elles se concrétisent, nécessiteront l'obtention d'autorisations environnementales et, dans le cas de l'agrandissement du quai pour la réparation de navires en basse saison, d'un décret gouvernemental distinct de celui du programme décennal de dragage.

Quant à l'utilisation plus optimisée du port, elle réfère à la notion que les navires ne peuvent être chargés qu'à la capacité leur permettant de manœuvrer sécuritairement en fonction de la profondeur d'eau disponible. Pour une quantité déterminée de marchandises à transporter, une profondeur d'eau moindre signifie des quantités moindres par chargement et par conséquent plus de trafic maritime pour transporter cette même quantité ainsi que des coûts plus élevés, compromettant la compétitivité des entreprises locales et régionales.

Aucun changement dans l'exploitation du port n'est attendu suite à la mise en œuvre du programme décennal de dragage.

- b) décrire le niveau d'achalandage et de trafic maritime anticipé au port de Gros-Cacouna à la suite de la réalisation des travaux de dragage prévus par le programme envisagé ;

Réponse :

Il n'y a aucun lien entre le programme décennal de dragage et le niveau d'achalandage et de trafic maritime anticipé. Le dragage n'est pas réalisé dans le but d'augmenter le niveau d'achalandage ou de trafic maritime, mais bien de maintenir les activités actuelles sécuritaires.

Il est à noter que le port ne pourrait pas accueillir de navires plus imposants que les navires qui le fréquentent actuellement, la conception du quai ne permettant pas un dragage plus profond des postes à quai que ce qui est prévu au programme décennal de dragage et ce qui est maintenu comme profondeur depuis sa mise en service.

- c) indiquer si les niveaux de bruits (subaquatiques et en milieu terrestre) seront modifiés (diminution/augmentation) à la suite des travaux de dragage d'entretien, et si une augmentation est anticipée ;
- i. fournir une évaluation des niveaux sonores (subaquatiques et en milieu terrestre) anticipés en fonction des conditions qui prévaudront à la suite des dragages d'entretien;

Réponse :

Ne s'applique pas.

- ii. présenter des mesures d'atténuation pour réduire les impacts des niveaux plus élevés sur la faune du secteur.

Réponse :

Ne s'applique pas.

5.0 VOLET HUMAIN

QC - 16 En continuité avec la question précédente (**QC-15**), si un changement d'usage ou une modification de l'achalandage et du trafic maritime sont anticipés au port de Gros-Cacouna, l'initiateur doit :

- a) préciser les impacts sur le milieu humain en considérant notamment, sans s'y restreindre, la qualité de l'air et le bruit ;

Réponse :

Ne s'applique pas – aucune modification de l'achalandage ou du trafic maritime prévue.

- b) présenter des mesures d'atténuation pour réduire les impacts décrits en a) sur le milieu humain.

Réponse :

Ne s'applique pas – aucune modification de l'achalandage ou du trafic maritime prévue.

6.0 VOLET ATMOSPHÈRE

QC - 17 À la section 8.1.4 *Qualité de l'air et GES* et à l'annexe 14, l'initiateur présente trois scénarios sur lesquels il a procédé à l'estimation des gaz à effet de serre (GES) en raison de la possibilité de procéder à une drague mécanique ou hydraulique. Les estimations présentées concernent seulement un des trois dragages prévus. L'initiateur, n'ayant pas identifié de sites récepteurs advenant une gestion terrestre, a estimé les GES associés à une gestion en milieu terrestre seulement pour 1 site (LET Cacouna). Ces émissions découlent d'activités qui seront réalisées au moyen de véhicules appartenant à l'initiateur. Elles représentent donc des sources directes et non des sources indirectes telles que mentionnées dans les documents transmis.

Dans un contexte de lutte contre les changements climatiques, l'initiateur doit présenter les mesures de réduction de GES qu'il prévoit mettre en place et faire une estimation de cette réduction. Il doit notamment considérer les mesures suivantes :

- considérer l'usage de biocarburants ;
- remplacer des équipements à combustion par des équipements électriques ou hybrides, lorsque possible;
- utiliser des équipements branchés au réseau électrique plutôt qu'alimentés par des génératrices, lorsque c'est possible ;
- minimiser la marche au ralenti de la machinerie ;
- examiner les programmes d'économie d'énergie.

Ainsi, afin de compléter la section 8.1.4 *Qualité de l'air et GES* et à l'annexe 14, l'initiateur doit :

- a) évaluer les émissions de GES pour le programme décennal (estimation sur 10 ans) ;

Réponse :

L'évaluation des émissions de GES pour le programme décennal a été calculée à partir des données présentées dans l'annexe 14 du rapport d'ÉI. Puisque trois (3) dragages sont prévus dans le programme décennal, les quantités de GES présentées dans la section 3.2 *Synthèse des résultats* de cette annexe ont été multipliées par trois.

Ainsi, les émissions de GES du Projet pour les Scénarios 1 (hydraulique) et 2 (mécanique) présentant uniquement la disposition de sédiments en eau libre totalisent respectivement **1218** et **1641** t-CO₂e. Pour sa part, le Scénario 3 impliquant en plus des émissions de GES reliées à la disposition en milieu terrestre de sédiments contaminés et pouvant atteindre **972** t-CO₂e/an, totalise des grands totaux maximums de **2190** t-CO₂e avec le scénario du dragage hydraulique et de **2613** t-CO₂e avec le scénario du dragage mécanique.

- b) proposer des mesures d'atténuation visant à réduire les émissions de GES du projet et s'engager à suivre les mesures proposées, sinon le justifier.

Réponse :

Les mesures d'atténuation proposées se trouvent à la section 8.1.4 *Qualité de l'air et GES* du rapport d'ÉI.

Les mesures proposées incluent la limitation du fonctionnement à l'arrêt des équipements actionnés par des moteurs à combustion et la minimisation de la marche au ralenti de la machinerie à l'intérieur du port, tel que requis dans les directives environnementales aux usagers des ports de la SPBSG. De plus, les équipements motorisés seront en bon état de fonctionnement (drague et équipements terrestres le cas échéant). À noter que les véhicules et équipements n'appartiennent pas à l'Initiateur, et que donc les mesures proposées seront encouragées par ce dernier, mais l'Initiateur ne peut pas s'engager à les respecter. À noter que les équipements motorisés sont des sources indirectes d'émission de GES.

Concernant les autres mesures proposées dans la question QC-17, comme les véhicules n'appartiennent pas à l'Initiateur et qu'il n'existe pas de réseau d'Énergir dans la région, l'usage de biocarburants sera encouragé par l'Initiateur, mais ne pourra pas être exigé par ce dernier. De la même façon, le remplacement des équipements à combustion par des équipements électriques ou hybrides ainsi que l'utilisation d'équipements branchés au réseau électrique seront difficilement applicables en raison de la disponibilité de ce type d'équipements dans la région.

7.0 AUTRES

QC - 18 L'initiateur a présenté un plan préliminaire des mesures d'urgence (section 9 et annexe 15). Certaines informations présentées ne semblent pas à jour et devront être corrigées. Par exemple, aux pages 26-27 de l'annexe 15, le ministère de la Sécurité Publique (COG/DRSCSI-01) doit être avisé lors du déclenchement des mesures d'urgence. Ainsi, le COG doit être inclus dans la liste des organisations de la page 26. En complément, la ville de Gaspé est souvent mentionnée dans le document laissant supposer qu'il s'agit peut-être d'une copie d'un plan d'urgence.

L'initiateur doit :

- a) déposer un plan préliminaire des mesures d'urgence mis à jour, au plus tard à l'étape de l'acceptabilité environnementale ;

Réponse :

Le plan des mesures d'urgence a été revu en fonction des commentaires reçus. Cette version se trouve en Annexe QC-18.

- b) s'engager à déposer un plan final à jour des mesures d'urgence lors du dépôt des demandes d'autorisation ministérielle.

Réponse :

L'Initiateur s'engage à déposer un plan final à jour des mesures d'urgence lors du dépôt des demandes d'autorisation ministérielle.

8.0 RÉFÉRENCES

- 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
- Beaulieu, M. 2021. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Québec, mai 2021, 326 p. [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protectionrehab.pdf>]
- Campbell, L.H. 1988. The impact of river engineering on water birds on an English lowland *river*. *Bird Study*, vol. 35, pp. 91–96.
- COSEPAC, 2000. Garrot d'Islande (*Bucephala islandica*) (canada.ca) consulté en janvier 2024
- COSEPAC, 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 80 p.
- COSEPAC, 2022. Gros-bec errant (*Coccythraustes vespertinus*) : plan de gestion proposition 2022 - Canada.ca consulté en janvier 2024.
- 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.
- Environnement Canada (1994). Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments. Publié par : Gouvernement du Canada, Montréal - Québec. 109 pages.
- 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'alose 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
- Gagnon, M., Y. Ménard et J.M. Coutu, 1992. Structure de la communauté ichtyenne intertidale de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Cadre de référence pour le suivi à long terme de l'état de l'écosystème de l'estuaire du Saint-Laurent. Rapp. Tech. Can.sci. halieut. Quat. 1870 :35 p
- Gouvernement du Canada, 2022. Fiche d'information : Protection des nids en vertu du Règlement sur les oiseaux migrateurs (2022) - Canada.ca, consulté en janvier 2024
- Gouvernement du Québec, 2024. Pipistrelle de l'Est | Gouvernement du Québec (quebec.ca), consulté en janvier 2024.
- Groupe d'études et d'observation sur les dragages et l'environnement (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 ». Éd. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF), France. 102 pages.
- Hatin, D. et F. Caron, 2003. Déplacements des esturgeons noirs (*Acipenser oxyrinchus*) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent au cours de l'année 2000 et 2001. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 73 p.
- Hatin, D., F. Caron et R. Fortin, 1999. Rapport d'opération : Déplacements et caractéristiques du stock reproducteur d'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, 91 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et Environnement et Changement climatique Canada, 2016. Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage. Québec. 64 pages et annexes.

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP), 1992. Bilan de la faune 1992. 51p.

Pêches et Océans Canada, 2021. 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. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii+ 70 p

Pelletier, J.P. 1994. Hamilton Harbour Contaminated Sediment Removal Demonstration: Report on the Water Quality Monitoring Program. Remediation Technologies Program. Env. Canada, Dir. Of Prot., Ontario reg.

Robitaille, J., M. Bérubé, A. Gosselin, M. Baril, J. Beauchamp, J. Boucher, S. Dionne, M. Legault, Y. Mailhot, B. Ouellet, P. Sirois, S. Tremblay, G. Trencia, G. Verreault et D. Villeneuve, 2011. Programme de rétablissement du bar rayé (*Morone saxatilis*), population de l'estuaire du Saint-Laurent, Canada. Série des programmes de rétablissement publiés en vertu de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa : Pêches et Océans Canada. xi + 52 p.

Scott. W.B et M.G. Scott, 1988. Atlantic fishes of Canada. Bull. Ca. sci. halieut. Quat. 219 :731 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.

Valiquette, É., Harvey, V. et Pelletier, A.-M, 2017. Mise à jour des connaissances sur l'identification, la description et l'utilisation spatio-temporelle des habitats du bar rayé (*Morone saxatilis*) de la population du fleuve Saint-Laurent, Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/005. ix + 55 p.

Ward, J.G. 1981. Wildlife observations during dredging. Observations in McKinley Bay, July-August 1980. Dome Petroleum Limited, Calgary, Alberta.

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 traversies du Québec. 199 pages et annexes.

ANNEXE QC-1 : CARACTÉRISATION DU MILIEU NATUREL – PORT DE GROS-CACOUNA-PESCA (2022)

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

Québec



Port de Gros-Cacouna



Octobre 2022

Caractérisation du milieu naturel

PESCA
ENVIRONNEMENT

Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie
Port de Gros-Cacouna
Caractérisation du milieu naturel

2022-10-25
N/Réf. : 3141

Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

Frédéric S. Goulet

Frédéric S. Goulet, biologiste, M. Env., M.E.I.
Terrain, analyse et rédaction

□ TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE À L'ÉTUDE	1
3	MÉTHODOLOGIE	2
3.1	Collecte et analyse des données existantes.....	2
3.2	Date de visite au terrain	2
3.3	Caractérisation des milieux humides et terrestres	2
3.4	Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être.....	4
3.5	Informations fauniques	4
3.6	Espèces floristiques exotiques envahissantes.....	4
4	RÉSULTATS.....	4
4.1	Types de milieu et leur superficie.....	4
4.2	Description des milieux humides.....	5
4.3	Description des milieux terrestres	6
4.3.1	Anthropique.....	6
4.3.2	Herbaciaies.....	7
4.4	Espèces floristiques et fauniques à statut précaire et leurs habitats	8
4.4.1	Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats	8
4.4.2	Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats	9
4.5	Autres informations fauniques.....	9
4.6	Espèces floristiques exotiques envahissantes.....	9
4.7	Fonctions écologiques des milieux humides.....	10
4.8	État initial des milieux humides	10
5	CONCLUSION.....	12
	BIBLIOGRAPHIE.....	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Types de milieux et leur superficie.....	4
Tableau 2	Description des critères servant à établir la valeur écologique d'un milieu humide	11
Tableau 3	Évaluation de l'état initial des milieux humides du site à l'étude	11

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Carte du site à l'étude
Annexe B	Fiches descriptives des stations d'inventaire
Annexe C	Résultats des requêtes au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)

1 Mise en contexte

Dans le contexte de l'utilisation d'un terrain à des fins d'entreposage, la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie a mandaté PESCA Environnement afin de réaliser une étude de caractérisation du milieu naturel dans la zone des travaux projetés au port de Gros-Cacouna.

La présence de milieux naturels sur le site du projet nécessite la réalisation d'une caractérisation écologique afin de confirmer la présence ou l'absence de milieux humides ou hydriques, et ce, de manière à compléter les données cartographiques (MELCC, 2021). Si requis, la présente étude sera jointe à la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE; RLRQ, ch. Q-2). Certaines activités, telles qu'elles sont indiquées au *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE), doivent faire l'objet d'une autorisation ministérielle préalable.

Ce rapport, qui présente les résultats de la caractérisation écologique réalisée sur le site, a pour but de décrire le milieu naturel en tenant compte de l'ensemble des composantes biologiques et abiotiques (milieux humides, hydriques et terrestres, faune, flore), et ce, selon le paragraphe 1 de l'article 46.0.3 de la LQE et de l'article 315 du REAFIE.

2 Description générale du site à l'étude

Le site à l'étude est situé sur le lot 6 321 008 dans la municipalité de Cacouna, région administrative du Bas-Saint-Laurent. Les limites du site à l'étude ont été positionnées autour du site visé par les travaux.

Le site à l'étude, d'une superficie de 2,57 ha, présente un milieu perturbé par un remblai historique à la suite du dragage du port, où une végétation herbacée s'est développée (annexe A). La perturbation est d'origine anthropique.

Le relief du site à l'étude est régulier avec quelques monticules et dépressions. L'hydrologie du site est influencée par le niveau d'eau présent dans un étang en bordure du site, laquelle est connectée par un fossé.

3 Méthodologie

3.1 Collecte et analyse des données existantes

Les sources d'informations disponibles et nécessaires à l'identification des milieux humides, hydriques et terrestres ont été consultées. Elles incluent, sans s'y limiter :

- des bases de données cartographiques telles que la cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) et la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ);
- des cartes écoforestières;
- des images satellites;
- des données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), dont celles disponibles sur la carte interactive du gouvernement du Québec sur les espèces en situation précaire;
- la cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec (Canards Illimités Canada et MELCC, 2020);
- la cartographie du plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH), si disponible.

Une photo-interprétation a été réalisée à partir des photographies aériennes les plus récentes afin de délimiter des unités de végétation homogène et de préparer un plan d'échantillonnage.

3.2 Date de visite au terrain

PESCA Environnement a validé les éléments du milieu naturel lors d'une visite sur le terrain, le 23 août 2022, selon les méthodologies décrites dans les sections suivantes. Cette période est propice à l'identification des espèces floristiques, qui s'étend généralement du début mai au début octobre (MELCC, 2021).

3.3 Caractérisation des milieux humides et terrestres

La caractérisation des milieux humides a été réalisée à partir de 11 stations d'inventaire réparties sur le site à l'étude en fonction de la nature du milieu. Les unités de végétation homogène ont été délimitées par photo-interprétation préalablement à la visite de terrain et ont été ajustées sur le terrain. Les stations d'inventaire ont été localisées de manière à être représentatives de l'unité de végétation homogène à caractériser.

Les limites des milieux humides déterminées par photo-interprétation ont été validées et, au besoin, ajustées en fonction des observations sur le terrain.

Les milieux terrestres ont été décrits à partir de stations réalisées de la même manière que dans les milieux humides.

Les données suivantes ont été notées pour chacune des stations d'inventaire :

- Coordonnées GPS (des photographies représentatives des stations ont été prises);
- Hauteur de chaque strate de végétation arborescente (Ao), arbustive (Au) et non ligneuse (N) et proportion de recouvrement respective;
- Proportion de recouvrement absolu de chaque espèce végétale par strate. Cette évaluation qualitative a été réalisée autour des stations d'inventaire, sur une superficie variable selon la strate :
 - strate arborescente (plus de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 10 m,
 - strate arbustive (moins de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 5 m,
 - strate non ligneuse dans un rayon d'environ 2 m;
- Pourcentage relatif de recouvrement de chaque espèce végétale par strate;
- Description des sols, position topographique et forme du terrain;
- Présence d'indicateurs hydrologiques primaires et secondaires;
- Signes de perturbation du milieu;
- Présence d'espèces floristiques à statut particulier (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité);
- Présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité).

L'identification et la délimitation des milieux humides ont été effectuées conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021). Ce guide indique que les principaux éléments confirmant la présence d'un milieu humide, aux fins d'identification et de délimitation, sont :

- la végétation typique des milieux humides, soit une végétation dominée par les plantes hydrophytes, c'est-à-dire les plantes dites facultatives (FACH) ou obligées (OBL) des milieux humides, contrairement aux plantes dites non indicatrices (NI)¹;
- la présence de sols hydromorphes, soit les sols organiques de 30 cm ou plus d'épaisseur, ou de sols minéraux dont les caractéristiques confirment le mauvais ou très mauvais drainage (couleur de gley, mouchetures ou odeur de soufre);
- l'observation d'indicateurs hydrologiques primaires (p. ex. : sites inondés, saturation en eau dans les premiers centimètres de sol, ligne de démarcation d'eau, débris, sédiments, litière noirâtre et écorce érodée) ou secondaires (p. ex. : racines hors sol, ligne de mousse sur les troncs, racines adventives et souches hypertrophiées).

La caractérisation permet de décrire les fonctions écologiques des milieux caractérisés telles qu'elles sont énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2).

¹ Le statut hydrique des plantes (FACH, OBL et NI) a été déterminé en fonction de l'annexe 1 du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021).

3.4 Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

La carte des occurrences des espèces en situation précaire du gouvernement du Québec a été consultée afin de connaître les occurrences de telles espèces au sein ou à proximité du site à l'étude. Un rapport a été obtenu en ligne (Gouvernement du Québec, 2022).

Lors de la visite au terrain, une attention particulière a été prêtée à ces espèces potentielles, et les observations opportunistes ont été notées, s'il y avait lieu, afin de compléter le portrait.

3.5 Informations fauniques

Toute observation faunique d'intérêt a été notée sur le terrain.

3.6 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Les observations effectuées sur le terrain aux stations d'inventaire ou lors des déplacements entre celles-ci ont permis de documenter la présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE).

4 Résultats

4.1 Types de milieux et leur superficie

Au total, le site à l'étude comprend 11 704 m² de milieux humides. Aucun milieu hydrique n'est présent.

Les superficies par type de milieu comprises sur le site à l'étude sont indiquées au tableau 1. Les types de milieux liés aux unités de végétation homogène validées sur le terrain sont illustrés sur la carte de l'annexe A. Des fiches de caractérisation du milieu naturel sont jointes à l'annexe B.

Tableau 1 Types de milieux et leur superficie

Type de milieu	Unité de végétation homogène (n°)	Superficie (m ²)
<i>Milieu hydrique</i>		0
<i>Milieu humide</i>		11 704
Marais	U01	4 174
	U05	2 595
	U09	3 300
	U10	1 447
	U11	188
<i>Milieu terrestre</i>		14 037
Anthropique	U04 et U06	3 004
Herbaçaies	U02, U03, U07, U08 et U12	11 033
Total		25 741

4.2 Description des milieux humides

Les unités de végétation homogène U01, U05, U09, U10 et U11 sont des milieux humides de type marais. Le couvert arborescent y est absent et le couvert arbustif est épars.

L'unité U01 est constituée d'une strate herbacée composée de roseau commun (EEE), de scirpe maritime, d'orge sp., d'aster de New York, de jonc sp. et de scirpe des étangs (photo 1). Cette végétation est dominée par des espèces indicatrices de milieux humides. Le sol est minéral hydromorphe, très mal drainé et saturé d'eau dans les trente premiers centimètres (photo 2). Deux indicateurs hydrologiques primaires ont été observés. Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 1. Végétation du marais, unité U01



Photo 2. Sol du marais, unité U01

Les unités U05 et U09 sont constituées d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE) (photo 3). Cette végétation est dominée par une espèce indicatrice de milieux humides. Le sol est minéral hydromorphe, très mal drainé et, dans l'unité U09, saturé d'eau dans les trente premiers centimètres (photo 4). Le sol est composé d'argile issue d'un remblai historique (photo 4). Des indicateurs hydrologiques primaires ont été observés. Il s'agit de milieux humides (marais).



Photo 3. Végétation du marais, unité U05



Photo 4. Sol du marais, unité U09

L'unité U10 est constituée d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE; photo 5). Cette végétation est dominée par une espèce indicatrice de milieux humides. Le sol est minéral non hydromorphe, bien drainé et composé de sable, d'argile et de limon issus d'un remblai historique (photo 6). Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 5. Végétation du marais, unité U10



Photo 6. Sol du marais, unité U10

L'unité U11 est constituée d'une strate herbacée composée de prêle des bois, d'oseille sp., de salicaire commune (EEE) et d'orge sp. (photo 7). Cette végétation est dominée par des espèces indicatrices de milieux humides. Le sol est minéral non hydromorphe et mal drainé (photo 8). Un indicateur hydrologique primaire a été observé. Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 7. Végétation du marais, unité U11



Photo 8. Sol du marais, unité U11

4.3 Description des milieux terrestres

4.3.1 Anthropique

Les unités de végétation homogène U04 et U06 correspondent à des surélévations du terrain de forme convexe et servant d'accès ou de digue sur le site. Aucune espèce arbustive ou arborescente n'est

présente. La végétation est constituée d'une strate herbacée dominée par des espèces typiques de milieux ouverts perturbés, soit le tussilage pas-d'âne et des graminées variées, accompagnés de chardon des champs, de vesce jargeau, de roseau commun (EEE), de salicaire commune (EEE) et de trèfle rouge (photo 9).

Le sol y est constitué d'un remblai composé d'argile, de sable et de limon ne présentant aucune caractéristique de sol hydromorphe (photo 10). Aucun indicateur hydrologique n'a été observé.

Ces unités sont situées en bordure d'un étang et d'un plan d'eau situés à l'extérieur du site à l'étude (annexe A).



Photo 9. Végétation et accès au site à l'étude, unité U06



Photo 10. Sol du milieu anthropique issu d'un remblai, unité U06

4.3.2 Herbaçaies

Les unités de végétation homogène U02, U03, U07, U08 et U12 sont constituées d'une strate herbacée dominée par des espèces typiques de milieux ouverts perturbés, notamment la valériane officinale (EEE), la verge d'or sp., le laiteron sp., diverses graminées et la salicaire commune (EEE; photo 11). Le sol y est constitué d'un remblai composé d'argile, de sable et de limon ne présentant aucune caractéristique de sol hydromorphe (photo 12). Peu d'indicateurs hydrologiques ont été observés.



Photo 11. Végétation de l'herbaçaie, unité U07



Photo 12. Sol de l'herbaçaie, unité U07

4.4 Espèces floristiques et fauniques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ répertorie une occurrence d'espèce faunique à statut particulier à l'intérieur des limites du site à l'étude en 2022. Aucune occurrence d'espèce floristique à statut particulier n'est répertoriée (annexe C).

4.4.1 Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ répertorie des occurrences de bécasseau maubèche rufa (*Calidris canutus rufa*) sur le site à l'étude et des occurrences de bruant de Nelson (*Ammospiza nelsoni*), de faucon pèlerin anatum/rundrius (*Falco peregrinus pop. 1*), de hibou des marais (*Asio flemmeus*), de râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) et d'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) dans un rayon de 1 km du site à l'étude :

- L'occurrence de bécasseau maubèche rufa, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et en voie de disparition au Canada, concerne une aire de concentration dans le milieu côtier à proximité du site à l'étude. Le site à l'étude ne comporte aucune caractéristique propre à l'habitat de cette espèce, soit des zones intertidales;
- L'occurrence de bruant de Nelson, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, concerne un site de reproduction. L'habitat de cette espèce correspond généralement à une bande de marais salés ou saumâtres le long de côtes ou d'îles et, plus rarement, à une bande de marais d'eau douce (MFFP, 2013-2022a). Le site à l'étude constitue un habitat potentiel pour cette espèce en raison de sa localisation à proximité du fleuve Saint-Laurent et de la présence de marais;
- L'occurrence de faucon pèlerin, une espèce désignée vulnérable au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce utilise les falaises ou des points d'observation élevés pour établir son nid et chasser. Aucun de ces éléments n'est présent sur le site à l'étude. Le site à l'étude présente un potentiel de site d'alimentation pour cette espèce;
- L'occurrence de hibou des marais, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce fréquente principalement les milieux ouverts dont la végétation herbacée est d'une hauteur de 0,5 à 1 m. Le site à l'étude correspond à ce type d'habitat, à l'exception des superficies colonisées par le roseau commun;

- L'occurrence de râle jaune, une espèce désignée menacée au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Le râle jaune est endémique en Amérique du Nord. En période de reproduction, l'espèce fréquente principalement la portion supérieure des marais d'eau douce et d'eau saumâtre de grande étendue (MFFP, 2013-2022b). Les marais du site à l'étude forment un complexe de marais et de milieux humides avec ceux qui sont présents à l'extérieur du site à l'étude. Une portion du site à l'étude correspond à l'habitat du râle jaune;
- L'occurrence d'hirondelle de rivage, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et désignée menacée au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce niche dans les dépôts meubles, d'origine naturelle ou anthropique, situés à proximité de l'eau. Le site à l'étude ne présente pas les caractéristiques d'un site de reproduction pour cette espèce, mais correspond à un habitat potentiel pour son alimentation.

Aucune espèce faunique à statut particulier n'a été observée aux stations d'inventaire ou lors des déplacements sur le site à l'étude.

Aucun habitat d'espèce faunique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 2) n'est présent sur le site à l'étude ou à proximité.

4.4.2 Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ ne répertorie aucune occurrence d'espèce floristique à statut particulier dans un rayon de 1 km en périphérie du site à l'étude.

Aucun habitat d'espèce floristique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 3) n'est présent sur le site à l'étude ou à proximité.

4.5 Autres informations fauniques

Le fleuve Saint-Laurent, situé à proximité du site à l'étude, est considéré comme un habitat du poisson au sens du *Règlement sur les habitats fauniques* (ch. C-61.1, r. 18).

4.6 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Le roseau commun, la salicaire commune et la valériane officinale, des espèces considérées comme exotiques envahissantes (EEE) au Québec, sont présents sur le site à l'étude. Le roseau commun forme des colonies denses par endroits. Les perturbations historiques du milieu ont favorisé l'établissement de ces espèces.

4.7 Fonctions écologiques des milieux humides

Selon les fonctions énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2), les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques sont les suivantes :

- Filtre contre la pollution, rempart contre l'érosion et rétention des sédiments, permettant entre autres de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines ainsi que l'apport des sédiments provenant des sols;
- Régulation du niveau d'eau, permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique;
- Conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes;
- Écran solaire et brise-vent naturel, permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent;
- Séquestration du carbone et atténuation des impacts des changements climatiques;
- Qualité du paysage, permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins.

Les milieux humides permettent la conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux et leurs écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes. Les milieux humides contribuent à la séquestration du carbone et à l'atténuation des impacts des changements climatiques. Ils contribuent à la qualité du paysage, permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés.

4.8 État initial des milieux humides

L'état initial des milieux humides est évalué selon le niveau de dégradation de ses composantes, soit la végétation, le sol et l'eau, conformément à l'annexe II du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH; tableau 2).

Selon cette évaluation, l'état initial des milieux humides est peu dégradé ou très dégradé, principalement en raison du sol qui est dégradé (tableau 3).

Tableau 2 Description des critères servant à établir la valeur écologique d'un milieu humide

État initial de la partie du milieu humide affectée par l'activité				
Composantes	Non dégradé $I_{f\text{INI}} = 1$	Peu dégradé $I_{f\text{INI}} = 0,8$	Dégradé $I_{f\text{INI}} = 0,6$	Très dégradé $I_{f\text{INI}} = 0,3$
Végétation	Végétation typique des milieux humides occupant toute la superficie inventoriée	Végétation typique des milieux humides occupant 33 % à 99 % de la superficie inventoriée	Végétation typique des milieux humides occupant moins de 33 % de la superficie inventoriée	N/A
Sol	Sol minéral hydromorphe occupant toute la superficie inventoriée OU Sol organique hydromorphe dont une partie du profil n'est pas humique sur toute la superficie inventoriée	Sol hydromorphe sur 33 % à 99 % de la superficie inventoriée OU Sol organique hydromorphe dont tout le profil est humique sur toute la superficie inventoriée	Sol, hydromorphe ou non, retourné ou labouré il y a moins de 5 ans, sur toute la partie affectée du milieu humide OU Sol, hydromorphe ou non, excavé et remis en place il y a moins de 5 ans, sur plus de 33 % de la partie affectée du milieu humide OU Sol hydromorphe occupant moins de 33% de la superficie inventoriée	Sol non hydromorphe sur toute la superficie inventoriée OU Remblai au-dessus du sol hydromorphe sur toute la partie affectée du milieu humide OU Sol imperméabilisé sur toute la partie affectée du milieu humide
Eau	Régime hydrologique typique des milieux humides occupant toute la superficie inventoriée	Régime hydrologique typique des milieux humides sur 33 % à 99 % de la superficie inventoriée OU Présence d'ouvrages de drainage dans le milieu humide ou à moins de 30 m de celui-ci	Régime hydrologique typique des milieux humides sur moins de 33 % de la superficie inventoriée	N/A

Tableau 3 Évaluation de l'état initial des milieux humides du site à l'étude

Unité de végétation	Type de milieu humide	Dégradation sol	Dégradation végétation	Dégradation hydrologie	État initial du milieu
U01	Marais	Peu dégradé	Peu dégradée	Peu dégradée	Peu dégradé ($I_{f\text{INI}} = 0,8$)
U05	Marais	Peu dégradé	Peu dégradée	Peu dégradée	Peu dégradé ($I_{f\text{INI}} = 0,8$)
U09	Marais	Peu dégradé	Peu dégradée	Peu dégradée	Peu dégradé ($I_{f\text{INI}} = 0,8$)
U10	Marais	Très dégradé	Non dégradée	Dégradée	Très dégradé ($I_{f\text{INI}} = 0,3$)
U11	Marais	Très dégradé	Peu dégradée	Peu dégradée	Très dégradé ($I_{f\text{INI}} = 0,3$)

5 Conclusion

La caractérisation écologique du milieu naturel a été réalisée conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021). Le milieu naturel du site à l'étude est perturbé en raison du remblai historique qui le recouvre.

Des milieux humides de type marais couvrent une superficie de 11 704 m² sur le site à l'étude. Selon les critères d'évaluation du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH), l'état initial des milieux humides est jugé peu dégradé à très dégradé.

Aucun milieu hydrique n'est présent sur le site à l'étude.

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) répertorie des occurrences de bécasseau maubèche rufa (*Calidris canutus rufa*) sur le site à l'étude et des occurrences de bruant de Nelson (*Ammospiza nelsoni*), de faucon pèlerin anatum/rundrius (*Falco peregrinus pop. 1*), de hibou des marais (*Asio flemmeus*), de râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) et d'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

Aucun habitat d'espèce faunique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 2) n'est présent sur le site à l'étude ou à proximité.

Le CDPNQ ne répertorie aucune occurrence d'espèce floristique à statut particulier dans un rayon de 1 km en périphérie du site à l'étude.

Aucun habitat d'espèce floristique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 3) n'est présent sur le site à l'étude ou à proximité.

Le roseau commun, la salicaire commune et la valériane officinale, des espèces considérées comme exotiques envahissantes (EEE) au Québec, sont présents sur le site à l'étude.

Bibliographie

- Canards Illimités Canada et MELCC (2020). *Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec – Données du projet global [ESRI Canada], Québec (Québec)*. Repéré à <https://ducksunlimited.maps.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=77c2d088f93d44a1b2ef3edaf030ec30> en août 2022.
- Gouvernement du Québec (2022). *Données sur les espèces en situation précaire*. Repéré à <https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c134432> en août 2022.
- Lachance, D., G. Fortin & G. Dufour Tremblay (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – décembre 2021*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides. 70 p. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf>.
- MELCC (2021). *Les milieux humides et hydriques - L'analyse environnementale - décembre 2021*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 15 p. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/analyse-environnementales-milieux-humides-hydriques.pdf>.
- MFFP (2013-2022a). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Bruant de Nelson*. Repéré à https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29&_ga en août 2022.
- MFFP (2013-2022b). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Râle jaune*. Repéré à https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=41&_ga en août 2022.

Annexe A Carte du site à l'étude



- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| Site à l'étude | Milieux |
| Station d'inventaire réalisée | Anthropique |
| Unité de végétation homogène validée | Humide |
| | Terrestre |

Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie	Caractérisation écologique d'urgence Quai de Gros-Cacouna
--	---

Annexe A	
Site à l'étude	

POUR AUTORISATION
 Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Source : Québec, MERN, 2021

0 15 30 m
 NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

26 octobre 2022

Annexe B Fiches descriptives des stations d'inventaire

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.50829	Latitude : 47.92903

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Replat	Dépression : 0 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Convexe	Monticules : 100 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 3	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm : 25	Limon < 0,125 mm : 25	Argile : 50	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	34	Argile limoneuse	5YR/4/1				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		5	4	Non	FACH	EEE
Roseau commun (Phragmites australis)		5	4	Non	FACH	EEE
Trèfle rouge (Trifolium pratense)		10	8	Non	NI	Non
Vesce jargeau (Vicia cracca)		10	8	Non	NI	Non
Tussilage pas-d'âne (Tussilago farfara)		20	16	Oui	NI	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		60	48	Oui	-	Non
Chardon des champs (Cirsium arvense)		15	12	Non	NI	Non
Total		125	100	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante	Présent dans toute l'unité	5	Oui
Espèce exotique envahissante	Présent en grande quantité dans le site d'étude	5	Oui
Indice d'utilisation faunique	Multiplés canards	20	Non

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-162601.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-162607.jpg

Direction est



img_est-20220823-162612.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-162619.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-163450.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-163501.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-162810.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-162907.jpg



img_uf-20220823-163124.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.5092	Latitude : 47.92817

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 5 %
Situation : Mi pente	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Sud
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm : 50	Limon < 0,125 mm :	Argile : 50	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) :	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	20	Argile					
Fin du pédon	20	35	Argile sableuse					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Valériane officinale (Valeriana officinalis)		25	17	Oui	NI	EEE
Verge d'or sp. (Solidage sp.)		25	17	Oui	-	Non
Gaillet sp. (Galium sp.)		10	7	Non	-	Non
Chardon sp. (Cirsium sp.)		20	13	Non	-	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		5	3	Non	FACH	EEE
Graminée sp. (Poaceae sp.)		40	27	Oui	-	Non
Vesce jargeau (Vicia cracca)		10	7	Non	NI	Non
Tussilage pas-d'âne (Tussilago farfara)		10	7	Non	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		5	3	Non	NI	Non
Total		150	101	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Indicateurs hydrologiques divergeant Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
--	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-192531.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-192536.jpg

Direction est



img_est-20220823-192541.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-192546.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-193818.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-193759.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-192712.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.50717	Latitude : 47.92826

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Replat	Dépression : 0 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	44	Argile					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Prêle des bois (<i>Equisetum sylvaticum</i>)		10	9	Oui	FACH	Non
Laiteron sp. (<i>Sonchus sp.</i>)		25	24	Oui	NI	Non
Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>)		10	9	Oui	FACH	EEE
Épilobe cilié (<i>Epilobium ciliatum</i>)		8	8	Non	FACH	Non
Roseau commun (<i>Phragmites australis</i>)		5	5	Non	FACH	EEE
Orge sp. (<i>Hordeum sp.</i>)		5	5	Non	-	Non
Chardon sp. (<i>Cirsium sp.</i>)		10	9	Oui	-	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		10	9	Oui	NI	Non
Scirpe des étangs (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>)		8	8	Non	OBL	Non
Graminée sp. (<i>Poaceae sp.</i>)		15	14	Oui	-	Non
Total		106	100	6		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 8
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Indicateurs hydrologiques divergeant Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
--	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		5	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-175048.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-175054.jpg

Direction est



img_est-20220823-175100.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-175108.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-175348.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-175721.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-175526.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-175246.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.50783	Latitude : 47.92812

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Dépression fermée	Dépression : 100 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Concave	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) :
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 5	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) :	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Argile					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Prêle des bois (Equisetum sylvaticum)		80	73	Oui	FACH	Non
Oseille sp. (Rumex sp.)		5	5	Non	FACH	Non
Orge sp. (Hordeum sp.)		5	5	Non	-	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		20	18	Non	FACH	EEE
Total		110	101	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		5	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-195017.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-195023.jpg

Direction est



img_est-20220823-195044.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-195035.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-195214.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-195509.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-195138.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 08/23/2022
Longitude: -69.50812	Latitude : 47.92803

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 1 %
Situation : Replat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Sud
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100		Remblai historique
Végétation perturbée	Oui	100		Végétation coupée et pionnière

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm : 50	Limon < 0,125 mm :	Argile : 50	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
-------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	15	Argile limoneuse	10YR/4/5				
Horizon B	15	38	Limon argilo-sableux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol rédoxique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	--	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	2	100	Non	-	Non
Total		2	100	0		
Non ligneuse						
Vesce jargeau (Vicia cracca)		8	8	Non	NI	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		20	19	Oui	-	Non
Tussilage pas-d'âne (Tussilago farfara)		20	19	Oui	NI	Non
Laiteron sp. (Sonchus sp.)		10	10	Oui	NI	Non
Verge d'or du Canada (Solidago canadensis)		8	8	Non	NI	Non
Chardon des champs (Cirsium arvense)		4	4	Non	NI	Non
Chardon sp. (Cirsium sp.)		5	5	Non	-	Non
Valériane officinale (Valeriana officinalis)		8	8	Non	NI	EEE
Roseau commun (Phragmites australis)		10	10	Oui	FACH	EEE
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		5	5	Non	FACH	EEE
Trèfle blanc (Trifolium repens)		5	5	Non	NI	Non
Total		90	102	4		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Indicateurs hydrologiques divergeant Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
--	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante			Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-195520.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-195526.jpg

Direction est



img_est-20220823-195533.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-195539.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-195842.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-200326.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-200337.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20220823-195638.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 08/23/2022
Longitude: -69.50885	Latitude : 47.92869

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 1 %
Situation : Dépression ouverte	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Est
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100		Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm : 50	Limon < 0,125 mm :	Argile : 50	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) :	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	10	Sable					
Horizon B	10	35	Argile					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 25 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	--	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Laiteron sp. (Sonchus sp.)		5	5	Non	NI	Non
Roseau commun (Phragmites australis)		100	95	Oui	FACH	EEE
Total		105	100	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante			Oui

NOTES

Colonie de phragmite dans une dépression ouverte entre le chemin puis se draine vers les milieux humides à l'est
--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-185903.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-185911.jpg

Direction est



img_est-20220823-185917.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-185926.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-190716.jpg

Sol réductique



ima_redu-20220823-190903.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-190643.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-190042.jpg



Autre photographie - aut_ima-20220823-190413.jpg

Description :

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.50843	Latitude : 47.9284

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Replat	Dépression : 0 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 3	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm : 50	Limon < 0,125 mm : 10	Argile : 40	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) :	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Sable limoneux argileux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		100	100	Oui	FACH	EEE
Total		100	100	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Oui Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		0	Oui

NOTES

Végétation dominée par le roseau commun et absence de sol hydromorphe

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-183236.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-183241.jpg

Direction est



img_est-20220823-183246.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-183251.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-183402.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-183329.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 08/23/2022
Longitude: -69.50812	Latitude : 47.92884

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 2 %
Situation : Replat	Dépression : 25 %	Direction (bas) : Sud, Est
Forme de terrain : Irrégulier	Monticules : 10 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100		Remblais historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 5	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 35	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
-------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	40	Argile	10YR/4/5				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Laiteron sp. (Sonchus sp.)		35	31	Oui	NI	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		8	7	Non	FACH	EEE
Tanaisie vulgaire (Tanacetum vulgare)		3	3	Non	NI	Non
Valériane officinale (Valeriana officinalis)		4	4	Non	NI	EEE
Jonc sp. (Juncus sp.)		20	18	Non	-	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		25	22	Oui	-	Non
Trèfle blanc (Trifolium repens)		8	7	Non	NI	Non
Vesce jargeau (Vicia cracca)		5	4	Non	NI	Non
Gailllet sp. (Galium sp.)		5	4	Non	-	Non
Total		113	100	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Indicateurs hydrologiques divergeant Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
--	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante			Oui

NOTES

Argile 100, limite glyifié mais pas la bonne couleur. Inondable à faible récurrence

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-183021.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-183031.jpg

Direction est



img_est-20220823-183040.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-183101.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-183331.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-183438.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-183528.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-183537.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 08/23/2022
Longitude : -69.50851	Latitude : 47.92855

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Replat	Dépression : 5 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100		Remblais historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 5	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière :
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
-------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	35	Argile limoneuse	10YR/4/5				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	2	100	Non	-	Non
Total		2	100	0		
Non ligneuse						
Laiteron sp. (Sonchus sp.)		28	27	Oui	NI	Non
Jonc sp. (Juncus sp.)		18	18	Oui	-	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		15	15	Oui	-	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		5	5	Non	FACH	EEE
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		8	8	Non	NI	Non
Épilobe cilié (Epilobium ciliatum)		4	4	Non	FACH	Non
Verge d'or du Canada (Solidago canadensis)		5	5	Non	NI	Non
Achillée millefeuille (Achillea millefolium)		5	5	Non	NI	Non
Valériane officinale (Valeriana officinalis)		4	4	Non	NI	EEE
Chardon sp. (Cirsium sp.)		5	5	Non	-	Non
Roseau commun (Phragmites australis)		5	5	Non	FACH	EEE
Total		102	101	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Indicateurs hydrologiques divergeant Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
--	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante			Oui

NOTES

Inondable à faible récurrence

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-191556.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-191602.jpg

Direction est



img_est-20220823-191609.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-191618.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-192021.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-192104.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-192056.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude: -69.5072	Latitude : 47.92884

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : %
Situation : Dépression fermée	Dépression : 100 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Concave	Monticules : %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Saturé d'eau dans les 30 premiers cm, Litière noirâtre, Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 15	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) :	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	35	Argile					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 1 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		100	100	Oui	FACH	EEE
Total		100	100	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-171910.jpg

Direction sud



img_sud-20220823-171914.jpg

Direction est



img_est-20220823-171919.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-171924.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-172111.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-172313.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-172144.jpg

Sol réductique



ima_redu-20220823-172336.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-172004.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3141

Évaluateur (initiales) : GPL	Date : 08/23/2022
Longitude: -69.50768	Latitude : 47.92874

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Dépression ouverte	Dépression : 100 %	Direction (bas) :
Forme de terrain : Concave	Monticules : %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai historique

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm :	Autre :
Galet 80 à 250 mm :	Caillou 40 à 80 mm :	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile : 100	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	50	Argile					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 1 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		20	16	Non	FACH	EEE
Scirpe maritime (Bolboschoenus maritimus)		60	47	Oui	OBL	Non
Orge sp. (Hordeum sp.)		25	20	Oui	-	Non
Aster de New York (Symphyotrichum novi-belgii)		2	2	Non	FACH	Non
Jonc sp. (Juncus sp.)		5	4	Non		Non
Scirpe des étangs (Schoenoplectus tabernaemontani)		15	12	Non	OBL	Non
Total		127	101	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 75
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante		0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20220823-172731.jpg

Direction sud



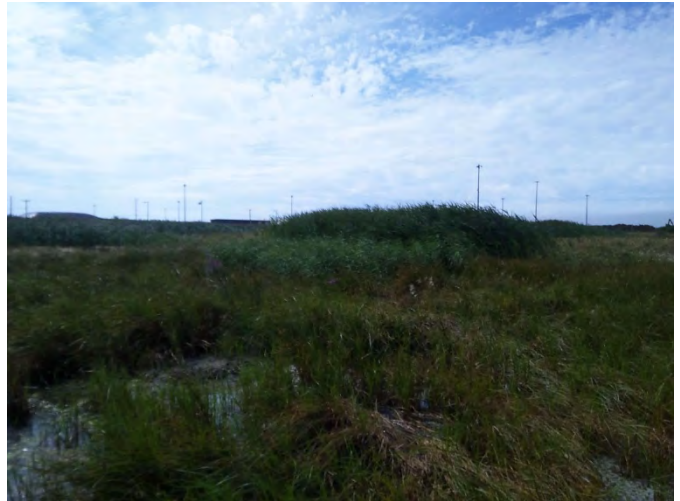
img_sud-20220823-172736.jpg

Direction est



img_est-20220823-172741.jpg

Direction ouest



img_ouest-20220823-172745.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20220823-173102.jpg

Sol rédoxique



ima_redox-20220823-173331.jpg

Pédon



img_pedon-20220823-173230.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20220823-173018.jpg

Annexe C Résultats des requêtes au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)

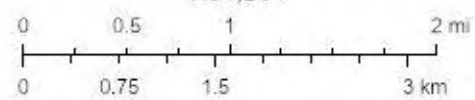


08/09/2022 11:16:31

Occurrences fauniques

-  Occurrences fauniques menacées ou vulnérables
-  Occurrences fauniques menacées ou vulnérables
-  Occurrences fauniques susceptibles
-  Occurrences fauniques candidates
-  Municipalité
-  Région administrative

1:84,261



MSP, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

Occurrences fauniques

No occurrence	No d'élément	Règne	Statut au Québec	Nom latin	Nom français	Nom anglais
81 527	15 295	Animaux	Susceptible	Calidris canutus rufa	Bécasseau maubèche rufa	Red Knot rufa
15 835	429	Animaux	Susceptible	Ammospiza nelsoni	Bruant de Nelson	Nelson's Sparrow
15 748	15 297	Animaux	Vulnérable	Falco peregrinus pop. 1	Faucon pèlerin anatum/tundrius	Peregrine Falcon - anatum/tundrius population
15 834	269	Animaux	Susceptible	Asio flammeus	Hibou des marais	Short-eared Owl
80 982	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
1 245	145	Animaux	Menacée	Coturnicops noveboracensis	Râle jaune	Yellow Rail

Type d'occurrence	Précision	Latitude	Longitude	Statut canadien COSEPAC	Statut canadien LEP	Rang G (global)
Aire de concentration	M (Minute, 1500 m)	47,9333302404	-69,5000015405	VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	G4T2
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	47,9422953625	-69,4861303197	NEP (Non en péril)	X (Aucun)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	47,9369159591	-69,5116235212	X (Aucun)	P (Préoccupante)	G4T4
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	47,9416089733	-69,484574117	M (Menacée)	P (Préoccupante)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	47,9199470012	-69,4961981722	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	47,9366318847	-69,4945183597	P (Préoccupante)	P (Préoccupante)	G4

Rang N (national)	Rang S (provincial)	Groupe taxonomique	Nombre total d'occurrences	Statut au Québec recommandé	Fiche de l'espèce	Version
N1B,N3N4N,N3M	S1M	Vertébrés	22	Non disponible	Non disponible	29/8/2022
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	67	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29&_ga	29/8/2022
N3N4B,N2N,N3N4M	S4B	Vertébrés	344	Non disponible		29/8/2022
N4B,N3N,N4M	S3B	Vertébrés	55	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=85&_ga	29/8/2022
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	460	Non disponible	Non disponible	29/8/2022
N3N4B,NUM	S3B	Vertébrés	30	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=41&_ga	29/8/2022

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitue pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être, à l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires requis. CDPNQ (2022)

**ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA –
CARACTÉRISATION DU MILIEU NATUREL – PESCA (2023)**

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Gros-Cacouna



Décembre 2023

Caractérisation du milieu naturel

PESCA

Société québécoise des infrastructures

Études environnementales à Gros-Cacouna

Caractérisation du milieu naturel

Décembre 2023

Responsable client : Mme Nancy Hudon, Directrice de projets
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
N/Réf. : 3318
Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Frédéric S. Goulet, biologiste, M. Env., M.E.I.
Terrain, analyse et rédaction

□ TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA ZONE D'ÉTUDE	1
3	MÉTHODOLOGIE	5
3.1	Collecte et analyse des données existantes	5
3.2	Date de visite au terrain	5
3.3	Caractérisation des milieux humides et terrestres	5
3.4	Caractérisation des milieux hydriques	7
3.5	Recherche d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être	8
3.6	Informations fauniques	8
3.7	Espèces floristiques exotiques envahissantes	8
4	RÉSULTATS	9
4.1	Répartition de la superficie de la zone d'étude selon les types de milieux	9
4.2	Description des milieux humides	9
4.2.1	Étangs	9
4.2.2	Marais	10
4.3	Description de milieux hydriques	13
4.3.1	Littoral	13
4.3.2	Rive	15
4.4	Description des milieux terrestres	15
4.4.1	Anthropiques	15
4.4.2	Friches	16
4.4.3	Herbages	17
4.4.4	Paroi rocheuse	17
4.5	Espèces floristiques et fauniques à statut précaire et leurs habitats	18
4.5.1	Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats	18
4.5.2	Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats	19
4.6	Autres informations fauniques	19
4.7	Espèces floristiques exotiques envahissantes	19
4.8	Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques	19
4.9	État initial des milieux hydriques	20
5	CONCLUSION	23
	BIBLIOGRAPHIE	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Répartition de la superficie des types de milieux liés aux unités de végétation homogène	9
Tableau 2	Localisation des espèces exotiques envahissantes dans la zone d'étude	19
Tableau 3	Description des critères servant à établir la valeur écologique d'un milieu humide	21
Tableau 4	Évaluation de l'état initial des milieux humides de la zone d'étude	22
Tableau 5	Description des critères servant à établir l'état initial de la rive	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Caractérisation du milieu naturel.....	3
----------	--	---

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Protocole de caractérisation du milieu naturel
Annexe B	Fiches descriptives des stations d'inventaire
Annexe C	Résultats de la consultation au CDPNQ

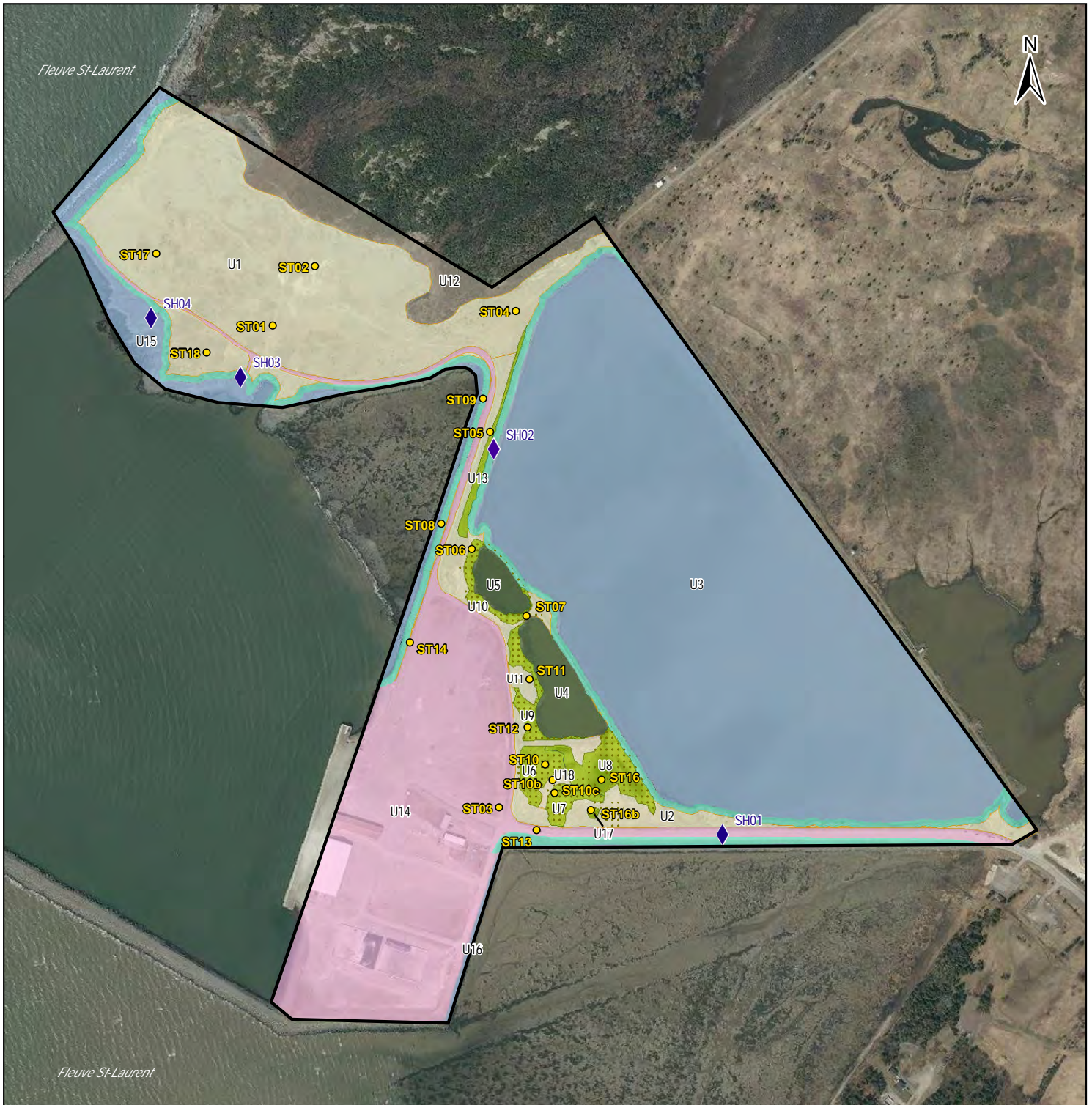
1 Mise en contexte

La Société québécoise des infrastructures a mandaté, en 2023, PESCA afin de réaliser une caractérisation écologique du milieu naturel dans la zone du port de Gros-Cacouna. La caractérisation du milieu naturel a pour but de décrire les milieux visés en tenant compte des composantes biologiques et abiotiques (milieux humides, hydriques et terrestres, faune, flore, espèces à statut et espèces exotiques envahissantes [EEE], et ce, selon le paragraphe 1 de l'article 46.0.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE; RLRQ, chapitre Q-2).

2 Description générale de la zone d'étude

La zone d'étude a une superficie de 76,73 ha (figure 1). Cette zone d'étude est principalement située en milieu humide, dominé par des herbiers et deux étangs d'eau saumâtre, et dans une partie terrestre qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. Dans la zone d'étude, l'altitude varie entre 0 et 46 m.

Aucun cours d'eau à écoulement intermittent ou permanent n'est répertorié dans la zone d'étude. La zone d'étude est bordée à l'ouest par les installations du port de Gros-Cacouna et au nord par le fleuve Saint-Laurent.

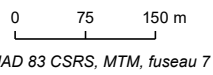


Zone d'étude (76,7 ha)	Milieux observés	Milieux humides	Milieux hydriques
Station de caractérisation écologique	Anthropique	Marais	Littoral
Station de caractérisation du milieu hydrique	Terrestre	Étang	Rive
Colonie de roseaux communs (EEE)	Paroi rocheuse		

Société québécoise des infrastructures

Études environnementales à Gros-Cacouna

Figure 1
Caractérisation du milieu naturel



POUR AUTORISATION
Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Sources :
Service d'imagerie du gouvernement du Québec

20 décembre 2023



3 Méthodologie

3.1 Collecte et analyse des données existantes

Les sources d'informations disponibles et nécessaires à l'identification des milieux humides, hydriques et terrestres ont été consultées. Elles incluent, sans s'y limiter :

- Cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ)
- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ);
- Cartographie écoforestière (DDE);
- Images satellites;
- LiDAR;
- Données du Système intégré de gestion de l'environnement côtier (SIGEC);
- Mentions du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), dont celles disponibles sur la carte interactive du gouvernement du Québec concernant les espèces en situation précaire;
- Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec.

Une photo-interprétation a été réalisée à partir des photographies aériennes les plus récentes afin de délimiter des unités de végétation homogène et de préparer un plan d'échantillonnage préalable aux travaux de terrain.

3.2 Date de visite au terrain

Les éléments du milieu naturel ont été validés lors d'une visite sur le terrain le 17 juillet et le 18 août 2023, selon les méthodologies décrites dans les sections suivantes. Cette période est propice à l'identification des espèces floristiques, puisqu'elle se termine avant le premier gel de l'automne (MELCC, 2021).

3.3 Caractérisation des milieux humides et terrestres

La caractérisation des milieux humides et terrestres a été réalisée à partir de 20 stations d'inventaire réparties dans la zone d'étude en fonction de la nature du milieu. Les limites des milieux humides déterminées par les outils géomatiques ont été validées et, au besoin, ajustées en fonction des observations sur le terrain. Les stations d'inventaire ont été localisées de manière à être représentatives de l'unité de végétation homogène à caractériser.

Les milieux terrestres ont été décrits à partir de stations réalisées selon la même méthode que celle utilisée dans les milieux humides. La caractérisation de ces milieux naturels a été réalisée selon le protocole présenté à l'annexe A.

Les données suivantes ont été notées pour chacune des stations :

- Coordonnées GPS;
- Hauteur de chaque strate de végétation arborescente (Ao), arbustive (Au) et non ligneuse (N) et proportion de recouvrement respective;
- Proportion de recouvrement absolu de chaque espèce végétale par strate. Cette évaluation qualitative a été réalisée autour des stations d'inventaire, sur une superficie variable selon la strate :
 - strate arborescente (plus de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 10 m,
 - strate arbustive (moins de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 5 m,
 - strate non ligneuse dans un rayon d'environ 2 m;
- Pourcentage relatif de recouvrement de chaque espèce végétale par strate (pour toute strate où la végétation recouvre 10 % ou plus de la station) calculé conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021);
- Position topographique (p. ex. cuvette, fond de vallée ou bas de pente) et forme du terrain (p. ex. terrain régulier ou irrégulier);
- Description des sols et présence d'indicateurs hydrologiques primaires et secondaires;
- Signes de perturbation du milieu;
- Présence d'espèces floristiques ou fauniques à statut particulier (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité);
- Présence d'espèces floristiques ou fauniques exotiques envahissantes (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité).

L'identification et la délimitation des milieux humides ont été effectuées conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021). Ce guide indique que les principaux éléments confirmant la présence d'un milieu humide, aux fins d'identification et de délimitation, sont :

- Végétation typique des milieux humides, soit une végétation dominée par les plantes hydrophytes, c'est-à-dire les plantes dites facultatives (FACH) ou obligées (OBL) des milieux humides, contrairement aux plantes dites non indicatrices (NI)¹;
- Présence de sols hydromorphes, soit les sols organiques de 30 cm ou plus d'épaisseur, ou de sols minéraux dont les caractéristiques confirment le mauvais ou très mauvais drainage (couleur de gley, mouchetures ou odeur de soufre);
- Observation d'indicateurs hydrologiques primaires (p. ex. : sites inondés, saturation en eau dans les premiers centimètres de sol, ligne de démarcation d'eau, débris, sédiments, litière noirâtre et écorce érodée) ou secondaires (p. ex. : racines hors sol, ligne de mousse sur les troncs, racines adventives et souches hypertrophiées).

La caractérisation permet d'obtenir les données nécessaires afin de décrire les fonctions écologiques des milieux caractérisés d'après les fonctions énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (chapitre C-6.2).

¹ Le statut hydrique des plantes (FACH, OBL et NI) a été déterminé en fonction de l'annexe 1 du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021).

3.4 Caractérisation des milieux hydriques

Conformément au *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS), le milieu hydrique correspond au littoral, à la rive et aux zones inondables, s'il y a lieu, des lacs et des cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent.

La caractérisation de ces milieux naturels a été réalisée selon le protocole présenté à l'annexe A.

Les milieux hydriques ont été localisés et positionnés sur des cartes topographiques d'après la configuration du projet, la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) et des données d'imagerie LiDAR. La localisation exacte des écoulements a ensuite été validée sur le terrain et cartographiée à l'intérieur des limites de la zone d'étude à l'aide de tracés GPS et par photo-interprétation à l'extérieur de celles-ci.

L'article 4 du RAMHHS définit le littoral comme étant « la partie d'un lac ou d'un cours d'eau qui s'étend à partir de la ligne qui la sépare de la rive vers le centre du plan d'eau ». C'est la limite du littoral (anciennement la ligne des hautes eaux [LHE]) qui permet de distinguer la rive et le littoral d'un lac ou d'un cours d'eau. L'annexe I du RAMHHS (Q-2, r. 0.1) et l'*Aide-mémoire – Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques* (MELCC, [s. d.]) prescrivent les méthodes pour délimiter le littoral, selon la situation applicable. Dans le présent cas, la méthode éco-géomorphologique a été appliquée pour déterminer la limite du littoral en milieux côtiers, suivant le *Guide d'application de la méthode éco-géomorphologique: Identification de la limite du littoral pour le domaine maritime* (Houde-Poirier et al., 2018 (mise à jour : 2022)). La méthode biophysique a également été utilisée pour déterminer la limite du littoral du plan d'eau présent à l'intérieur de la zone d'étude.

L'écoulement et les principales caractéristiques du plan d'eau ont été décrits à une station de caractérisation. Celle-ci est représentative d'un segment homogène du plan d'eau présent dans la zone inventoriée. Des photographies du milieu ont été prises à cette station.

Les données suivantes, sans s'y limiter, ont été notées :

- Pente, type de substrat et faciès d'écoulement;
- Profondeur d'eau, largeur du littoral, largeur du débit plein bord (DPB), hauteur des talus et stabilité des berges;
- Composition de la végétation riveraine et proportion de recouvrement du cours d'eau par le couvert végétal;
- Présence d'infrastructure de traversée existante ou de barrage de castor.

La rive, aux fins de l'application de la LQE, s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la limite du littoral. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement.

La rive a un minimum de 10 m :

- lorsque la pente est inférieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus d'une hauteur de 5 m et moins.

La rive a un minimum de 15 m :

- lorsque la pente est continue et supérieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur.

3.5 Recherche d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

La carte des occurrences des espèces en situation précaire du gouvernement du Québec a été consultée pour connaître les occurrences de telles espèces à proximité de la zone d'étude. Un rapport a été obtenu en ligne (Gouvernement du Québec, 2023).

Lors de la visite au terrain, une attention particulière a été prêtée à ces espèces potentielles, et les observations opportunistes ont été notées, s'il y avait lieu, afin de compléter le portrait.

L'effort d'inventaire d'espèces floristiques à statut précaire dans la zone d'étude a été augmenté lors d'une seconde visite le 18 août, afin de couvrir une plus grande période de floraison.

3.6 Informations fauniques

Toute observation faunique d'intérêt a été notée sur le terrain.

3.7 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Les observations effectuées sur le terrain aux stations d'inventaire ou lors des déplacements entre celles-ci ont permis de documenter la présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE).

4 Résultats

4.1 Répartition de la superficie de la zone d'étude selon les types de milieux

Les types de milieux validés sur le terrain sont illustrés sur la figure 1 et détaillés selon leur superficie respective au tableau 1. Les fiches de caractérisation écologique sont jointes à l'annexe B.

Tableau 1 Répartition de la superficie des types de milieux liés aux unités de végétation homogène

Type de milieu	Unité de végétation homogène (n°)	Superficie (ha)
<i>Milieu humide</i>		
Étang	U4 et U5	3,75
Marais	U6, U7, U8, U9, U10, U13 et U17	1,65
Marécage	-	2,10
Tourbière	-	0
<i>Milieu hydrique</i>		
Littoral	U3, U15 et U16	39,24
Rive	U1, U2, U4, U5, U8, U10, U14 et U16	35,26
<i>Milieu terrestre</i>		
Anthropique	U14	3,98
Friches	U1	33,74
Herbaciaie	U2, U11 et U18	15,44
Paroi rocheuse	U12	13,30
Total		2,76
		76,73

4.2 Description des milieux humides

La zone inventoriée comprend 3,75 ha de milieux humides du type étang et marais (tableau 1). Ni marécage ni tourbière ne sont présents dans la zone à l'étude.

4.2.1 Étangs

Les unités U4 et U5 sont composées de deux étangs très similaires séparés par un remblai. Une connectivité hydrique est possible par l'entremise d'un chenal en fonction du niveau de l'eau. Elles sont constituées d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE) et le jonc de Gérard (photo 1). On note également la présence de lentille mineure, scirpe maritime, séneçon sp., salicaire commune (EEE), oseille sp. et scirpe des étangs. Cette végétation est dominée par des espèces indicatrices de milieux humides. Le sol est minéral hydromorphe, très mal drainé et composé d'argile (photo 2). Des indicateurs hydrologiques primaires ont été observés. Il s'agit de milieux humides (étangs).



Photo 1. Végétation de l'étang, unité U4



Photo 2. Sol de l'étang, unité U4

4.2.2 Marais

Les unités de végétation homogène U6, U7, U9, U10 et U17 sont des milieux humides de type marais. Le couvert arborescent y est absent et le couvert arbustif est épars.

L'unité U7 est constituée d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE; photo 3), et composée de jonc de Gérard, chardon des champs, épilobe à feuilles étroites, laiteron des champs, prêle des champs et salicaire commune (qui est une EEE). Cette végétation est dominée par une espèce indicatrice de milieux humides. Le sol est minéral non hydromorphe, présente un drainage imparfait et est composé d'argile et d'argile sableuse issues d'un remblai historique (photo 4). Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 3. Végétation du marais, unité U7



Photo 4. Sol du marais, unité U7

Les unités U6 et U10 sont constituées d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE, photo 5). Cette végétation est dominée par une espèce indicatrice de milieux humides s'étant développée sur un sol minéral hydromorphe très mal drainé. Des indicateurs hydrologiques primaires ont été observés, soit un sol saturé d'eau dans les trente premiers centimètres et la présence d'effet rhizosphère. Le sol est composé d'argile issue d'un remblai historique (photo 6). Il s'agit de milieux humides (marais).



Photo 5. Végétation du marais, unité U10



Photo 6. Sol du marais, unité U6

L'unité U9 est constituée d'une strate herbacée dominée par le roseau commun (EEE; photo 7). On note également la présence de salicaire commune (EEE), prêle des champs et laiteron des champs. Cette végétation est dominée par une espèce indicatrice de milieux humides. Le sol est minéral non hydromorphe, mal drainé et composé d'argile et d'argile limoneuse issues d'un remblai historique (photo 8). Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 7. Végétation du marais, unité U9



Photo 8. Sol du marais, unité U9

L'unité U17 est constituée d'une strate herbacée composée de graminées sp., agrostide blanche, laiteron des champs, rumex crépu, arroche étalée et orge queue-d'écureuil (photo 9). Cette végétation est dominée par des espèces non indicatrices de milieux humides. Le sol minéral hydromorphe mal drainé est composé d'argile limoneuse issue d'un ancien remblai (photo 10). Un indicateur hydrologique primaire a été observé. Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 9. Végétation du marais, unité U17



Photo 10. Sol du marais, unité U17

L'unité U13 est constituée d'une strate herbacée dominée par la spartine étalée (photo 11), et également composée de troscart maritime, limonium de Caroline, glaux maritime, plantain maritime, Jonc sp. et spartine pectinée. Cette végétation est dominée par une espèce halophile (plante de milieux salés) indicatrice de milieux humides. Le milieu humide est enclavé par deux remblais sur toute sa longueur. Le sol minéral hydromorphe très mal drainé est composé d'argile et d'argile limoneuse (photo 12). Un indicateur hydrologique primaire a été observé. Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 11. Végétation du marais, unité U13



Photo 12. Sol du marais, unité U13

L'unité U8 est constituée d'une strate herbacée dominée par le scirpe maritime et le roseau commun (EEE; photo 13). On note également la présence de jonc de Gérard, Seneçon sp., graminée sp., chardon des champs, salicaire commune (EEE) et arroche étalée. Cette végétation est dominée par des espèces indicatrices de milieux humides, dont une halophile. Le sol minéral hydromorphe très mal drainé est composé d'argile issue d'un remblai historique (photo 14). Des indicateurs hydrologiques primaires ont été observés. Il s'agit d'un milieu humide (marais).



Photo 13. Végétation du marais, unité U8



Photo 14. Sol du marais, unité U8

4.3 Description de milieux hydriques

Les milieux hydriques couvrent 39,24 ha de la zone à l'étude. Le fleuve Saint-Laurent et un plan d'eau d'une superficie de 32,30 ha sont présents (figure 1).

4.3.1 Littoral

En milieu côtier, la limite du littoral a été localisée sur le sommet des infrastructures (photos 15 et 16), conformément à la clé de détermination de la limite du littoral en milieu côtier pour le domaine maritime de la méthode éco-géomorphologique (Houde-Poirier et al., 2018 (mise à jour : 2022)).

En milieu côtier, le littoral est composé des unités U15 et U16.

Dans l'unité U15, la végétation assure un recouvrement absolu de 30 % sur le bas estran. Elle est composée de fucus spp., de salicorne maritime et de plantain maritime. La végétation assure un recouvrement absolu de 50 % sur le haut estran. Elle est composée d'arroche hasté, salicorne maritime, persil de mer, limonium de Caroline, lysimaque maritime et plantain maritime (photo 17). Le substrat est principalement composé de galet, de sable et d'argile.

Le littoral inclus dans l'unité U16 correspond à l'ouvrage de protection du port et de la route est constitué d'enrochements (photo 18)



Photo 15. **Sommet de l'enrochement** qui constitue la limite du littoral, unité U15



Photo 16. **Sommet de l'enrochement** qui constitue la limite du littoral, unité U15



Photo 17. Rive et littoral, unité U15



Photo 18. Ouvrage de protection inclus dans le littoral, unité U16

L'unité U3 correspond à un plan d'eau d'une superficie de 32,30 ha (photos 19 et 20). Ce plan d'eau est d'origine anthropique, créé lors de la mise en place des remblais. Le plan d'eau est une aire de croissance et d'alimentation du poisson si une connectivité hydrologique existe avec le fleuve Saint-Laurent. Il s'agit d'un habitat pour le poisson.

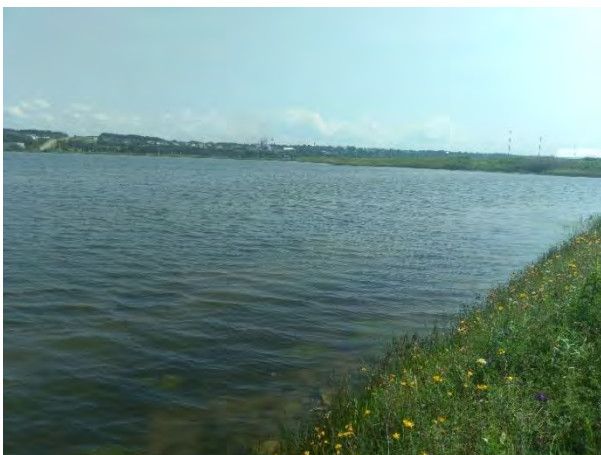


Photo 19. **Vue générale du plan d'eau, unité U3**



Photo 20. **Végétation et granulométrie du littoral, unité U3**

4.3.2 Rive

Conformément au RAMHHS, la rive applicable sur l'ensemble des milieux hydriques de la zone d'étude est d'une largeur de 10 m. Une partie des unités de végétation U1, U2, U4, U5, U8, U10, U14 et U16 s'intègre dans cette rive (figure 1).

La majorité de la rive correspond à des milieux terrestres perturbés (U1, U2, U14 et U16).

Une portion de la rive est constituée de milieux humides isolés, soit des marais (U8 et U10) et des étangs (U4 et U5).

Des EEE colonisent certaines portions de rive.

4.4 Description des milieux terrestres

4.4.1 Anthropiques

Les unités de végétation homogène U14 correspondent aux aires utilisées pour les activités du Port de Cacouna, à des aires de travail, aux routes pavées et aux stationnements (photos 21 et 22). Aucune espèce arbustive, arborescente ou herbacée n'est présente.

Le sol est constitué d'un matériel de remblai ne présentant aucune caractéristique de sol hydromorphe. Aucun indicateur hydrologique n'a été observé.



Photo 21. Aire de travail, unité U14



Photo 22. Route pavée, unité U14

4.4.2 Friches

L'unité de végétation homogène U1 est constituée d'une strate arbustive dominée par des espèces typiques de milieux ouverts perturbés, notamment l'aulne crispé, le peuplier baumier, le peuplier faux-tremble et le framboisier rouge (photo 23). Des espèces herbacées telles que le gaillet mollugine (EEE), le fraisier des champs, le mélilot blanc et diverses graminées ont été observées. Le sol est constitué d'un remblai composé de sable et de limon ne présentant aucune caractéristique de sol hydromorphe (photo 24). Aucun indicateur hydrologique n'a été observé.



Photo 23. Végétation de la friche, unité U1



Photo 24. Sol de la friche, unité U1

4.4.3 Herbaçaies

Les unités de végétation homogène U2, U11 et U18 sont constituées d'une strate herbacée dominée par des espèces typiques de milieux ouverts perturbés, notamment la valériane officinale (EEE), le gaillet mollugine (EEE), diverses graminées, le fraisier des champs, le trèfle rouge, la salicaire commune (EEE) et le roseau commun (EEE, photo 25). Le sol est constitué d'un remblai composé d'argile limoneuse, de sable et de limon ne présentant aucune caractéristique de sol hydromorphe (photo 26). Aucun indicateur hydrologique n'a été observé.



Photo 25. **Végétation de l'herbaçaie, unité U2**



Photo 26. **Sol de l'herbaçaie, unité U2**

4.4.4 Paroi rocheuse

L'unité de végétation homogène U12 correspond à une paroi rocheuse, en partie exploitée comme carrière dans le passé (photo 27). La végétation est éparse et non typique de milieu humide.



Photo 27. **Paroi rocheuse suite à l'exploitation d'une carrière, U12**

4.5 Espèces floristiques et fauniques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ répertorie quatre occurrences d'espèce faunique à statut particulier à l'intérieur des limites de la zone d'étude en 2023. Aucune occurrence d'espèce floristique à statut particulier n'est répertoriée (annexe C).

4.5.1 Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ répertorie des occurrences de bécasseau maubèche rufa (*Calidris canutus rufa*), de faucon pèlerin anatum/rundrius (*Falco peregrinus pop. 1*), de hibou des marais (*Asio flemmeus*), de râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) dans la zone à l'étude et des occurrences d'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) dans un rayon de 5 km de la zone d'étude :

- L'occurrence de bécasseau maubèche rufa, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et en voie de disparition au Canada, concerne une aire de concentration. Le littoral de la zone d'étude et à proximité comporte des caractéristiques de l'habitat de cette espèce, soit des zones intertidales;
- L'occurrence de bruant de Nelson, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, concerne un site de reproduction. L'habitat de cette espèce correspond à une bande de marais salés ou saumâtres le long de côtes ou d'îles et, plus rarement, à une bande de marais d'eau douce (MFFP, 2013-2022a). La zone d'étude constitue un habitat potentiel pour cette espèce en raison de sa localisation à proximité du fleuve Saint-Laurent et de la présence de marais;
- L'occurrence de faucon pèlerin, une espèce désignée vulnérable au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce utilise les falaises ou des points d'observation élevés pour établir son nid et chasser. Une paroi rocheuse est présente dans la zone d'étude. La zone d'étude correspond à un site d'alimentation potentiel pour cette espèce;
- L'occurrence de hibou des marais, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce fréquente les milieux ouverts dont la végétation herbacée est d'une hauteur de 0,5 à 1 m. Une portion de la zone d'étude correspond à ce type d'habitat;
- L'occurrence de râle jaune, une espèce désignée menacée au Québec et préoccupante au Canada, concerne un site de reproduction. Le râle jaune est endémique en Amérique du Nord. En période de reproduction, l'espèce fréquente la portion supérieure des marais d'eau douce et d'eau saumâtre de grande étendue (MFFP, 2013-2022b). Les marais de la zone d'étude forment un complexe de marais et de milieux humides avec ceux qui sont présents à l'extérieur de la zone d'étude et correspondent à l'habitat du râle jaune;
- L'occurrence d'hirondelle de rivage, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et désignée menacée au Canada, concerne un site de reproduction. Cette espèce niche dans les dépôts meubles, d'origine naturelle ou anthropique, situés à proximité de l'eau. La zone d'étude ne présente pas les caractéristiques d'un site de reproduction pour cette espèce, mais correspond à un habitat potentiel pour son alimentation.

Aucune espèce faunique à statut particulier n'a été observée aux stations d'inventaire ou lors des déplacements sur la zone d'étude.

Aucun habitat d'espèce faunique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 2) n'est présent dans la zone d'étude ou à proximité.

4.5.2 Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats

Le CDPNQ ne répertorie aucune occurrence d'espèce floristique à statut particulier dans un rayon de 5 km en périphérie de la zone d'étude.

Aucun habitat d'espèce floristique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 3) n'est présent dans la zone d'étude ou à proximité.

4.6 Autres informations fauniques

Le fleuve Saint-Laurent et le plan d'eau sont considérés comme un habitat du poisson au sens du *Règlement sur les habitats fauniques du Québec* (chapitre C-61.1, r. 18) et de la *Loi sur les pêches du Canada* (L.R.C. (1985), ch. F-14).

4.7 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Le roseau commun, la salicaire commune, la valériane officinale et le gaillet mollugine, des espèces considérées comme exotiques envahissantes (EEE) au Québec, sont présents dans la zone d'étude (tableau 2). Le roseau commun forme des colonies denses par endroits. Les perturbations historiques du milieu ont favorisé l'établissement de ces espèces.

Tableau 2 Localisation des espèces exotiques envahissantes **dans la zone d'étude**

Espèces présentes	Unité de végétation homogène (n°)
Gaillet mollugine	U1
Salicaire commune	U4, U5, U7, U8, U9, U11 et U18
Valériane officinale	U2 et U18
Roseau commun	U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10 et U18

4.8 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques

Selon les fonctions énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2), les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques sont les suivantes :

- Filtre contre la pollution, rempart contre l'érosion et rétention des sédiments, permettant entre autres de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines ainsi que l'apport des sédiments provenant des sols;
- Régulation du niveau d'eau, permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique;
- Conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes;

- Écran solaire et brise-vent naturel, permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent;
- Séquestration du carbone et atténuation des impacts des changements climatiques;
- Qualité du paysage, permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins.

Les milieux humides et hydriques permettent la conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux et leurs écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes. Les milieux humides contribuent à la séquestration du carbone et à l'atténuation des impacts des changements climatiques. Ils contribuent à la qualité du paysage, permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés.

4.9 État initial des milieux hydriques

L'état initial des milieux humides est évalué selon le niveau de dégradation de ses composantes, soit la végétation, le sol et l'eau, conformément à l'annexe II du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH; tableau 3).

Selon cette évaluation, l'état initial des milieux humides varie de non dégradé à très dégradé, principalement en raison du sol et de l'hydrologie qui est dégradée (tableau 4).

Tableau 3 Description des **critères servant à établir la valeur écologique d'un milieu humide**

État initial de la partie du milieu humide affectée par l'activité				
Composantes	Non dégradé $I_{FINI} = 1$	Peu dégradé $I_{FINI} = 0,8$	Dégradé $I_{FINI} = 0,6$	Très dégradé $I_{FINI} = 0,3$
Végétation	Végétation typique des milieux humides occupant toute la superficie inventoriée	Végétation typique des milieux humides occupant 33% à 99% de la superficie inventoriée	Végétation typique des milieux humides occupant moins de 33% de la superficie inventoriée	N/A
Sol	Sol minéral hydromorphe occupant toute la superficie inventoriée OU Sol organique hydromorphe dont une partie du profil n'est pas humique sur toute la superficie inventoriée	Sol hydromorphe sur 33% à 99% de la superficie inventoriée OU Sol organique hydromorphe dont tout le profil est humique sur toute la superficie inventoriée	Sol, hydromorphe ou non, retourné ou labouré il y a moins de 5 ans, sur toute la partie affectée du milieu humide OU Sol, hydromorphe ou non, excavé et remis en place il y a moins de 5 ans, sur plus de 33% de la partie affectée du milieu humide OU Sol hydromorphe occupant moins de 33% de la superficie inventoriée	Sol non hydromorphe sur toute la superficie inventoriée OU Remblai au-dessus du sol hydromorphe sur toute la partie affectée du milieu humide OU Sol imperméabilisé sur toute la partie affectée du milieu humide
Eau	Régime hydrologique typique des milieux humides occupant toute la superficie inventoriée	Régime hydrologique typique des milieux humides sur 33% à 99% de la superficie inventoriée OU Présence d'ouvrages de drainage dans le milieu humide ou à moins de 30 m de celui-ci	Régime hydrologique typique des milieux humides sur moins de 33% de la superficie inventoriée	N/A

Tableau 4 Évaluation de l'état initial des milieux humides de la zone d'étude

Unité de végétation	Type de milieu humide	Dégradation sol	Dégradation végétation	Dégradation hydrologie	État initial du milieu
U4	Étang	Non dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Non dégradé (I _r INI = 1)
U5	Étang	Non dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Non dégradé (I _r INI = 1)
U6	Marais	Non dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Non dégradé (I _r INI = 1)
U7	Marais	Très dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Très dégradé (I _r INI = 0,3)
U8	Marais	Non dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Non dégradé (I _r INI = 1)
U9	Marais	Très dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Très dégradé (I _r INI = 0,3)
U10	Marais	Non dégradé	Non dégradée	Dégradée	Dégradée (I _r INI = 0,6)
U13	Marais	Non dégradé	Non dégradée	Non dégradée	Non dégradé (I _r INI = 1)
U17	Marais	Non dégradé	Dégradée	Non dégradée	Dégradée (I _r INI = 0,6)

L'état initial des milieux hydriques est évalué selon le niveau de dégradation de ses composantes, soit la végétation et le sol, conformément à l'annexe III du RCAMHH.

Le RCAMHH fixe l'état initial de la partie du littoral influencée par l'activité à 1,5. Les critères d'évaluation de la rive établis par le règlement sont présentés au tableau 5.

Tableau 5 Description des critères servant à établir l'état initial de la rive

État initial de la partie de la rive affectée par l'activité		
Non dégradé I _r INI = 1,2	Dégradé I _r INI = 1	Très dégradé I _r INI = 0,8
Sol ou végétation à l'état naturel sur plus de 66% de la partie affectée de la rive OU Sol végétalisé par plantation ou ensemencement, excluant la végétation herbacée coupée, sur plus de 66% de la partie affectée de la rive	Végétation herbacée coupée sur plus de 33% de la partie affectée de la rive	Sol perturbé ou végétation absente sur plus de 66% de la partie affectée de la rive

L'état initial des unités U1 et U2 est jugé dégradé (I_r INI = 1) en raison de la présence de végétation herbacée coupée sur plus de 33% de la partie affectée de la rive.

L'état initial des unités U4, U5, U8 et U10 est jugé non dégradé (I_r INI = 1,2) en raison de la présence d'un sol ou végétation à l'état naturel sur plus de 66% de la partie affectée de la rive.

L'état initial des unités U14 et U16 est jugé très dégradé (I_r INI = 0,8) en raison de la présence d'un sol perturbé ou végétation absente sur plus de 66% de la partie affectée de la rive.

5 Conclusion

La caractérisation écologique du milieu naturel a été réalisée conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance et al., 2021), à l'*Aide-mémoire – Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques* (MELCC, [s. d.]) et au *Guide d'application de la méthode éco-géomorphologique : Identification de la limite du littoral pour le domaine maritime* (Houde- Poirier et al., 2018 (mise à jour : 2022)). La zone d'étude correspond à un milieu modifié par les activités humaines au cours des dernières décennies, ainsi qu'une portion du fleuve Saint-Laurent.

Les milieux humides totalisent une superficie de 3,75 ha sur la zone d'étude. Il s'agit de marais et d'étangs. Selon les critères d'évaluation du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH), l'état initial des milieux humides est jugé non dégradé à très dégradé.

Le milieu hydrique totalise une superficie de 39,24 ha (littoral et rive) sur la zone d'étude. Conformément au *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS), le milieu hydrique correspond au littoral, à la rive et aux zones inondables, incluant tous milieux humides présents dans le littoral et la rive. Selon les critères d'évaluation du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH), l'état initial du littoral est fixé à 1,5 et l'état initial des rives est jugé non dégradé à très dégradé.

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) répertorie des occurrences de bécasseau maubèche rufa (*Calidris canutus rufa*), de faucon pèlerin anatum/rundrius (*Falco peregrinus pop. 1*), de hibou des marais (*Asio flammeus*), de râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) sur la zone d'étude et des occurrences d'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) dans un rayon de 5 km de la zone d'étude.

Aucun habitat d'espèce faunique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 2) n'est présent sur la zone d'étude ou à proximité.

Aucun habitat d'espèce floristique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 3) n'est présent sur la zone d'étude ou à proximité.

Aucune espèce faunique ou floristique à statut particulier n'a été observée aux stations d'inventaire ou lors des déplacements sur la zone d'étude pendant la caractérisation écologique.

Le roseau commun, la salicaire commune, la valériane officinale et le gaillet mollugine, des espèces exotiques envahissantes (EEE), ont été observés sur la zone d'étude.

Bibliographie

- Gouvernement du Québec (2023). *Données sur les espèces en situation précaire*. Repéré à <https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire> en décembre 2023
- Lachance, D., G. Fortin & G. Dufour Tremblay (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – décembre 2021*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides. 70 p.
- MELCC ([s. d.]). *Aide-mémoire : Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MELCC (2021). *Les milieux humides et hydriques - L'analyse environnementale - décembre 2021*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 15 p.

Annexe A Protocole de caractérisation du milieu naturel

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Cacouna

Juin 2023

Protocole de caractérisation du milieu naturel

PESCA
ENVIRONNEMENT

Société québécoise des infrastructures

Études environnementales à Cacouna

Protocole de caractérisation du milieu naturel

2023-06-26

Document réalisé pour	Société québécoise des infrastructures Mme Nancy Hudon, ing., directrice de projet
Document destiné au	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Diffusion	Privée et confidentielle
N/Réf.	3318

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Frédéric S. Goulet, biologiste, M.Sc.
Analyse et rédaction

□ **TABLE DES MATIÈRES**

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA ZONE D'ÉTUDE	1
3	MÉTHODOLOGIE	5
3.1	Collecte et analyse des données existantes	5
3.2	Date de visite au terrain	5
3.3	Caractérisation des milieux humides et terrestres	5
3.4	Caractérisation des milieux hydriques	7
3.4.1	Délimitation et caractérisation du littoral et de la rive	7
3.5	Espèces fauniques	7
3.6	Espèces floristiques exotiques envahissantes.....	7
	BIBLIOGRAPHIE	8

□ **LISTE DES FIGURES**

Figure 1	Caractérisation du milieu naturel.....	3
----------	--	---

1 Mise en contexte

La Société québécoise des infrastructures a mandaté, en 2023, PESCA Environnement afin de réaliser une caractérisation écologique du milieu naturel dans la zone des travaux projetés. La caractérisation du milieu naturel a pour but de décrire les milieux visés en tenant compte des composantes biologiques et abiotiques (milieux humides, hydriques et terrestres, faune, flore, espèces à statut et espèces exotiques envahissantes [EEE]), et ce, selon le paragraphe 1 de l'article 46.0.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE; RLRQ, chapitre Q-2).

2 Description générale de la zone d'étude

La zone d'étude a une superficie de 76,7 ha (figure 1). Cette zone d'étude est principalement située en milieu humide, dominé par des herbiers et un étang d'eau saumâtre, et dans une partie terrestre qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. Dans la zone d'étude, l'altitude varie entre 0 et 46 m.

Aucun cours d'eau à écoulement intermittent ou permanent n'est répertorié dans la zone d'étude. La zone d'étude est bordée à l'ouest par les installations du port de Gros-Cacouna et au nord par le fleuve Saint-Laurent.



- Zone d'étude (76,7 ha)
- Station de caractérisation écologique proposée
- ◆ Station hydrique proposée
- Unité de végétation homogène

POUR AUTORISATION
 Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Port de Gros-Cacouna

Figure 1

Sites de caractérisation écologique en 2023

Sources :
 Imagerie du gouvernement

0 75 150 m
 NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

4 juillet 2023



3 Méthodologie

3.1 Collecte et analyse des données existantes

Les sources d'informations disponibles et nécessaires à l'identification des milieux humides, hydriques et terrestres ont été consultées. Elles incluent, sans s'y limiter : des bases de données cartographiques; des images satellites; des données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ); des relevés d'arpentage antérieurs du site.

Une photo-interprétation a été réalisée à partir des photographies aériennes les plus récentes afin de délimiter des unités de végétation homogène et de préparer un plan d'échantillonnage préalable aux travaux de terrain.

3.2 Date de visite au terrain

Les éléments du milieu naturel seront validés lors d'une visite sur le terrain entre les mois de juillet et septembre 2023, selon les méthodologies décrites dans les sections suivantes. Cette période demeure propice à l'identification des espèces floristiques, puisqu'elle se terminera avant le premier gel de l'automne (MELCC, 2021).

3.3 Caractérisation des milieux humides et terrestres

La caractérisation des milieux humides sera réalisée à partir de stations d'inventaire réparties dans la zone d'étude en fonction de la nature du milieu. Ces stations ont été réparties de manière à en avoir au moins une par unité de végétation homogène. Ces unités représentent des milieux de différentes natures et ont été délimitées préalablement à la visite de terrain, par photo-interprétation. La position de certaines stations prédéterminées lors de la photo-interprétation sera ajustée sur le terrain afin que la station soit représentative de l'unité de végétation homogène à caractériser.

Avant la réalisation des travaux, 19 stations d'inventaire sont proposées, réparties dans 6 unités de végétation homogène (figure 1).

Les limites des milieux humides déterminées par photo-interprétation seront validées et, au besoin, ajustées en fonction des observations sur le terrain.

Les milieux terrestres seront décrits à partir de stations réalisées de la même manière que dans les milieux humides. L'effort d'échantillonnage dans les milieux terrestres sera moindre.

Les données suivantes seront notées pour chacune des stations d'inventaire :

- coordonnées GPS (des photographies représentatives des stations seront prises);
- hauteur de chaque strate de végétation arborescente (Ao), arbustive (Au) et non ligneuse (N) et proportion de recouvrement respective;
- proportion de recouvrement absolu de chaque espèce végétale par strate. Cette évaluation qualitative sera réalisée autour des stations d'inventaire, sur une superficie variable selon la strate :
 - strate arborescente (plus de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 10 m,
 - strate arbustive (moins de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 5 m,
 - strate non ligneuse dans un rayon d'environ 2 m;
- pourcentage relatif de recouvrement de chaque espèce végétale par strate;
- description des sols, position topographique et forme du terrain;
- présence d'indicateurs hydrologiques primaires et secondaires;
- signes de perturbation du milieu;
- présence d'espèces floristiques à statut particulier (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité);
- présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité).

L'identification et la délimitation des milieux humides seront effectuées conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021). Ce guide indique que les principaux éléments confirmant la présence d'un milieu humide, aux fins d'identification et de délimitation, sont :

- la végétation typique des milieux humides, soit une végétation dominée par les plantes hydrophytes, c'est-à-dire les plantes dites facultatives (FACH) ou obligées (OBL) des milieux humides, contrairement aux plantes dites non indicatrices (NI)¹;
- la présence de sols hydromorphes, soit les sols organiques de 30 cm ou plus d'épaisseur, ou de sols minéraux dont les caractéristiques confirment le mauvais ou très mauvais drainage (couleur de gley, mouchetures ou odeur de soufre);
- l'observation d'indicateurs hydrologiques primaires (p. ex. : sites inondés, saturation en eau dans les premiers centimètres de sol, ligne de démarcation d'eau, débris, sédiments, litière noirâtre et écorce érodée) ou secondaires (p. ex. : racines hors sol, ligne de mousse sur les troncs, racines adventives et souches hypertrophiées).

La caractérisation permet de décrire les fonctions écologiques des milieux caractérisés telles qu'elles sont énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2).

¹ Le statut hydrique des plantes (FACH, OBL et NI) a été déterminé en fonction de l'annexe 1 du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al.*, 2021).

3.4 Caractérisation des milieux hydriques

Conformément au *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS), le milieu hydrique correspond au littoral, à la rive et aux zones inondables, incluant tous milieux humides présents dans le littoral et la rive.

3.4.1 Délimitation et caractérisation du littoral et de la rive

Les milieux hydriques (plan d'eau et cours d'eau) seront cartographiés si leur présence est notée sur le terrain. La localisation du littoral et de la rive sera déterminée sur le terrain à l'intérieur des limites de la zone d'étude à l'aide de tracés GPS.

Les rives du fleuve Saint-Laurent sont exclues de la zone d'étude.

3.5 Espèces fauniques

Toute observation faunique d'intérêt sera notée sur le terrain.

3.6 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Les observations effectuées sur le terrain aux stations d'inventaire ou lors des déplacements entre celles-ci permettront de documenter la présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes.

Les espèces floristiques exotiques envahissantes seront répertoriées dans la zone d'étude, à partir des données de la carte interactive du gouvernement du Québec sur les espèces exotiques envahissantes (MELCC, 2023) et les observations effectuées sur le terrain.

Bibliographie

- Lachance, D., G. Fortin & G. Dufour Tremblay (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – décembre 2021*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides. 70 p.
- MELCC (2021). *Les milieux humides et hydriques - L'analyse environnementale - décembre 2021*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 15 p.
- MELCC (2023). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques *Sentinelle - Espèces exotiques envahissantes – Carte interactive*. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/especes-exotiques-envahissantes> en juin 2023.

Annexe B **Fiches descriptives des stations d'inventaire**

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude: -69.51393	Latitude : 47.93454

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 5 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Friche, remblai perturbant le sol, l'hydrologie et la végétation

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 2	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	35	Sable limoneux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	4 à 7	2	50	Non	FACH	Non
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	4 à 7	2	50	Non	NI	Non
Total		4	100	0		
Arbustive / régénération						
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	2 à 3	20	25	Oui	FACH	Non
Aulne crispé (<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>crispa</i>)	1 à 2	30	38	Oui	NI	Non
Saule sp. (<i>Salix</i> sp.)	2 à 3	5	6	Non	-	Non
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	1 à 2	15	19	Non	NI	Non
Camarine noire (<i>Empetrum nigrum</i>)	0 à 1	2	3	Non	NI	Non
Framboisier rouge (<i>Rubus idaeus</i>)	0 à 1	3	4	Non	NI	Non
Épinette blanche (<i>Picea glauca</i>)	2 à 3	4	5	Non	NI	Non
Total		79	100	2		
Non ligneuse						
Mélicot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		18	24	Oui	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		18	24	Oui	NI	Non
Graminée sp. (<i>Poaceae</i> sp.)		15	20	Oui	-	Non
Épervière des prés (<i>Pilosella caespitosa</i>)		8	11	Non	NI	Non
Épervière en ombelle (<i>Hieracium umbellatum</i>)		5	7	Non	NI	Non
Marguerite blanche (<i>Leucanthemum vulgare</i>)		4	5	Non	NI	Non
Trèfle blanc (<i>Trifolium repens</i>)		4	5	Non	NI	Non
Trèfle rouge (<i>Trifolium pratense</i>)		4	5	Non	NI	Non
Total		76	101	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 3	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-180534.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-180541.jpg

Direction est



img_est-20230717-180548.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-180556.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-181218.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230717-180708.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.5131	Latitude : 47.93531

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 5 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Ancien site d'exploitation d'une carrière en bordure de l'unité
Sol perturbé	Oui	10	0	Présence de remblai avec béton et asphalte

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 1	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	40	Sable limoneux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Aulne crispé (<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>crispa</i>)	1 à 2	3	60	Non	NI	Non
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	0 à 1	1	20	Non	FACH	Non
Bleuet à feuilles étroites (<i>Vaccinium angustifolium</i>)	0 à 1	1	20	Non	NI	Non
Total		5	100	0		
Non ligneuse						
Mélilot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		25	32	Oui	NI	Non
Trèfle rouge (<i>Trifolium pratense</i>)		5	6	Non	NI	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		5	6	Non	NI	Non
Trèfle doré (<i>Trifolium aureum</i>)		5	6	Non	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		15	19	Oui	NI	Non
Millepertuis commun (<i>Hypericum perforatum</i>)		5	6	Non	NI	Non
Silène enflé (<i>Silene vulgaris</i>)		3	4	Non	NI	Non
Verge d'or du Canada (<i>Solidago canadensis</i>)		3	4	Non	NI	Non
Marguerite blanche (<i>Leucanthemum vulgare</i>)		5	6	Non	NI	Non
Immortelle blanche (<i>Anaphalis margaritacea</i>)		3	4	Non	NI	Non
Gailllet mollugine (<i>Galium mollugo</i>)		5	6	Non	NI	EEE
Total		79	99	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-155738.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-155746.jpg

Direction est



img_est-20230717-155753.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-155800.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-160134.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-155934.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230717-155856.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/18/2023
Longitude : -69.50964	Latitude : 47.92818

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Marin, Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Mi pente, Replat	Dépression : 5 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Bordure de gazon entre l'enrochement du fleuve et les installations portuaires (chemin, stationnement, bâtiment, etc.)
Végétation perturbée	Oui	90	0	Végétation herbacée coupée - tondue

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Cours d'eau permanent, Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 1	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	40	Sable					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	0 à 1	2	67	Non	NI	Non
Saule sp. (<i>Salix</i> sp.)	0 à 1	1	33	Non	-	Non
Total		3	100	0		
Non ligneuse						
Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>)		5	5	Non	NI	EEE
Graminée sp. (<i>Poaceae</i> sp.)		60	57	Oui	-	Non
Épilobe à feuilles étroites (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)		5	5	Non	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		15	14	Non	NI	Non
Pissenlit officinal (<i>Taraxacum officinale</i>)		5	5	Non	NI	Non
Gailllet mollugine (<i>Galium mollugo</i>)		5	5	Non	NI	EEE
Épervière sp. ()		10	10	Non	NI	Non
Total		105	101	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante	Valériane présente de manière éparse, incluant dans la zone de végétation herbacée coupée	0	Oui
Espèce exotique envahissante	Éparse	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-123329.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-123336.jpg

Direction est



img_est-20230718-123343.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-123351.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-085021.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230718-125210.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230718-123447.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20230718-123551.jpg



Autre photographie - aut_ima-20230718-124606.jpg

Description : État initial rive milieu hydrique - marin : Rive très perturbé avec végétation et sol perturbé plus de 66%



Autre photographie - aut_ima-20230718-124632.jpg

Description : Idem

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.50919	Latitude : 47.93469

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat, Bas de pente	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Végétation perturbée	Oui	100	0	Friche
Sol perturbé	Oui	100	0	Sentier, chemin et présence de remblai

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 1	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	36	Sable limoneux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPECES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	4 à 7	1	50	Non	FACH	Non
Bouleau à papier (<i>Betula papyrifera</i>)	4 à 7	1	50	Non	NI	Non
Total		2	100	0		
Arbustive / régénération						
Épinette blanche (<i>Picea glauca</i>)	1 à 2	5	18	Non	NI	Non
Bouleau à papier (<i>Betula papyrifera</i>)	1 à 2	5	18	Non	NI	Non
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	2 à 3	10	36	Oui	FACH	Non
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	2 à 3	8	29	Oui	NI	Non
Total		28	101	2		
Non ligneuse						
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		20	18	Oui	NI	Non
Mélilot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		45	41	Oui	NI	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		5	5	Non	NI	Non
Marguerite blanche (<i>Leucanthemum vulgare</i>)		5	5	Non	NI	Non
Gaillet mollugine (<i>Galium mollugo</i>)		15	14	Non	NI	EEE
Épervière des prés (<i>Pilosella caespitosa</i>)		3	3	Non	NI	Non
Graminée sp. (<i>Poaceae sp.</i>)		10	9	Non	-	Non
Trèfle rouge (<i>Trifolium pratense</i>)		4	4	Non	NI	Non
Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>)		3	3	Non	NI	Non
Total		110	102	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 3	Végétation dominée par les hydrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Présence de plusieurs espèces aviaires	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-151847.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-151854.jpg

Direction est



img_est-20230717-151902.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-151909.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-152212.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230717-152001.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-152035.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.50973	Latitude : 47.93311

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Dépression fermée	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Concave	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Dépression entre un remblai du chemin (ouest) et remblai de digue (est)

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Saturé d'eau dans les 30 premiers cm	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Fossé, Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 10	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	10	Argile-limoneuse					
Horizon B	10	40	Argile	Gley1/6/N				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 10 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	--	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Glaux maritime (Lysimachia maritima)		3	3	Non	OBL	Non
Plantain maritime (Plantago maritima)		3	3	Non	FACH	Non
Limonium de Caroline (Limonium carolinianum)		5	5	Non	OBL	Non
Spartine pectinée (Sporobolus michauxianus)		2	2	Non	OBL	Non
Spartine étalée (Sporobolus pumilus)		70	74	Oui	OBL	Non
Jonc sp. (Juncus sp.)		3	3	Non	-	Non
Troscart maritime (Triglochin maritima)		8	9	Non	OBL	Non
Total		94	99	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 88
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Marais maritime

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-183519.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-183530.jpg

Direction est



img_est-20230717-183540.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-183548.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230717-183807.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230717-183822.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230717-185147.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230717-185129.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-184958.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230717-183634.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/17/2023
Longitude: -69.51011	Latitude : 47.93157

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Végétation perturbée	Oui	100	0	EEE colonise les milieux perturbés
Hydrologie perturbée	Oui	100	0	Digue
Sol perturbé	Oui	100	0	Digue

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	39	Argile	Gley1/7/N				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 5 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		75	94	Oui	FACH	EEE
Vesce jargeau (Vicia cracca)		2	3	Non	NI	Non
Séneçon sp. (Senecio sp.)		3	4	Non	-	Non
Total		80	101	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Présence de canards avec couvée dans l'étang à proximité	30	Non

NOTES

Marais à phragmites

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-195722.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-195730.jpg

Direction est



img_est-20230717-195737.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-195742.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-200252.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230717-200200.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230717-195807.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.50906	Latitude : 47.93069

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 1 %
Situation : Dépression ouverte	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Ouest
Forme de terrain : Concave	Monticules : 5 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Étangs avec digue et remblai

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Odeur de soufre (œuf pourri)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Fossé, Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Argile	10R/5/8				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 2 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborecente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		10	37	Oui	FACH	EEE
Jonc de Gérard (Juncus gerardi)		4	15	Oui	OBL	Non
Lentille mineure (Lemna minor)		3	11	Non	OBL	Non
Séneçon sp. (Senecio sp.)		2	7	Non	-	Non
Scirpe maritime (Bolboschoenus maritimus)		3	11	Non	OBL	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		2	7	Non	FACH	EEE
Oseille sp. (Rumex sp.)		2	7	Non	FACH	Non
Scirpe des étangs (Schoenoplectus tabernaemontani)		1	4	Non	OBL	Non
Total		27	99	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 10
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Étang Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Canard chipeau avec petits	0	Oui
Indice d'utilisation faunique	Nid de carouge à épauvette	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-201910.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-201921.jpg

Direction est



img_est-20230717-201944.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-201934.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230717-202152.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230717-202704.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-202357.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230717-202042.jpg

Indice d'utilisation faunique



img_uf-20230717-202113.jpg

Indice d'utilisation faunique



img_uf-20230717-204103.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3308

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/17/2023
Longitude: -69.5107	Latitude : 47.93191

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Marin	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Digue en guise de chemin

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : 3	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol	
Épaisseur du remblai : N.D.	Recouvrement du remblai : 100

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0-	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	--	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
-----------------	-------	-----	---------	-----------------	---------------------	-----------------------	-----------	-----------

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	1 à 2	1	33	Non	NI	Non
Saule sp. (<i>Salix</i> sp.)	1 à 2	2	67	Non	-	Non
Total		3	100	0		
Non ligneuse						
Mélicot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		15	60	Oui	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		5	20	Oui	NI	Non
Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>)		2	8	Non	NI	Non
Graminée sp. (<i>Poaceae</i> sp.)		2	8	Non	-	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		1	4	Non	NI	Non
Total		25	100	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-192240.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-192246.jpg

Direction est



img_est-20230717-192252.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-192258.jpg

Sol perturbé



img_pedon-20230717-192516.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-192318.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.50986	Latitude : 47.93354

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Marin	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Digue

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : 3	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai : -	Recouvrement du remblai : 100		
Roc :	Gros bloc > 500 mm : 50	Bloc 250 à 500 mm : 20	Autre :
Galet 80 à 250 mm : 20	Caillou 40 à 80 mm : 10	Gravier 5 à 40 mm :	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile :	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : -	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
-----------------	-------	-----	---------	-----------------	---------------------	-----------------------	-----------	-----------

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Mélicot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		15	79	Oui	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		2	11	Non	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)		2	11	Non	NI	Non
Total		19	101	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Chemin artificiel construit sur une digue.
--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-183312.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-183327.jpg

Direction est



img_est-20230717-183335.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-183346.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-183705.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-183714.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-183412.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/18/2023
Longitude: -69.50873	Latitude : 47.92874

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblais

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Saturé d'eau dans les 30 premiers cm, Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 14	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	40	Argile	2.5Y/6/2				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 28 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	--	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		100	100	Oui	FACH	EEE
Total		100	100	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Marais colonisé par le roseau commun

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-160200.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-160206.jpg

Direction est



img_est-20230718-160212.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-160220.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-160405.jpg

Sol reductique



ima_redu-20230718-160753.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-160507.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/18/2023
Longitude : -69.50859	Latitude : 47.92853

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 1 %
Situation : Replat	Dépression : 40 %	Direction (bas) : Est
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 40 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Sol remblayé

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 32	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	43	Argile-limoneuse	2.5Y/6/2				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Jonc de Gérard (<i>Juncus gerardi</i>)		5	7	Non	OBL	Non
Agrostide blanche (<i>Agrostis gigantea</i>)		15	21	Oui	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)		15	21	Oui	NI	Non
Laiteron des champs (<i>Sonchus arvensis</i>)		15	21	Oui	NI	Non
Chardon des champs (<i>Cirsium arvense</i>)		5	7	Non	NI	Non
Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>)		5	7	Non	NI	EEE
Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>)		5	7	Non	FACH	EEE
Roseau commun (<i>Phragmites australis</i>)		5	7	Non	FACH	EEE
Total		70	98	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 5
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 3	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-153537.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-153543.jpg

Direction est



img_est-20230718-153548.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-153555.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-153816.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/18/2023
Longitude: -69.50855	Latitude : 47.92836

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 1 %
Situation : Mi pente, Dépression ouverte	Dépression : 5 %	Direction (bas) : Nord, Est
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 10 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai
Végétation perturbée	Oui	100	0	Friche

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	20	Argile	2.5Y/4/2				
Horizon B	20	30	Argile sableuse					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	1	100	Non	-	Non
Total		1	100	0		
Non ligneuse						
Jonc de Gérard (Juncus gerardi)		4	4	Non	OBL	Non
Roseau commun (Phragmites australis)		80	75	Oui	FACH	EEE
Chardon des champs (Cirsium arvense)		5	5	Non	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		5	5	Non	NI	Non
Laiteron des champs (Sonchus arvensis)		5	5	Non	NI	Non
Prêle des champs (Equisetum arvense)		5	5	Non	NI	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		2	2	Non	FACH	EEE
Total		106	101	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 4
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante	Roseau commun omni présent	0	Oui
Espèce exotique envahissante	Salicaire commune éparse	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-154645.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-154651.jpg

Direction est



img_est-20230718-154700.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-154709.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-155321.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-155252.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20230718-154836.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/18/2023
Longitude : -69.50902	Latitude : 47.92986

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 1 %
Situation : Replat	Dépression : 20 %	Direction (bas) : Nord, Est
Forme de terrain : Irrégulier	Monticules : 20 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Remblai de roche

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 3	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Verge d'or du Canada (<i>Solidago canadensis</i>)		5	5	Non	NI	Non
Tussilage pas-d'âne (<i>Tussilago farfara</i>)		18	19	Oui	NI	Non
Laiteron des champs (<i>Sonchus arvensis</i>)		8	8	Oui	NI	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		8	8	Oui	NI	Non
Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>)		8	8	Oui	FACH	EEE
Graminée sp. (<i>Poaceae</i> sp.)		18	19	Oui	-	Non
Épervière en ombelle (<i>Hieracium umbellatum</i>)		8	8	Oui	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)		10	10	Oui	NI	Non
Immortelle blanche (<i>Anaphalis margaritacea</i>)		5	5	Non	NI	Non
Trèfle rouge (<i>Trifolium pratense</i>)		8	8	Oui	NI	Non
Total		96	98	8		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 6	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante	Salicaire commune présente un peu partout dans l'unité	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-163254.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-163301.jpg

Direction est



img_est-20230718-163309.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-163320.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-163752.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230718-163414.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20230718-163609.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/18/2023
Longitude : -69.50906	Latitude : 47.92923

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 1 %
Situation : Dépression ouverte	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Nord, Est
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Remblai avec friche, marais endigué

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Litière noirâtre, Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 5	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 5	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	15	Argile-limoneuse					
Horizon B	15	40	Argile	2.5Y/4/4				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Roseau commun (Phragmites australis)		80	83	Oui	FACH	EEE
Prêle des champs (Equisetum arvense)		5	5	Non	NI	Non
Salicaire commune (Lythrum salicaria)		8	8	Non	FACH	EEE
Laiteron des champs (Sonchus arvensis)		3	3	Non	NI	Non
Total		96	99	1		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Nid d'oiseau actif	0	Oui

NOTES

Marais en bordure d'étang

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-161932.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-161950.jpg

Direction est



img_est-20230718-161959.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-162009.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-162208.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-162252.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-162225.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-162355.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230718-162052.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/18/2023
Longitude : -69.50891	Latitude : 47.92788

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblais

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 4	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 4	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	32	Argile-limoneuse	2.5Y/6/2				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	5	17	Non	-	Non
Peuplier baumier (Populus balsamifera)	1 à 2	10	33	Oui	FACH	Non
Peuplier faux-tremble (Populus tremuloides)	1 à 2	5	17	Non	NI	Non
Bouleau à papier (Betula papyrifera)	3 à 4	10	33	Oui	NI	Non
Total		30	100	2		
Non ligneuse						
Trèfle rouge (Trifolium pratense)		10	23	Oui	NI	Non
Petit rhinanthé (Rhinanthus minor)		5	12	Non	-	Non
Agrostide blanche (Agrostis gigantea)		15	35	Oui	NI	Non
Jonc de Gérard (Juncus gerardi)		5	12	Non	OBL	Non
Vesce jargeau (Vicia cracca)		5	12	Non	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		3	7	Non	NI	Non
Total		43	101	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 5
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 3	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-165252.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-165303.jpg

Direction est



img_est-20230718-165315.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-165320.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-165639.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.51134	Latitude : 47.93036

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Marin	Présence de dépressions et de monticules :	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Asphaltage
Végétation perturbée	Oui	100	0	Végétation coupé

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : 3	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : -	Pédologie particulière : -
		Présence de remblais dans le sol : Oui

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : -	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Graminée sp. (Poaceae sp.)		5	71	Non	-	Non
Trèfle (Trifolium sp.)		2	29	Non	NI	Non
Total		7	100	0		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-194057.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-194112.jpg

Direction est



img_est-20230717-194134.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-194141.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-194204.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230717-194231.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.50764	Latitude : 47.92853

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Non	Pente : 0 %
Situation : Dépression fermée	Dépression : 0 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Concave	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Hydrologie perturbée	Oui	100	0	Milieu humide entouré de remblais

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui	Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm, Odeur de soufre (œuf pourri)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 6	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 1	Sol organique hydromorphe : Non
--------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	34	Argile	Gley1/6/10Y				

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol rédoxique (complètement gleyifié) : 3 cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
--	--	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
				Non		
Total				0		
Non ligneuse						
Jonc de Gérard (<i>Juncus gerardi</i>)		25	14	Non	OBL	Non
Scirpe maritime (<i>Bolboschoenus maritimus</i>)		60	33	Oui	OBL	Non
Roseau commun (<i>Phragmites australis</i>)		40	22	Oui	FACH	EEE
Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>)		5	3	Non	FACH	EEE
Séneçon sp. (<i>Senecio</i> sp.)		25	14	Non	-	Non
Chardon des champs (<i>Cirsium arvense</i>)		10	6	Non	NI	Non
Arroche étalée (<i>Atriplex patula</i>)		3	2	Non	FACH	Non
Graminée sp. (<i>Poaceae</i> sp.)		15	8	Non	-	Non
Total		183	102	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 85
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 0	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Passereau	0	Oui

NOTES

Marais maritime

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-211128.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-211136.jpg

Direction est



img_est-20230717-211147.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-211155.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-211729.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230717-211814.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : MRD	Date : 07/18/2023
Longitude: -69.50785	Latitude : 47.92813

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Dépression ouverte	Dépression : 100 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Concave	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblais

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 5	Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 2	Sol organique hydromorphe : Non
-------------------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	32	Argile-limoneuse	7,5YR/6/1	2,5YR/6/8	Moyennement abondante de 2 % à 20 %	Moyenne de 5 à 15 mm	Distinct

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : 15 cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Oui
---	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
				Non		
Total				0		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	5	100	Non	-	Non
Total		5	100	0		
Non ligneuse						
Rumex crépu (Rumex crispus)		10	8	Non	-	Non
Arroche étalée (Atriplex patula)		10	8	Non	FACH	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		40	33	Oui	-	Non
Orge queue-d'écureuil (Hordeum jubatum)		5	4	Non	-	Non
Agrostide blanche (Agrostis gigantea)		40	33	Oui	NI	Non
Laiteron des champs (Sonchus arvensis)		15	13	Non	NI	Non
Total		120	99	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 0	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui Présence de sols hydromorphes : Oui Situation particulière : Non Cas problème : Oui	Présence d'un milieu humide : Oui Type de milieu humide : Marais Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	--	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-140438.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-140451.jpg

Direction est



img_est-20230718-140505.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-140520.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230718-144635.jpg

Pédon



img_pedon-20230718-141113.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude : -69.51619	Latitude : 47.9355

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 0 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 5 %	Direction (bas) : -
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 0 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Milieu anthropique	Oui	100	0	Friche avec remblai et chemin

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : -	Classe de drainage : Classe 2	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : -	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Oui

Présence de remblais dans le sol			
Épaisseur du remblai :	Recouvrement du remblai : 80		
Roc :	Gros bloc > 500 mm :	Bloc 250 à 500 mm : 10	Autre : 5
Galet 80 à 250 mm : 20	Caillou 40 à 80 mm : 35	Gravier 5 à 40 mm : 30	
Sable 0,125 à 5 mm :	Limon < 0,125 mm :	Argile :	

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	39	Sable limoneux					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Épinette blanche (Picea glauca)	4 à 7	2	67	Non	NI	Non
Peuplier faux-tremble (Populus tremuloides)	4 à 7	1	33	Non	NI	Non
Total		3	100	0		
Arbustive / régénération						
Peuplier baumier (Populus balsamifera)	1 à 2	25	33	Oui	FACH	Non
Épinette blanche (Picea glauca)	2 à 3	5	7	Non	NI	Non
Peuplier faux-tremble (Populus tremuloides)	2 à 3	8	11	Non	NI	Non
Aulne rugueux (Alnus incana subsp. rugosa)	0 à 1	25	33	Oui	FACH	Non
Cornouiller hart-rouge (Cornus sericea)	0 à 1	3	4	Non	FACH	Non
Bleuet à feuilles étroites (Vaccinium angustifolium)	0 à 1	3	4	Non	NI	Non
Saule sp. (Salix sp.)	2 à 3	4	5	Non	-	Non
Genévrier commun (Juniperus communis)	0 à 1	3	4	Non	NI	Non
Total		76	101	2		
Non ligneuse						
Épervière en ombelle (Hieracium umbellatum)		5	11	Non	NI	Non
Mélilot blanc (Melilotus albus)		10	22	Oui	NI	Non
Fraisier des champs (Fragaria virginiana)		10	22	Oui	NI	Non
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		3	7	Non	NI	Non
Immortelle blanche (Anaphalis margaritacea)		3	7	Non	NI	Non
Gaillet mollugine (Galium mollugo)		5	11	Non	NI	EEE
Graminée sp. (Poaceae sp.)		10	22	Oui	-	Non
Total		46	102	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Oui Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Espèce exotique envahissante	Gaillet mollugine présent de manière éparse	0	Oui

NOTES

--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-162741.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-162751.jpg

Direction est



img_est-20230717-162808.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-162826.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-163123.jpg

Milieu anthropique



anthro_pert-20230717-162925.jpg

Espèce exotique envahissante



img_eee-20230717-163001.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE
IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Évaluateur (initiales) : FSG	Date : 07/17/2023
Longitude: -69.51523	Latitude : 47.9342

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain	Présence de dépressions et de monticules : Oui	Pente : 1 %
Situation : Terrain plat	Dépression : 0 %	Direction (bas) : Sud
Forme de terrain : Régulier	Monticules : 5 %	

PERTURBATION

Origine du milieu : Anthropique	Perturbation majeure et irréversible : Oui
---------------------------------	--

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Végétation perturbée	Oui	100	0	Friche
Sol perturbé	Oui	100	0	Remblai

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non	Indicateur(s) primaire(s) : Aucun	Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel		
Type de lien hydrologique et de surface : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau		

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :	Classe de drainage : Classe 2	Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) :	Présence de drainage interne oblique : Non	Pédologie particulière : Non
		Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : -	Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0	Sol organique hydromorphe : Non
----------------------------	---	---------------------------------

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	40	Sable					

SOLS MINÉRAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm	Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm	Sol minéral hydromorphe : Non
--	---	-------------------------------

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Bouleau à papier (<i>Betula papyrifera</i>)	4 à 7	1	100	Non	NI	Non
Total		1	100	0		
Arbustive / régénération						
Aulne crispé (<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>crispa</i>)	1 à 2	35	37	Oui	NI	Non
Saule sp. (<i>Salix</i> sp.)	1 à 2	10	11	Non	-	Non
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)	2 à 3	20	21	Oui	FACH	Non
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	1 à 2	18	19	Non	NI	Non
Rosier rugueux (<i>Rosa rugosa</i>)	0 à 1	4	4	Non		Non
Cornouiller hart-rouge (<i>Cornus sericea</i>)	0 à 1	3	3	Non	FACH	Non
Framboisier rouge (<i>Rubus idaeus</i>)	0 à 1	5	5	Non	NI	Non
Total		95	100	2		
Non ligneuse						
Épilobe à feuilles étroites (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)		3	10	Non	NI	Non
Épervière des prés (<i>Pilosella caespitosa</i>)		5	17	Oui	NI	Non
Immortelle blanche (<i>Anaphalis margaritacea</i>)		3	10	Non	NI	Non
Épervière en ombelle (<i>Hieracium umbellatum</i>)		2	7	Non	NI	Non
Élyme des sables d'Amérique (<i>Leymus mollis</i>)		1	3	Non	NI	Non
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)		2	7	Non	NI	Non
Fraisier des champs (<i>Fragaria virginiana</i>)		5	17	Oui	NI	Non
Mélicot blanc (<i>Melilotus albus</i>)		8	28	Oui	NI	Non
Total		29	99	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 1	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 4	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Non

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Non Présence d'indicateurs hydrologiques : Non Présence de sols hydromorphes : Non Situation particulière : Non Cas problème : Non	Présence d'un milieu humide : Non Type de milieu humide : Type de tourbière :	Présence d'espèce exotique envahissante : Non Présence d'espèces à statut particulier : Non
---	---	--

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Friche

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-172709.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-172716.jpg

Direction est



img_est-20230717-172724.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-172731.jpg

Pédon



img_pedon-20230717-172949.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230717-172812.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230717-172846.jpg

Caractérisation du milieu hydrique

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Nom(s) évaluateur(s) : FSG	Date : 07/17/2023	Longitude : -69.50966	Latitude : 47.93288
----------------------------	-------------------	-----------------------	---------------------

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Nom du cours d'eau : Bassin	Condition hydrologique : Moyenne
Précipitation 24 h avant : Non	Précipitation lors de la visite : Non

Type de milieu : Plan d'eau	
Origine de l'écoulement : Naturel	Type d'écoulement (m) : Plan d'eau
Présence d'un lit de cours d'eau : Non	Largeur du fossé ou du drainage naturel (m) :
Connectivité avec le milieu hydrique : Le lac est isolé	Superficie approximative du plan d'eau (m²) : 314 850 (larg. moyenne : 400 m, long. moyenne : 785 m)
	Profondeur maximale approximative du plan d'eau ou du fossé (m) :

LITTORAL

Méthode utilisée : Botanique experte ou biophysique	Style fluvial du tronçon : Perturbé	Précisez : Plan d'eau avec digue	Hauteur du DPB par rapport au niveau de l'eau (m) : 0,1
Précisez :	Organisation du lit : Lit plat		Largeur moyenne du littoral (m) : N.D.
Type de tronçon : Homogène	Largeur moyenne au niveau du débit plein bord (DPB) (m) : N.D.		Pente longitudinale (%) : 0
Perturbation	Présence d'herbier aquatique : Oui		Espèces exotiques envahissantes : Non
Présence d'érosion du lit : Non	Plante émergente (%) : 1-33		Espèces :
Présence de bois mort : Non	Plante flottante (%) : 1-33		Recouvrement dans le littoral (%) :
Obstacle à l'écoulement : Non	Plante submergée (%) : 1-33		
Structures anthropiques : Oui	Algue (%) : 0		
Autre perturbation : Non	Total de recouvrement (%) : 33-66		
	Espèces : Jonc de Gérard, ulva intestinalis, Ruppi maritime		

ÉCOULEMENT

Présence d'eau : Oui	Largeur moyenne de l'eau (m) : N.D.	Vitesse avec courantomètre (m/s) :
	Profondeur moyenne de l'eau (m) : N.D.	Vitesse avec méthode du flotteur (m/s) : 0

SUBSTRAT DU LITTORAL

Roc : 0	Galet 80 à 250 mm : 5	Sable 0,125 à 5 mm : 5	Autres : 0
Gros bloc > 500 mm : 0	Caillou 40 à 80 mm : 5	Limon et argile < 0,125 mm : 75	Total : 100
Bloc 250 à 500 mm : 5	Gravier 5 à 40 mm : 5	Matière organique : 0	

RIVES

Droite			Gauche		
Pente du talus (%) : 75	Hauteur du talus (m) : 1,2		Pente du talus (%) :	Hauteur du talus (m) :	
Largeur de la rive : Rive de 10 m	Longueur de la rive évaluée (m) : 200		Largeur de la rive : Rive de 10 m	Longueur de la rive évaluée (m) :	
Érosion de la rive (%) : 0			Érosion de la rive (%) :		
Perturbation en rive (%) : 100	Précisez : Marais potentiellement anthropique, digue		Perturbation en rive (%) :	Précisez :	
Milieu humide riverain : Oui			Milieu humide riverain :		
Végétation			Végétation		
Végétation arborescente (%) : 0	Espèces dominantes :		Végétation arborescente (%) :	Espèces dominantes :	
Végétation arbustive (%) : 5	Espèces dominantes :		Végétation arbustive (%) :	Espèces dominantes :	
Végétation herbacée (%) : 100	Espèces dominantes : Fraisier des champs, Spartine pectinée, Graminée sp, Vesce jargeau, Epervière sp, Trèfle rouge		Végétation herbacée (%) :	Espèces dominantes :	
Espèces exotiques envahissantes			Espèces exotiques envahissantes		
Présence de EEE : Oui	Espèces : Phragmithe		Présence de EEE :	Espèces :	
	Recouvrement dans la rive (%) : 8			Recouvrement dans la rive (%) :	
Évaluation de l'état initial de la rive droite			Évaluation de l'état initial de la rive gauche		
Recouvrement végétal naturel (%) : 0-66	Sol perturbé ou végétation absente (%) : Plus de 66	Végétation herbacée coupée (%) : 0-33	Recouvrement végétal naturel (%) :	Sol perturbé ou végétation absente (%) :	Végétation herbacée coupée (%) :

INDICATEUR DE L'ÉTAT DU MILIEU OBSERVÉS DANS LE TRONÇON

Érosion (incision) :	Accumulation de sédiments (aggradation) :	Stabilité :
----------------------	---	-------------

HABITAT DU POISSON

Poissons observés sans pêche : Non

ID	Espèce visée	Description
----	--------------	-------------

Frayère

ID	Espèce visée	Type	Larg. (m)	Long. (m)	Type substrat dominant	Prof. de l'eau (m)	Colmatage (%)	Vitesse (m/s)
----	--------------	------	-----------	-----------	------------------------	--------------------	---------------	---------------

Aire d'alevinage

ID	Espèce visée	Type	Larg. (m)	Long. (m)	Type substrat dominant	Prof. de l'eau (m)	Colmatage (%)	Vitesse (m/s)
----	--------------	------	-----------	-----------	------------------------	--------------------	---------------	---------------

Aire d'alimentation

ID	Description
----	-------------

Aire de croissance

ID	Description
----	-------------

Obstacle infranchissable : Non

OBSERVATION FAUNIQUE ET FLORISTIQUE

Présence de castor/barrage/hutte : Non	Description :	Espèce faunique observée : Oui	Précisez : Multitude de canards
Espèces vulnérables ou menacées : Non	Précisez :	Aménagement faunique : Non	Précisez :
Autres : Non	Précisez :		

INFRASTRUCTURE EXISTANTE

Présence d'une infrastructure : Non	Type d'infrastructure :
Érosion en amont :	Précisez :
Érosion en aval :	Précisez :
Circulation du poisson possible :	Précisez :

PHOTOGRAPHIES

Contexte hydrique, naturel amont



eau_nat_am-20230717-190238.jpg

Contexte hydrique, naturel aval



eau_nat_av-20230717-190247.jpg

Plantes aquatiques



plante-20230717-190517.jpg

Substrat du littoral



subs-20230717-190617.jpg

Rive droite



riv_droite-20230717-190633.jpg

Talus, rive droite



talus_dr-20230717-190953.jpg

Milieu humide riverain, rive droite



mh_dr-20230717-191009.jpg

Perturbation, rive droite



pert_dr-20230717-191039.jpg

Milieu marin

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Nom(s) évaluateur(s) : FSG	Date : 07/18/2023	Longitude: -69.50529	Latitude : 47.92779
----------------------------	-------------------	----------------------	---------------------

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Nom du cours d'eau : Fleuve Saint-Laurent	Condition hydrologique : Marée basse
Précipitation 24 h avant : Non	Précipitation lors de la visite : Oui

Type de côte

Type de côte : Artificialisé	Description de la haute plage :
Précision : Enrochement	Largeur : ≥ 5 m
Description :	Longueur : ≥ 50 m

Critère de délimitation de la limite du littoral

Critère :
Critère de la délimitation de la limite du littoral du milieu artificialisé : Sommet de l'infrastructure
Limite d'application du critère de délimitation de la limite du littoral :
Pente du talus : 10 %

Granulométrie

Bas estran	Haut estran	Rive
Argile (%) : 90	Argile (%) : 0	Argile (%) : 5
Sable (%) : 0	Sable (%) : 0	Sable (%) : 10
Galets (%) : 5	Galets (%) : 100	Galets (%) : 5
Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 80
Roc (%) : 5	Roc (%) : 0	Roc (%) : 0
Total (%) : 100	Total (%) : 100	Total (%) : 100

Végétation

Bas estran	Haut estran	Rive
% absolu : 80	% absolu : 0	% absolu : 60
Espèces végétales dominantes : Fucus spp., Spartina alterniflora	Espèces végétales dominantes :	Espèces végétales dominantes : Valériane officinale, fraisier des champs, gaïlet mollugine, graminée sp. Chardon des prés, épilobe à feuille étroite
Espèces exotiques envahissantes : Oui		
Précisez : Valériane et gaïlet mollugine sont présents entre enrochement et chemin dans bordure végétalisée.		

Hydrologie

Amplitude des marées (m) : 4
Sens de la dérive littoral : Est
Processus hydrosédimentaire de la côte : Équilibre

Ouvrages anthropiques et perturbation

Pourcentage de la côte anthropisée (%) : 100
Précision du type d'ouvrage : Enrochement
Présence de perturbations : Oui
Précision le cas échéant : Enrochement et chemin

Habitats particuliers

Type	Présence	Précision
Potentiel d'espèces vulnérables ou menacées	Oui	Oiseaux en migration
Espèces floristiques à statut	Non	
Autres habitats	Non	
Habitat du poisson	Oui	A marée haute
Potentiel d'utilisation par le poisson	Oui	A marée haute
Espèces fauniques observées	Non	
Aménagements fauniques présents	Non	

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230718-165139.jpg

Direction sud



img_sud-20230718-165146.jpg

Direction est



img_est-20230718-165153.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230718-165201.jpg

Type de côte



img_TypeCote-20230718-170146.jpg

Milieu marin

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Nom(s) évaluateur(s) : FSG	Date : 07/17/2023	Longitude: -69.51458	Latitude : 47.93387
----------------------------	-------------------	----------------------	---------------------

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Nom du cours d'eau : Fleuve Saint-Laurent	Condition hydrologique : Mi-marée
Précipitation 24 h avant : Non	Précipitation lors de la visite : Non

Type de côte

Type de côte : Cas particuliers	Type :	Présence d'un pont :
Précision : Descente de bateaux	Présence de zones transitoires où le milieu d'eau douce fluvial et le marais maritime sont contigus :	Précisez :

Critère de délimitation de la limite du littoral

Critère : Se référer aux côtes de part et d'autre de la descente et déterminer l'altitude de la limite Critère de la délimitation de la limite du littoral du milieu artificialisé : Limite d'application du critère de délimitation de la limite du littoral : Pente du talus : 3 %

Granulométrie

Bas estran	Haut estran	Rive
Argile (%) : 10	Argile (%) : 0	Argile (%) : 0
Sable (%) : 10	Sable (%) : 10	Sable (%) : 40
Galets (%) : 70	Galets (%) : 90	Galets (%) : 60
Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 0
Roc (%) : 10	Roc (%) : 0	Roc (%) : 0
Total (%) : 100	Total (%) : 100	Total (%) : 100

Végétation

Bas estran	Haut estran	Rive
% absolu : 15	% absolu : 5	% absolu : 90
Espèces végétales dominantes : Fucus	Espèces végétales dominantes : Livèche maritime, arroche hastée	Espèces végétales dominantes : Rosier rugueux, aulne crispé, arroche hastée, rumex sp. Trèfle blanc, graminées sp.
Espèces exotiques envahissantes : Non		
Précisez :		

Hydrologie

Amplitude des marées (m) : 4 Sens de la dérive littoral : Est Processus hydrosédimentaire de la côte : Équilibre
--

Ouvrages anthropiques et perturbation

Pourcentage de la côte anthropisée (%) : 100 Précision du type d'ouvrage : Enrochement Présence de perturbations : Oui Précision le cas échéant : Substrat granulaire en pente pour descente de bateau

Habitats particuliers

Type	Présence	Précision
Potentiel d'espèces vulnérables ou menacées	Non	
Espèces floristiques à statut	Non	
Autres habitats	Non	
Habitat du poisson	Non	
Potentiel d'utilisation par le poisson	Oui	Bas estran
Espèces fauniques observées	Non	
Aménagements fauniques présents	Non	

Note

Descente à bateau. Délimitation suivant le niveau du lesse de marée et de la cote de chaque côté
--

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-174648.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-174654.jpg

Direction est



img_est-20230717-174701.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230717-174716.jpg

Type de côte



img_TypeCote-20230717-174852.jpg

Milieu marin

IDENTIFICATION

N° de projet : 3318

Nom(s) évaluateur(s) : FSG	Date : 07/17/2023	Longitude: -69.51631	Latitude : 47.93466
----------------------------	-------------------	----------------------	---------------------

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Nom du cours d'eau : Fleuve Saint-Laurent	Condition hydrologique : Mi-marée
Précipitation 24 h avant : Non	Précipitation lors de la visite : Non

Type de côte

Type de côte : Artificielisé	Description de la haute plage :
Précision : Remblais	Largeur : < 5 m
Description :	Longueur : ≥ 50 m

Critère de délimitation de la limite du littoral

Critère :
Critère de la délimitation de la limite du littoral du milieu artificielisé : Sommet de l'infrastructure
Limite d'application du critère de délimitation de la limite du littoral :
Pente du talus : 2 %

Granulométrie

Bas estran	Haut estran	Rive
Argile (%) : 15	Argile (%) : 0	Argile (%) : 10
Sable (%) : 30	Sable (%) : 25	Sable (%) : 30
Galets (%) : 30	Galets (%) : 65	Galets (%) : 50
Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 0	Conglomérat (%) : 0
Roc (%) : 25	Roc (%) : 10	Roc (%) : 10
Total (%) : 100	Total (%) : 100	Total (%) : 100

Végétation

Bas estran	Haut estran	Rive
% absolu : 30	% absolu : 50	% absolu : 60
Espèces végétales dominantes : Fucus, salicorne maritime, plantin maritime	Espèces végétales dominantes : Arroche hasté, salicorne maritime, persil de mer, limonium de caroline, lysimaque maritime, plantain maritime	Espèces végétales dominantes : Mélilot blanc, gesse maritime, persil de mer, peuplier baumier, aulne crispé
Espèces exotiques envahissantes : Non		
Précisez :		

Hydrologie

Amplitude des marées (m) : 4
Sens de la dérive littoral : Est
Processus hydrosédimentaire de la côte : Équilibre

Ouvrages anthropiques et perturbation

Pourcentage de la côte anthropisée (%) : 90
Précision du type d'ouvrage : Enrochement et remblai
Présence de perturbations : Oui
Précision le cas échéant : Enrochement et remblai, à l'intérieur de l'enrochement du port

Habitats particuliers

Type	Présence	Précision
Potentiel d'espèces vulnérables ou menacées	Oui	
Espèces floristiques à statut	Non	Non observé
Autres habitats	Oui	Site de mue d'oe des neiges observé
Habitat du poisson	Oui	Bas estran
Potentiel d'utilisation par le poisson	Oui	Bas estran
Espèces fauniques observées	Oui	Garrot sp., oe des neiges, huard sp.
Aménagements fauniques présents	Non	

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230717-165210.jpg

Direction sud



img_sud-20230717-165218.jpg

Direction est



img_est-20230717-165242.jpg

Direction ouest



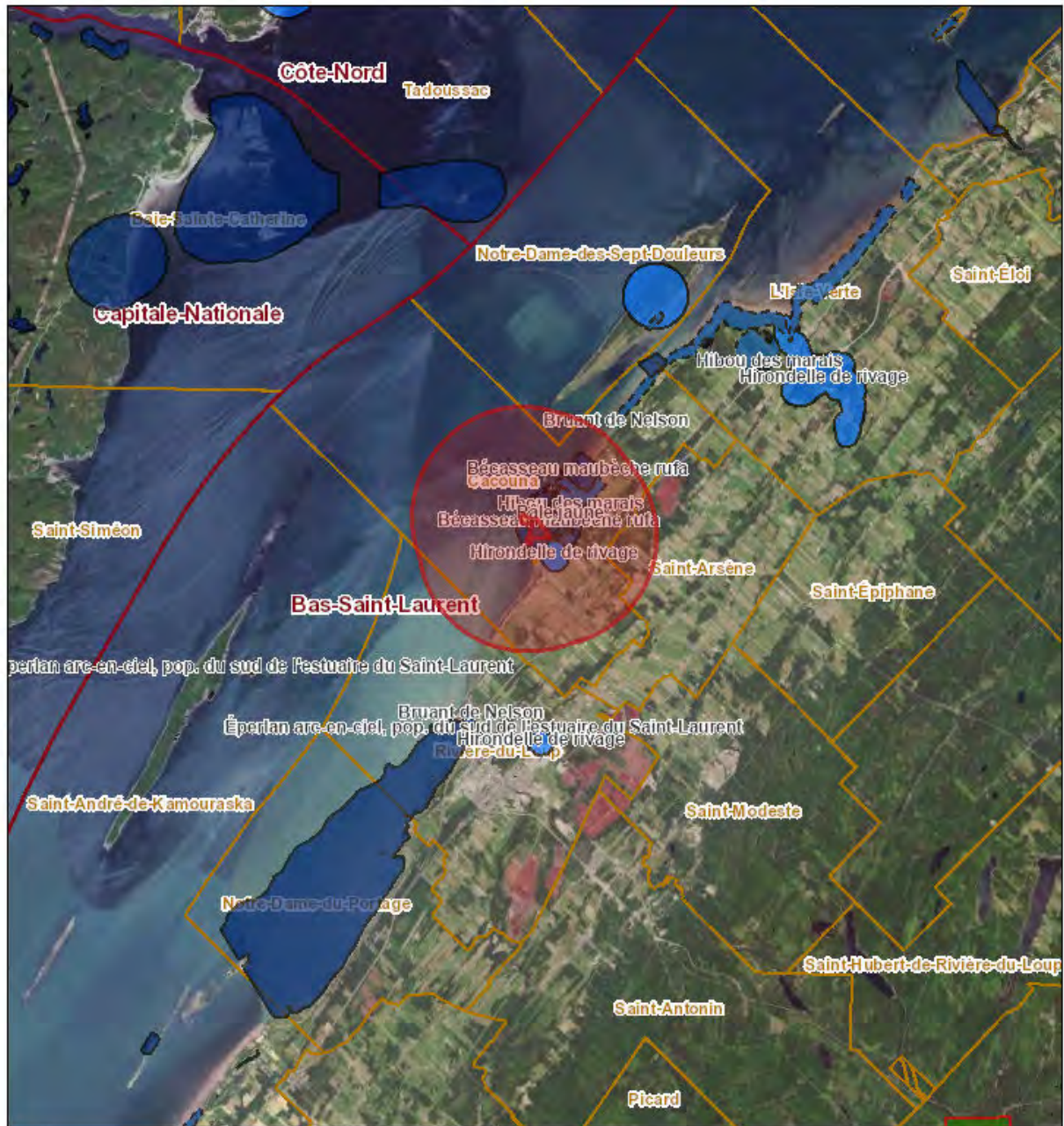
img_ouest-20230717-165249.jpg

Type de côte



img_TypeCote-20230717-170928.jpg

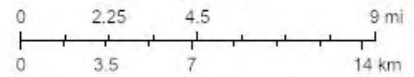
Annexe C Résultats de la consultation au CDPNQ



2023-12-14 15 h 59 min 54 s

1:383,589

- | | |
|--|---|
| Occurrences floristiques | Occurrences fauniques menacées ou vulnérables |
| Occurrences floristiques menacées ou vulnérables | Occurrences fauniques susceptibles |
| Occurrences floristiques susceptibles | Occurrences fauniques candidates |
| Occurrences floristiques masquées | Municipalité |
| Occurrences fauniques | Région administrative |
| Occurrences fauniques menacées ou vulnérables | |



Occurrences fauniques

No occurrence	No d'élément	Règne	Statut au Québec	Nom latin	Nom français	Nom anglais
81 527	15 295	Animaux	Menacée	<i>Calidris canutus rufa</i>	Bécasseau maubèche rufa	Red Knot rufa
81 515	15 295	Animaux	Menacée	<i>Calidris canutus rufa</i>	Bécasseau maubèche rufa	Red Knot rufa
15 835	429	Animaux	Susceptible	<i>Ammospiza nelsoni</i>	Bruant de Nelson	Nelson's Sparrow
15 748	15 297	Animaux	Vulnérable	<i>Falco peregrinus pop. 1</i>	Faucon pèlerin anatum/tundrius	Peregrine Falcon - anatum/tundrius population
15 834	269	Animaux	Susceptible	<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	Short-eared Owl
80 982	307	Animaux	Candidate	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
1 245	145	Animaux	Menacée	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Râle jaune	Yellow Rail

Type d'occurrence	Cote de viabilité	Dernière évaluation de la cote de viabilité	Dernière observation	Précision	Latitude	Longitude
Aire de concentration	E (Existante, à déterminer)	22/6/2022	2013-09-30	M (Minute, < 1500 m)	47,9333302404	-69,5000015405
Aire de concentration	E (Existante, à déterminer)	22/6/2022	2021-09-28	S (Seconde, < 150 m)	47,954981284	-69,479537046
Site de reproduction	E (Existante, à déterminer)	16/4/2007	2021-08-23	S (Seconde, < 150 m)	47,9422953625	-69,4861303197
Site de reproduction	E (Existante, à déterminer)	22/2/2010	2017-07-13	S (Seconde, < 150 m)	47,9369159591	-69,5116235212
Site de reproduction	E (Existante, à déterminer)	4/5/2006	2022-07-27	S (Seconde, < 150 m)	47,9401994507	-69,4886552362
Site de reproduction	E (Existante, à déterminer)	6/2/2022	2019-07-22	S (Seconde, < 150 m)	47,9199470012	-69,4961981722
Site de reproduction	E (Existante, à déterminer)	11/2/2004	2014-07-30	S (Seconde, < 150 m)	47,9366318847	-69,4945183597

Statut canadien COSEPAC	Statut canadien LEP	Rang S (provincial)	Groupe taxonomique	Nombre total d'occurrences	Statut au Québec recommandé	Fiche de l'espèce	Version
VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	S1M	Vertébrés	22	Non disponible	Non disponible	29/11/2023
VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	S1M	Vertébrés	22	Non disponible	Non disponible	29/11/2023
NEP (Non en péril)	X (Aucun)	S3B	Vertébrés	66	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29&_ga	29/11/2023
X (Aucun)	P (Préoccupante)	S4B	Vertébrés	344	Non disponible	https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/fauc-on-pelerin	29/11/2023
M (Menacée)	P (Préoccupante)	S3B	Vertébrés	166	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=85&_ga	29/11/2023
M (Menacée)	M (Menacée)	S3B	Vertébrés	517	Non disponible	Non disponible	29/11/2023
P (Préoccupante)	P (Préoccupante)	S3B	Vertébrés	24	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=41&_ga	29/11/2023

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitue pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être, à l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires requis. Le document d'information décrivant le fonctionnement du CDPNQ, ses diverses composantes, les types d'analyses réalisées par son équipe et les portrait des données diffusées est disponible ici : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/documents/precaire/document-information-CDPNQ.pdf>

CDPNQ (2023)

**ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA – RAPPORT
D'INVENTAIRE DE MICROMAMMIFÈRES – PESCA (2023)**

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Gros-Cacouna



Décembre 2023

Rapport d'inventaire de micromammifères

PESCA

Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Gros-Cacouna
Rapport d'inventaire de micromammifères
Décembre 2023

Responsable client : Mme Nancy Hudon, Directrice de projets
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Diffusion : **Privée et confidentielle**
N/Réf. : 3318

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	PÉRIODE	1
3	MÉTHODOLOGIE	1
4	RÉSULTATS.....	5
5	CONCLUSION.....	5

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Micromammifères capturés lors de l'inventaire effectué du 24 au 29 septembre 2023 à Gros-Cacouna.....	5
-----------	--	---

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Sites d'inventaire de micromammifères en 2023	3
----------	---	---

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Protocole d'inventaire de micromammifères	
----------	---	--

1 Mise en contexte

La Société québécoise des infrastructures a mandaté, en 2023, PESCA afin de réaliser l'inventaire de micromammifères permettant de dresser un portrait de la population de micromammifères dans la zone du port de Gros-Cacouna. Cet inventaire a été effectué selon des méthodes proposées dans le protocole de référence en vigueur (MELCCFP, 2023)¹.

2 Période

L'inventaire de micromammifères a été réalisé entre le 24 et le 29 septembre 2023 conformément au permis de gestion de la faune (SEG ; 20230821-046-01-G-F) préalablement obtenu. Durant cette période, les pièges ont été visités quotidiennement et ont été retirés lors de la dernière visite du 29 septembre.

3 Méthodologie

L'inventaire a été effectué selon le protocole standardisé pour les inventaires de micromammifères au Québec (MELCCFP, 2023), les recommandations émises par le MELCCFP dans le contexte de la délivrance du permis SEG ainsi que le protocole présenté à l'annexe A.

Dans l'objectif de détecter la présence des espèces de micromammifères, la méthode privilégiée a été la capture mortelle immédiate à l'aide de pièges à ressort (snap traps). Le modèle des pièges à ressort utilisés est BM040, de la marque Victor. Du beurre d'arachide a été utilisé comme appât dans les pièges.

Une grille et un transect linéaire ont été installés dans la zone d'étude.

La grille consistait à établir 6 transects parallèles de 50 de long chacun, espacés de 10 m. Le long de chaque transect, 2 pièges à ressort (Victor) ont été installés à tous les 10 m, soit 12 pièges par transect pour un total de 72 pièges par grille. Aucun piège-fosse n'a été ajouté à ce dispositif. La grille a été installée dans le milieu terrestre modifié par les activités humaines (figure 1). La grille a été déplacée puisque le transect s'est avéré plus pertinent le long du marais qu'une grille d'échantillonnage.



Le transect linéaire de 320 m comprenait 66 pièges à ressort (Victor), répartis à raison de deux pièges tous les 10 m. Les pièges ont été ancrés dans le sol ou à des arbres afin de s'assurer qu'ils demeurent en place durant l'inventaire. Le transect a été établi en bordure de milieux humides, entre la route et le bassin principal (figure 1).

¹ MELCCFP (2023). *Protocole standardisé pour les inventaires de micromammifères au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 33 p.

Les pièges ont été installés dans des endroits propices aux micromammifères, soit des endroits offrant un couvert et de la nourriture (p. ex. : cavités profondes et irrégulières dans le sol, vieux troncs d'arbres, amas de branches). Les pièges ont été disposés le long d'éléments naturels tels que des débris ligneux tout en évitant les endroits où l'eau pourrait s'accumuler (piège avec un léger angle). La localisation des pièges a été identifiée à l'aide de ruban marqueur.

L'identification des micromammifères a été validée en laboratoire par l'observation de la dentition, et des pièces buccales et crâniennes.



 Zone d'étude (145,5 ha)
 Transect

Port de Gros-Cacouna

Figure 1

Sites d'inventaires de micromammifères en 2023

0 120 240 m

NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

POUR AUTORISATION

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Sources :

Imagerie du gouvernement

12 février 2024



4 Résultats

Aucune espèce menacée, vulnérable ou susceptible de l'être au Québec n'a été capturée. Aucun engin de capture n'a été perdu au cours de l'inventaire. Au total, quatre espèces de micromammifères ont été capturées lors de l'inventaire (tableau 1).

Tableau 1 *Micromammifères capturés lors de l'inventaire effectué du 24 au 29 septembre 2023 à Gros-Cacouna*

Nom français	Nom latin	Nombre d'individus capturés
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	1
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	1
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>	2
Souris sp.	<i>Peromyscus sp.</i>	5
Total		9

5 Conclusion

L'inventaire de micromammifères a été réalisé entre le 24 et le 29 septembre 2023 selon les conditions du permis de gestion de la faune 20230821-046-01-G-F. Au total, neuf individus de quatre différentes espèces ont été capturés. Aucune espèce menacée, vulnérable ou susceptible de l'être au Québec n'a été capturée.

Annexe A Protocole d'inventaire de micromammifères

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Cacouna

Juillet 2023

Protocole d'inventaire de micromammifères

PESCA
ENVIRONNEMENT

Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Cacouna
Protocole d'inventaire de micromammifères
2023-07-04

Document réalisé pour	Société québécoise des infrastructures Mme Nancy Hudon, ing., directrice de projet
Document destiné au	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Diffusion	Privée et confidentielle
N/Réf.	3318

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Joseph Rocheteau, technicien de la faune
Analyse et rédaction

□ **TABLE DES MATIÈRES**

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODE D'INVENTAIRE	3
3.1	Permis SEG.....	3
3.2	Période	3
3.3	Choix des pièges.....	3
3.3.1	Disposition des pièges.....	3
3.3.2	Durée d'échantillonnage	3
3.3.3	Manipulation.....	4
3.3.4	Identification	4
3.3.5	Prise de données.....	4
4	ANALYSE DES DONNÉES ET RÉDACTION DU RAPPORT	4
	BIBLIOGRAPHIE	5

□ **LISTE DES FIGURES**

Figure 1	Sites d'inventaire de micromammifères en 2023	2
----------	---	---


1 Mise en contexte


La Société québécoise des infrastructures a mandaté, en 2023, PESCA Environnement afin de réaliser un inventaire de micromammifères permettant de brosser le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude. Cet inventaire sera effectué selon une méthode qui permettra de vérifier la présence des micromammifères dans les différents habitats de la zone d'étude. Le présent protocole est basé sur le document de référence du MELCCFP (2023). Les résultats serviront à évaluer les impacts d'un projet de développement sur ce site.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative à l'inventaire de micromammifères a une superficie de 145,5 ha (figure 1). Cette zone d'étude est principalement située en milieu humide, dominé par des herbiers et un étang d'eau saumâtre, et dans une partie terrestre qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. L'altitude varie entre 0 et 46 m.



 Zone d'étude (145,5 ha)

 Site d'inventaire proposé

POUR AUTORISATION

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Port de Gros-Cacouna

Figure 1

Sites d'inventaires de micromammifères en 2023

0 120 240 m

NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

Sources :

Imagerie du gouvernement

4 juillet 2023

PESCA
ENVIRONNEMENT

3 Méthode d'inventaire

3.1 Permis SEG

Un permis SEG sera obtenu, en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF), avant de réaliser les inventaires de micromammifères.

3.2 Période

Le présent inventaire sera réalisé en août ou septembre 2023 en raison de la présence des jeunes nés au cours des derniers mois.

3.3 Choix des pièges

L'objectif du projet étant de détecter la présence des espèces de micromammifères, la méthode privilégiée est des pièges à ressort, déposés au sol comme proposé dans le protocole standardisé du MELCCFP (2023).

3.3.1 Disposition des pièges

Lors de l'installation des pièges, ceux-ci seront ancrés dans le sol afin de s'assurer qu'il reste actif et en place durant la totalité de l'inventaire. Du beurre d'arachide ou un mélange d'avoine et de beurre d'arachide seront utilisés comme appât dans les pièges.

Lors d'inventaires visant la capture mortelle des spécimens, 6 transects parallèles de 50 m de long seront établis avec un espacement de 10 m entre chacun. À tous les 10 m, 2 pièges à ressort seront installés soit 12 pièges par transect. Une grille sera installée par habitat; une dans le milieu terrestre modifié par les activités humaines et une grille dans le marais.

3.3.2 Durée d'échantillonnage

Le protocole standardisé du MELCCFP (2023) recommande une durée de piégeage de 10 jours afin de maximiser la probabilité de détection des micromammifères. Les pièges demeureront actifs pour une durée minimale de 5 jours consécutifs.

3.3.3 Manipulation

Les captures seront photographiées, conservées dans une glacière et congelées jusqu'à leur identification en laboratoire. Chaque individu capturé sera déposé dans un sac plastique individuel de type Ziploc portant les informations le reliant à la station de piégeage où il a été récolté (date, site, numéro de station).

Le port de gants à usage unique sera préconisé lors de la manipulation des spécimens afin d'éviter tout contact direct avec l'individu, ses fluides et ses fèces.

Afin de limiter la transmission de pathogènes, une personne sera chargée de manipuler les pièges et les spécimens récoltés, et une autre personne remplira les formulaires de prises de données et préparera les sacs de récolte. Le protocole recommande aussi le lavage fréquent des mains avec du savon ou du désinfectant.

3.3.4 Identification

L'identification des micromammifères nécessite l'observation des caractères crâniens. La méthode d'identification de chaque spécimen, le nom de l'identificateur et ses coordonnées professionnelles seront notés.

La clé d'identification de Maisonneuve et al. (1997) sera utilisée pour l'identification des spécimens capturés nécessitant l'observation de mesures morphométriques telles que les structures crâniennes et dentaires. D'autres ouvrages mentionnés dans le protocole du MELCCFP (2023) pourront être consultés le cas échéant.

Lors de l'identification des souris et campagnols du Québec, les clés de Lupien (2001; 2002) et de Fauteux et al. (2014) seront utilisées. Concernant l'identification des musaraignes et des spécimens en décomposition ou digérés par un prédateur, le protocole recommande la clé de Fauteux et al. (2014).

3.3.5 Prise de données

Les données seront récoltées en utilisant un formulaire inspiré de celui fourni dans le protocole du MELCCFP (2023).

4 Analyse des données et rédaction du rapport

Les données recueillies seront analysées et présentées notamment par site, par période et par espèce afin de décrire les espèces présentes dans la zone d'étude.

Bibliographie

- Fauteux, D., G. Lupien, F. Fabianek, J. Gagnon, M. Séquy et L. Imbeau (2014). "An illustrated key to the mandibles of small mammals of Eastern Canada", *The Canadian Field-Naturalist*, 128: 25-37.
- Lupien G. 2001. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères au Québec. Volume 1 : Insectivores*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune. 23 p
- Lupien G. 2002. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères au Québec. Volume 2 : Rongeurs*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune. 26 p.
- Maisonneuve, C., R. Mc Nicoll, S. St-Onge et A. Desrosiers. 1997. *Clé d'identification des micromammifères du Québec*. 19 p;
- MELCCFP, 2023. *Protocole standardisé pour les inventaires de micromammifères au Québec*. [Protocole standardisé pour les inventaires de micromammifères au Québec \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/proc/standardise/standardise-mammiferes-quebec). 33 p. et annexes

**ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA –
INVENTAIRE DE CHAUVES-SOURIS RÉALISÉ EN 2023 – PESCA (2023)**

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Gros-Cacouna



Décembre 2023

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023

PESCA

Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Gros-Cacouna
Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023
Décembre 2023

Responsable client : Mme Nancy Hudon, Directrice de projets
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
N/Réf. : 3318
Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

□ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODES	1
3.1	Matériel.....	1
3.2	Sites d'inventaire	5
3.3	Périodes d'inventaire.....	5
3.4	Conditions météorologiques.....	6
3.5	Analyse des enregistrements.....	6
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	7
4.1	Diversité des espèces	7
4.2	Indice d'abondance	8
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris	9
4.3.1	Gîtes estivaux	9
4.3.2	Aires d'alimentation.....	10
4.3.3	Hibernacles	10
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	10
5	CONCLUSION.....	11
	BIBLIOGRAPHIE.....	12

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2023 dans la zone d'étude	5
Tableau 2	Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023, selon les sessions et les sites	6
Tableau 3	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans la zone d'étude	7

□ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023	3
Figure 2	Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2023 dans la zone d'étude	9

□ **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe A Sites d'inventaire de chauves-souris photographiées en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe B Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'étude durant l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe E Protocole de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023

1 Introduction

La Société québécoise des infrastructures a mandaté PESCA Environnement (PESCA) afin de réaliser un inventaire de chauves-souris en 2023 permettant de dresser le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et d'identifier, s'il y a lieu, les zones de concentration.

L'inventaire a été réalisé selon des méthodes conformes au protocole de référence en vigueur (MELCCFP, 2023). Le protocole détaillé est disponible en annexe.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative aux inventaires de chauves-souris a une superficie de 145,5 ha (figure 1). Elle est située sur le territoire de la MRC de Rivière-du-Loup, dans la municipalité de Cacouna, sur le bord du fleuve Saint-Laurent. La zone d'étude est constituée de secteurs de nature différente. Le port de Gros-Cacouna constitue la partie ouest de la zone d'étude. La portion nord-est constituée d'une partie terrestre, rocailleuse et peu végétalisée, qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. La partie est de la zone d'étude renferme des milieux humides, des marais et un étang d'eau saumâtre.

3 Méthodes

Conformément au protocole de référence (MELCCFP, 2023), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris ont été enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de détection.



3.1 Matériel

Les enregistrements ont été effectués à l'aide de systèmes automatisés AnaBat Express, composés d'un microphone omnidirectionnel (captant les sons de haute fréquence) et d'un module de contrôle et de stockage sur cartes mémoire (photos 1 et 2). Les appareils de détection ont été programmés de manière à fonctionner du soir au matin, soit de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Afin d'optimiser l'enregistrement des vocalises de chauves-souris, ils ont été fixés dans des arbres de façon à pointer dans un angle de 15° par rapport à l'horizontale.



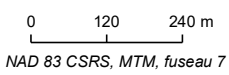
Photos 1 et 2. Détecteur d'ultrasons AnaBat Express



-  Zone d'étude (145,5 ha)
-  Site d'inventaire de chauves-souris réalisé

Port de Gros-Cacouna

Figure 1
Sites d'inventaires de chauves-souris réalisés en 2023



POUR AUTORISATION
Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Sources :
Produit dérivé du LIDAR
Imagerie du gouvernement

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

4 décembre 2023



3.2 Sites d'inventaire

Le nombre de sites d'inventaire a été déterminé en fonction de la taille du projet en développement selon les critères établis dans le protocole de référence (MELCCFP, 2023). Considérant que la superficie de la zone d'étude est de 1,4 km², deux sites d'inventaire ont été installés en 2023 (figure 1). Les sites d'inventaire ont été répartis en tenant compte des différents types d'habitats présents et de la topographie (figure 1 et tableau 1). Le premier site d'inventaire (CH1) est localisé dans la portion nord de la zone d'étude en milieu terrestre influencé par l'activité humaine. Le deuxième site (CH2) est localisé au sud de la zone d'étude, à proximité d'un bassin d'eau et d'un milieu humide. Ces milieux ouverts sont propices aux déplacements et à l'alimentation des chauves-souris (Krusic et al., 1996). Les espaces de vol dégagés maximisent les chances de détecter des chauves-souris (Broders et al., 2003; Reynolds, 2006; Zimmerman & Glanz, 2000). Une visite de terrain a permis de valider le choix des emplacements en fonction des habitats et de l'accessibilité des sites.

Les photographies de chaque site d'inventaire de 2023 sont présentées à l'annexe A.

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2023 dans la zone d'étude

Site	Habitat	Description	Altitude (m)
CH1	Terrestre	Milieu terrestre perturbé	10,8
CH2	Aquatique	Bassin et milieu humide	12,0

3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole de référence, l'inventaire a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris. Chaque site d'inventaire a fait l'objet d'un minimum de 160 h d'enregistrement entre juin et octobre 2023 selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
 - session 1 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 30 juin 2023, enregistrements entre le 22 et le 30 juin;
 - session 2 : minimum 40 h entre le 1^{er} juillet et le 14 août 2023, enregistrements entre le 1^{er} et le 12 juillet.
- Période de migration automnale :
 - session 3 : minimum 40 h entre le 15 août et le 4 septembre 2023, enregistrements entre le 31 août et le 4 septembre;
 - session 4 : minimum 40 h entre le 5 et le 30 septembre 2023, enregistrements entre le 5 et le 18 septembre.

Pour chaque session, les équipements ont été installés pendant une durée de 5 à 14 jours à chaque site. Les heures d'enregistrement retenues ont été réparties autant que possible dans le temps, et ce, sur un minimum de cinq nuits, consécutives ou non. Une nuit retenue pour l'inventaire devait comporter un minimum de 4 h d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris (aucune précipitation et vent n'excédant pas 20 km/h). Les nuits les plus chaudes ont été privilégiées.

Tableau 2 Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023, selon les sessions et les sites

Site	Session 1		Session 2		Session 3		Session 4	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
CH1	2023-06-22	2023-06-30	2023-07-01	2023-07-12	2023-08-31	2023-09-04	2023-09-05	2023-09-18
CH2	2023-06-22	2023-06-30	2023-07-01	2023-07-12	2023-08-31	2023-09-04	2023-09-05	2023-09-18

3.4 Conditions météorologiques

Les données historiques de la station météorologique d'Environnement Canada située à Rivière-du-Loup ont été consultées pour chaque période d'inventaire. Cette station météorologique est située à moins de 20 km de la zone d'étude. Les données sur les conditions météorologiques locales ont permis de vérifier que l'inventaire a été effectué dans des conditions favorables à la détection des chauves-souris, c'est-à-dire lors de nuits sans précipitations et où la vitesse du vent était inférieure à 20 km/h. Les variables suivantes ont été consultées pour chaque heure :

- Température;
- Vitesse du vent;
- Précipitations.

Les données de la station météorologique sont présentées à l'annexe B. Les nuits sélectionnées ont présenté au moins quatre heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables.

3.5 Analyse des enregistrements

À partir des enregistrements effectués sur le terrain, des sonagrammes ont été produits à l'aide du logiciel Anlook (version 4.6c) afin de visualiser les vocalises captées. Les fréquences et durées des sonagrammes ont été comparées à celles de sonagrammes de référence afin d'identifier les espèces de chauves-souris détectées. Une première classification automatisée a été réalisée à l'aide du logiciel Kaleidoscope Pro (version 5.4.2). Conformément aux recommandations du MELCCFP (2023), les enregistrements de moins de trois cris n'ont pas été retenus dans l'analyse afin de réduire les risques d'erreur d'identification.

De plus, une validation manuelle portant sur au moins 30 % des enregistrements a été effectuée par un biologiste afin de contrevérifier l'identification automatisée et de regrouper certains enregistrements sous des complexes d'espèces dont les vocalises sont très similaires entre elles et difficiles à distinguer :

- Complexe grande chauve-souris brune et chauve-souris argentée;
- Complexe chauve-souris rousse et petite chauve-souris brune;
- Complexe chauve-souris rousse et pipistrelle de l'Est;
- Complexe chauve-souris cendrée et chauve-souris argentée;
- Complexe chauve-souris pygmée et chauve-souris nordique;
- Complexe chauve-souris nordique, petite chauve-souris brune et chauve-souris pygmée (ci-après nommé « Myotis sp. »).

Certains enregistrements ne peuvent être associés à une espèce de chauve-souris en particulier. Différents comportements peuvent entraîner un enregistrement incomplet et rendre impossible l'identification de l'espèce émettrice. Par exemple, certaines chauves-souris volent au-dessus de la cime des arbres et d'autres volent parfois très rapidement (Hart *et al.*, 1993; Heinrich *et al.*, 1999). Les vocalises peuvent également subir des déformations attribuables à la position de la chauve-souris par rapport au détecteur ou à la présence d'autres chauves-souris ou de distorsions environnantes (O'Farrell *et al.*, 1999). Ces enregistrements sont regroupés sous l'appellation « chauve-souris sp. ».

4 Résultats et discussion

4.1 Diversité des espèces

L'inventaire réalisé en 2023 a permis de confirmer la présence de trois espèces de chauves-souris dans la zone d'étude (tableau 3). Les résultats détaillés de l'inventaire sont présentés à l'annexe C.

Tableau 3 Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Statut de résidence	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Espèce					
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	22	0,06	7,2
Chauve-souris cendrée	<i>Aeorestes cinereus</i>	Migratrice	61	0,16	19,9
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	206	0,55	67,3
Complexe d'espèces					
Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est	<i>Lasiurus borealis</i> / <i>Perimyotis subflavus</i>	Résidente / Migratrice	1	< 0,01	0,3
Chauve-souris sp.	-	-	16	0,04	5,2
Total	-	-	306	0,81	100,0

Le complexe « Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est » regroupe les enregistrements attribuables soit à la chauve-souris rousse, soit à la pipistrelle de l'Est.

Le complexe « chauve-souris sp. » regroupe les enregistrements qui n'ont pu être associés à une espèce de chauve-souris en particulier.

Les trois espèces migratrices (aussi appelées arboricoles) présentes au Québec ont été détectées, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. La chauve-souris rousse a été l'espèce la plus abondante avec 67,3 % des détections enregistrées, suivie de la chauve-souris cendrée avec 19,9 % des détections (tableau 3). Les chauves-souris migratrices sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne, et se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide. La chauve-souris cendrée et la chauve-souris argentée sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. La chauve-souris rousse est désignée vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec, 2023).

Aucune espèce résidente n'a été détectée pendant l'inventaire. Un cri n'a été identifié à l'espèce. Il a été classé dans le complexe d'espèces Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est. La présence de la pipistrelle de l'Est dans la zone d'étude ne peut pas être exclue. Les espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles) demeurent sous nos latitudes toute l'année. Les populations de chauves-souris résidentes ont connu un déclin rapide dans le nord-est de l'Amérique du Nord en raison du syndrome du museau blanc, avec une diminution de plus de 90 % des effectifs entre 2005 et 2018 (Cheng *et al.*, 2021).

4.2 Indice d'abondance

Au total, 306 détections ont été enregistrées au cours des 375,7 heures d'inventaire réalisées en 2023 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total de 0,81 détection/h (tableau 3). L'indice d'abondance moyen a été de 0,06 détection/h au site CH1 et 1,57 détection/h au site CH2 (annexe D).

Les chauves-souris ont principalement été enregistrées au site CH2, qui totalise 96,1 % des détections enregistrées au cours de l'ensemble de l'inventaire (294/306 détections). Ce site est situé à proximité d'un milieu humide et d'un bassin (figure 1, tableau 1). Les chauves-souris ont peu fréquenté le site CH1, où 3,9 % des détections ont été enregistrées (12/306 détections; annexe D). Ce site est situé en milieu terrestre perturbé (tableau 1, figure 1). Ces résultats sont cohérents avec la littérature. Les chauves-souris recherchent les milieux aquatiques pour se nourrir (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000).

L'indice d'abondance des chauves-souris a été relativement stable au cours de la période de reproduction, passant de 0,26 détection/h lors la session 1 à 0,50 détection/h lors la session 2 (figure 2). L'indice d'abondance a été plus élevé au début de la période de migration automnale avec 2,34 détections/h lors de la session 3. Cette abondance a été largement influencée par la présence accrue de chauves-souris rousses au site CH2. Ces détections lors de la session 3 représentent 62,1 % de l'ensemble des détections enregistrées dans la zone d'étude pendant toute la durée de l'inventaire (190/306 détections, annexe C). Au cours de la session 4, l'indice d'abondance a été le plus faible avec 0,18 détection/h.

La chauve-souris rousse a principalement été détectée au cours de la période de migration. Au cours de la période de reproduction, une (1) chauve-souris rousse a été détectée dans la zone d'étude. Cette variation temporelle suggère que cette espèce a utilisé la zone d'étude pour s'alimenter pendant la migration automnale et non pour se reproduire. Les déplacements automnaux des chauves-souris commencent à la fin du mois d'août et se poursuivent en septembre, tant chez les espèces migratrices en direction du sud que chez les espèces résidentes se dirigeant vers un hibernacle (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019, 2021; MFFP, 2021; Van Zyll de Jong, 1985).

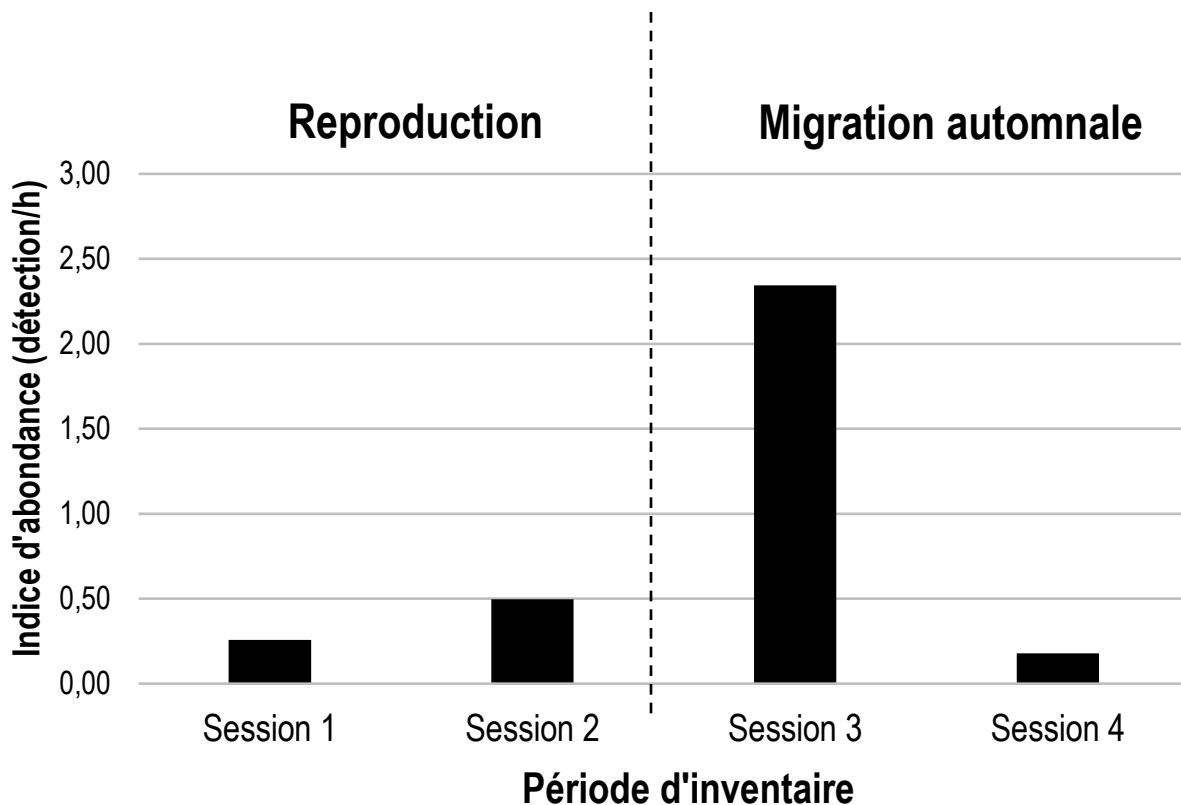


Figure 2 Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2023 dans la zone d'étude

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris migratrices (chauves-souris argentée, cendrée et rousse) utilisent les arbres matures comme gîtes estivaux : dans le feuillage, sous l'écorce ou dans une cavité de l'arbre (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2021; Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2014). L'aire d'étude est située dans une matrice principalement agricole et urbaine. Ce contexte pourrait expliquer le faible indice d'abondance des chauves-souris argentées et cendrées.

Les chauves-souris résidentes (chauve-souris nordique, grande chauve-souris brune, petite chauve-souris brune et pipistrelle de l'Est) utilisent comme gîtes estivaux des structures naturelles ou anthropiques : arbres, chicots, cavernes, grottes, ponts, greniers ou autres ouvertures de bâtiments (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019; Fabianek *et al.*, 2015; Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2014). Les bâtiments présents à proximité de la zone d'étude pourraient leur servir de gîtes. Aucune de ces espèces n'a été identifiée au cours de cet inventaire.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les coupes forestières, les chemins, les plans d'eau et les cours d'eau, sont privilégiés par les chauves-souris et leur servent d'aires d'alimentation. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie pour le vol et l'écholocation, utiles lors de la chasse aux insectes (Christopherson & Kuntz II, 2003; Grindal & Brigham, 1999; Hart et al., 1993; Jantzen & Fenton, 2013; Krusic et al., 1996; Wolbert et al., 2014; Zimmerman & Glanz, 2000). La zone d'étude offre des milieux propices à l'alimentation des chauves-souris, principalement un milieu humide et un bassin d'eau.

4.3.3 Hibernacles

À l'automne, les chauves-souris résidentes quittent les aires d'alimentation estivales pour rejoindre des lieux propices à l'hibernation, généralement des cavités naturelles (p. ex. les grottes et cavernes) ou artificielles (p. ex. les mines désaffectées). Les gîtes d'hiver peuvent être éloignés de ceux d'été de plusieurs centaines de kilomètres (Gauthier *et al.*, 1995). Un bon hibernacle doit se maintenir à une température de plus de 0 °C, avoir une humidité relative élevée (90 % et plus), offrir une disponibilité en eau et présenter une architecture limitant les courants d'air et permettant l'emprisonnement de l'air chaud. Il doit également être protégé du dérangement (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Certains hibernacles font l'objet de suivis par le MELCCFP, la majorité étant dans des mines abandonnées et des cavités naturelles (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La banque de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ne fait mention d'aucun de ces hibernacles à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude.

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, de deux espèces de chauves-souris migratrices susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2023), soit la chauve-souris argentée (22 détections) et la chauve-souris cendrée (61 détections). La chauve-souris rousse (206 détections) est une espèce migratrice vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec, 2023).

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Cacouna a permis de confirmer la présence de trois espèces : la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. La chauve-souris rousse et la chauve-souris cendrée, deux espèces migratrices ont été les espèces les plus abondantes. La présence de la pipistrelle de l'Est n'a pas pu être confirmée. Cette espèce a pu être classée dans le complexe « Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est » (les enregistrements attribuables à l'une ou l'autre de ces deux espèces).

Les chauves-souris ont été principalement détectées au site CH2, installé à proximité d'un milieu humide. L'indice d'abondance total y a été de 1,57 détection/h. Au site CH1, l'indice d'abondance total a été de 0,06 détection/h.

Les chauves-souris ont principalement été détectées au début de la période de migration automnale (du 15 août au 4 septembre) avec une abondance de 2,34 détections/h au cours de cette session. Cette abondance a été largement influencée par la présence accrue de chauves-souris rousses au site CH2. Les chauves-souris rousses détectées au début de la migration automnale représentent 62,1 % de l'ensemble des détections enregistrées dans la zone d'étude au cours de l'inventaire (190/306 détections). L'abondance des chauves-souris a été plus faible lors des autres sessions d'inventaire, variant entre 0,18 et 0,26 détection/h.

Bibliographie

- Broders, H. G., G. M. Quinn & G. J. Forbes (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist*, 10 (4): 383-398.
- Cheng, T. L., J. D. Reichard, J. T. H. Coleman, T. J. Weller, W. E. Thogmartin, B. E. Reichert, *et al.* (2021). The scope and severity of white-nose syndrome on hibernating bats in North America. *Conservation Biology*, 35 (5): 1586-1597.
- Christopherson, R. G. & R. C. Kuntz II (2003). *A Survey of Bat Species Composition, Distribution and Relative Abundance - North Cascades National Park Service Complex, Washington* (Technical Report). Sedro-Wooley. United States Department of Interior, National Park Service, Pacific West Region. 26 p.
- Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec (2019). *Plan de rétablissement de trois espèces de chauves-souris résidentes du Québec : la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) — 2019-2029*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 102 p.
- Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec (2021). *Plan de rétablissement de la chauve-souris rousse (Lasiurus borealis) au Québec – 2021-2031*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 68 p.
- Fabianek, F., M. A. Simard, E. B. Racine & A. Desrochers (2015). Selection of roosting habitat by male *Myotis* bats in a boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*, 93: 539-546.
- Gauthier, M., G. Daoust & R. Brunet (1995). *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec* (Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune). Envirotel. 104 p.
- Gouvernement du Canada (2023). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en 2023.
- Gouvernement du Québec (2023). Gouvernement du Québec. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste> en février 2023.
- Grindal, S. D. & R. M. Brigham (1999). Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales. *Écoscience*, 6 (1): 25-34.
- Grindal, S. D., J. L. Morissette & R. M. Brigham (1999). Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 972-977.
- Hart, J. A., G. L. Kirkland Jr & S. C. Grossman (1993). Relative abundance and habitat use by tree bats, *Lasiurus* spp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist*, 107: 208-212.
- Heinrich, R., M. Todd, B. Beck, R. Bonar, J. Beck & R. Quinlan (1999). *Hoary bat, summer roosting habitat - Habitat suitability index model - Version 5*. 5 p.
- Humphrey, S. R. (1982). Bats, Vespertilionidae and Molossidae in wild mammals of North America *Biology, management and economics* (p. 52-70). Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.
- Jantzen, M. K. & M. B. Fenton (2013). The depth of edge influence among insectivorous bats at forest-field interfaces. *Canadian Journal of Zoology*, 91: 287-292.

- Krusic, R. A., M. Yamasaki, C. D. Neefus & P. J. Pekins (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management*, 60 (3): 625-631.
- MELCCFP (2023). Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec, gouvernement du Québec, Québec, 44 p. + annexes
- MFFP (2021). *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 44 p..
- O'Farrell, M. J., B. W. Miller & W. L. Gannon (1999). Qualitative identification of free-flying bats using the AnaBat detector. *Journal of Mammalogy*, 80 (1): 11-23.
- Owen, S. F., M. A. Menzel, W. M. Ford, B. R. Chapman, K. V. Miller, J. W. Edwards, *et al.* (2003). Home-range size and habitat used by the Northern *Myotis* (*Myotis septentrionalis*). *The American Midland Naturalist*, 150 (2): 352-359.
- Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3^e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.
- Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management*, 70 (5): 1219-1227.
- Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Traité des mammifères du Canada - tome 2 : Les chauves-souris*. Ottawa. Musée national des Sciences naturelles.
- Wolbert, S. J., A. S. Zellner & H. P. Whidden (2014). Bat Activity, Insect Biomass, and Temperature Along an Elevational Gradient. *Northeastern Naturalist*, 21 (1): 72-85.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Sites d'inventaire de chauves-souris photographiées en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna



Photo 1. Site d'inventaire CH1



Photo 2. Site d'inventaire CH2

Annexe B Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'étude durant l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2023-06-22	17,3	20,8	6	9	0,0
2023-06-23	19,6	21,6	6	10	0,0
2023-06-24	18,0	20,6	3	6	0,0
2023-06-25	10,9	14,1	2	7	0,0
2023-06-26	15,5	16,1	1	6	0,0
2023-06-27	12,3	17,7	1	7	0,0
2023-06-28	18,2	19,2	1	4	6,8
2023-06-29	14,6	17,6	0	7	11,6
2023-06-30	12,2	15,8	2	6	0,0
2023-07-01	18,5	19,5	2	9	0,1
2023-07-02	16,4	19,2	0	8	0,0
2023-07-03	14,3	15,2	2	8	0,0
2023-07-04	16,5	17,9	1	6	0,0
2023-07-05	18,9	22,8	4	8	0,0
2023-07-06	14,7	22,2	1	4	0,0
2023-07-07	15,0	20,9	2	7	12,1
2023-07-08	18,8	21,2	0	4	0,0
2023-07-09	14,6	19,0	2	7	0,3
2023-07-10	16,3	19,9	1	7	18,1
2023-07-11	14,5	18,1	2	11	0,3
2023-07-12	14,7	16,5	1	6	0,0
2023-08-31	8,8	13,6	3	8	0,0
2023-09-01	12,3	16,1	4	11	0,0
2023-09-02	16,7	20,6	6	19	0,2
2023-09-03	18,3	20,6	6	13	0,0
2023-09-04	17,9	23,0	0	6	0,0
2023-09-05	13,3	17,5	0	36	97
2023-09-06	13,9	17,5	1	9	0,0
2023-09-07	14,2	15,7	1	11	0,0
2023-09-08	13	16,2	0	8	0,0
2023-09-09	10,3	16,0	1	7	0,0
2023-09-10	11,0	13,9	0	11	0,0
2023-09-11	10,8	11,8	3	10	0,4

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2023-09-12	13,7	15,7	0	5	1,6
2023-09-13	13,0	15,5	0	13	0,8
2023-09-14	10,0	14,8	2	14	0,0
2023-09-16	13,1	15,3	5	25	0,0
2023-09-17	13,4	17,2	3	9	0,0
2023-09-18	11,1	13,0	1	15	8,9

Les nuits indiquées en caractères gras ont été retenues pour l'analyse et comportent un minimum de 4 heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques adéquates.

Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections					Indice d'abondance	Proportion (%)	
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est	Chauve-souris sp.			Total
Session 1	CH1	40,9	0	1	0	0	0	1	0,02	4,8
	CH2	40,9	5	14	0	0	1	20	0,49	95,2
	Total	81,8	5	15	0	0	1	21	0,26	100,0
	Proportion (%)		23,8	71,4	0,0	0,0	4,8	100,0	-	-
	Indice d'abondance		0,06	0,18	0,00	0,00	0,01	0,26	-	-
Session 2	CH1	43,3	0	3	0	0	0	3	0,07	7,0
	CH2	43,3	13	26	1	0	0	40	0,92	93,0
	Total	86,6	13	29	1	0	0	43	0,50	100,0
	Proportion (%)		30,2	67,4	2,3	0,0	0,0	100,0	-	-
	Indice d'abondance		0,15	0,33	0,01	0,00	0,00	0,50	-	-
Session 3	CH1	47,4	0	3	2	0	0	5	0,11	2,3
	CH2	47,4	2	13	188	0	14	217	4,58	97,7
	Total	94,7	2	16	190	0	14	222	2,34	100,0
	Proportion (%)		0,9	7,2	85,6	0,0	6,3	100,0	-	-
	Indice d'abondance		0,02	0,17	2,01	0,00	0,15	2,34	-	-

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections					Indice d'abondance	Proportion (%)	
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est	Chauve-souris sp.			Total
Session 4	CH1	56,3	1	0	2	0	0	3	0,05	15,0
	CH2	56,3	1	1	13	1	1	17	0,30	85,0
	Total	112,5	2	1	15	1	1	20	0,18	100,0
	Proportion (%)		10,0	5,0	75,0	5,0	5,0	100,0	-	-
	Indice d'abondance		0,02	0,01	0,13	0,01	0,01	0,18	-	-

Indice d'abondance exprimé en nombre de détections par heure.

Le complexe « Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est » regroupe les enregistrements attribuables soit à la chauve-souris rousse, soit à la pipistrelle de l'Est.

Le complexe « chauve-souris sp. » regroupe les enregistrements qui n'ont pu être associés à une espèce de chauve-souris en particulier.

Annexe D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna

Site d'inventaire	Reproduction			Migration automnale			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)
	N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)	
CH1	4	6,3	0,05	8	3,3	0,08	12	3,9	0,06
CH2	60	93,8	0,71	234	96,7	2,26	294	96,1	1,57
Total	64	100,0	0,38	242	100,0	1,17	306	100,0	0,81

Période de reproduction couverte du 22 juin au 12 juillet 2023.

Période de migration automnale couverte du 31 août au 18 septembre 2023.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction est de 84,2 h.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale est de 103,6 h.

Le temps d'enregistrement total par site d'inventaire est de 187,8

Annexe E Protocole de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Cacouna

Juin 2023

Protocole d'inventaire de chauves-souris

PESCA
ENVIRONNEMENT

Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Cacouna
Protocole d'inventaire de chauves-souris
2023-06-27

Document réalisé pour	Société québécoise des infrastructures Mme Nancy Hudon, ing., directrice de projet
Document destiné au	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Diffusion	Privée et confidentielle
N/Réf.	3318

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Joseph Rocheteau, technicien de la faune
Analyse et rédaction

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODE D'INVENTAIRE	1
3.1	Sélection des sites d'inventaire	1
3.2	Périodes et effort d'inventaire	2
3.3	Conditions météorologiques.....	4
4	ANALYSE DES DONNÉES ET RÉDACTION DU RAPPORT	4
	BIBLIOGRAPHIE	5

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Périodes et effort d'inventaire de chauves-souris par site en 2023	2
-----------	--	---

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation de la zone d'étude et des sites d'inventaire de chauves-souris proposés en 2023.....	3
----------	---	---

1 Introduction

La Société québécoise des infrastructures a mandaté, en 2023, PESCA Environnement afin de réaliser un inventaire de chauves-souris permettant de brosser le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et d'identifier, s'il y a lieu, les zones de concentration. Cet inventaire sera effectué selon une méthode qui permettra de vérifier la présence des chauves-souris dans les habitats de la zone d'étude tout en tenant compte des recommandations plus récentes du gouvernement du Québec en ce qui a trait aux inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec (MELCCFP, 2023). Ces résultats serviront à évaluer les impacts d'un projet de développement sur ce site.

Les objectifs de l'inventaire acoustique sont de :

- Vérifier la présence des différentes espèces de chauves-souris dans la zone d'étude;
- Déterminer les variations temporelles des chauves-souris en fonction des saisons dans la zone d'étude.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude des inventaires relatifs aux chauves-souris a une superficie de 145,5 ha (figure 1). Cette zone d'étude est principalement située en milieu humide, dominé par des herbiers et un étang d'eau saumâtre, et dans une partie terrestre qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. Dans la zone d'étude, l'altitude varie entre 0 et 46 m.

3 Méthode d'inventaire

3.1 Sélection des sites d'inventaire

L'inventaire de chauves-souris sera réalisé en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les enregistrements acoustiques seront effectués à l'aide de deux stations autonomes de détection AnaBat. Ces enregistreurs d'ultrasons améliorent la probabilité de détection des chauves-souris comparativement à l'observation ou encore la capture (MFFP, 2021). Les appareils seront programmés afin de fonctionner pendant la période allant de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à l'aube.

Les deux sites d'installation des enregistreurs ont été choisis en fonction de la nature des habitats présents dans la zone d'étude. Les emplacements proposés sont présentés à la figure 1.

Le premier site d'inventaire (CH1) est localisé en milieu terrestre dans la zone modifiée par les activités humaines. Une végétation arbustive couvre le sol rocailleux.

Le deuxième site (CH2) est localisé, à proximité du plan d'eau, parmi une végétation peu dense de conifères et de feuillus.

Ces milieux ouverts sont propices aux déplacements et à l'alimentation des chauves-souris (Krusic *et al.*, 1996). Les espaces de vol dégagés maximisent les chances de détecter des chauves-souris (Broders *et al.*, 2003; Reynolds, 2006; Zimmerman & Glanz, 2000).

Une visite de terrain a permis de valider le choix des emplacements en fonction des habitats et de l'accessibilité des sites.

3.2 Périodes et effort d'inventaire


L'inventaire couvrira les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris en 2023. Pour chacune de ces périodes, chacun des sites sera inventorié pendant deux séquences d'au moins 40 h. Chaque site sera donc inventorié pendant un minimum de 160 h, soit 80 h lors de la période de reproduction et 80 h lors de la période de migration automnale (tableau 1).

Pour chaque séquence, les équipements seront en place une douzaine de jours par site, en effectuant une rotation. Les heures d'enregistrement seront réparties autant que possible dans le temps, et ce, sur un minimum de cinq nuits, consécutives ou non. Une nuit retenue pour l'inventaire comportera un minimum de 4 h d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris (aucune précipitation et vent n'excédant pas 20 km/h). Les nuits les plus chaudes seront également privilégiées.

Tableau 1 Périodes et effort d'inventaire de chauves-souris par site en 2023

Période	Date d'inventaire (2023)	Durée minimale de la séquence par site (h)
Reproduction	Du 1 ^{er} au 30 juin	40
	Du 1 ^{er} au 31 juillet	40
Migration automnale	Du 15 août au 15 septembre	40
	Du 16 septembre au 15 octobre	40



 Zone d'étude (145,5 ha)

 Site d'inventaire proposé

POUR AUTORISATION

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Port de Gros-Cacouna

Figure 1

Sites d'inventaires de chauves-souris en 2023

0 120 240 m

NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

Sources :

Imagerie du gouvernement

4 juillet 2023



3.3 Conditions météorologiques

Les chauves-souris sont peu ou non actives lorsque les conditions sont mauvaises et que la température est inférieure à 10 °C (MFFP, 2021). Les nuits les plus favorables à l'activité des chauves-souris seront privilégiées sur la base des conditions météorologiques durant les périodes couvertes. Conformément aux recommandations (MFFP, 2021), les données sur les conditions météorologiques (température, vent, précipitations) proviendront d'une station publique localisée à moins de 20 km de la zone d'étude ou d'une station météorologique portative installée dans la zone d'étude.

4 Analyse des données et rédaction du rapport

Les données recueillies seront analysées et ventilées notamment par site, par période et par espèce afin de décrire les espèces présentes dans la zone d'étude.

Bibliographie

- Broders, H. G., G. M. Quinn & G. J. Forbes (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist*, 10 (4): 383-398.
- Krusic, R. A., M. Yamasaki, C. D. Neefus & P. J. Pekins (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management*, 60 (3): 625-631.
- MFFP (2021). *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 44 p. et annexes.
- Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management*, 70 (5): 1219-1227.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

**ANNEXE QC-1 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES À CACOUNA –
INVENTAIRES D'OISEAUX RÉALISÉS EN 2023 – PESCA (2023)**

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Gros-Cacouna



Décembre 2023

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

PESCA

Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Gros-Cacouna
Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023
Décembre 2023

Responsable client : Mme Nancy Hudon, Directrice de projet
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
N/Réf. : 3318
Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

□ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODOLOGIE	2
3.1	Oiseaux marins	5
3.1.1	Observation de la mer.....	5
3.1.2	Observation à partir du port	6
3.2	Oiseaux terrestres	6
3.2.1	Transect.....	7
3.2.2	Points d'écoute	7
3.3	Sauvagine	8
3.4	Traitement des données	9
3.4.1	Oiseaux marins.....	9
3.4.2	Oiseaux terrestres.....	9
3.4.3	Sauvagine	9
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	10
4.1	Oiseaux marins – observation de la mer.....	10
4.1.1	Migration printanière	10
4.1.2	Migration automnale	12
4.2	Oiseaux marins – observation dans le port.....	15
4.2.1	Migration printanière	15
4.2.2	Migration automnale	17
4.3	Oiseaux terrestres	19
4.3.1	Migration printanière	19
4.3.2	Nidification	20
4.3.3	Migration automnale	22
4.4	Sauvagine	24
4.4.1	Migration printanière	24
4.4.2	Migration automnale	25
4.5	Espèces à statut particulier	26
5	CONCLUSION.....	27
	BIBLIOGRAPHIE.....	28

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans le contexte du développement de Gros-Cacouna.....	2
Tableau 2	Effort d'inventaire durant la nidification des oiseaux forestiers en 2023 dans la zone d'étude.....	8
Tableau 3	Direction de vol des oiseaux observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude.....	10
Tableau 4	Direction de vol des oiseaux observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude.....	13
Tableau 5	Utilisation du port de Gros-Cacouna par les oiseaux durant la migration printanière en 2023.....	15
Tableau 6	Utilisation du port de Gros-Cacouna par les oiseaux durant la migration automnale en 2023.....	17
Tableau 7	Densité de couples nicheurs d'oiseaux terrestres estimée durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude.....	21
Tableau 8	Nombre d'observations et diversité spécifique par groupes d'oiseaux pendant l'inventaire de sauvagine réalisé durant la migration printanière en 2023.....	25
Tableau 9	Nombre d'observations et diversité spécifique par groupes d'oiseaux pendant l'inventaire de sauvagine réalisé durant la migration automnale en 2023.....	25
Tableau 10	Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans la zone d'étude.....	26
Tableau 11	Localisation des espèces à statut particulier par sites d'inventaire.....	26

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023.....	3
Figure 2	Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux durant la migration printanière 2023.....	12
Figure 3	Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux durant la migration automnale 2023.....	14
Figure 4	Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux dans le port de Gros-Cacouna durant la migration printanière 2023.....	16
Figure 5	Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux dans le port de Gros-Cacouna durant la migration automnale 2023.....	18
Figure 6	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude.....	19
Figure 7	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude.....	20
Figure 8	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude.....	23
Figure 9	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude.....	24

□ **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe A Description des sites d'inventaire de la faune avienne visités en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe B Conditions météorologiques lors des inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe C Oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2023
- Annexe D Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna
- Annexe E Résultats détaillés de l'inventaire de sauvagine réalisé en 2023 dans la zone d'étude
- Annexe F Protocole des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

1 Introduction

La Société québécoise des infrastructures étudie la possibilité de développer un site d'accueil de la traversée du fleuve Saint-Laurent à Gros-Cacouna. PESCA Environnement (PESCA) a été mandatée afin de réaliser les inventaires d'oiseaux permettant de dresser le portrait de la faune avienne dans la zone d'étude. Les données recueillies en 2023 serviront de base à l'évaluation des répercussions du projet de développement sur ces espèces.

Les inventaires effectués en 2023 visaient quatre objectifs :

- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux marins en période de migrations (printanière et automnale);
- Décrire l'utilisation de l'enceinte du port de Gros-Cacouna par les oiseaux en période de migrations (printanière et automnale);
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux terrestres et la sauvagine en période de migrations (printanière et automnale) et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les espèces d'oiseaux à statut particulier.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative aux inventaires d'oiseaux couvre une superficie de 489,5 ha (figure 1). Elle est située sur le territoire de la MRC de Rivière-du-Loup, dans la municipalité de Cacouna, sur le bord du fleuve Saint-Laurent. La zone d'étude englobe plusieurs secteurs de nature différente. Le port de Gros-Cacouna constitue la partie ouest de la zone d'étude. La portion nord-est constituée d'une partie terrestre, rocailleuse et peu végétalisée, qui a été modifiée par les activités humaines au cours des dernières décennies. La partie est de la zone d'étude est constituée de milieux humides, notamment de marais ainsi qu'un étang d'eau saumâtre. La zone d'étude est bordée par le site ornithologique du Marais de Gros-Cacouna, un secteur du parc côtier Kiskotuk.

3 Méthodologie

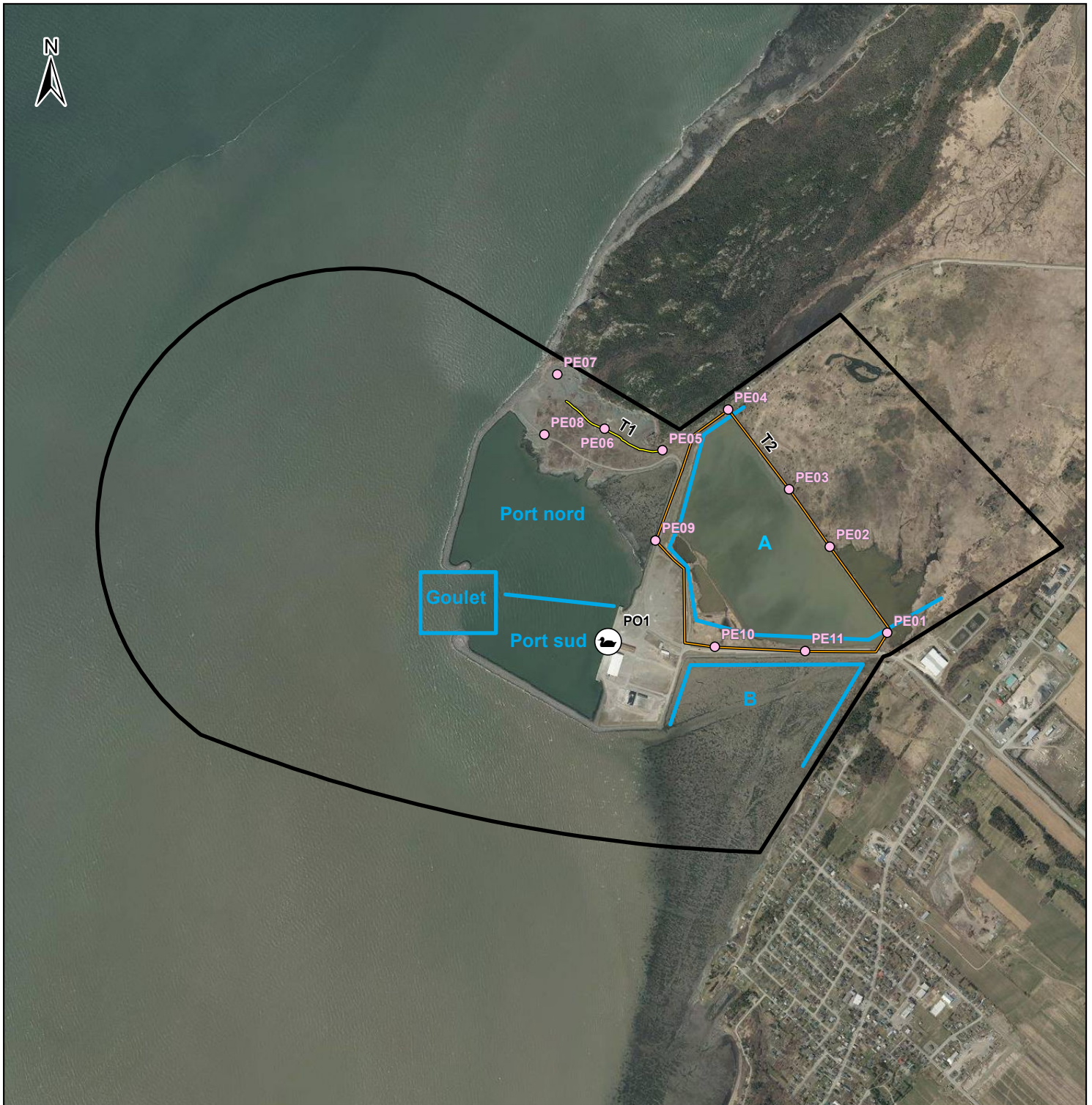
Les inventaires ont été réalisés selon cinq méthodes choisies en fonction des périodes d'inventaire, des secteurs de la zone d'étude et des groupes d'oiseaux ciblés précisés dans le protocole d'inventaire (tableau 1). Les inventaires ont totalisé 59,6 h d'observation réparties de façon à couvrir les périodes de migration et de nidification en 2023.







Tableau 1 Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans le contexte du développement de Gros-Cacouna

Groupe d'oiseaux	Secteur	Méthode d'inventaire spécifique	Migration printanière (h)	Nidification (h)	Migration automnale (h)	Total (h)	Visite (nombre)
Oiseaux marins	Fleuve Saint-Laurent	Observation de la mer	8,5	-	10,0	18,5	17
	Port de Gros-Cacouna	Point d'observation	4,2	-	3,3	7,5	17
Oiseaux terrestres	Secteur nord	Transect d'écoute	2,8		1,8	4,6	13
	Zone d'étude entière	Points d'écoute	-	3,7	-	3,7	22
Sauvagine	Milieus aquatiques	Transect d'observation	11,3	-	14,0	25,3	17
Total	-	-	26,9	3,7	29,0	59,6	86

« - » : ne s'applique pas.

Les groupes d'oiseaux ciblés sont les oiseaux marins, les oiseaux terrestres et la sauvagine. Les rapaces ont aussi été notés lors des inventaires. Dans le contexte des présents inventaires, les oiseaux terrestres désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux et les pics. La sauvagine regroupe les espèces appartenant à la famille des anatidés, plus exactement les oies, les cygnes, les canards barboteurs et les canards plongeurs. Les oiseaux dont le cycle de vie dépend majoritairement de l'écosystème marin ont été classés en tant qu'oiseaux marins.



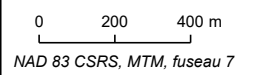
-  Zone d'étude (489,5 ha)
-  Point d'observation d'oiseaux marins
-  Point d'écoute
-  Transect d'oiseaux terrestres
-  Transect sauvagine
-  Secteurs d'inventaire

POUR AUTORISATION
 Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel.
 Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Port de Gros-Cacouna

Figure 1
 Zone d'inventaire des oiseaux dans le secteur de Gros-Cacouna



Sources :
 Service d'imagerie du gouvernement du Québec

21 décembre 2023



3.1 Oiseaux marins

3.1.1 Observation de la mer

Un inventaire d'oiseaux marins a été réalisé en périodes de migration printanière et automnale à partir d'un point d'observation. Localisé sur le quai du port de Gros-Cacouna, ce point d'observation offre une vue dégagée sur le fleuve Saint-Laurent, ce qui permet l'observation des oiseaux marins en déplacement. Les coordonnées géographiques du point d'observation sont indiquées à l'annexe A.

La méthode d'inventaire par observation de la mer a été utilisée (traduit de l'anglais « *seawatching* »). Cette méthode d'inventaire consiste à observer les mouvements d'oiseaux marins depuis un point d'observation fixe. Tous les oiseaux observés ont été notés en prenant soin d'éviter de compter deux fois le même individu. Seuls les oiseaux en déplacement ont été notés. Les oiseaux observés au repos à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enceinte du port n'ont pas été notés lors de cet inventaire afin d'éviter de les dénombrer à plusieurs reprises.

En 2023, le point d'observation a été visité entre 4 h 30 et 9 h 00 pour un total de 18,5 h d'observation réparties sur 17 jours (tableau 1). Au printemps, le point d'observation a été visité sept fois entre le 20 avril et le 1^{er} juin 2023. En automne, le point d'observation a été visité dix fois entre le 23 août et le 2 novembre 2023.

Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort et lors de journées sans précipitations (annexe B).

Les informations suivantes ont été notées lors des observations d'oiseaux marins :

- la date et l'heure;
- le numéro du point d'observation;
- l'espèce;
- le nombre d'individus;
- la direction du vol.

Les données météorologiques suivantes ont été notées au début de chaque heure d'inventaire :

- la température;
- la force et la direction du vent;
- la couverture nuageuse;
- les précipitations;
- la hauteur approximative du plafond nuageux.

3.1.2 Observation à partir du port

Un inventaire a été mené afin de documenter spécifiquement l'utilisation du port de Gros-Cacouna par la faune avienne. Afin de documenter avec précision les zones d'alimentation et de repos des oiseaux, le secteur portuaire a été divisé en trois sections (port sud, port nord et goulet; figure 1). L'observation des oiseaux marins était prioritaire, mais les autres espèces d'oiseaux observées ont été notées au cours de cet inventaire. Les observateurs se sont déplacés de manière à compter les oiseaux présents dans chacun des secteurs, en prenant soin de ne pas compter deux fois le même individu.

L'observation dans le port a été menée entre 5 h 30 et 9 h 00 pour un total de 7,5 h d'observation réparties sur 17 jours (tableau 1). Au printemps, ce secteur a été visité sept fois entre le 20 avril et le 1^{er} juin 2023. En automne, le secteur d'observation a été visité dix fois entre le 23 août et le 2 novembre 2023.

Les informations suivantes ont été notées lors des observations d'oiseaux marins dans les secteurs portuaires :

- la date et l'heure;
- le nom du secteur d'observation;
- l'espèce;
- le nombre d'individus.

Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort et lors de journées sans précipitations (annexe B). Les types de données météorologiques notées lors de ces visites sont les mêmes que celles recueillies lors des inventaires spécifiques aux oiseaux marins en observation de la mer (section 3.1.1; annexe B).

3.2 Oiseaux terrestres

Dans le contexte du présent inventaire, les oiseaux terrestres désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces, des oiseaux marins et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux et les pics.

La méthode d'échantillonnage par transect a été privilégiée pendant les périodes de migration printanière et automnale. La méthode d'échantillonnage par point d'écoute a été utilisée lors de la période de nidification. Ces méthodes d'inventaire sont conformes au Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux (Environnement Canada, 1997).

Les relevés par transect et point d'écoute ont été réalisés le matin, dès le lever du soleil, lorsque la force du vent était inférieure ou égale à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort. Les inventaires ont été effectués dans des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire sans précipitations. Lors de quelques visites, du brouillard a été noté, mais les conditions de visibilité demeuraient bonnes.

3.2.1 Transect

La méthode d'inventaire par transect consiste à noter tous les oiseaux entendus ou observés le long d'un parcours en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Un transect de 400 m de longueur a été placé au nord de la zone d'étude (figure 1). Les caractéristiques du transect sont décrites à l'annexe A.

Au printemps, le transect a été visité à sept reprises pour un total de 2,8 h d'inventaire entre le 20 avril et le 1^{er} juin 2023. À l'automne, le transect a été visité à six reprises pour un total de 1,8 h d'inventaire entre le 23 août et le 6 octobre 2023 (tableau 1).

Le transect a été visité entre 6 h 30 et 9 h 30 au printemps et entre 7 h 30 et 8 h 30 à l'automne. Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort et lors de journées sans précipitations (annexe B).

Les informations suivantes ont été notées lors des inventaires par transect :

- la date et l'heure;
- le numéro du point d'observation;
- l'espèce;
- le nombre;
- le comportement (p. ex. : chant, cri, vol);
- la direction de vol, lorsque possible;
- la distance perpendiculaire de l'oiseau par rapport au transect, lorsque possible (0-25 m, 25-50 m, 50-75 m, 75-100 m, 100 m et plus).

Les types de données météorologiques notées lors de ces visites sont les mêmes que celles recueillies lors des inventaires spécifiques aux oiseaux marins (section 3.1.1; annexe B).

3.2.2 Points d'écoute

L'inventaire des oiseaux terrestres en période de nidification s'est déroulé les 4 et 13 juillet 2023 à l'aide de la méthode d'inventaire par point d'écoute. Cette méthode consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe pendant une période de 10 minutes en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Un total de 11 points d'écoute, espacés d'au moins 250 m les uns des autres, ont été répartis dans la zone d'étude (tableau 2 et figure 1). Les points d'écoute ont été visités deux fois chacun, avec un délai de 9 jours entre les visites, pour un total de 22 visites (tableau 2).

Tableau 2 Effort d'inventaire durant la nidification des oiseaux forestiers en 2023 dans la zone d'étude

Habitat	Nombre de points d'écoute	Nombre de visites
Milieu humide	7	14
Milieu perturbé	4	8
Total	11	22

Les points d'écoute ont été visités entre 4 h 30 et 8 h 00 pour un total de 220 minutes (3,7 h) d'écoute réparties sur 2 jours (tableau 1). L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables. Des nappes de brouillard ont été notées, mais les conditions de visibilité et d'écoute demeuraient bonnes (annexe B).

Les informations notées lors des inventaires par point d'écoute sont les mêmes que celles relevées lors des inventaires par transects (section 3.2.1). Les types de données météorologiques inscrites lors de ces visites sont les mêmes que celles recueillies lors des inventaires spécifiques aux oiseaux marins (section 3.1.1). Les coordonnées géographiques correspondant aux points d'écoute et les habitats majeurs dans lesquels ils sont localisés sont indiqués à l'annexe A.

3.3 Sauvagine

L'inventaire de la sauvagine a été réalisé par la visite de l'étang d'eau saumâtre situé au centre de la zone d'étude (secteur A; figure 1). L'estran situé au sud de la zone a également été échantillonné (secteur B). Les observations ont été effectuées à partir d'un transect d'observation situé en milieu terrestre autour de l'étang, offrant une vue sur l'ensemble du milieu, de manière à pouvoir dénombrer les individus et les espèces de sauvagine présentes. L'observation de la sauvagine était prioritaire lors de cet inventaire, mais toutes les espèces d'oiseaux ont été notées. Les observateurs étaient équipés de jumelles et de télescopes.

Tous les oiseaux ayant été entendus ou observés lors de ces visites ont été répertoriés en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Les informations suivantes ont été notées lors des observations :

- l'espèce;
- le nombre d'individus;
- le secteur d'observation (A ou B).

Au printemps, l'étang d'eau saumâtre et l'estran ont été visités à sept reprises, pour un total de 11,3 h d'inventaire entre le 20 avril et le 1^{er} juin 2023. À l'automne, l'inventaire a été effectué à dix reprises pour un total de 14,0 h entre le 23 août et le 2 novembre 2023 (tableau 1).

Les types de données météorologiques inscrites lors de ces visites sont les mêmes que celles relevées lors des inventaires spécifiques aux oiseaux marins (section 3.1.1; annexe B).

3.4 Traitement des données

Lors des inventaires, tous les oiseaux détectés ont été répertoriés afin de décrire l'utilisation de la zone d'étude par la faune avienne. Certains facteurs ont pu limiter l'identification d'un oiseau, par exemple la distance entre l'observateur et l'oiseau, le son détecté (chant ou cri), la durée de l'observation ou du chant, les conditions de luminosité, la densité de la végétation et le comportement de l'oiseau. Un oiseau dont l'espèce ne pouvait être déterminée a été identifié en fonction de son genre (pic sp. ou paruline sp.). Lorsqu'il pouvait s'agir de l'une ou l'autre de deux espèces de genres différents, la donnée a été inscrite à un échelon taxonomique supérieur. Cette approche permet :

- de déterminer avec exactitude les espèces présentes;
- d'éviter les erreurs d'identification;
- de considérer toutes les observations lors de l'évaluation de l'abondance de la faune avienne.

De plus, dans le cas d'une identification au genre ou à un groupe taxonomique supérieur et lorsque l'oiseau pouvait correspondre à l'une des espèces à statut particulier, une note a été consignée afin d'éviter une sous-estimation de l'utilisation de la zone d'étude par l'espèce.

3.4.1 Oiseaux marins

Observation de la mer : Les données recueillies au cours de l'inventaire d'oiseaux marins ont servi au calcul de diversité (nombre d'espèces observées) et de direction de vol des oiseaux.

Observation dans le port : Les données recueillies au cours de l'inventaire d'oiseaux à l'intérieur de l'enceinte du port ont servi à identifier la diversité spécifique de la zone portuaire ainsi que les zones préférentielles utilisées par les oiseaux.

3.4.2 Oiseaux terrestres

La densité d'oiseaux forestiers (nombre d'oiseaux par hectare) en période de migration a été calculée en considérant les oiseaux détectés à une distance de 100 m et moins de part et d'autre du transect de 400 m. La superficie couverte par le transect est de 11,1 ha.

La densité d'oiseaux forestiers (nombre de couples nicheurs par hectare) en période de nidification a été calculée en considérant les oiseaux détectés dans un rayon de 100 m des points d'écoute. La superficie couverte à chaque point d'écoute représente 3,1 ha. La méthode de Blondel *et al.* (1981) a été privilégiée : la détection d'un oiseau émettant un chant et l'observation d'un nid occupé ou d'une famille indiquent la présence d'un couple nicheur. Un oiseau vu ou qui émet un cri correspond à un demi-couple.

3.4.3 Sauvagine

Les données recueillies au cours des inventaires d'oiseaux effectués autour de l'étang de la zone d'étude ont servi à décrire l'utilisation des milieux aquatiques par la sauvagine et les autres espèces d'oiseaux.

4 Résultats et discussion

Au total, 29 970 oiseaux appartenant à 134 espèces ont été répertoriés lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans la zone d'étude (annexe C).

4.1 Oiseaux marins – observation de la mer

4.1.1 Migration printanière

Au printemps, 36 espèces d'oiseaux ont été observées durant l'inventaire d'oiseaux marins réalisé en scrutant le fleuve Saint-Laurent. Au total, 12 331 observations ont été effectuées durant cette période (tableau 3). Le plongeon catmarin et l'oie des neiges ont été les espèces les plus abondantes avec respectivement 21,9 % et 20,8 % des observations. Les trois espèces de macreuses ont également été abondantes; elles représentent 31,6 % des observations. La plupart des observations de macreuses ont été réalisées à une distance trop grande de la côte pour pouvoir être identifiées à l'espèce. Ces observations ont été rassemblées sous le terme « Macreuse sp. ». Les oiseaux ont plus souvent été observés en direction du sud-ouest (7 747 observations) qu'en direction du nord-est (4 584 observations).

Tableau 3 Direction de vol des oiseaux observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Direction de vol		Total	Proportion (%)
	SO	NE		
Alcidé sp.	49	4	53	0,4
Bernache cravant	22	0	22	0,2
Bernache du Canada	0	437	437	3,5
Bihoreau gris	1	3	4	< 0,1
Canard chipeau	0	2	2	< 0,1
Canard colvert	8	0	8	0,1
Canard sp.	8	1	9	0,1
Cormoran à aigrettes	133	423	556	4,5
Corneille d'Amérique	1	0	1	< 0,1
Eider à duvet	501	102	603	4,9
Faucon pèlerin	0	1	1	< 0,1
Fou de Bassan	109	79	188	1,5
Fuligule milouinan	2	0	2	< 0,1
Garrot à œil d'or	9	1	10	0,1
Garrot d'Islande	5	0	5	< 0,1
Goéland à bec cerclé	18	28	46	0,4
Goéland arctique	4	5	9	0,1
Goéland argenté	54	42	96	0,8
Goéland bourgmestre	0	1	1	< 0,1

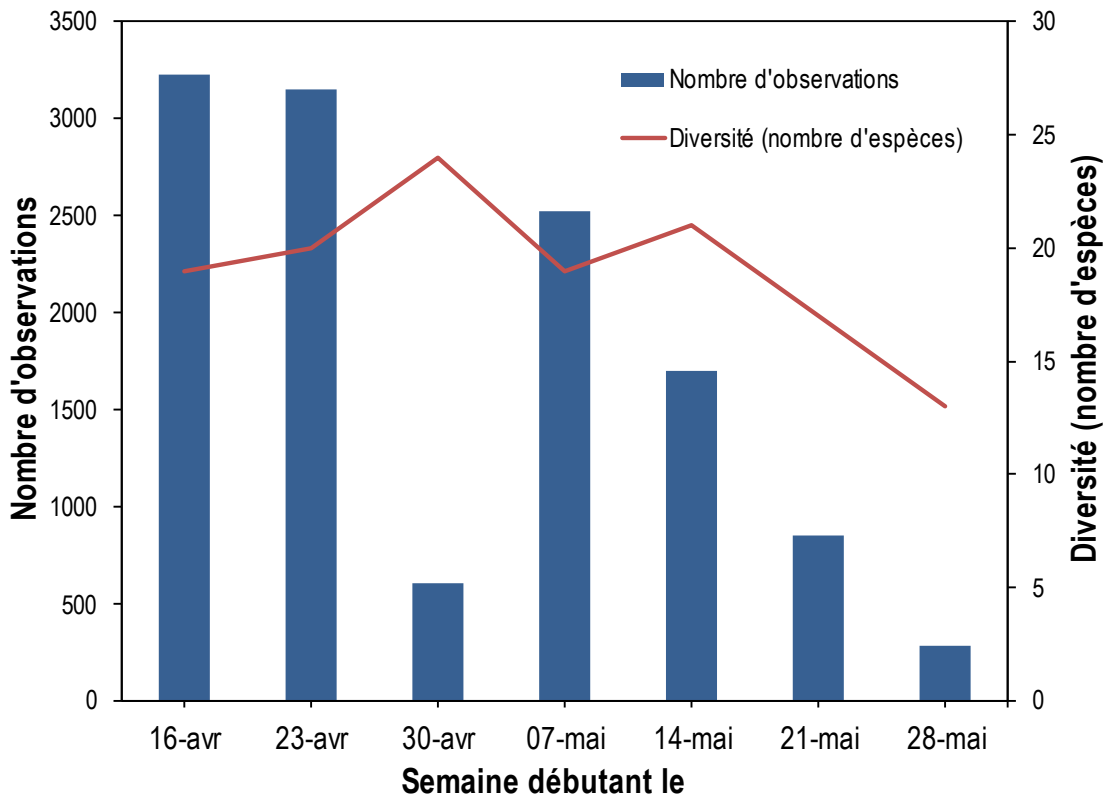
Espèce	Direction de vol		Total	Proportion (%)
	SO	NE		
Goéland marin	6	14	20	0,2
Goéland sp.	9	1	10	0,1
Grand harle	5	9	14	0,1
Grand héron	13	17	30	0,2
Guillemot à miroir	30	9	39	0,3
Guillemot marmette	0	2	2	< 0,1
Harelde kakawi	638	10	648	5,3
Harle huppé	186	62	248	2,0
Labbe parasite	0	2	2	< 0,1
Macreuse à ailes blanches	116	30	146	1,2
Macreuse à bec jaune	381	41	422	3,4
Macreuse à front blanc	344	63	407	3,3
Macreuse sp.	2 894	29	2 923	23,7
Mouette de Bonaparte	0	4	4	< 0,1
Mouette tridactyle	0	5	5	< 0,1
Oie des neiges	0	2 560	2 560	20,8
Petit fuligule	13	13	26	0,2
Petit fuligule / Fuligule milouinan	2	3	5	< 0,1
Petit pingouin	29	3	32	0,3
Plongeon catmarin	2 140	557	2 697	21,9
Plongeon huard	16	21	37	0,3
Sarcelle d'hiver	1	0	1	< 0,1
Total d'observations	7 747	4 584	12 331	100,0
Total d'espèces	27	30	36	-

En gras : espèce à statut particulier.

De manière générale, l'abondance des oiseaux a diminué graduellement au cours de la migration printanière. Les semaines du 16 et du 23 avril 2023 ont connu les plus fortes abondances avec respectivement 3 226 et 3 148 observations (figure 2). La dernière semaine d'inventaire (28 mai) a connu l'abondance la plus faible avec 283 observations. La semaine du 30 avril a connu une faible abondance relativement aux semaines précédentes et suivantes, mais a connu la plus grande diversité spécifique avec 24 espèces observées durant l'heure d'échantillonnage.

La diversité spécifique est demeurée relativement stable durant la majeure partie de la migration printanière avec 19 à 24 espèces observées par semaine entre le 16 avril et 14 mai. Les deux dernières semaines d'inventaire (21 et 28 mai 2023) ont connu une diversité spécifique plus faible avec respectivement 17 et 13 espèces observées (figure 2).

Le faucon pèlerin et le garrot d'Islande, deux espèces à statut particulier, ont été observés lors de la migration printanière pendant la semaine du 30 avril 2023 (tableau 3).



Note : L'effort d'inventaire a été de 2 h 30 lors de la semaine du 16 avril. Il a ensuite été de 1 h pour les semaines du 23 avril au 28 mai.

Figure 2 Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux durant la migration printanière 2023

4.1.2 Migration automnale

Pendant la migration automnale, l'abondance des oiseaux a été inférieure à celle observée au printemps dans la zone d'étude. Néanmoins, une plus grande diversité spécifique a été observée. Durant la migration automnale, 43 espèces ont été observées au cours de l'inventaire d'oiseaux marins. Au total, 3 501 observations ont été effectuées durant cette période (tableau 4). L'eider à duvet et le cormoran à aigrettes ont été les espèces les plus abondantes avec respectivement 21,8 % et 10,9 % des observations. Les trois espèces de macreuses ont également été abondantes; elles représentent 26,6 % des observations. La macreuse à front blanc a été la plus abondante avec une proportion de 8,1 % des observations. Les macreuses sp. représentent 11,4 % des observations. Les oiseaux ont plus souvent été observés en direction du sud-ouest (2 917 observations) qu'en direction du nord-est (584 observations).

Tableau 4 Direction de vol des oiseaux observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Direction de vol		Total	Proportion (%)
	SO	NE		
Alouette hausse-col	3	0	3	0,1
Bécasseau minuscule	54	0	54	1,5
Bécasseau semipalmé	1	0	1	< 0,1
Bécasseau sp.	24	0	24	0,7
Bernache du Canada	245	0	245	7,0
Busard des marais	1	0	1	< 0,1
Canard chipeau	0	1	1	< 0,1
Canard colvert	13	2	15	0,4
Canard noir	92	13	105	3,0
Canard pilet	0	1	1	< 0,1
Canard sp.	26	0	26	0,7
Chevalier grivelé	2	1	3	0,1
Cormoran à aigrettes	193	190	383	10,9
Corneille d'Amérique	5	0	5	0,1
Eider à duvet	690	73	763	21,8
Fou de Bassan	1	5	6	0,2
Fuligule à collier	34	3	37	1,1
Fuligule milouinan	2	2	4	0,1
Fuligule sp.	14	2	16	0,5
Garrot à œil d'or	6	15	21	0,6
Goéland à bec cerclé	120	31	151	4,3
Goéland argenté	97	45	142	4,1
Goéland brun	1	0	1	< 0,1
Goéland marin	9	10	19	0,5
Grand corbeau	3	0	3	0,1
Grand héron	3	4	7	0,2
Grande aigrette	0	1	1	< 0,1
Grèbe jougris	0	9	9	0,3
Guillemot à miroir	17	1	18	0,5
Harelde kakawi	3	2	5	0,1
Harle couronné	2	4	6	0,2
Harle huppé	1	5	6	0,2
Limicole sp.	147	1	148	4,2
Macreuse à ailes blanches	150	37	187	5,3
Macreuse à bec jaune	9	52	61	1,7
Macreuse à front blanc	274	8	282	8,1
Macreuse sp.	386	14	400	11,4
Merle d'Amérique	1	0	1	< 0,1
Mouette tridactyle	45	0	45	1,3
Oie des neiges	45	0	45	1,3
Petit fuligule	28	29	57	1,6
Petit pingouin	31	3	34	1,0
Pipit d'Amérique	47	0	47	1,3
Plongeon catmarin	18	4	22	0,6

Espèce	Direction de vol		Total	Proportion (%)
	SO	NE		
Plongeon huard	63	9	72	2,1
Pluvier semipalmé	0	6	6	0,2
Pygargue à tête blanche	2	1	3	0,1
Sarcelle d'hiver	9	0	9	0,3
Total d'observations	2917	584	3501	100,0
Total d'espèces	38	30	43	-

En gras : espèce à statut particulier.

L'abondance des oiseaux a considérablement varié au cours de la migration automnale. Les semaines du 1^{er} et du 22 octobre 2023 ont connu les plus fortes abondances avec respectivement 704 et 796 observations. La semaine du 27 août a connu l'abondance la plus faible avec 139 observations (figure 3).

Au cours de la migration automnale, 12 à 20 espèces ont été observées chaque semaine. Les diversités spécifiques les plus élevées ont été observées lors des semaines du 24 septembre et du 15 octobre 2023 avec 20 espèces observées. La première et la dernière semaine d'inventaire ont connu les diversités spécifiques les plus faibles (figure 3).

Le pygargue à tête blanche, une espèce à statut particulier, a été observé à trois reprises durant la migration automnale.

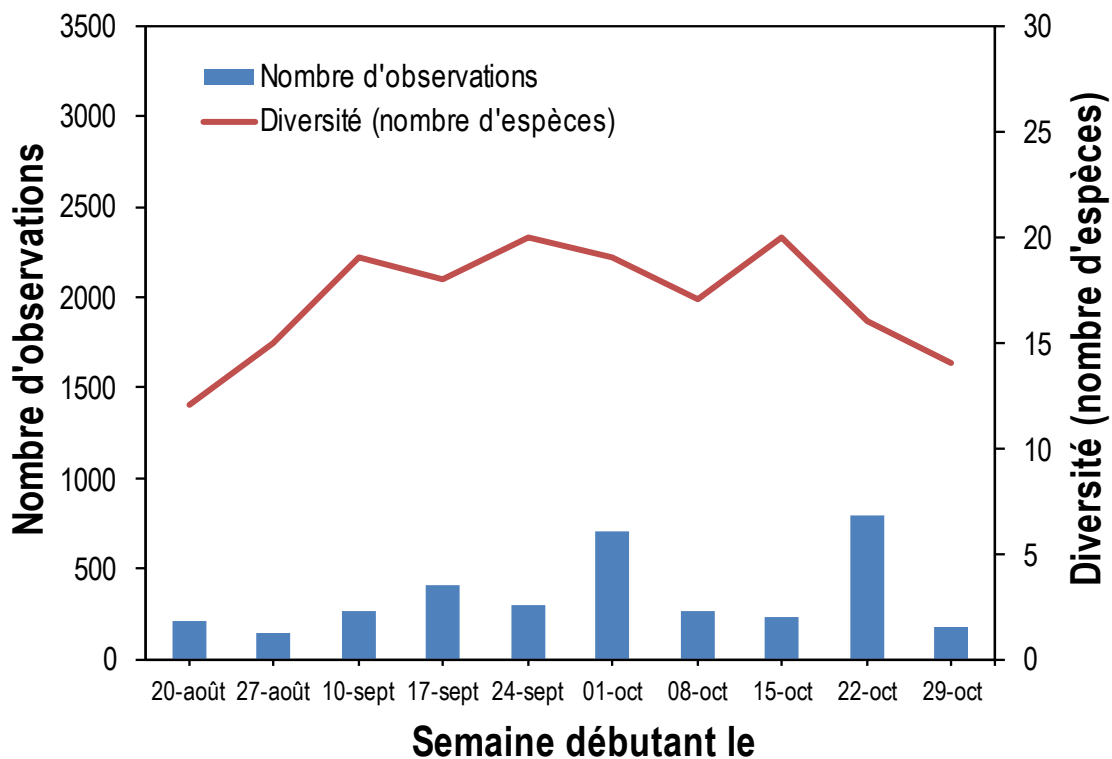


Figure 3 Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux durant la migration automnale 2023

4.2 Oiseaux marins – observation dans le port

4.2.1 Migration printanière

Au printemps, 31 espèces ont été observées durant l'inventaire d'oiseaux réalisé dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna. Au total, 837 observations ont été effectuées au cours de cette période (tableau 5). La macreuse à bec jaune, le cormoran à aigrettes et la macreuse à front blanc ont été les espèces les plus abondantes avec respectivement 11,4 %, 11,2 % et 10,0 % des observations. L'abondance et la diversité spécifique ont été les plus élevées dans le secteur port nord (474 observations et 29 espèces; tableau 5; figure 1). Une partie de ce secteur, moins profonde et découverte à marée basse, a été particulièrement utilisée par la faune avienne. Aucune espèce à statut particulier n'a été observée durant cette période.

Tableau 5 Utilisation du port de Gros-Cacouna par les oiseaux durant la migration printanière en 2023

Espèce	Zones			Total	Proportion (%)
	Goulet	Port nord	Port sud		
Bihoreau gris	0	42	0	42	5,0
Bruant chanteur	0	6	2	8	1,0
Bruant des prés	0	3	0	3	0,4
Canard chipeau	0	6	0	6	0,7
Canard noir	0	1	0	1	0,1
Chevalier grivelé	0	1	0	1	0,1
Cormoran à aigrettes	7	36	51	94	11,2
Corneille d'Amérique	0	4	1	5	0,6
Eider à duvet	9	47	18	74	8,8
Goéland à bec cerclé	0	23	3	26	3,1
Goéland arctique	0	1	0	1	0,1
Goéland argenté	5	42	15	62	7,4
Goéland bourgmestre	0	1	0	1	0,1
Goéland marin	4	8	2	14	1,7
Grand corbeau	0	2	0	2	0,2
Grand harle	0	77	0	77	9,2
Grand héron	0	22	0	22	2,6
Grèbe jougris	0	1	0	1	0,1
Guillemot à miroir	1	8	23	32	3,8
Harelde kakawi	1	8	9	18	2,2
Harle huppé	9	30	19	58	6,9
Hirondelle bicolore	0	2	0	2	0,2
Macreuse à bec jaune	95	0	0	95	11,4
Macreuse à front blanc	18	54	12	84	10,0
Oie des neiges	2	4	0	6	0,7
Petit fuligule	0	11	0	11	1,3
Petit fuligule / Fuligule milouinan	0	5	0	5	0,6
Plectrophane des neiges	0	1	0	1	0,1

Espèce	Zones			Total	Proportion (%)
	Goulet	Port nord	Port sud		
Plongeon catmarin	38	23	18	79	9,4
Plongeon huard	1	0	0	1	0,1
Pluvier kildir	0	3	0	3	0,4
Sarcelle d'hiver	0	2	0	2	0,2
Total d'observations	190	474	173	837	100,0
Total d'espèces	12	29	12	31	-

L'abondance des oiseaux a augmenté entre les semaines du 16 avril et du 30 avril 2023 dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna. Elle a par la suite diminué graduellement au cours de la migration printanière. Les semaines des 23 et 30 avril 2023 ont connu les plus fortes abondances avec respectivement 192 et 201 observations (figure 4). La dernière semaine d'inventaire (28 mai 2023) a connu l'abondance la plus faible avec 39 observations.

La diversité spécifique a varié considérablement au cours de la migration printanière. La semaine du 30 avril 2023 a connu la diversité spécifique la plus élevée avec 22 espèces observées. Les deux dernières semaines d'inventaire (21 et 28 mai 2023) ont connu une diversité spécifique plus faible avec respectivement 9 et 5 espèces observées. Au cours des autres semaines d'inventaire, de 13 à 17 espèces ont été observées chaque semaine (figure 4).

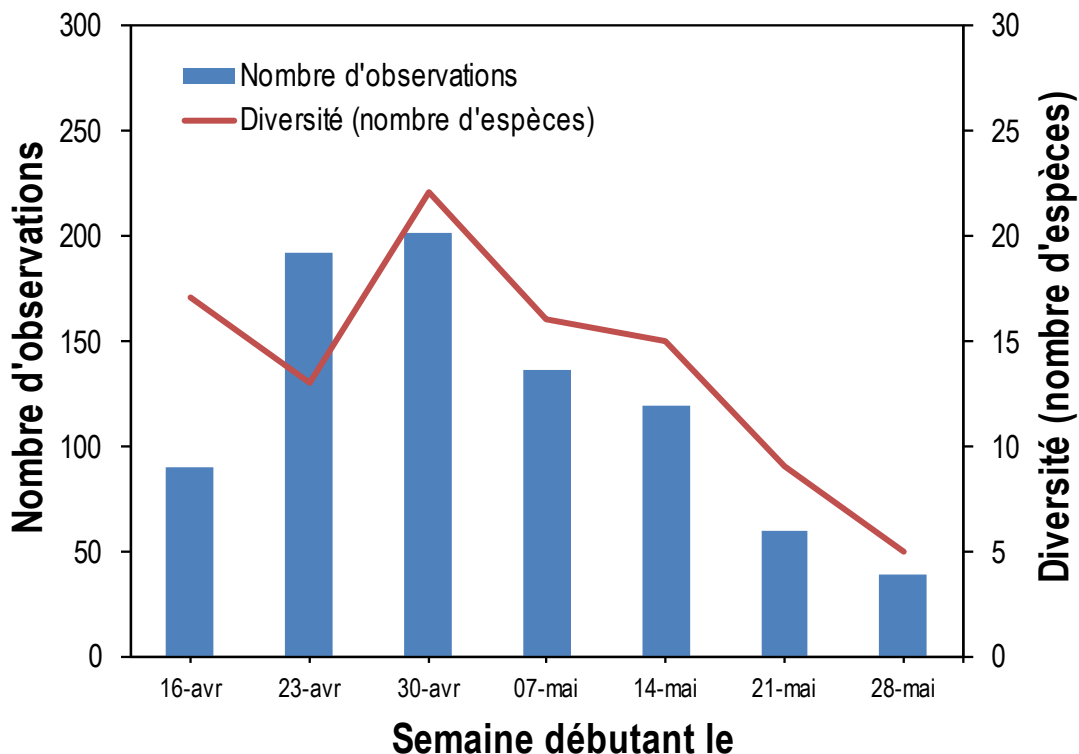


Figure 4 Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux dans le port de Gros-Cacouna durant la migration printanière 2023

4.2.2 Migration automnale

À l'automne, 27 espèces ont été observées au cours de l'inventaire d'oiseaux réalisé dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna. Au total, 1 025 observations ont été effectuées au cours de cette période (tableau 6). Le cormoran à aigrettes et le goéland argenté ont été les espèces les plus abondantes avec respectivement 26,2 et 22,3 % des observations. L'abondance et la diversité spécifique ont été les plus élevées dans le secteur port nord (462 observations et 22 espèces; tableau 6). Deux espèces à statut particulier ont été observées lors de la migration automnale, soit le petit chevalier, observé à 12 reprises dans le secteur port nord et le pygargue à tête blanche, observé une fois dans le secteur port sud.

Tableau 6 Utilisation du port de Gros-Cacouna par les oiseaux durant la migration automnale en 2023

Espèce	Zones			Total	Proportion (%)
	Goulet	Port nord	Port sud		
Alouette hausse-col	0	0	11	11	1,1
Bécasseau variable	10	0	0	10	1,0
Bernache du Canada	0	1	0	1	0,1
Bruant à gorge blanche	0	1	0	1	0,1
Bruant chanteur	0	1	0	1	0,1
Canard chipeau	0	3	0	3	0,3
Canard colvert	0	64	0	64	6,2
Canard noir	0	108	12	120	11,7
Chevalier grivelé	0	3	1	4	0,4
Cormoran à aigrettes	115	38	116	269	26,2
Corneille d'Amérique	0	12	0	12	1,2
Eider à duvet	2	0	0	2	0,2
Fuligule milouinan	0	14	0	14	1,4
Garrot à œil d'or	0	21	0	21	2,0
Goéland à bec cerclé	5	37	31	73	7,1
Goéland argenté	138	26	65	229	22,3
Goéland marin	5	13	3	21	2,0
Grand chevalier	0	8	0	8	0,8
Grand héron	0	24	12	36	3,5
Guillemot à miroir	1	5	1	7	0,7
Harle couronné	0	27	0	27	2,6
Harle huppé	0	1	0	1	0,1
Limicole sp.	12	0	0	12	1,2
Petit chevalier	0	12	0	12	1,2
Pipit d'Amérique	0	42	15	57	5,6
Plongeon catmarin	2	1	0	3	0,3
Plongeon huard	5	0	0	5	0,5
Pygargue à tête blanche	0	0	1	1	0,1
Total d'observations	295	462	268	1 025	100,0
Total d'espèces	9	22	11	27	-

En gras : espèce à statut particulier.

L'abondance des oiseaux dans le port de Gros-Cacouna a atteint sa valeur la plus haute lors de la première semaine d'inventaire en période de migration automnale (20 août 2023) avec 275 individus dénombrés (figure 5). L'abondance la plus faible a été enregistrée lors de la dernière semaine d'inventaire (29 octobre 2023) avec un total de 3 observations. L'abondance des oiseaux a été relativement stable lors des autres semaines d'inventaire pendant lesquelles de 66 à 104 observations ont été effectuées chaque semaine.

La diversité spécifique a été relativement stable au cours de la migration automnale. De 10 à 14 espèces ont été observées entre les semaines du 20 août et du 22 octobre 2023. La diversité spécifique la plus faible a été enregistrée lors de la semaine du 29 octobre 2023, dernière semaine d'inventaire, avec 3 espèces observées.

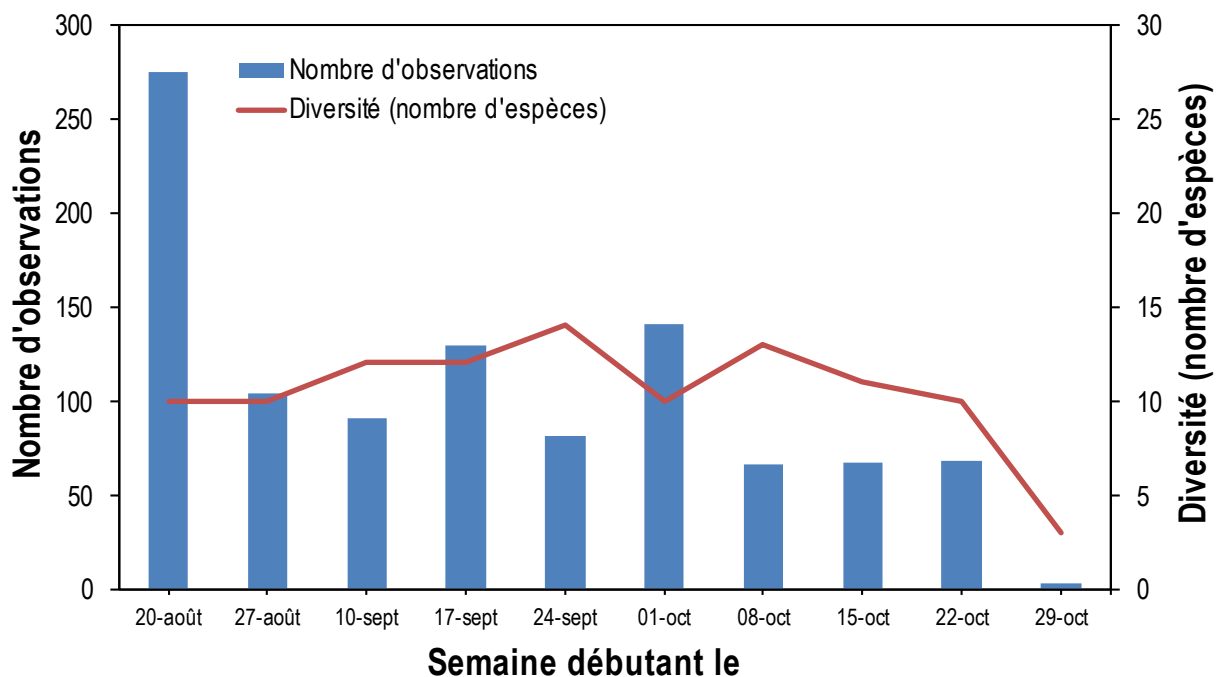


Figure 5 Nombre d'observations et diversité spécifique des oiseaux dans le port de Gros-Cacouna durant la migration automnale 2023

4.3 Oiseaux terrestres

4.3.1 Migration printanière

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres, réalisé par transects, a confirmé la présence de 36 espèces, dont 28 espèces d'oiseaux terrestres lors de la migration printanière. Au total, 215 oiseaux ont été vus ou entendus lors de cet inventaire, dont 183 oiseaux terrestres (annexe C). Les espèces les plus fréquemment observées ont été le bruant chanteur (36 individus), le bruant à gorge blanche (20 individus), le grand corbeau (19 individus) et la mésange à tête noire (17 individus).

Deux espèces à statut particulier ont été détectées dans la zone d'étude, soit le gros-bec errant (3 individus) et la sterne caspienne (1 individu).

Seules les espèces d'oiseaux terrestres détectées à moins de 100 m de part et d'autre du transect ont été considérées pour les analyses de densité et de diversité. Le statut de résidence des espèces répertoriées est présenté à l'annexe D. Les nicheurs migrateurs (p. ex. : les parulines et les moucherolles) ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux terrestres durant la migration printanière (figure 6). Leur densité a varié au début de la migration printanière avant d'augmenter de façon régulière à partir du 7 mai 2023. La plus faible densité des nicheurs migrateurs a été enregistrée lors de la semaine du 16 avril 2023 avec 0,36 observation/ha. La densité la plus élevée a été enregistrée lors de la semaine du 28 mai 2023 avec 3,50 observations/ha. La densité des nicheurs résidents (p. ex. : la mésange à tête noire) et des nicheurs sédentaires (p. ex. : le grand corbeau) est demeurée relativement faible tout au long de la période de migration printanière, variant entre 0,00 et 0,72 observation/ha.

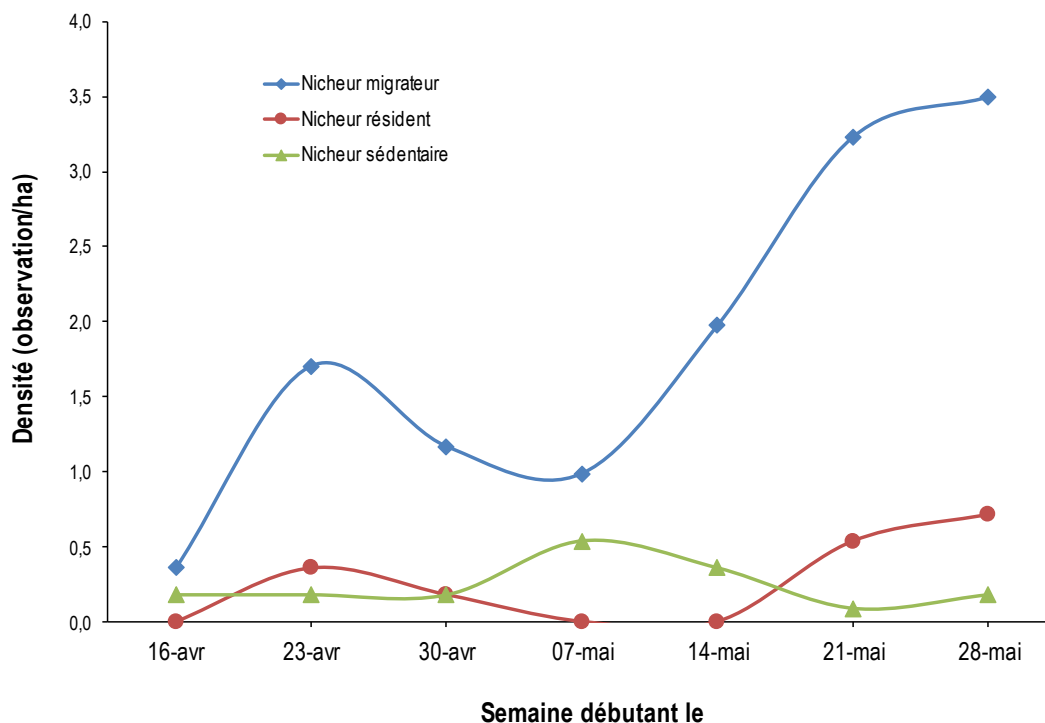


Figure 6 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

Durant la migration printanière, la diversité d'espèces d'oiseaux terrestres est demeurée faible dans le milieu perturbé. Elle a augmenté de manière relativement régulière, passant de 4 espèces lors de la semaine du 16 avril 2023 à 18 espèces lors de la semaine du 21 mai 2023 et s'est maintenue à 14 espèces lors de la dernière semaine d'inventaire (figure 7).

Entre 3 et 15 espèces d'oiseaux nicheurs migrateurs ont été observées durant la migration printanière. La variation des nicheurs migrateurs a largement influencé la diversité spécifique des oiseaux terrestres au cours de cette période. Seulement 2 espèces de nicheurs résidents et 1 espèce de nicheur sédentaire ont été observées au cours de cette période.

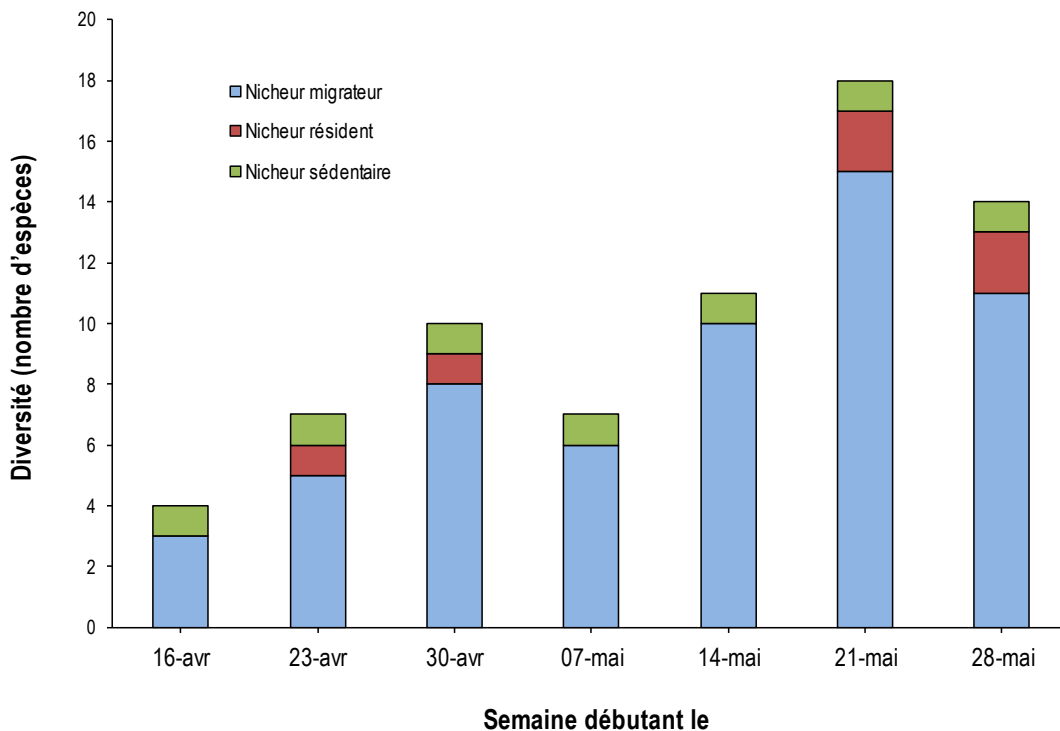


Figure 7 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

4.3.2 Nidification

En période de nidification, 44 espèces d'oiseaux terrestres ont été détectées dans la zone d'étude. Au total, 424 oiseaux terrestres ont été vus ou entendus lors de cet inventaire (annexe C). La présence de 2 espèces à statut particulier a pu être confirmée lors de cette période, soit l'hirondelle de rivage (2 individus) et le bruant de Nelson (1 individu). Le tableau 7 présente la densité de couples nicheurs d'oiseaux terrestres estimée dans la zone d'étude.

Le statut de nidification a été déterminé à partir des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec dans la région de Kamouraska (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, [s. d.]) : la nidification est jugée possible lorsque l'espèce est observée dans son habitat en période de nidification, et probable lorsque les oiseaux manifestent un comportement de reproduction (annexe D).

Tableau 7 Densité de couples nicheurs d'oiseaux terrestres estimée durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs/ha			
		Milieu humide		Milieu perturbé	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bécassine de Wilson	Confirmée	0,05	0,08	0,00	0,00
Bec-croisé bifascié	Confirmée	0,27	0,72	0,16	0,32
Bihoreau gris	Confirmée	0,16	0,29	0,08	0,09
Bruant à gorge blanche	Confirmée	0,32	0,26	0,48	0,18
Bruant chanteur	Confirmée	0,73	0,30	0,72	0,40
Bruant de Nelson	Confirmée	0,05	0,12	0,00	0,00
Bruant des marais	Confirmée	0,09	0,24	0,00	0,00
Bruant des prés	Confirmée	0,36	0,29	0,16	0,18
Bruant familier	Confirmée	0,05	0,12	0,08	0,16
Carouge à épaulettes	Confirmée	1,09	1,05	0,00	0,00
Chardonneret jaune	Confirmée	0,57	0,52	0,56	0,30
Chevalier grivelé	Confirmée	0,02	0,06	0,00	0,00
Chevalier solitaire	Non disponible	0,05	0,08	0,00	0,00
Corneille d'Amérique	Confirmée	0,23	0,18	0,12	0,24
Geai bleu	Confirmée	0,05	0,12	0,00	0,00
Grand chevalier	Non disponible	0,07	0,13	0,00	0,00
Grand corbeau	Confirmée	0,14	0,14	0,00	0,00
Grand héron	Confirmée	0,05	0,08	0,04	0,08
Grive à dos olive	Confirmée	0,00	0,00	0,12	0,15
Grive fauve	Confirmée	0,14	0,17	0,00	0,00
Hirondelle bicolore	Confirmée	0,32	0,55	0,00	0,00
Hirondelle de rivage	Confirmée	0,09	0,24	0,00	0,00
Jaseur d'Amérique	Confirmée	0,41	0,60	0,32	0,37
Marouette de Caroline	Probable	0,05	0,12	0,00	0,00
Merle d'Amérique	Confirmée	0,39	0,58	0,12	0,15
Mésange à tête noire	Confirmée	0,27	0,34	0,16	0,18
Moucherolle des aulnes	Confirmée	0,11	0,15	0,08	0,16
Moucherolle tchébec	Confirmée	0,05	0,12	0,00	0,00
Paruline à flancs marron	Confirmée	0,09	0,24	0,24	0,16
Paruline à gorge noire	Confirmée	0,05	0,12	0,08	0,16
Paruline à joues grises	Confirmée	0,05	0,12	0,32	0,26
Paruline à tête cendrée	Confirmée	0,00	0,00	0,08	0,16
Paruline flamboyante	Confirmée	0,00	0,00	0,08	0,16
Paruline jaune	Confirmée	0,27	0,34	0,32	0,26
Paruline masquée	Confirmée	0,18	0,25	0,40	0,30
Paruline obscure	Confirmée	0,05	0,12	0,00	0,00
Pic flamboyant	Confirmée	0,02	0,06	0,04	0,08
Quiscale bronzé	Confirmée	0,02	0,06	0,00	0,00
Roitelet à couronne dorée	Confirmée	0,09	0,24	0,00	0,00
Roitelet à couronne rubis	Confirmée	0,05	0,12	0,00	0,00

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs/ha			
		Milieu humide		Milieu perturbé	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Roselin pourpré	Confirmée	0,00	0,00	0,08	0,16
Tourterelle triste	Confirmée	0,14	0,17	0,04	0,08
Viréo aux yeux rouges	Confirmée	0,27	0,29	0,32	0,00
Viréo de Philadelphie	Probable	0,09	0,16	0,16	0,18
Nombre total de couples nicheurs/ha		7,50	3,70	5,33	0,67
Nombre total d'espèces		40	-	26	-

Le statut de nidification est déterminé à partir des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec dans la région de Kamouraska (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, [s. d.]).

Seuls les individus détectés dans un rayon de 100 m du point d'écoute sont pris en considération pour le calcul du nombre de couples nicheurs des oiseaux forestiers en période de nidification.

En gras : espèce à statut particulier.

La densité moyenne de couples nicheurs a été plus élevée dans les milieux humides (7,50 couples nicheurs/ha) que dans les milieux perturbés (5,33 couples nicheurs/ha; tableau 7). Il en est de même pour la diversité spécifique qui a été de 40 espèces dans les milieux humides et 26 espèces dans les milieux perturbés.

Le carouge à épaulettes est l'espèce présentant la densité la plus élevée dans les milieux humides, avec une moyenne de 1,09 couple nicheur/ha. Dans les milieux perturbés, le bruant chanteur est l'espèce présentant la plus grande densité avec une moyenne de 0,72 couple nicheur/ha.

4.3.3 Migration automnale

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres, réalisé par transects, a confirmé la présence de 30 espèces lors de la migration automnale, dont 24 espèces d'oiseaux terrestres. Au total, 194 oiseaux terrestres ont été vus ou entendus lors de cet inventaire (annexe C). Les espèces les plus fréquemment observées ont été le bruant à gorge blanche (38 individus), le chardonneret jaune (23 individus) et la paruline à croupion jaune (21 individus). Le faucon pèlerin, une espèce à statut particulier, a été détecté à 6 reprises.

Seules les espèces d'oiseaux terrestres détectées à moins de 100 m de part et d'autre du transect ont été considérées pour les analyses de densité et de diversité. Le statut de résidence des espèces d'oiseaux répertoriées est présenté à l'annexe D. Les nicheurs migrateurs ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux terrestres au cours de la migration automnale (figure 8). Leur densité a varié considérablement au cours de l'inventaire. Un pic de densité a été observé lors de la semaine du 17 septembre 2023, avec une densité de 6,01 observations/ha. Lors des autres semaines, la densité des nicheurs migrateurs a été faible, variant de 0,99 à 2,33 observations/ha. La densité des nicheurs résidents et des nicheurs sédentaires est demeurée relativement faible tout au long de la période de migration printanière, variant entre 0,00 et 0,90 observation/ha.

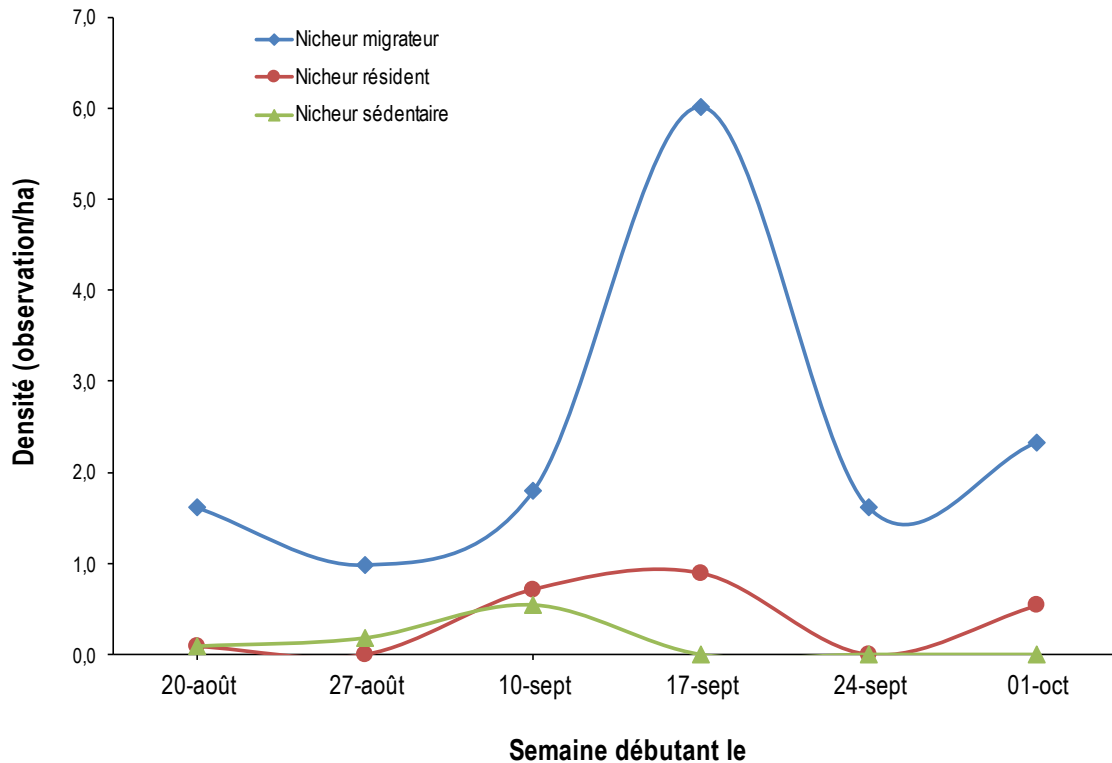


Figure 8 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

Durant la migration automnale, la diversité la plus élevée d'oiseaux terrestres a été observée lors de la semaine du 17 septembre 2023, durant laquelle 13 espèces ont été détectées (figure 9). La variation de la diversité d'oiseaux terrestres a été largement influencée par celle des oiseaux nicheurs migrateurs, qui représentaient la plus grande proportion d'oiseaux terrestres. Leur diversité et leur densité ont varié de façon semblable. Leur diversité minimale a été atteinte durant la semaine du 27 août 2023. La diversité d'oiseaux nicheurs résidents a été relativement stable au cours de la migration automnale et a varié entre 0 et 3 espèces observées chaque semaine. La diversité des nicheurs sédentaires a été la plus faible, oscillant entre 0 et 1 espèce observée chaque semaine.

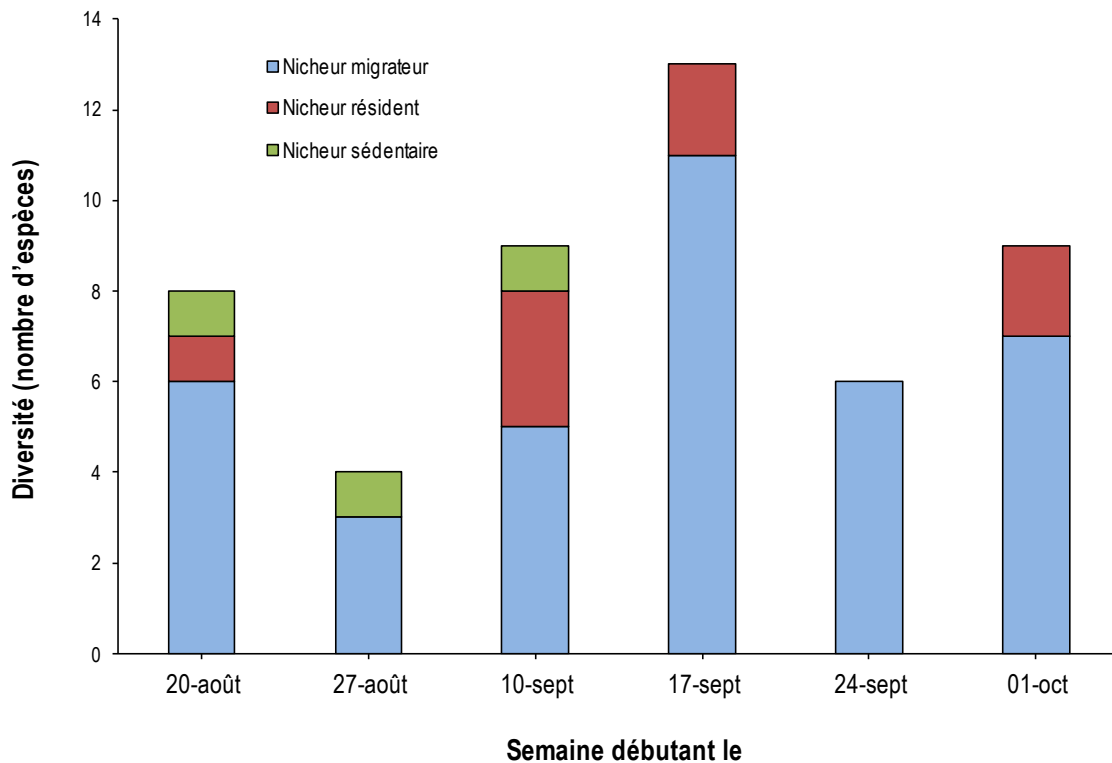


Figure 9 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

4.4 Sauvagine

4.4.1 Migration printanière

L'inventaire par transect autour de l'étang d'eau saumâtre a confirmé la présence de 90 espèces lors de la migration printanière, soit 23 espèces de sauvagine, 10 espèces d'oiseaux marins, 53 espèces d'oiseaux terrestres et 4 espèces de rapaces (tableau 8). Au total, 2 834 oiseaux ont été dénombrés lors de cet inventaire. Les espèces les plus fréquemment observées ont été la bernache du Canada (413 observations), le petit fuligule (211 observations) et le canard chipeau (198 observations). Les données détaillées de l'inventaire sont disponibles à l'annexe E.

Quatre espèces à statut particulier ont été détectées au cours de cet inventaire, soit le gros-bec errant (25 individus), l'hirondelle de rivage (13 individus), le petit chevalier (11 individus) et l'hirondelle rustique (6 individus).

Les oiseaux ont été plus abondants dans le secteur A où 83 espèces ont été observées, pour un total de 2 564 observations (tableau 8; figure 1). Le secteur B a été moins fréquenté par la faune avienne, 45 espèces y ont été observées pour un total de 270 observations. Au total, 90 espèces d'oiseaux ont été observées dans l'un ou l'autre des secteurs.

Tableau 8 Nombre d'observations et diversité spécifique par groupes d'oiseaux pendant l'inventaire de sauvagine réalisé durant la migration printanière en 2023

Espèce	Secteur A		Secteur B		Total observations	Total espèces
	Nombre d'observations	Nombre d'espèces	Nombre d'observations	Nombre d'espèces		
Sauvagine	1 847	23	154	11	2 001	23
Oiseaux marins	150	6	30	9	180	10
Oiseaux terrestres	555	50	86	25	641	53
Rapaces	12	4	0	0	12	4
Total	2 564	83	270	45	2 834	90

4.4.2 Migration automnale

L'inventaire par transect autour de l'étang d'eau saumâtre a confirmé la présence de 76 espèces lors de la migration automnale, soit 21 espèces de sauvagine, 4 espèces d'oiseaux marins, 44 espèces d'oiseaux terrestres et 7 espèces de rapaces (tableau 9). Au total, 8 171 oiseaux ont été dénombrés lors de cet inventaire. Les espèces les plus fréquemment observées ont été la bernache du Canada (2 624 observations), le canard colvert (743 observations) et la sarcelle d'hiver (606 observations). Les données détaillées de l'inventaire sont disponibles à l'annexe E.

Quatre espèces à statut particulier ont été détectées au cours de cet inventaire, soit le petit chevalier (65 individus), le faucon pèlerin (7 individus), le grèbe esclavon (1 individu) et le pygargue à tête blanche (1 individu).

Les oiseaux ont été plus abondants dans le secteur A où 74 espèces ont été observées, pour un total de 7 811 observations (tableau 9; figure 1). Le secteur B a été moins fréquenté par la faune avienne, 19 espèces y ont été observées pour un total de 360 observations. Au total, 76 espèces d'oiseaux ont été observées dans l'un ou l'autre des secteurs.

Tableau 9 Nombre d'observations et diversité spécifique par groupes d'oiseaux pendant l'inventaire de sauvagine réalisé durant la migration automnale en 2023

Espèce	Secteur A		Secteur B		Total observations	Total espèces
	Nombre d'observations	Nombre d'espèces	Nombre d'observations	Nombre d'espèces		
Sauvagine	6 933	21	198	4	7 131	21
Oiseaux marins	65	3	94	4	159	4
Oiseaux terrestres	795	44	67	10	862	44
Rapaces	18	6	1	1	19	7
Total	7 811	74	360	19	8 171	76

4.5 Espèces à statut particulier

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2023 ont confirmé la présence de 10 espèces à statut particulier (tableau 10). Le petit chevalier et le gros-bec errant ont été les espèces les plus abondantes avec respectivement 88 et 28 individus observés.

Tableau 10 *Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Statut particulier			Nombre d'individus observés
	Fédéral		Provincial	
	LEP	COSEPAC		
Bruant de Nelson	-	Non en péril	SDMV	1
Faucon pèlerin	-	Non en péril	Vulnérable	14
Garrot d'Islande	-	Préoccupante	Vulnérable	5
Grèbe esclavon	En voie de disparition	En voie de disparition	Menacée	1
Gros-bec errant	Préoccupante	Préoccupante	-	28
Hirondelle de rivage	Menacée	Menacée	-	15
Hirondelle rustique	Menacée	Préoccupante	-	6
Petit chevalier	-	Menacée	-	88
Pygargue à tête blanche	-	Non en péril	Vulnérable	5
Sterne caspienne	-	Non en péril	Menacée	1

Sources : (Gouvernement du Canada, 2023; Gouvernement du Québec, 2023)

Les statuts à l'échelle fédérale ont été indiqués en considérant la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et la recommandation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

SDMV : [espèce] susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

« - » : aucun statut reconnu pour l'espèce.

Le transect T2 réalisé autour de l'étang d'eau saumâtre a présenté la plus grande concentration d'espèces à statut particulier, tant au niveau de l'abondance que de la diversité (tableau 11).

Tableau 11 *Localisation des espèces à statut particulier par sites d'inventaire*

Espèce	Site d'inventaire							Total
	PO1	Port nord	Port sud	T1	T2	PE01	PE02	
Bruant de Nelson	0	0	0	0	0	0	1	1
Faucon pèlerin	1	0	0	6	7	0	0	14
Garrot d'Islande	5	0	0	0	0	0	0	5
Grèbe esclavon	0	0	0	0	1	0	0	1
Gros-bec errant	0	0	0	3	25	0	0	28
Hirondelle de rivage	0	0	0	0	13	2	0	15
Hirondelle rustique	0	0	0	0	6	0	0	6
Petit chevalier	0	12	0	0	76	0	0	88
Pygargue à tête blanche	3	0	1	0	1	0	0	5
Sterne caspienne	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	9	12	1	10	129	2	1	164
Nombre d'espèces	3	1	1	3	7	1	1	10

5 Conclusion

Les inventaires de la faune avienne effectués en 2023 à Gros-Cacouna ont permis de recenser 134 espèces d'oiseaux, soit 78 espèces d'oiseaux terrestres, 28 espèces de sauvagines, 20 espèces d'oiseaux marins et 8 espèces de rapaces. Au total, 29 970 observations ont été réalisées.

L'inventaire d'oiseaux marins réalisé en scrutant le fleuve Saint-Laurent a permis de recenser 36 espèces lors de la migration printanière et 43 espèces lors de la migration automnale. Les oiseaux ont été observés en plus grand nombre en direction du sud-ouest qu'en direction du nord-est.

L'inventaire d'oiseaux réalisé dans l'enceinte du port de Gros-Cacouna a permis d'identifier 31 espèces au printemps et 27 espèces lors de la migration automnale. Durant les deux saisons de migration, les oiseaux ont été plus abondants dans le secteur port nord que dans les autres secteurs. La diversité spécifique a également été plus importante dans ce secteur.

L'inventaire d'oiseaux terrestres par transect a permis d'identifier 28 espèces d'oiseaux terrestres lors de la migration printanière et 24 espèces lors de la migration automnale. Au cours de ces périodes, la densité et la diversité des oiseaux terrestres a été relativement faible. Cet inventaire a été mené au nord de la zone d'étude, dans le secteur perturbé par les activités humaines.

L'inventaire des oiseaux terrestres par point d'écoute a été effectué sur l'ensemble de la zone d'étude en période de nidification. Au total, 44 espèces d'oiseaux terrestres ont été recensées. Le nombre de couples nicheurs / hectares a été plus élevé dans les milieux humides que dans les milieux perturbés.

L'inventaire mené autour de l'étang d'eau saumâtre et de l'estran situé au sud de la zone d'étude a permis de recenser 90 espèces d'oiseaux au cours de la migration printanière et 76 espèces au cours de la migration automnale. Les espèces de sauvagine ont été particulièrement abondantes dans le secteur A au cours de cet inventaire.

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2023 ont confirmé la présence de 10 espèces à statut particulier.

Les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 brossent un portrait exhaustif de l'utilisation du territoire par la faune avienne.

Bibliographie

- Atlas des oiseaux nicheurs du Québec ([s. d.]). *Résultats de l'atlas*. Repéré à <https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr> en décembre 2023.
- Blondel, J., C. Ferry & B. Frochot (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
- Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec (2002). *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec (2002). *Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 43 p.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2018). *Plan de rétablissement du faucon pèlerin (Falco peregrinus anatum/tundrius) au Québec — 2019-2029*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2020). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec — 2020-2030*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.
- Gauthier, J. & Y. Aubry (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec - Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada. 1 295 p.
- Gouvernement du Canada (1997). *Guide pour l'évaluation des impacts sur le oiseaux*. Repéré à https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En154-72-1997-fra.pdf en décembre 2023.
- Gouvernement du Canada *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en décembre 2023.
- Gouvernement du Québec (Gouvernement du Québec). *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste> en décembre 2023.
- Les Oiseaux du Québec (2022). *Liste des oiseaux observés au Québec - Dernière mise à jour : 2022-11-09*. Repéré à <https://www.oiseauxqc.org/listeannotee.jsp> en décembre 2023.
- MFFP (2022). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Carte écoforestière originale et résultats d'inventaire*. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/resultats-d-inventaire-et-carte-ecoforestiere> en décembre 2023.
- Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage & A. Couturier (2019). *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal. xxv + 694 p.

Annexe A **Description des sites d'inventaire de la faune
avienne visités en 2023 dans le contexte des études
environnementales à Gros-Cacouna**

Tableau A. 1 Point d'observation des oiseaux marins

Point d'observation	X (m)	Y (m)
PO1	378533	5310377

Note : Projection NAD 83, MTM 6.

Tableau A. 2 Transect d'inventaire des oiseaux terrestres en migration

Transect	Longueur (m)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Type d'habitat (peuplement)
T1	400	0	378729	5311069	Milieu perturbé
		400	378381	5311247	Milieu perturbé

Note : Projection NAD 83, MTM 6.

Tableau A. 3 Points d'écoute des oiseaux terrestres en période de nidification

Point d'inventaire	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	Type d'habitat
PE01	379540	5310410	6	Milieu humide
PE02	379333	5310720	8	Milieu humide
PE03	379186	5310927	8	Milieu humide
PE04	378966	5311215	8	Milieu humide
PE05	378729	5311069	5	Milieu perturbé
PE06	378521	5311147	5	Milieu perturbé
PE07	378349	5311342	6	Milieu perturbé
PE08	378303	5311126	7	Milieu perturbé
PE09	378703	5310744	8	Milieu humide
PE10	378918	5310360	9	Milieu humide
PE11	379244	5310344	9	Milieu humide

Note : Projection NAD 83, MTM 6.

Annexe B **Conditions météorologiques lors des inventaires de la
faune avienne réalisés en 2023 dans le contexte des
études environnementales à Gros-Cacouna**

Tableau B.1 Printemps 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2023-04-20	T1	8:50	9:15	25	0-25	0	3	4	Haut
2023-04-20	T2	9:18	10:58	100	0-25	0	5	4	Haut
2023-04-20	PO1	5:40	6:40	60	75-100	0	1	4	Bas
2023-04-20	Port sud	8:10	8:40	10	75-100	0	1	4	Bas
2023-04-20	Goulet	8:10	8:40	5	75-100	0	1	4	Bas
2023-04-20	Port nord	8:10	8:40	15	75-100	0	1	4	Bas
2023-04-28	PO1	5:45	6:45	60	0-25	0	5	1	Haut
2023-04-28	T1	7:41	7:57	16	0-25	0	7	1	Haut
2023-04-28	T2	8:00	9:47	107	0-25	0	8	3	Haut
2023-04-28	Goulet	6:50	7:05	15	0-25	0	6	2	Haut
2023-04-28	Port sud	7:05	7:12	10	0-25	0	6	2	Haut
2023-04-28	Port nord	7:12	7:30	18	0-25	0	6	2	Haut
2023-05-05	Goulet	6:42	6:49	7	0-25	0	6	0	Haut
2023-05-05	Port sud	6:49	6:57	9	0-25	0	6	0	Haut
2023-05-05	Port nord	6:57	7:28	31	0-25	0	6	0	Haut
2023-05-05	PO1	5:36	6:36	60	0-25	0	1	0	Haut
2023-05-05	T2	7:54	8:36	102	0-25	0	6	1	Haut
2023-05-05	T1	7:37	7:50	13	0-25	0	6	1	Haut
2023-05-11	Goulet	6:11	6:16	5	75-100	0	3	1	Haut
2023-05-11	Port sud	6:17	6:27	10	75-100	0	3	1	Haut
2023-05-11	Port nord	6:35	6:50	15	75-100	0	3	1	Haut
2023-05-11	PO1	5:05	6:05	60	75-100	0	1	2	Moyen
2023-05-11	T2	7:17	8:15	118	0-25	0	6	1	Haut
2023-05-11	T1	6:59	7:14	15	75-100	0	6	1	Moyen
2023-05-19	Goulet	6:03	6:06	3	50-75	0	7	3	Moyen
2023-05-19	Port sud	6:06	6:23	17	50-75	0	7	3	Moyen
2023-05-19	Port nord	6:32	6:59	27	50-75	0	7	3	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2023-05-19	T1	7:13	7:31	18	50-75	0	9	3	Moyen
2023-05-19	T2	7:35	9:03	88	50-75	0	9	3	Moyen
2023-05-19	PO1	5:00	6:00	60	50-75	0	7	2	Moyen
2023-05-26	PO1	4:49	5:49	60	75-100	0	5	1	Moyen
2023-05-26	Port Sud	5:55	6:06	11	75-100	0	5	1	Moyen
2023-05-26	Goulet	6:08	6:20	12	75-100	0	5	1	Moyen
2023-05-26	Port Nord	6:24	6:37	13	75-100	0	5	3	Moyen
2023-05-26	T1	7:05	7:54	49	75-100	0	6	2	Moyen
2023-05-26	T2	7:55	9:28	93	75-100	0	6	2	Moyen
2023-06-01	PO1	4:49	5:49	60	25-50	0	19	3	Moyen
2023-06-01	Port Sud	5:51	0:59	9	25-50	0	19	3	Moyen
2023-06-01	Goulet	6:00	6:03	3	25-50	0	19	3	Moyen
2023-06-01	Port Nord	6:03	6:11	8	25-50	0	19	3	Moyen
2023-06-01	T1	6:34	7:07	33	25-50	0	19	3	Moyen
2023-06-01	T2	7:09	8:20	71	25-50	0	19	3	Moyen

a Précipitations

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

c Plafond nuageux

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

Tableau B. 2 Nidification 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2023-07-04	PE01	5:18	5:28	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE02	5:36	5:46	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE03	5:49	5:59	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE04	6:04	6:14	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE05	6:20	6:30	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE06	6:40	6:50	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE07	6:54	7:04	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE08	7:06	7:12	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE09	7:25	7:35	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE10	7:38	7:48	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-04	PE11	7:50	8:00	10	75-100	1	12	1	Moyen
2023-07-13	PE11	4:49	4:59	10	25-50	0	13	2	Haut
2023-07-13	PE10	5:09	5:19	10	25-50	0-1	13	2	Haut
2023-07-13	PE01	5:30	5:40	10	25-50	0-1	14	1	Haut
2023-07-13	PE02	5:50	6:00	10	25-50	1	14	2	Haut
2023-07-13	PE03	6:12	6:22	10	25-50	0-1	14	2	Haut
2023-07-13	PE04	6:30	6:40	10	25-50	0-1	14	1	Haut
2023-07-13	PE05	6:46	6:56	10	25-50	0-1	14	2	Haut
2023-07-13	PE06	7:00	7:10	10	25-50	1	1	2	Haut
2023-07-13	PE07	7:14	7:24	10	25-50	1	15	2	Haut
2023-07-13	PE08	7:30	7:40	10	25-50	1	15	3	Haut
2023-07-13	PE09	7:54	8:04	10	25-50	1	14	3	Haut

Tableau B.3 Automne 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2023-08-23	PO1	6:00	7:00	60	25-50	0	11	4	Moyen
2023-08-23	Port sud	7:05	7:12	7	25-50	0	14	4	Haut
2023-08-23	Goulet	7:12	7:17	5	25-50	0	14	4	Haut
2023-08-23	Port nord	7:17	7:24	7	25-50	0	14	4	Haut
2023-08-23	T1	7:46	8:01	15	25-50	0	14	3	Haut
2023-08-23	T2	8:02	9:20	78	25-50	0	14	3	Haut
2023-08-31	Port sud	7:20	7:25	5	25-50	0	9	4	Moyen
2023-08-31	Port nord	7:26	7:33	7	25-50	0	9	4	Moyen
2023-08-31	Goulet	7:33	7:37	4	25-50	0	9	4	Moyen
2023-08-31	PO1	6:20	7:20	60	25-50	0	9	4	Moyen
2023-08-31	T2	8:09	9:50	101	25-50	0	12	3	Moyen
2023-08-31	T1	7:47	8:07	20	25-50	0	11	3	Moyen
2023-09-15	Port sud	7:28	7:35	7	0-25	0	11	3	Haut
2023-09-15	Goulet	7:36	7:40	4	0-25	0	11	3	Haut
2023-09-15	Port nord	7:42	8:07	25	0-25	0	11	3	Haut
2023-09-15	T1	8:11	8:29	18	0-25	0	13	3	Haut
2023-09-15	PO1	6:25	7:25	60	0-25	0	7	3	Haut
2023-09-15	T2	8:32	9:59	87	0-25	0	14	2	Haut
2023-09-18	Port sud	7:23	7:30	7	50-75	0	12	0	Haut
2023-09-18	Goulet	7:31	7:33	2	50-75	0	12	0	Haut
2023-09-18	Port nord	7:34	7:59	25	50-75	0	12	0	Haut
2023-09-18	T1	8:03	8:26	23	50-75	0	12	0	Haut
2023-09-18	PO1	6:18	7:18	60	50-75	0	9	0	Haut
2023-09-18	T2	8:30	10:12	102	50-75	0	12	0	Haut
2023-09-29	PO1	6:42	7:42	60	0-25	0	3	0	Haut
2023-09-29	Port sud	7:46	7:48	2	0-25	0	4	0	Haut
2023-09-29	Goulet	7:49	7:51	3	0-25	0	4	0	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2023-09-29	Port nord	7:53	8:07	14	0-25	0	5	1	Haut
2023-09-29	T1	8:10	8:25	15	0-25	0	5	1	Haut
2023-09-29	T2	8:26	8:25	102	0-25	0	5	1	Haut
2023-10-06	Port sud	7:54	7:59	5	50-75	0	17	1	Haut
2023-10-06	Goulet	8:00	8:02	2	50-75	0	17	1	Haut
2023-10-06	Port nord	8:07	8:19	12	50-75	0	17	1	Haut
2023-10-06	T1	8:21	8:36	15	50-75	0	17	1	Haut
2023-10-06	T2	8:39	10:04	85	50-75	0	18	1	Haut
2023-10-06	PO1	6:52	7:52	60	25-50	0	16	1	Moyen
2023-10-12	Port sud	7:50	7:53	3	75-100	0	8	1	Moyen
2023-10-12	Goulet	7:54	7:58	4	75-100	0	8	1	Moyen
2023-10-12	Port nord	8:04	8:14	10	75-100	0	8	1	Moyen
2023-10-12	T2	8:15	9:31	76	75-100	0	10	1	Moyen
2023-10-12	PO1	6:48	7:48	60	75-100	0	8	0	Moyen
2023-10-20	T2	8:24	9:40	76	50-75	0	11	2	Moyen
2023-10-20	PO1	7:04	8:04	60	75-100	0	10	3	Moyen
2023-10-20	PO1	7:08	8:08	60	50-75	0	9	1	Moyen
2023-10-20	Port sud	8:05	8:10	5	75-100	0	11	3	Moyen
2023-10-20	Goulet	8:11	8:14	3	75-100	0	11	3	Moyen
2023-10-20	Port nord	8:16	8:22	6	75-100	0	11	3	Moyen
2023-10-26	Port sud	8:11	8:14	3	50-75	0	11	1	Moyen
2023-10-26	Goulet	8:15	8:18	3	50-75	0	11	1	Moyen
2023-10-26	Port nord	8:21	8:30	9	50-75	0	11	1	Moyen
2023-10-26	T2	8:31	9:49	78	50-75	0	11	1	Moyen
2023-11-02	PO1	7:44	8:44	60	25-50	0	-5	4	Moyen
2023-11-02	Port sud	8:46	8:48	2	25-50	0	-4	4	Moyen
2023-11-02	Goulet	8:49	8:51	2	25-50	0	-4	4	Moyen
2023-11-02	Port nord	8:52	8:55	3	25-50	0	-4	4	Moyen
2023-11-02	T2	9:00	9:55	55	25-50	0	-4	6	Moyen

Annexe C Oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2023

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Oiseaux terrestres				
Alouette hausse-col	0	0	33	33
Bécasseau à croupion blanc	0	0	6	6
Bécasseau à poitrine cendrée	0	0	10	10
Bécasseau minuscule	2	0	58	60
Bécasseau semipalmé	0	0	28	28
Bécasseau sp.	0	0	24	24
Bécasseau variable	0	0	10	10
Bécassin à long bec	0	0	2	2
Bécassine de Wilson	6	2	0	8
Bec-croisé bifascié	0	16	9	25
Bihoreau gris	98	9	0	107
Bruant à couronne blanche	34	0	1	35
Bruant à gorge blanche	35	25	48	108
Bruant chanteur	90	48	21	159
Bruant de Nelson	0	1	0	1
Bruant des marais	28	6	6	40
Bruant des prés	45	16	12	73
Bruant familier	1	2	12	15
Carouge à épaulettes	60	83	4	147
Chardonneret jaune	18	29	37	84
Chevalier grivelé	7	1	11	19
Chevalier solitaire	0	2	1	3
Corneille d'Amérique	26	24	127	177
Dindon sauvage	1	0	0	1
Étourneau sansonnet	5	0	0	5
Geai bleu	0	4	114	118
Grand chevalier	16	2	39	57

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Grand corbeau	31	6	28	65
Grand héron	62	4	59	125
Grande aigrette	0	0	23	23
Grive à dos olive	0	2	0	2
Grive fauve	0	6	0	6
Grive solitaire	2	0	0	2
Gros-bec errant	28	0	0	28
Hirondelle bicolore	53	7	0	60
Hirondelle de rivage	13	2	0	15
Hirondelle rustique	6	0	0	6
Jaseur d'Amérique	1	18	37	56
Junco ardoisé	6	0	9	15
Limicole sp.	0	0	160	160
Marouette de Caroline	2	1	0	3
Martin-pêcheur d'Amérique	1	0	2	3
Merle d'Amérique	31	19	193	243
Mésange à tête noire	29	9	38	76
Moucherolle des aulnes	4	6	1	11
Moucherolle tchébec	3	1	0	4
Paruline à collier	2	0	0	2
Paruline à croupion jaune	29	0	57	86
Paruline à flancs marron	0	6	0	6
Paruline à gorge noire	1	2	0	3
Paruline à joues grises	1	6	0	7
Paruline à tête cendrée	9	1	0	10
Paruline couronnée	2	0	0	2
Paruline flamboyante	5	1	0	6
Paruline jaune	19	14	1	34

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Paruline masquée	11	12	3	26
Paruline obscure	0	1	2	3
Paruline sp.	0	0	4	4
Paruline tigrée	7	0	0	7
Petit chevalier	11	0	77	88
Pic chevelu	0	0	3	3
Pic flamboyant	9	2	8	19
Pic mineur	3	0	1	4
Pipit d'Amérique	0	0	133	133
Plectrophane des neiges	1	0	28	29
Pluvier kildir	35	0	0	35
Pluvier semipalmé	0	0	6	6
Quiscale bronzé	45	1	0	46
Râle de Virginie	0	0	1	1
Roitelet à couronne dorée	0	2	4	6
Roitelet à couronne rubis	10	1	3	14
Roselin pourpré	9	1	2	12
Sittelle à poitrine rousse	0	0	1	1
Sizerin flammé	0	0	24	24
Tarin des pins	0	0	1	1
Tourterelle triste	2	5	0	7
Troglodyte des forêts	3	0	0	3
Troglodyte des marais	2	0	0	2
Viréo à tête bleue	2	0	1	3
Viréo aux yeux rouges	1	14	2	17
Viréo de Philadelphie	2	4	0	6
Oiseaux terrestres nombre d'observations	965	424	1 525	2 914
Oiseaux terrestres nombre d'espèces	55	44	50	78

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Rapaces				
Busard des marais	7	0	3	10
Buse à queue rousse	1	0	0	1
Crécerelle d'Amérique	3	0	1	4
Épervier brun	1	0	2	3
Faucon émerillon	0	0	2	2
Faucon pèlerin	1	0	13	14
Pygargue à tête blanche	0	0	5	5
Urubu à tête rouge	0	0	6	6
Rapaces nombre d'observations	13	0	32	45
Rapaces nombre d'espèces	5	0	7	8
Sauvagine				
Bernache cravant	22	0	0	22
Bernache du Canada	850	0	2 877	3 727
Canard branchu	0	1	7	8
Canard chipeau	207	20	566	793
Canard colvert	143	34	822	999
Canard d'Amérique	20	0	230	250
Canard noir	74	50	395	519
Canard pilet	4	0	67	71
Canard souchet	34	12	344	390
Canard sp.	9	50	26	85
Érismature rousse	1	0	0	1
Fuligule à collier	125	3	69	197
Fuligule à tête rouge	3	0	11	14
Fuligule milouinan	56	0	213	269
Fuligule sp.	0	0	16	16
Garrot à œil d'or	137	88	89	314

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Garrot d'Islande	5	0	0	5
Grand harle	105	0	3	108
Grèbe à bec bigarré	5	0	3	8
Grèbe esclavon	0	0	1	1
Grèbe jougris	1	0	9	10
Harle couronné	3	0	50	53
Harle huppé	314	0	7	321
Oie des neiges	2 638	7	173	2 818
Petit fuligule	248	0	561	809
Petit fuligule / Fuligule milouinan	345	0	774	1 119
Petit garrot	36	0	9	45
Plongeon catmarin	2 781	1	25	2 807
Plongeon huard	39	0	77	116
Sarcelle à ailes bleues	2	1	59	62
Sarcelle d'hiver	125	10	615	750
Hybride canard colvert x canard noir	2	0	0	2
Sauvagine nombre d'observations	8 334	277	8 098	16 709
Sauvagine nombre d'espèces	26	11	25	28
Oiseaux marins				
Alcidé sp.	53	0	0	53
Cormoran à aigrettes	704	21	684	1 409
Eider à duvet	680	30	765	1 475
Fou de Bassan	188	0	6	194
Goéland à bec cerclé	97	76	327	500
Goéland arctique	62	0	0	62
Goéland argenté	199	5	397	601
Goéland bourgmestre	4	0	0	4
Goéland brun	0	0	1	1

Espèce observée	Période			Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	
Goéland marin	39	2	42	83
Goéland sp.	10	0	0	10
Guillemot à miroir	71	2	25	98
Guillemot marmette	2	0	0	2
Harelde kakawi	668	0	5	673
Labbe parasite	2	0	0	2
Macreuse à ailes blanches	146	0	187	333
Macreuse à bec jaune	520	0	61	581
Macreuse à front blanc	495	0	282	777
Macreuse sp.	2 923	0	400	3 323
Mouette de Bonaparte	4	0	0	4
Mouette tridactyle	5	0	45	50
Petit pingouin	32	0	34	66
Sterne caspienne	1	0	0	1
<i>Oiseaux marins nombre d'observations</i>	6 905	136	3 261	10 302
<i>Oiseaux marins nombre d'espèces</i>	19	6	14	20
Total nombre d'observations	16 217	837	12 916	29 970
Total nombre d'espèces	105	61	96	134

Le nombre d'espèces est calculé à partir des oiseaux identifiés à l'espèce seulement.

En gras : espèce à statut particulier.

Annexe D **Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2023 dans le contexte des études environnementales à Gros-Cacouna**

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark	Alaudidae	Nicheur migrateur
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	White-rumped Sandpiper	Scolopacidae	Migrateur de passage
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	Scolopacidae	Migrateur de passage
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	Semipalmated Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Dunlin	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécassin à long bec	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Long-billed Dowitcher	Scolopacidae	Migrateur de passage
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	White-winged Crossbill	Fringillidae	Nicheur résident
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	Brant	Anatidae	Migrateur de passage
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	Anatidae	Nicheur migrateur
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	White-crowned Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	White-throated Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Song Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant de Nelson	<i>Ammospiza nelsoni</i>	Nelson's Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Swamp Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Savannah Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Busard des marais	<i>Circus hudsonius</i>	Northern Harrier	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Wood Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	Gadwall	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard d'Amérique	<i>Mareca americana</i>	American Wigeon	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard souchet	<i>Mareca clypeata</i>	Northern Shoveler	Anatidae	Nicheur migrateur
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	American Goldfinch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Cormoran à aigrettes	<i>Nannopterum auritum</i>	Double-crested Cormorant	Phalacrocoracidae	Nicheur migrateur
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	American Crow	Corvidae	Nicheur migrateur
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Falconidae	Nicheur migrateur
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	Wild Turkey	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	Common Eider	Anatidae	Nicheur migrateur
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ruddy Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Sturnidae	Nicheur migrateur
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Falconidae	Nicheur migrateur
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Falconidae	Nicheur migrateur
Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Sulidae	Nicheur migrateur
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Ring-necked Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	Redhead	Anatidae	Nicheur migrateur
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	Greater Scaup	Anatidae	Nicheur migrateur
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Common Goldeneye	Anatidae	Nicheur migrateur
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Barrow's Goldeneye	Anatidae	Nicheur migrateur
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Blue Jay	Corvidae	Nicheur résident
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Ring-billed Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland arctique	<i>Larus glaucooides</i>	Iceland gull	Laridae	Nicheur résident
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Lesser black-backed Gull	Laridae	Migrateur de passage
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Great Black-backed Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	Glaucous gull	Laridae	Nicheur résident
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	Corvidae	Nicheur sédentaire
Grand harle	<i>Mergus merganser</i>	Common Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Ardeidae	Nicheur migrateur
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pied-billed Grebe	Podicipedidae	Nicheur migrateur
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	Horned Grebe	Podicipedidae	Nicheur migrateur
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	Red-necked Grebe	Podicipedidae	Nicheur migrateur
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Veery	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Evening Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	Black Guillemot	Alcidae	Nicheur migrateur
Guillemot marmette	<i>Uria aalge</i>	Common Murre	Alcidae	Nicheur migrateur
Harelde kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	Long-tailed Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Hooded Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Red-breasted Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Tree Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	Bombycillidae	Nicheur migrateur
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Dark-eyed Junco	Passerellidae	Nicheur migrateur
Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Parasitic Jaeger	Stercorariidae	Nicheur migrateur
Macreuse à ailes blanches	<i>Melanitta fusca</i>	White-winged scoter	Anatidae	Nicheur migrateur
Macreuse à bec jaune	<i>Melanitta americana</i>	Black Scoter	Anatidae	Nicheur migrateur
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	Surf Scoter	Anatidae	Nicheur migrateur
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Sora	Rallidae	Nicheur migrateur
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Alcedinidae	Nicheur migrateur
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin	Turdidae	Nicheur migrateur
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Black-capped Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Bonaparte's Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	Black-legged Kittiwake	Laridae	Nicheur migrateur
Oie des neiges	<i>Anser caerulescens</i>	Snow Goose	Anatidae	Migrateur de passage
Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>	Northern Parula	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à joues grises	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Nashville Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapillus</i>	Ovenbird	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline obscure	<i>Leiothlypis celata</i>	Tennessee Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	Cape May Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Petit fuligule	<i>Aythya affinis</i>	Lesser Scaup	Anatidae	Nicheur migrateur
Petit garrot	<i>Bucephala albeola</i>	Bufflehead	Anatidae	Nicheur migrateur
Petit pingouin	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alcidae	Nicheur migrateur
Pic chevelu	<i>Dryobates villosus</i>	Hairy Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic mineur	<i>Dryobates pubescens</i>	Downy Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	American Pipit	Motacillidae	Nicheur migrateur
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Snow Bunting	Calcariidae	Nicheur migrateur
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	Red-throated Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	Charadriidae	Nicheur migrateur
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	Charadriidae	Nicheur migrateur
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Quiscale bronzé	Quiscalus quiscula	Common Grackle	Icteridae	Nicheur migrateur
Râle de Virginie	Rallus limicola	Virginia Rail	Rallidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne dorée	Regulus satrapa	Golden-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne rubis	Corthylio calendula	Ruby-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roselin pourpré	Haemorhous purpureus	Purple Finch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Sarcelle à ailes bleues	Spatula discors	Blue-winged Teal	Anatidae	Nicheur migrateur
Sarcelle d'hiver	Anas crecca	Green-winged Teal	Anatidae	Nicheur migrateur
Sittelle à poitrine rousse	Sitta canadensis	Red-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur résident
Sizerin flammé	Acanthis flammea	Common Redpoll	Fringillidae	Nicheur résident
Sterne caspienne	Hydroprogne caspia	Caspian Tern	Laridae	Nicheur migrateur
Tarin des pins	Spinus pinus	Pine Siskin	Fringillidae	Nicheur résident
Tourterelle triste	Zenaida macroura	Mourning Dove	Columbidae	Nicheur migrateur
Troglodyte des forêts	Troglodytes hiemalis	Winter Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Troglodyte des marais	Cistothorus palustris	Marsh Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Urubu à tête rouge	Cathartes aura	Turkey Vulture	Cathartidae	Nicheur migrateur
Viréo à tête bleue	Vireo solitarius	Blue-headed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo aux yeux rouges	Vireo olivaceus	Red-eyed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo de Philadelphie	Vireo philadelphicus	Philadelphia Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur

En gras : espèce à statut particulier.

Les statuts ont été déterminés à partir de différentes sources (Gauthier & Aubry, 1995; Les Oiseaux du Québec, 2022; Robert *et al.*, 2019) :

- Nicheur migrateur : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hiverne à l'extérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur résident : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hiverne à l'intérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur sédentaire : espèce qui niche au Québec et qui n'effectue habituellement pas de migration annuelle;
- Migrateur de passage : espèce de passage au Québec lors des migrations annuelles entre les territoires de nidification et les quartiers d'hivernage, tous deux situés hors du Québec.

Annexe E Résultats détaillés de l'inventaire de sauvagine réalisé en 2023 dans la zone d'étude

Tableau E.1 Migration printanière 2023

Espèce observée	Nombre d'observations		
	Secteur A	Secteur B	Total
Bécasseau minuscule	0	2	2
Bécassine de Wilson	6	0	6
Bernache du Canada	405	8	413
Bihoreau gris	48	1	49
Bruant à couronne blanche	25	6	31
Bruant à gorge blanche	15	0	15
Bruant chanteur	45	1	46
Bruant des marais	24	4	28
Bruant des prés	33	1	34
Bruant familial	1	0	1
Busard des marais	7	0	7
Buse à queue rousse	1	0	1
Canard chipeau	183	15	198
Canard colvert	98	35	133
Canard d'Amérique	20	0	20
Canard noir	35	38	73
Canard pilet	4	0	4
Canard souchet	29	5	34
Carouge à épaulettes	53	1	54
Chardonneret jaune	7	1	8
Chevalier grivelé	6	0	6
Cormoran à aigrettes	47	1	48
Corneille d'Amérique	17	1	18
Crécerelle d'Amérique	3	0	3
Dindon sauvage	1	0	1
Eider à duvet	0	3	3
Épervier brun	1	0	1
Érismature rousse	1	0	1
Étourneau sansonnet	4	1	5
Fuligule à collier	125	0	125
Fuligule à tête rouge	3	0	3
Fuligule milouinan	50	4	54
Garrot à œil d'or	109	18	127
Goéland à bec cerclé	11	13	24
Goéland arctique	52	0	52
Goéland argenté	37	2	39
Goéland bourgmestre	1	1	2
Goéland marin	2	1	3
Grand chevalier	14	2	16
Grand corbeau	10	0	10
Grand harle	14	0	14
Grand héron	7	0	7

Espèce observée	Nombre d'observations		
	Secteur A	Secteur B	Total
Grèbe à bec bigarré	5	0	5
Grive solitaire	2	0	2
Gros-bec errant	25	0	25
Harelde kakawi	0	2	2
Harle couronné	3	0	3
Harle huppé	3	5	8
Hirondelle bicoloré	32	19	51
Hirondelle de rivage	5	8	13
Hirondelle rustique	3	3	6
Hybride canard colvert x canard noir	1	1	2
Jaseur d'Amérique	0	1	1
Junco ardoisé	2	0	2
Macreuse à bec jaune	0	3	3
Macreuse à front blanc	0	4	4
Marouette de Caroline	2	0	2
Martin-pêcheur d'Amérique	1	0	1
Merle d'Amérique	18	2	20
Mésange à tête noire	12	0	12
Moucherolle des aulnes	2	0	2
Moucherolle tchébec	2	0	2
Oie des neiges	72	0	72
Paruline à collier	1	0	1
Paruline à croupion jaune	23	5	28
Paruline à joues grises	1	0	1
Paruline à tête cendrée	3	0	3
Paruline couronnée	1	1	2
Paruline flamboyante	3	0	3
Paruline jaune	6	2	8
Paruline masquée	8	1	9
Paruline tigrée	6	1	7
Petit chevalier	2	9	11
Petit fuligule	211	0	211
Petit fuligule / Fuligule milouinan	335	0	335
Petit garrot	34	2	36
Pic flamboyant	5	1	6
Pic mineur	3	0	3
Plongeon catmarin	4	1	5
Plongeon huard	1	0	1
Pluvier kildir	19	11	30
Quiscale bronzé	30	0	30
Roitelet à couronne rubis	7	0	7
Roselin pourpré	5	0	5
Sarcelle à ailes bleues	2	0	2

Espèce observée	Nombre d'observations		
	Secteur A	Secteur B	Total
Sarcelle d'hiver	100	22	122
Tourterelle triste	2	0	2
Troglodyte des forêts	3	0	3
Troglodyte des marais	2	0	2
Viréo à tête bleue	2	0	2
Viréo aux yeux rouges	0	1	1
Viréo de Philadelphie	1	0	1
Total d'observations	2 564	270	2 834
Total d'espèces	83	45	90

En gras : espèce à statut particulier.

Tableau E. 2 Migration automnale 2023

Espèce observée	Nombre d'observations		
	Secteur A	Secteur B	Total
Alouette hausse-col	19	0	19
Bécasseau à croupion blanc	6	0	6
Bécasseau à poitrine cendrée	10	0	10
Bécasseau minuscule	4	0	4
Bécasseau semipalmé	27	0	27
Bécassin à long bec	2	0	2
Bec-croisé bifascié	5	0	5
Bernache du Canada	2 624	0	2 624
Bruant à gorge blanche	9	0	9
Bruant chanteur	9	1	10
Bruant des marais	6	0	6
Bruant des prés	10	0	10
Busard des marais	1	0	1
Canard branchu	7	0	7
Canard chipeau	562	0	562
Canard colvert	609	134	743
Canard d'Amérique	230	0	230
Canard noir	116	50	166
Canard pilet	66	0	66
Canard souchet	344	0	344
Carouge à épaulettes	4	0	4
Chardonneret jaune	14	0	14
Chevalier grivelé	2	0	2
Chevalier solitaire	1	0	1
Cormoran à aigrettes	30	2	32
Corneille d'Amérique	65	33	98
Crécerelle d'Amérique	1	0	1
Épervier brun	1	0	1
Faucon émerillon	2	0	2
Faucon pèlerin	7	0	7
Fuligule à collier	32	0	32
Fuligule à tête rouge	11	0	11
Fuligule milouinan	195	0	195
Garrot à œil d'or	40	7	47
Geai bleu	105	0	105
Goéland à bec cerclé	14	89	103
Goéland argenté	21	1	22
Goéland marin	0	2	2
Grand chevalier	25	6	31
Grand corbeau	12	3	15
Grand harle	3	0	3
Grand héron	9	6	15

Espèce observée	Nombre d'observations		
	Secteur A	Secteur B	Total
Grande aigrette	22	0	22
Grèbe à bec bigarré	3	0	3
Grèbe esclavon	1	0	1
Harle couronné	17	0	17
Jaseur d'Amérique	23	0	23
Junco ardoisé	9	0	9
Martin-pêcheur d'Amérique	2	0	2
Merle d'Amérique	189	0	189
Mésange à tête noire	23	4	27
Moucherolle des aulnes	1	0	1
Oie des neiges	128	0	128
Paruline à croupion jaune	36	0	36
Paruline masquée	2	0	2
Paruline obscure	1	0	1
Petit chevalier	57	8	65
Petit fuligule	504	0	504
Petit fuligule / Fuligule milouinan	774	0	774
Petit garrot	9	0	9
Pic chevelu	2	1	3
Pic flamboyant	5	1	6
Pic mineur	1	0	1
Pipit d'Amérique	15	4	19
Plectrophane des neiges	28	0	28
Pygargue à tête blanche	0	1	1
Râle de Virginie	1	0	1
Roitelet à couronne dorée	2	0	2
Roitelet à couronne rubis	2	0	2
Roselin pourpré	2	0	2
Sarcelle à ailes bleues	59	0	59
Sarcelle d'hiver	599	7	606
Sittelle à poitrine rousse	1	0	1
Sizerin flammé	24	0	24
Urubu à tête rouge	6	0	6
Viréo à tête bleue	1	0	1
Viréo aux yeux rouges	2	0	2
Total d'observations	7 811	360	8 171
Total d'espèces	74	19	76

En gras : espèce à statut particulier.

Annexe F Protocole des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DES INFRASTRUCTURES

Études environnementales à Cacouna

Mai 2023

Protocole d'inventaires d'oiseaux



Société québécoise des infrastructures
Études environnementales à Cacouna
Protocole d'inventaires d'oiseaux marins
2023-05-31

Document réalisé pour	Société québécoise des infrastructures Mme Nancy Hudon, ing., directrice de projet
Document destiné au	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Diffusion	Privée et confidentielle
N/Réf.	3318

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODES	3
3.1	Oiseaux marins	3
3.1.1	Migration	3
3.2	Passereaux, limicoles et rapaces.....	4
3.2.1	Migration	4
3.2.2	Nidification	5
3.3	Sauvagine	5
3.3.1	Migration	5
3.3.2	Nidification	5
	BIBLIOGRAPHIE.....	6

 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Méthodes retenues pour les inventaires d'oiseaux en 2023.....	3
-----------	---	---

 LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'inventaire des oiseaux dans le secteur de Gros-Cacouna	2
----------	---	---

1 Mise en contexte

La Société québécoise des infrastructures étudie la possibilité de développer un site d'accueil de la traversée du fleuve Saint-Laurent à Gros-Cacouna. C'est pourquoi la Société québécoise des infrastructures a mandaté PESCA Environnement (PESCA) afin de réaliser les inventaires ornithologiques permettant de brosser le portrait de la faune avienne dans la zone d'étude. Ces inventaires seront effectués selon les méthodes développées par PESCA et des méthodes proposées par (Environnement Canada, 2007 et Hanson et al. 2009)


Le présent protocole détaille les inventaires d'oiseaux, qui ont les objectifs suivants:

- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux marins, en périodes de migrations printanière et automnale;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux terrestres et la sauvagine en périodes de migrations printanière et automnale et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les espèces d'oiseaux à statut particulier (Gouvernement du Québec, 2023).

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude des inventaires relatifs aux oiseaux a une superficie de 489,5 ha (figure 1). La zone d'étude des oiseaux marins s'étend à un kilomètre au large du port de Gros-Cacouna. La zone d'étude des oiseaux terrestres et de la sauvagine est principalement située en milieu humide, dominé par des herbiers un étang d'eau saumâtre. Dans la zone d'étude, l'altitude varie entre 0 et 46 m.



 Zone d'étude (489,5 ha)

Port de Gros-Cacouna

Figure 1
Zone d'inventaire des oiseaux
dans le secteur de
Gros-Cacouna

0 200 400 m
NAD 83 CSRS, MTM, fuseau 7

POUR AUTORISATION

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de l'ingénierie au sens de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

Sources :
Imagerie du gouvernement

2 juin 2023



3 Méthodes

Le tableau 1 présente les méthodes qui seront utilisées pour réaliser les inventaires en 2023.

Tableau 1 Méthodes retenues pour les inventaires d'oiseaux en 2023

Groupe d'oiseau	Migration printanière		Nidification		Migration automnale	
	Méthode	Mois	Méthode	Mois	Méthode	Mois
Oiseaux marins	Points d'observation	Mi-avril à début juin	s.o.	s.o.	Points d'observation	Mi-août à mi-novembre
Oiseaux terrestres : Passereaux, limicoles, rapaces	Transects et observations	Mi-avril à début juin	Points d'écoute	Juin et juillet	Transects et observations	Mi-août à mi-octobre
Sauvagine	Observations lors des autres inventaires	Mi-avril à début juin	Visite de plans d'eau	Mai et juin	Observations lors des autres inventaires	Mi-août à mi-novembre

s. o. : sans objet.

3.1 Oiseaux marins

3.1.1 Migration

Un inventaire d'oiseaux marins sera réalisé en périodes de migrations printanière et automnale à partir d'un point d'observation. Ce point est localisé dans un endroit ouvert offrant une vue dégagée sur l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. La sélection du point d'observation tiendra compte de l'accessibilité au site. L'effort d'inventaire se déroulera pendant la période de migration des oiseaux marins et le protocole d'inventaire est similaire à celui proposé par l'Observatoire des oiseaux marins de Rimouski.

Un observateur expérimenté visitera une fois par semaine le point d'observation pendant une heure consécutive. Cet inventaire sera effectué principalement entre 5 h et 8 h.

Les espèces d'oiseaux marins ainsi que les mammifères marins présents dans le havre du port de Gros-Cacouna seront observés à partir des abords du quai afin de couvrir visuellement la surface du havre. Un observateur expérimenté visitera une fois par semaine le havre pendant une heure consécutive. Cet inventaire sera effectué principalement entre 7 h et 9 h.

L'inventaire sera effectué dans des conditions météorologiques favorables à l'observation des oiseaux. Advenant des conditions non favorables, l'inventaire sera reporté au lendemain ou jusqu'à ce que les conditions soient favorables. L'observateur sera équipé de jumelles et d'un télescope.

L'inventaire des oiseaux marins en période de migration printanière a été réalisé de la mi-avril au début juin 2023 (7 semaines), pour un total de 7 h d'observation sur l'eau libre de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et 7 heures dans le havre.

L'inventaire des oiseaux marins en période de migration automnale sera réalisé de la mi-août à la mi-novembre 2023 (12 semaines), pour un total de 24 h d'observation, soit 12 h dans la zone de l'estuaire et 12 h dans la zone du havre.

Les informations suivantes seront notées : la date, l'heure, l'espèce, le nombre d'individus, le stade de maturité (adulte ou juvénile) lorsque possible, le comportement (repos, alimentation, etc.), et toute autre information pouvant être utile à l'analyse des résultats. Les conditions météorologiques (température, force et direction du vent selon l'échelle de Beaufort, couverture nuageuse et précipitations) seront également inscrites au début de chaque heure d'observation.

3.2 Passereaux, limicoles et rapaces

Dans le contexte du présent inventaire, les passereaux, les limicoles, les pics et les rapaces seront observés et dénombrés.

Les relevés par transects seront réalisés le matin, dès l'aube (une demi-heure avant le lever du soleil) et jusqu'à 4 heures après le lever du soleil. Les relevés seront réalisés lorsque la vitesse des vents sera inférieure ou égale à 3 sur l'échelle de Beaufort (19 km/h), ou à 4 (30 km/h) aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée. Les conditions météorologiques devront être favorables, c'est-à-dire sans pluie ni brouillard. Les conditions de bruine légère seront tolérées.

Les transects seront répartis dans les habitats majeurs de la zone d'étude (zones humides, zone de marée, milieu anthropique) (figure 1).

3.2.1 Migration

Un observateur parcourra en alternance 2 transects variant entre 200 à 400 m. La localisation des transects, déterminée lors d'une visite de terrain, tiendra compte de l'accessibilité au site.

L'habitat sera décrit le long des transects : type de végétation dominante, densité et hauteur. Lorsque possible, la distance des oiseaux détectés par rapport au transect sera évaluée selon les classes suivantes : 0-25 m, 25-50 m, 50-75 m, 75-100 m et > 100 m. Tous les oiseaux entendus ou observés le long du parcours seront notés, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu.

L'inventaire des oiseaux forestiers en période de migration printanière a été réalisé de la mi-avril à la fin mai 2023. Les transects ont été visités une fois par semaine.

L'inventaire des oiseaux forestiers en période de migration automnale sera réalisé de la mi-août à la mi-octobre 2023. Les transects seront visités une fois par semaine.

3.2.2 Nidification

L'inventaire des oiseaux terrestres en période de nidification sera réalisé entre le début juin et la mi-juillet 2023. Un maximum de 60 points d'écoute sera réparti dans la zone d'étude. La localisation de ces points, déterminée lors d'une visite de terrain, considérera l'accessibilité au site. Une distance minimale de 250 m entre chaque point d'écoute sera respectée. Le tiers de ces points sera localisé, si possible, à proximité d'un milieu riverain.

Tous les oiseaux entendus ou observés pendant une période de dix minutes par point d'écoute seront notés, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Chaque point d'écoute sera visité deux fois durant la période d'inventaire. Un délai minimal de dix jours sera prévu entre chaque visite d'un même point d'écoute.

3.3 Sauvagine

La sauvagine regroupe les espèces appartenant à la famille des anatidés, plus exactement les oies, les cygnes, les canards barboteurs et les canards plongeurs.

3.3.1 Migration

Durant les périodes de migrations printanière et automnale, toute sauvagine observée au cours des inventaires ou lors des déplacements dans la zone d'étude sera notée. Les données recueillies incluront l'espèce, le nombre d'individus, le comportement (vol, repos), l'altitude et la direction de vol, s'il y a lieu.

3.3.2 Nidification

L'inventaire de la sauvagine en période de nidification sera réalisé en mai et en juin 2023 avec la visite du plan d'eau. Dix heures d'observation seront consacrées à l'inventaire de la sauvagine en période de nidification.

Les informations notées sur les observations de la sauvagine seront : l'espèce et le nombre d'oiseaux entendus ou observés, le sexe et le stade de maturité lorsque possible, le comportement ainsi que toute autre information pouvant être utile à l'analyse des résultats (comportements de reproduction, présence de nids, etc.). Une attention particulière sera portée à l'identification du nombre de couples présents. Les conditions météorologiques (température, force et direction du vent, couverture nuageuse, précipitations) seront également notées.

Bibliographie

ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux. Région du Québec. Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 55 p. https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En154-72-1997-fra.pdf

HANSON et al. 2009. Cadre pour l'évaluation scientifique des impacts potentiels des projets sur les oiseaux : https://publications.gc.ca/collections/collection_2010/ec/CW69-5-508-fra.pdf

Gouvernement du Québec, 2023. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/> en mai 2023.

**ANNEXE QC-3 : MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRE DE LA DILUTION
ET DE LA DISPERSION DU PANACHE DE SÉDIMENTS DRAGUÉS – LASALLE
| NHC (2024)**



Photo source: marinas.com

Modélisation hydro-sédimentaire de la dilution et de la dispersion du panache de sédiments dragués

Étude d'impact du programme décennal de dragage du port de Gros-Cacouna

Rapport No. R0591

Préparé pour :

Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG)

15 mars 2024
Rapport final

NHC Référence 08008373

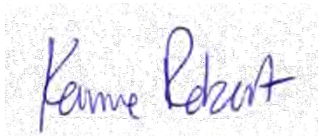
Préparé par :

Lasalle NHC Inc.
5600 Boulevard des Galeries
Québec, QC, G2K 2H6
www.lablasalle.com

Contact du projet NHC :

Nicolas Guillemette, Ing., M.Sc.
Associé principal
nguillettemette@lasallenhc.com

Rapport préparé par :



Karine Robert, ing. ,M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 5059551



Benoit Ruest, ing, M.Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 5054787

Rapport révisé par:



Nicolas Guillemette, ing. ,M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 146393

CLAUSE DE LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

Ce document a été préparé par Lasalle|NHC de façon conforme aux bonnes pratiques d'ingénierie et est destiné à l'usage exclusif de la **Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG)** et de leurs représentants autorisés dans le cadre spécifique du présent mandat.

Le contenu de ce document ne peut être appliqué ou utilisé, en tout ou en partie, par ou à l'avantage d'autres parties sans l'autorisation écrite de Lasalle|NHC. Aucune autre garantie, expresse ou tacite, n'est accordée.

Lasalle|NHC et ses directeurs, associés, employés et mandataires n'assument aucune responsabilité à l'utilisation ou au recours du présent document ou de son contenu par des parties autres que **Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG)**.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Objectifs spécifiques	3
2	CARACTÉRISATION DU MILIEU PHYSIQUE	3
2.1	Bathymétrie	3
2.2	Niveau d'eau	5
2.2.1	Caractéristiques de la marée	5
2.3	Vents	5
2.4	Qualité de l'eau	6
3	APPROCHE DE MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE.....	7
3.1	Mise en œuvre du modèle hydrodynamique	7
3.1.1	Géométrie	7
3.1.2	Maillage.....	9
3.1.3	Forçage et paramétrisation du modèle	11
3.2	Calibration et validation.....	12
3.2.1	Niveaux d'eau.....	12
3.2.2	Courants de marées	15
4	MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRE DE LA DILUTION ET DE LA DISPERSION DU PANACHE DE SÉDIMENTS DRAGUÉ ET RELARGUÉ	17
4.1	Méthodologie.....	17
4.1.1	Mise en œuvre du modèle hydro-sédimentaire.....	17
4.1.2	Granulométrie des sédiments dragués.....	19
4.1.3	Périodes autorisées pour le dragage et le relargage	20
4.1.4	Paramètres d'opération retenus (dragage hydraulique et mécanique).....	21
4.1.5	Scénarios de modélisation retenus (cas défavorables)	25
4.2	Critères de qualité d'eau retenus	29
4.3	Résultats.....	30
4.3.1	Site de dragage – intérieur du port de Cacouna	30
4.3.2	Site de dragage – extérieur du havre de Cacouna	31
4.3.3	Site de relargage – Anse-au-Persil	32
5	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	43
6	RÉFÉRENCES	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1	Niveaux caractéristiques de la marée à Cacouna (MPO, 2023).....	5
Tableau 4-1	Paramètres physiques du milieu.....	21
Tableau 4-2	Paramètres de modélisation selon les méthodes de dragage mécanique et hydraulique	22
Tableau 4-3	Paramètres de modélisation STFATE associés au relargage des sédiments à l’Anse-au-Persil	23
Tableau 4-4	Paramètres de modélisation PSED pour le relargage des sédiments.....	25
Tableau 4-5	Liste de scénarios de modélisation hydro-sédimentaire pour les travaux de dragage au port de Gros-Cacouna	27
Tableau 4-6	Liste de scénarios de modélisation hydro-sédimentaire pour le relargage des sédiments dragués au site de rejet de l’Anse-au-Persil.....	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1	Havre portuaire de Gros-Cacouna	2
Figure 1-2	Zone d’étude – secteur portuaire de Gros-Cacouna et site de relargage en eau libre de l’Anse-au-Persil (Rivière-du-Loup)	2
Figure 2-1	Bathymétrie du havre portuaire de Cacouna	4
Figure 2-2	Bathymétrie de la zone de relargage des sédiments dragués de l’Anse-au-Persil.....	4
Figure 2-3	Rose des vents enregistrés à la station de l’Île Rouge (#7043BP9) au cours de la période de 1994 à 2021 (image tirée de Tetra Tech, 2023)	6
Figure 3-1	Bathymétrie du modèle TELEMAC-2D exprimée par rapport au zéro des cartes	8
Figure 3-2	Bathymétrie du modèle TELEMAC-2D dans les secteurs du havre de Cacouna et du site de relargage de l’Anse-au-Persil	9
Figure 3-3	Résolution spatiale du maillage du modèle TELEMAC-2D sur le domaine de calcul.....	10
Figure 3-4	Résolution spatiale du maillage du modèle TELEMAC-2D à proximité de la zone d’étude.....	11
Figure 3-5	Localisation des stations marégraphiques du SHC sur le domaine de calcul du modèle TELEMAC-2D	13
Figure 3-6	Comparaison des niveaux d’eau mesurés aux stations marégraphiques du SHC avec les niveaux d’eaux simulés par le modèle TELEMAC-2D calibré	15
Figure 3-7	Localisation de l’ADCP au cours de la campagne de mesure de 2005	16
Figure 3-8	Comparaison des vitesses de courant mesurées par ADCP avec les vitesses simulées par le modèle TELEMAC-2D calibré	17
Figure 4-1	Comportement des sédiments relargués en eau libre (source : Moritz, 1994).	19
Figure 4-2	Polygones de dragage (trait rouge et bleu) et stations d’échantillonnage des sédiments au port de Gros-Cacouna (figure tirée de l’Étude d’impact environnemental (Tetra Tech, 2023).	20
Figure 4-3	Distribution verticale de la masse de sédiments en suspension dans la colonne d’eau suivant un relargage unique tel qu’évalué par le modèle STFATE selon le type de dragage et le type de marée.....	24

Figure 4-4	Localisation des points de relargage considérés dans les scénarios de simulations PSED pour le relargage des sédiments dragués à l'intérieur de la zone de rejet en eau libre de l'Anse-aux-Persil.	29
Figure 4-5	Répartition verticale dans la colonne d'eau des sédiments relargués à différents instants suivant le début des relargages successifs (information tirée des résultats de modélisation STFATE-PSED).....	33
Figure 4-6	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage mécanique à l'intérieur du port de Cacouna (scénarios DM-1.1-IN, DM-1.2-IN, DM-2.1-IN, DM-2.2-IN, DM-3.1-IN et DM-3.2-IN).....	35
Figure 4-7	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage hydraulique à l'intérieur du port de Cacouna (scénarios DH-1.1-IN, DH-1.2-IN, DH-2.1-IN, DH-2.2-IN, DH-3.1-IN et DH-3.2-IN).....	36
Figure 4-8	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage mécanique à l'extérieur du port de Cacouna (scénarios DM-1.1-EX, DM-1.2- EX, DM-2.1- EX, DM-2.2- EX, DM-3.1- EX et DM-3.2- EX).....	37
Figure 4-9	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage hydraulique à l'extérieur du port de Cacouna (scénarios DH-1.1- EX, DH-1.2- EX, DH-2.1- EX, DH-2.2- EX, DH-3.1- EX et DH-3.2- EX).....	38
Figure 4-10	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement dans le secteur sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RM-1.1-SO, RM-1.2-SO, RM-2.1-SO, RM-2.2-SO, RM-3.1-SO et RM-3.2-SO).....	39
Figure 4-11	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement dans le secteur nord-est de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RM-1.1-NE, RM-1.2-NE, RM-2.1-NE, RM-2.2-NE, RM-3.1-NE et RM-3.2-NE).....	40
Figure 4-12	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués hydrauliquement dans le secteur sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RH-1.1-SO, RH-1.2-SO, RH-2.1-SO, RH-2.2-SO, RH-3.1-SO et RH-3.2-SO).....	41
Figure 4-13	Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués hydrauliquement dans le secteur nord-est de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RH-1.1-NE, RH-1.2-NE, RH-2.1-NE, RH-2.2-NE, RH-3.1-NE et RH-3.2-NE).....	42

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Scénarios de modélisation complets. Dragage havre de Cacouna
Annexe B	Scénarios de modélisation complets. Relargage Anse-au-Persil

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Le havre du port de Gros-Cacouna (**Figure 1-1**), 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.

La réalisation de l'étude d'impact du programme décennal de dragage du port de Gros-Cacouna complétée en 2023 (Tetra Tech, 2023) est justifiée par la nécessité d'entretien du bassin du port de Gros-Cacouna afin de retirer une partie des sédiments accumulés et pour maintenir des profondeurs sécuritaires pour la poursuite des activités économiques du port, soit la navigation des navires commerciaux. Le projet s'insère donc dans la planification stratégique 2021-2026 de la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG) qui vise une mise à niveau des infrastructures portuaires pour assurer leur pérennité et leur développement.

Ainsi, dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement visant le programme de décennal de dragage du port de Gros-Cacouna, le MELCCFP souhaite que soit réalisée une modélisation hydro-sédimentaire de la dilution et de la dispersion du panache de sédiments dragués au site de dragage (havre portuaire) et au site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil situé à Rivière-du-Loup, soit tout juste à l'ouest de la zone portuaire de Gros-Cacouna (**Figure 1-2**)

Afin de répondre aux exigences du MELCCFP, une modélisation hydro-sédimentaire est réalisée afin de supporter l'évaluation des impacts sur l'environnement, notamment en évaluant les concentrations de sédiments en suspension (MES) en lien avec les aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA), les herbiers et autres zones sensibles présentes à proximité de la zone de dragage et de relargage en eau libre. Ainsi, une cartographie explicite présentant la variabilité spatiale et temporelle de la dilution et de la dispersion du panache de MES est requise afin de permettre une interprétation des critères de qualité d'eau. De plus, il est demandé de comparer les résultats de modélisation selon une approche de travaux par dragage mécanique et hydraulique.



Figure 1-1 Havre portuaire de Gros-Cacouna



Figure 1-2 Zone d'étude – secteur portuaire de Gros-Cacouna et site de relargage en eau libre de l'Anse-au-Persil (Rivière-du-Loup)

1.2 Objectifs spécifiques

Les principaux objectifs du mandat sont les suivants :

1. Mettre en œuvre et paramétrer un modèle hydro-sédimentaire afin d'étudier les phénomènes de dilution et de dispersion du panache de sédiments dragués (MES) au site de dragage (havre portuaire de Gros-Cacouna) et au site de relargage en eaux libres (Anse-au-Persil);
2. Réaliser une modélisation hydro-sédimentaire selon les différents scénarios retenus (cas défavorables) et extraction des résultats sous forme de cartes;
3. Produire une cartographie explicite présentant la variation spatio-temporelle du panache de sédiments dragués au site de dragage (havre portuaire de Gros-Cacouna) et au site de relargage en eaux libres (Anse-au-Persil) pour fins d'interprétation des critères de qualité d'eau et d'évaluation des impacts sur l'environnement marin;
4. Produire un rapport d'étude présentant l'ensemble de l'information, la méthodologie et les principaux résultats de modélisation.

2 CARACTÉRISATION DU MILIEU PHYSIQUE

2.1 Bathymétrie

La **Figure 2-1** illustre la bathymétrie, exprimée par rapport au zéro des cartes (ZC), dans le secteur du havre portuaire de Cacouna. Les données proviennent du relevé bathymétrique réalisé par WSP en juin 2023. Les profondeurs d'eau à l'intérieur du havre varient, en moyenne, entre 3 et 9 m. Le chenal à l'entrée du havre est d'une profondeur d'environ 8 m alors que la profondeur au quai de Cacouna est légèrement supérieure, atteignant 9 m en moyenne. Une zone au nord du quai présente aussi des profondeurs dépassant légèrement 10 m.

La **Figure 2-2** illustre quant à elle la bathymétrie au site de relargage des sédiments dragués de l'Anse-au-Persil. Le modèle numérique d'élévation résulte de la combinaison de l'information bathymétrique transmise par la SPBSG et la STQ provenant de différents relevés effectués au fil des ans. La **Figure 2-2** identifie la source des données pour chacune des parcelles. Il est à noter que trois parcelles n'étaient pas couvertes par ces relevés et que les données NONNA-10 du Service hydrographique du Canada (SHC) ont été utilisées. De plus, deux des parcelles ne sont plus utilisées pour le dépôt de sédiments dragués (10 parcelles toujours actives). Dans la zone de relargage, les profondeurs varient entre 6 et 11 m par rapport au zéro des cartes marines.

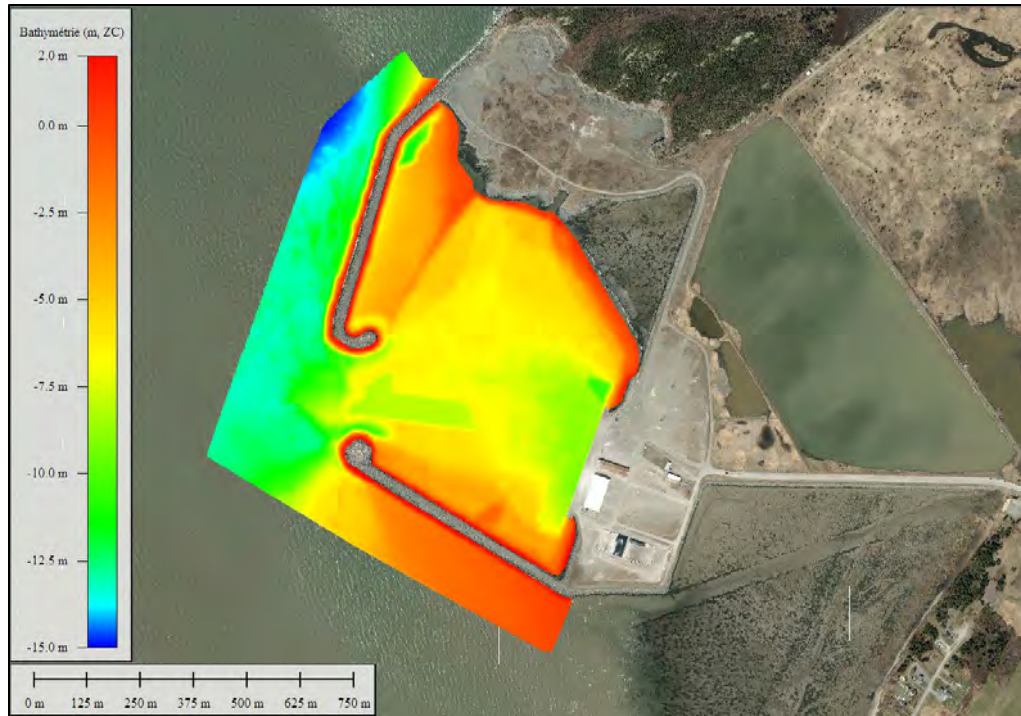


Figure 2-1 Bathymétrie du havre portuaire de Cacouna

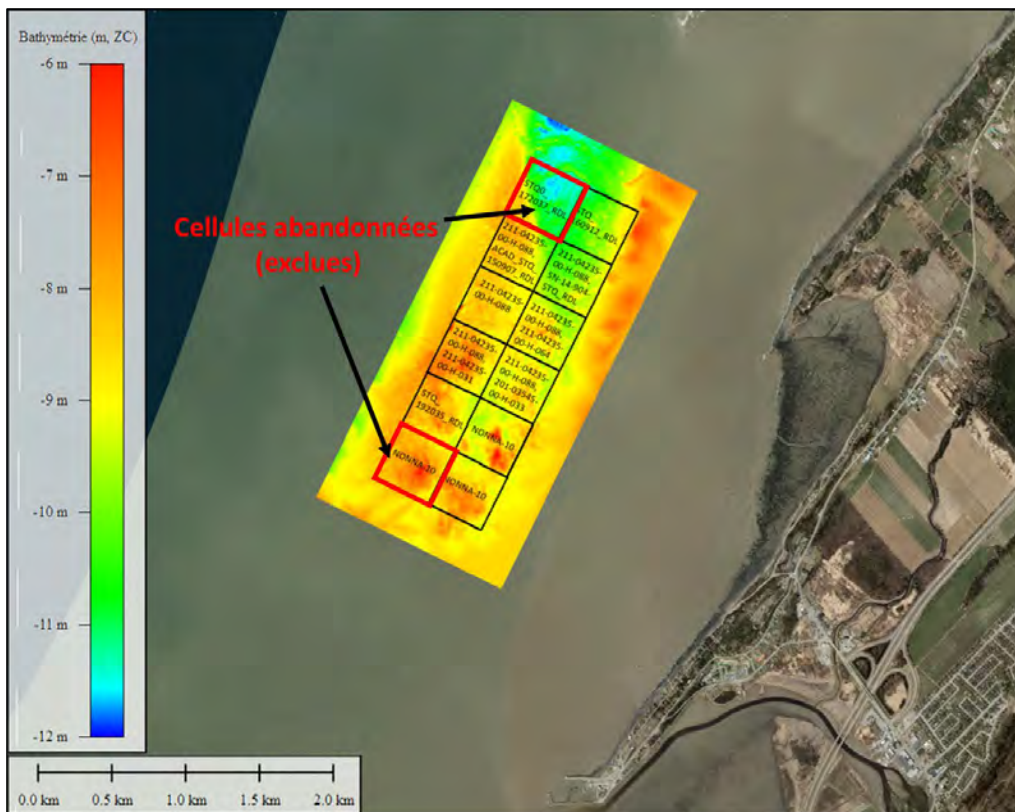


Figure 2-2 Bathymétrie de la zone de relargage des sédiments dragués de l'Anse-au-Persil

2.2 Niveau d'eau

2.2.1 Caractéristiques de la marée

Le **Tableau 2-1** présente les caractéristiques de la marée à Gros-Cacouna tirées des tables des marées du ministère des Pêches et Océan (MPO, 2023). La différence d'élévation entre le zéro des cartes (marégraphique) et le datum géodésique (CGVD28) à Gros-Cacouna est de 2,56 m.

Tableau 2-1 Niveaux caractéristiques de la marée à Cacouna (MPO, 2023).

CARACTÉRISTIQUES DE LA MARÉE	NIVEAU MARÉGRAPHIQUE, ZC (m)	NIVEAU GÉODÉSIQUE CGVD28 (m)
Marnage, marée moyenne	3,5	
Marnage, grande marée	5,5	
Pleine mer supérieure, grande marée (PMSGM)	5,5	2,94
Pleine mer supérieure, marée moyenne (PMSMM)	4,5	1,94
Niveau moyen de l'eau (NME)	2,6	0,04
Basse mer inférieure, marée moyenne (BMIMM)	0,9	-1,66
Basse mer inférieure, grande marée (BMIGM)	0,0	-2,56

Note : CGVD28 (m) = ZC (m) – 2,56 m

2.3 Vents

Le régime des vents dans le secteur du havre de Cacouna a été évalué à partir des données de vents enregistrées à la station météorologique d'Environnement et Changements climatiques Canada de l'Île Rouge (station #7043BP9), située à environ 15 km au nord du site à l'étude. La **Figure 2-3** illustre la rose des vents à l'Île Rouge pour la période de 1994 à 2021. Dans le cadre de la présente étude de la dispersion et dilution du panache de sédiments dragués, des scénarios de modélisation prenant en compte l'effet des vents ont été établis. Des vents provenant du cadran compris entre le sud-ouest et le nord-est, en passant par le nord, sont jugés plus défavorables puisque ceux-ci disperseraient davantage les sédiments vers le littoral où il y a différents habitats sensibles. Pour ce cadran, les directions dominantes sont l'ONO et le NNE.

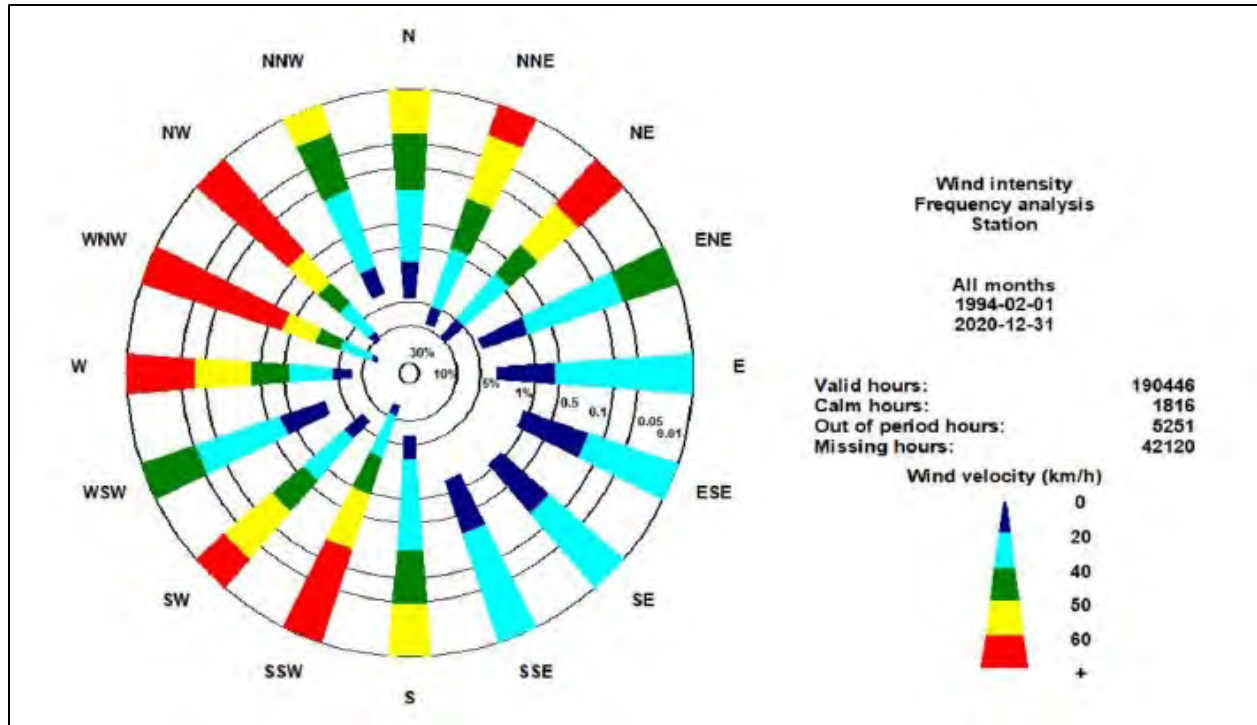


Figure 2-3 Rose des vents enregistrés à la station de l'Île Rouge (#7043BP9) au cours de la période de 1994 à 2021 (image tirée de Tetra Tech, 2023)

2.4 Qualité de l'eau

Les eaux du Saint-Laurent dans le secteur à l'étude sont caractérisées par des salinités variant entre 20 et 24 PSU et des températures variant entre 0 et 10 °C (Tetra Tech, 2023).

La teneur ambiante en matière en suspension (MES) dans la zone d'étude a été évaluée 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. Des mesures réalisées avant les travaux de dragage et de relargage à proximité du quai de Rivière-du-Loup révèlent des concentrations naturelles variant entre 10 et 73 mg/l avec une valeur moyenne de 37 mg/l (Tetra Tech, 2023).

3 APPROCHE DE MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE

3.1 Mise en œuvre du modèle hydrodynamique

La modélisation hydrodynamique a été réalisée à l'aide du modèle TELEMAC-2D version 8.4 (Open TELEMAC-MASCARET, 2022). Il s'agit d'un modèle hydrodynamique bidimensionnel qui résout les équations de Saint-Venant (écoulements à surface libre) par éléments finis. TELEMAC-2D fait partie de la suite de modèle Open TELEMAC-MASCARET développé par un consortium international. Cette suite de modèles inclut, entre autres, des modules de couplage pour la modélisation hydrodynamique 2D et 3D, la modélisation des vagues (génération, transformation, agitation), le transport hydro-sédimentaire et la qualité de l'eau. Le modèle TELEMAC-2D est largement utilisé internationalement et recommandé pour une multitude d'études dans les environnements maritimes et fluviaux.

Pour le présent mandat, le modèle TELEMAC-2D est couplé en série avec le modèle lagrangien de transport sédimentaire PSED qui utilise les niveaux d'eau et les vitesses de courants 2D (vitesses moyennées sur la verticale) comme intrants hydrodynamiques (régime non permanent). À noter que malgré le forçage avec des vitesses 2D, le modèle PSED calcul le transport sédimentaire en mode quasi-3D, c'est-à-dire qu'il établit une distribution des vitesses de courant sur la verticale selon une loi logarithmique. Dans ce contexte, l'utilisation d'un modèle hydrodynamique 3D aurait augmenté les temps de calcul et n'aurait pas eu de valeur ajoutée pour la portée de l'étude.

3.1.1 Géométrie

Le modèle TELEMAC-2D utilisé pour la présente étude couvre une portion du fleuve Saint-Laurent et de l'estuaire du Saint-Laurent entre Neuville et Rivière-au-Tonnerre et intègre également la rivière Saguenay à partir de la ville de Saguenay. Le trait de côte utilisé pour définir les limites du modèle provient de la base de données CanVec de Ressources naturelles Canada (Gouvernement du Canada, 2016). Le havre de Cacouna a quant à lui été représenté à partir du plan des ouvrages intégré aux relevés bathymétrique de 2023 fournis par la SPBSG.

Le modèle numérique d'élévation a été élaboré en combinant diverses sources d'information géographique. Les données bathymétriques du havre de Cacouna et du site de relargage de l'Anse-au-Persil proviennent des différents relevés bathymétriques transmis par la SPBSG et par la STQ. Dans un rayon d'environ 40 km autour de la zone d'étude, les données NONNA-10 du SHC ont été utilisées. À l'extérieur de la zone d'étude, où la résolution du maillage est plus faible, les données NONNA-100 ont été utilisées. La **Figure 3-1** présente la géométrie du modèle TELEMAC-2D ainsi que la bathymétrie, exprimée relativement au zéro des cartes, sur l'ensemble du domaine de calcul tandis que la **Figure 3-2** présente un agrandissement de la zone d'étude.

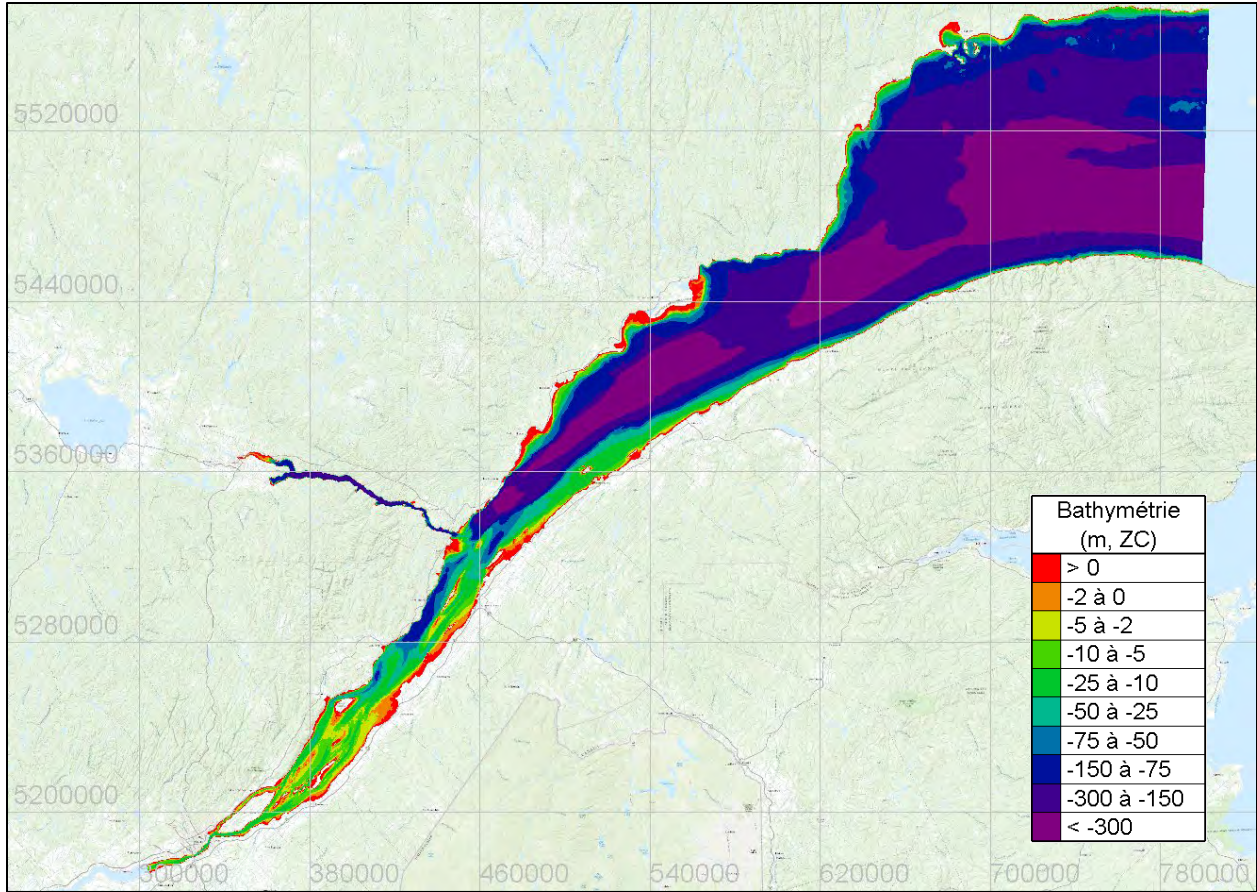


Figure 3-1 Bathymétrie du modèle TELEMAC-2D exprimée par rapport au zéro des cartes

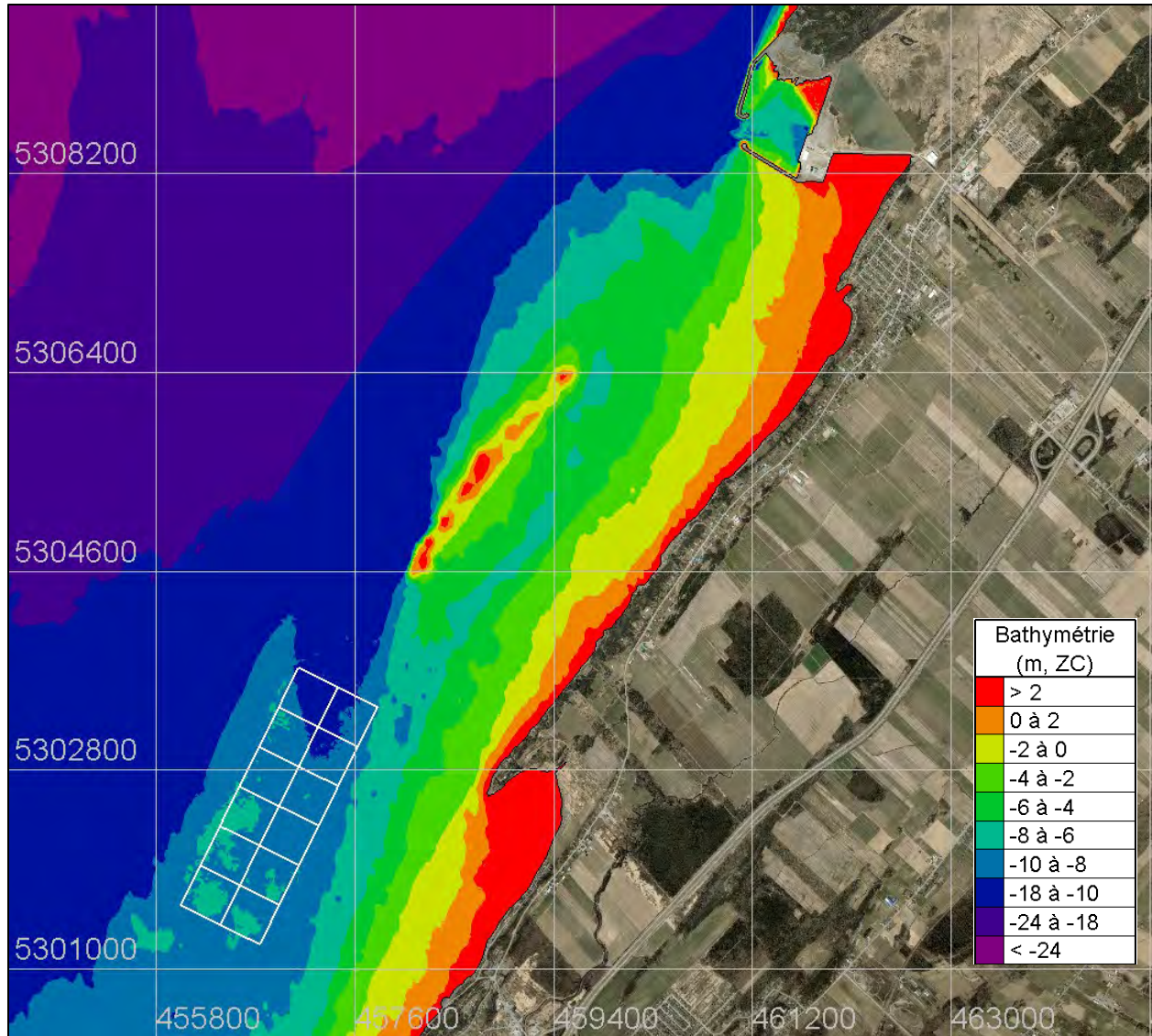


Figure 3-2 Bathymétrie du modèle TELEMAC-2D dans les secteurs du havre de Cacouna et du site de relargage de l'Anse-au-Persil

3.1.2 Maillage

Le domaine de calcul a été discrétisé sur un maillage triangulaire à résolution variable. À l'intérieur du havre de Cacouna, la résolution de la grille varie entre 5 et 10 m puisque la résolution du trait de côte a été augmenté à 5 m afin de bien représenter les installations portuaires. En s'éloignant du havre, la résolution spatiale de la grille varie de 25 à 100 m. La résolution de la grille a également été augmentée à 10 m dans la zone de relargage et zones adjacentes. Finalement, à l'extérieur de la zone d'étude, la résolution varie de 100 à 2 500 m. La **Figure 3-3** illustre la résolution du maillage sur l'ensemble de la grille de calcul tandis que la **Figure 3-4** présente un agrandissement de la zone d'étude.

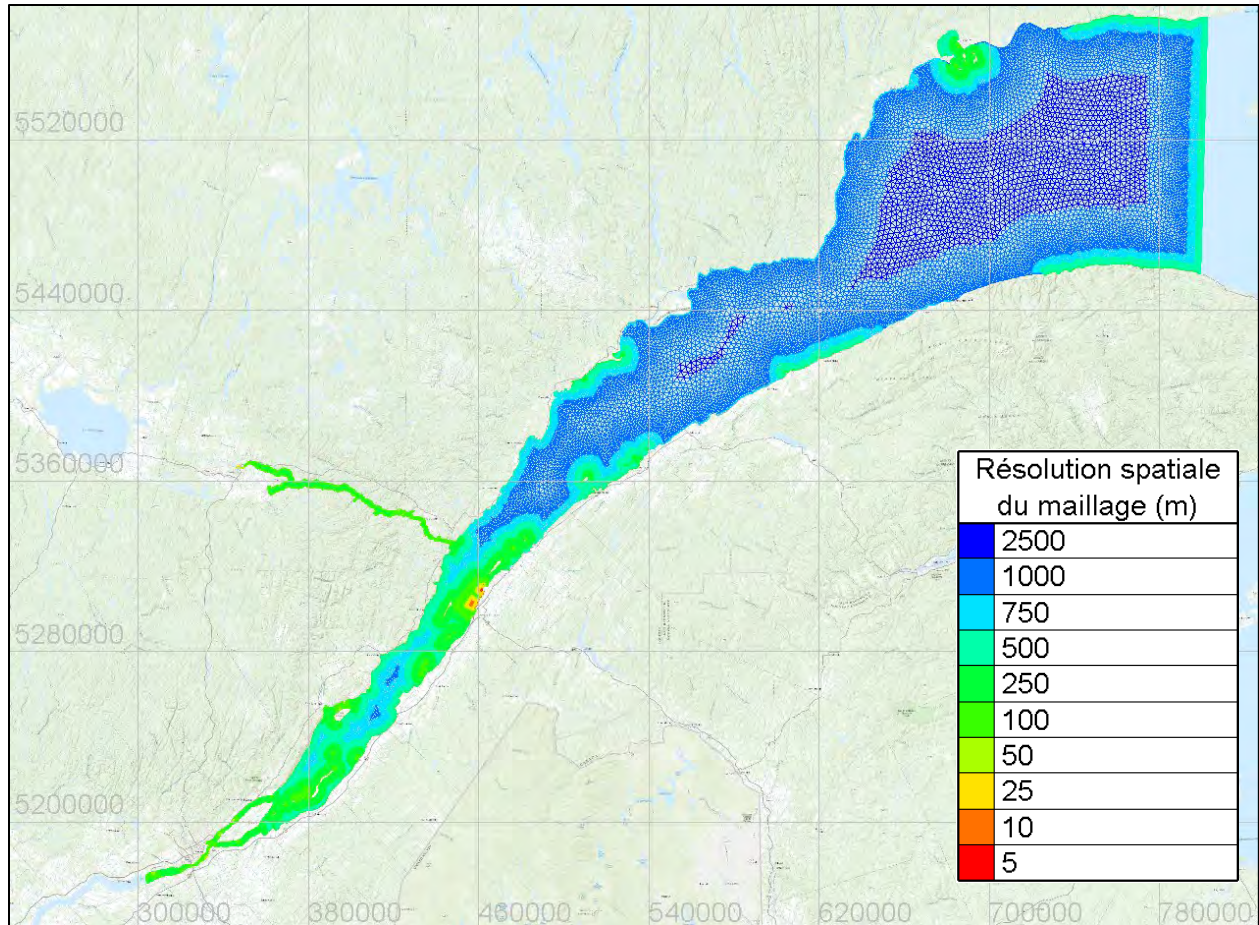


Figure 3-3 Résolution spatiale du maillage du modèle TELEMAC-2D sur le domaine de calcul

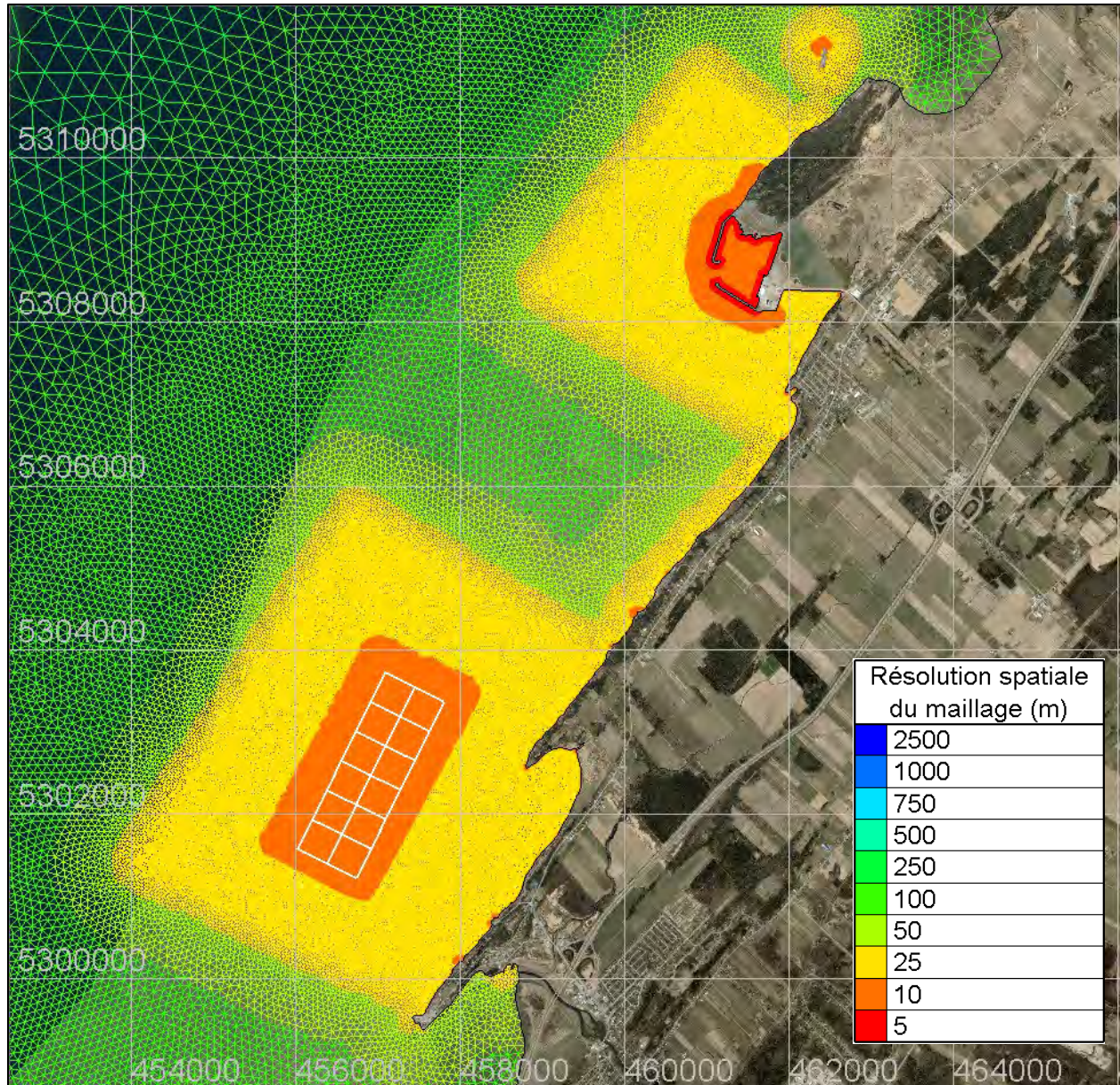


Figure 3-4 Résolution spatiale du maillage du modèle TELEMAC-2D à proximité de la zone d'étude

3.1.3 Forçage et paramétrisation du modèle

Le modèle hydrodynamique TELEMAC-2D selon le maillage développé a été employé avec trois (3) frontières liquides où les conditions limites sont imposées. Pour la frontière amont du fleuve Saint-Laurent (Neuville) les niveaux d'eau mesurés à la station marégraphique de Neuville du SHC (station #03280) ont été imposés comme condition limite. À la frontière aval (estuaire du Saint-Laurent), les constituants majeurs et mineurs issus de la base de données du modèle marégraphique global TPX09.V1 (Egbert et al., 1994; Egbert et Erofeeva, 2002) ont été imposés (niveaux d'eau et vitesses). Finalement, pour la frontière liquide situé sur la rivière Saguenay, un débit a été imposé.

Pour les scénarios de modélisation qui intègrent l'influence du vent, un forçage atmosphérique a été imposé au modèle TELEMAC-2D en intégrant un vent constant dans l'espace et le temps (magnitude et direction) sur l'ensemble du domaine de calcul.

La résolution des bancs découvrant a été activée dans le modèle considérant l'importance de la marée et des zones intertidales à l'intérieur de la zone d'étude. L'influence de la force de Coriolis a également été activée dans le modèle avec un coefficient variable en fonction de la latitude. Finalement, un schéma de turbulence horizontal de type K-Epsilon a été employé dans le modèle.

La rugosité du fond selon l'équation de Manning a été prise en compte dans le modèle TELEMAC-2D. Un coefficient de rugosité uniforme de 0,02 a été employé. Cette paramétrisation a été jugée satisfaisante à la suite du travail de calibration et de validation du modèle.

3.2 Calibration et validation

Le modèle TELEMAC-2D a été calibré et validé à partir de données de niveaux d'eau et de courants pour la période du 29 juin au 12 juillet 2005. Cette période a été sélectionnée puisque des données de courants mesurés par ADCP étaient disponibles dans la zone de mise en dépôt dans le cadre d'un projet antérieur réalisé par Lasalle pour le compte de la STQ (Groupe-Conseil Lasalle, 2008).

3.2.1 Niveaux d'eau

La calibration et validation du modèle TELEMAC-2D s'est effectuée, dans un premier temps, en comparant les niveaux d'eau simulés à ceux mesurés par diverses stations marégraphiques du SHC situées sur le domaine de calcul. La **Figure 3-5** illustre la localisation de ces stations par rapport au domaine de calcul.

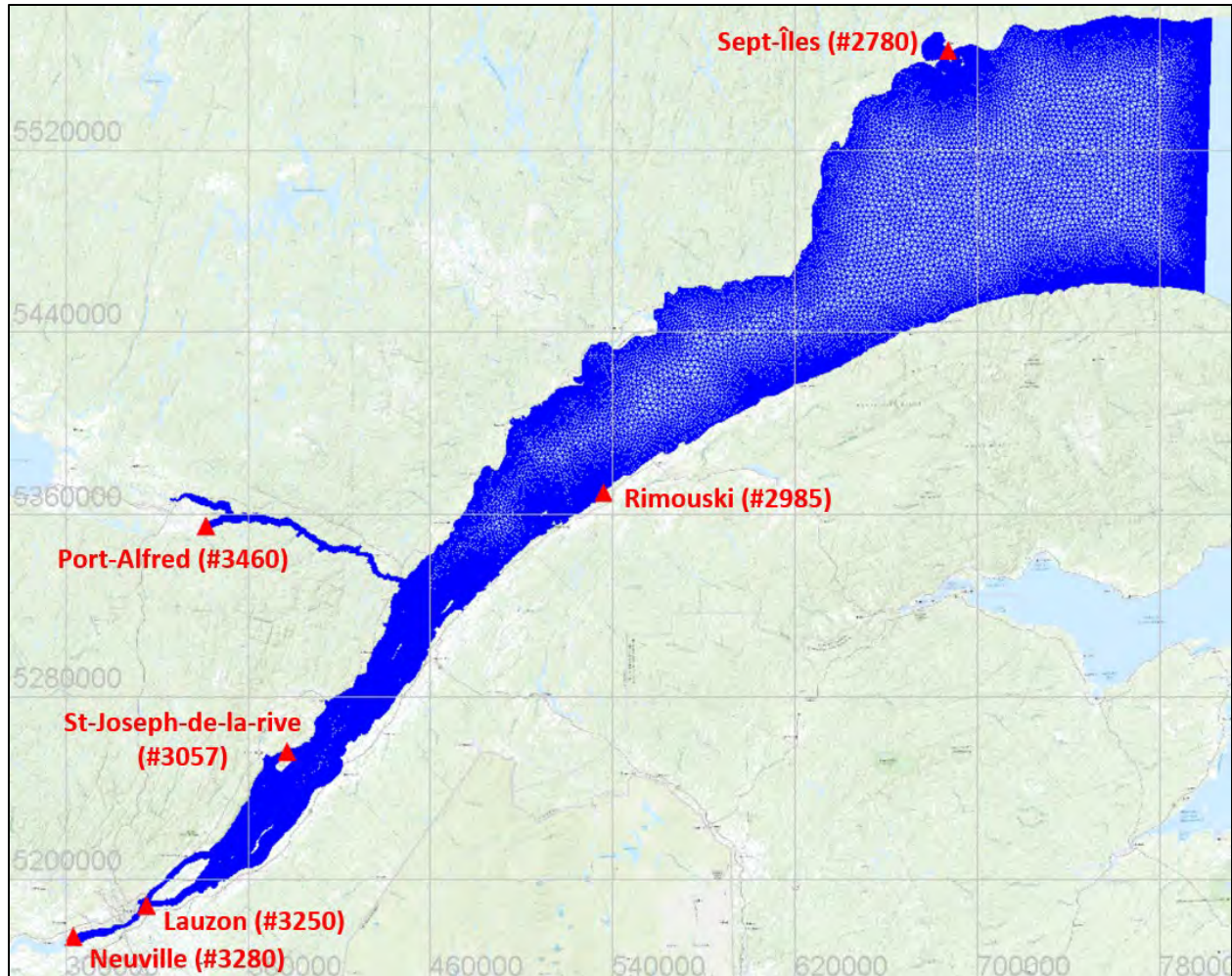


Figure 3-5 Localisation des stations marégraphiques du SHC sur le domaine de calcul du modèle TELEMAC-2D

La **Figure 3-6** présente la comparaison des niveaux d'eau mesurés aux stations marégraphiques du SHC avec les niveaux d'eau simulés par le modèle TELEMAC-2D au cours de la période du 29 juin au 12 juillet 2005. Il est à noter qu'étant uniquement forcé par les composantes harmoniques de la marée à la frontière aval, le modèle calibré ne peut simuler les surcotes et les décotes expliquant certains écarts observés entre les niveaux d'eau simulés et mesurés, ce qui ne représente aucunement une limitation pour l'atteinte des objectifs du présent mandat. Dans l'ensemble, la validation du modèle à partir des niveaux d'eau est jugée très satisfaisante puisque le modèle reproduit adéquatement l'amplitude et la phase de la marée à chaque station analysée.

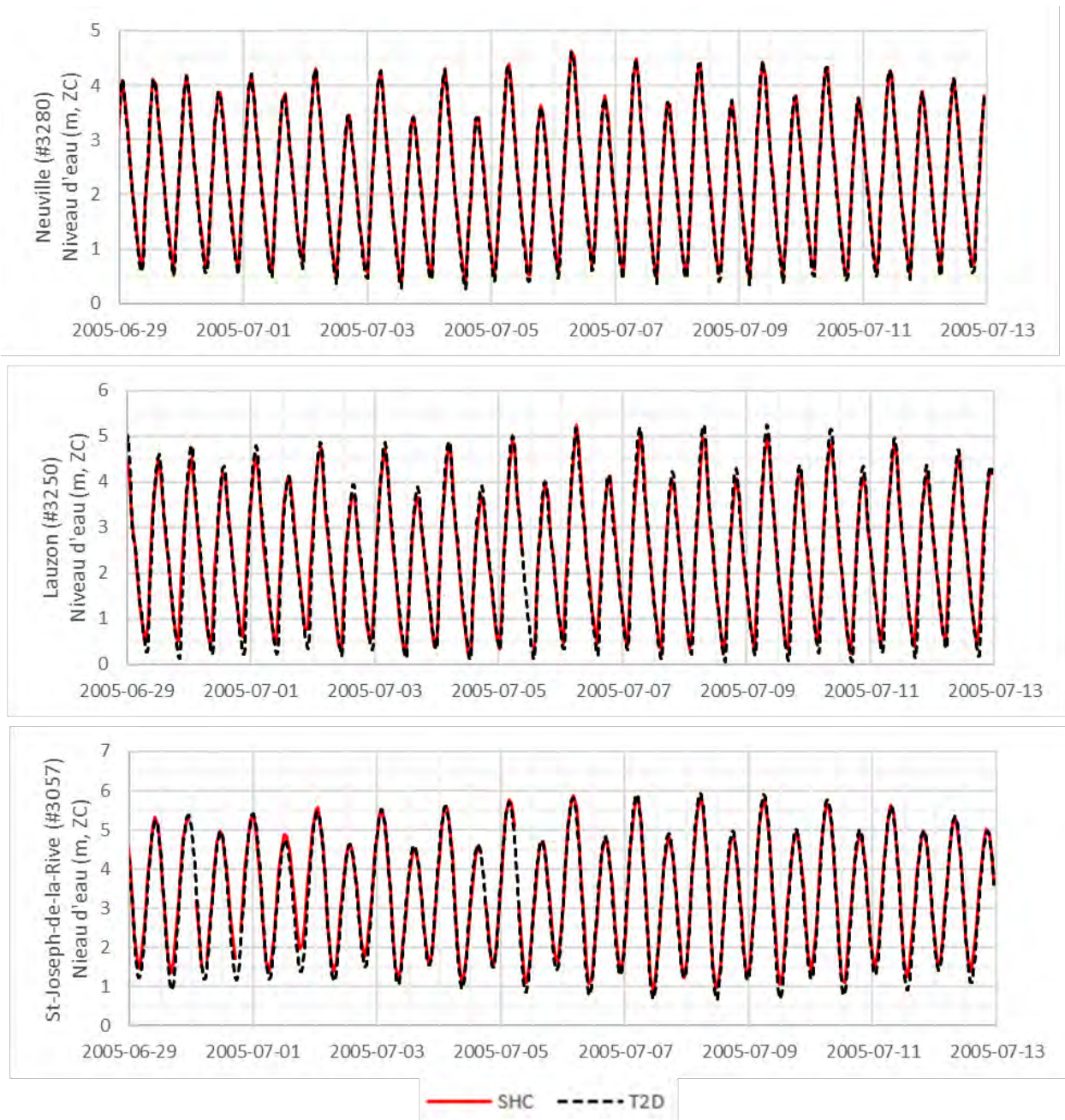


Figure 3-6a Comparaison des niveaux d'eau mesurés aux stations marégraphiques du SHC avec les niveaux d'eaux simulés par le modèle TELEMAC-2D calibré

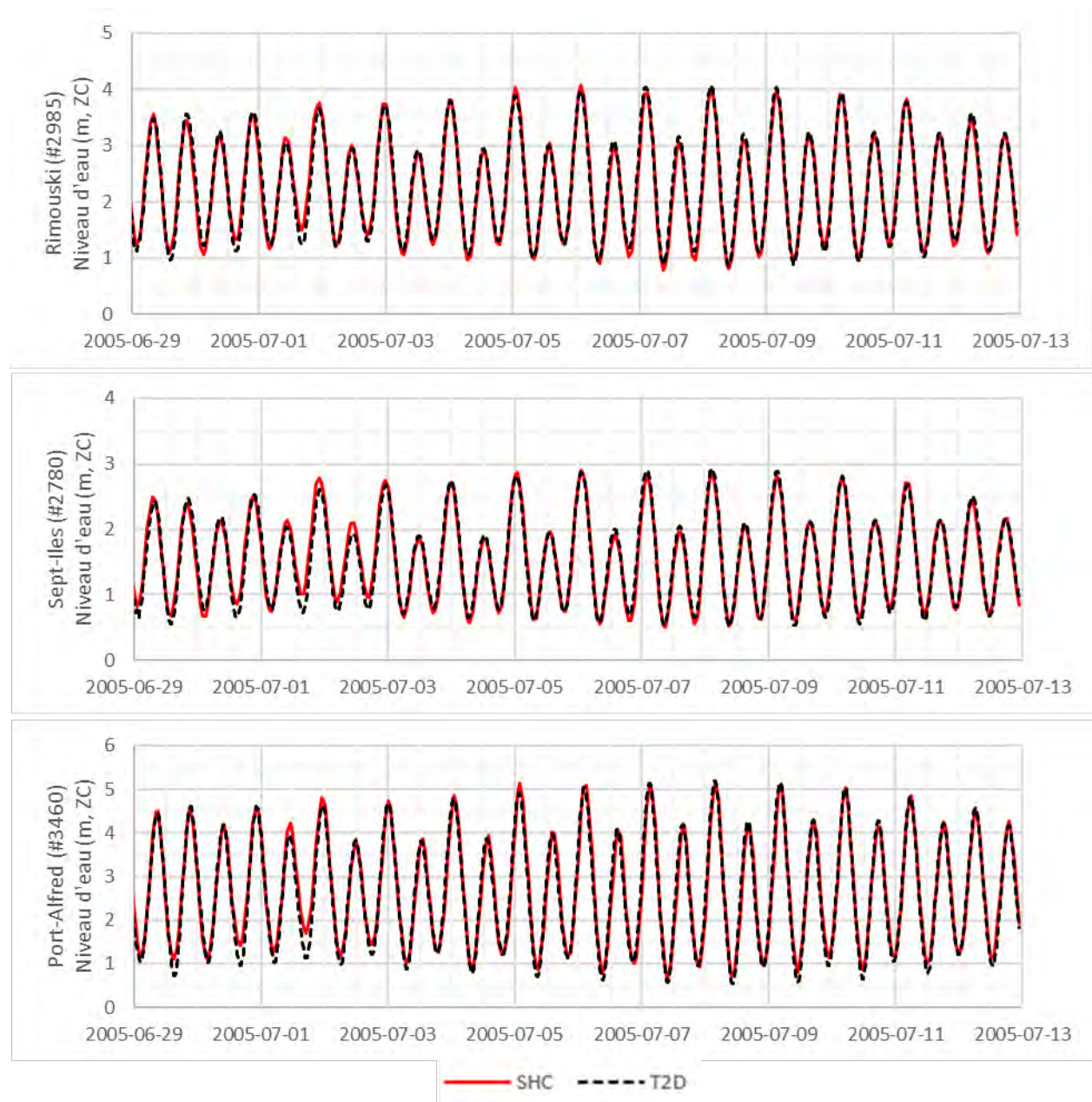


Figure 3-6b Comparaison des niveaux d'eau mesurés aux stations marégraphiques du SHC avec les niveaux d'eaux simulés par le modèle TELEMAC-2D calibré

3.2.2 Courants de marées

Le modèle TELEMAC-2D a également été calibré et validé à partir de courants mesurés à l'aide d'un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) installé dans la zone de mise en dépôt au cours de la période du 29 juin au 12 juillet 2005. Les vitesses de courants mesurées par l'ADCP ont été moyennées sur la colonne d'eau et exprimées par rapport à l'azimut 20° qui correspond à l'axe principal de l'écoulement au site de mise en dépôt. La **Figure 3-7** illustre la position de l'ADCP ainsi que le sens de l'écoulement le long de

l'azimut 20°. Des valeurs positives sont associées au jusant tandis que des valeurs négatives correspondent au flot.



Figure 3-7 Localisation de l'ADCP au cours de la campagne de mesure de 2005

La **Figure 3-8** compare les vitesses de courant selon l'azimut 20° mesurées par l'ADCP et simulées par le modèle TELEMAC-2D. Le modèle reproduit bien les inversions de courants entre le flot et le jusant. Il reproduit également adéquatement les vitesses au montant (valeurs négatives), mais a tendance à sous-estimer quelque peu les vitesses au descendant (valeurs positives). Ces écarts peuvent s'expliquer par le fait que le modèle bidimensionnel ne permet pas de simuler les courants de densité associés à la stratification de la colonne d'eau dans le secteur à l'étude. En effet, les mesures d'ADCP de la campagne de relevé de 2005 montrent une variation des vitesses sur la colonne d'eau. Des ADCP également déployés près du secteur à l'étude par Cloutier *et al.* (2008) documentent également la stratification de la colonne d'eau ainsi que la variation des courants sur la verticale. Cloutier *et al.* (2008) ont également mis au point un modèle bidimensionnel afin d'évaluer le transport sédimentaire. Les vitesses simulées par ce modèle présentent également des écarts avec les vitesses mesurées par l'ADCP. Ces écarts s'expliquent aussi par le fait que les courants de densité ne sont pas pris en compte par les modèles bidimensionnels. Considérant les objectifs de la modélisation hydro-sédimentaire de la présente étude, la reproduction des courants par le modèle TELEMAC-2D est jugée satisfaisante pour évaluer la dispersion et la dilution du panache de sédiments dragués.

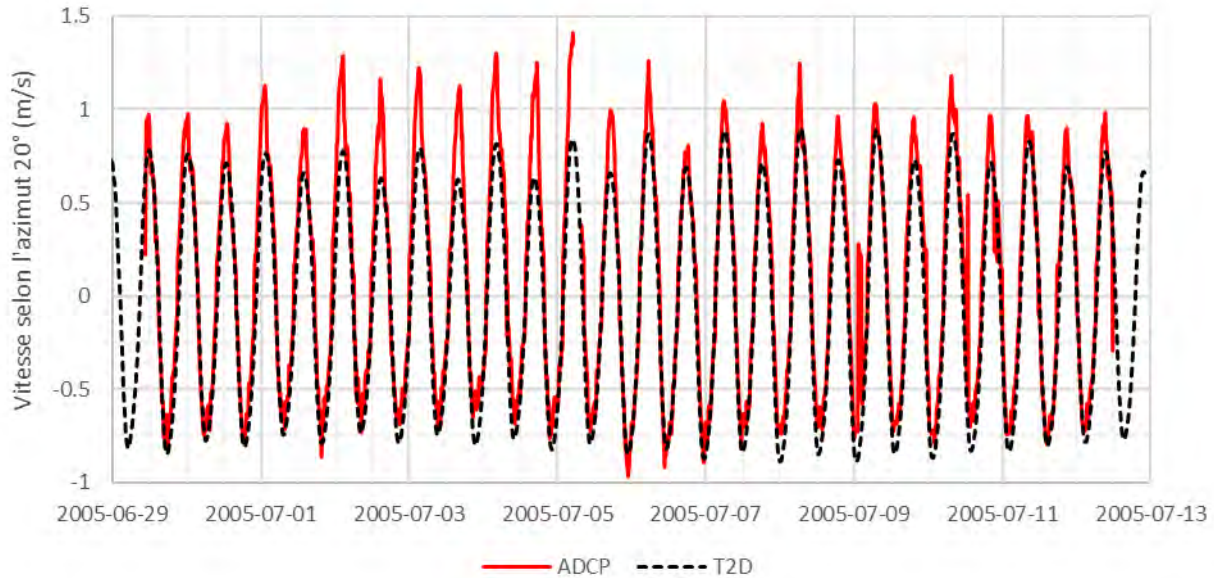


Figure 3-8 Comparaison des vitesses de courant mesurées par ADCP avec les vitesses simulées par le modèle TELEMAC-2D calibré

4 MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRE DE LA DILUTION ET DE LA DISPERSION DU PANACHE DE SÉDIMENTS DRAGUÉ ET RELARGUÉ

4.1 Méthodologie

4.1.1 Mise en œuvre du modèle hydro-sédimentaire

La modélisation du transport hydro-sédimentaire des panaches de sédiments en suspension associés aux travaux de dragage au port de Gros-Cacouna et de relargage des sédiments dragués aux site de rejet de l'Anse-au-Persil est effectuée en combinant le modèle hydrodynamique au modèle lagrangien de transport sédimentaire PSED (*Particle-based SEDiment transport model*). Le modèle PSED a été développé par le Centre d'Hydraulique Canadien (CHC) en collaboration avec la Garde Côtière Canadienne et Environnement Canada pour étudier le transport sédimentaire sur le Saint-Laurent, notamment pour caractériser les panaches de sédiments dragués (CHC, 2006). PSED calcule la mobilité, l'advection, la dispersion et la sédimentation dans la colonne d'eau des sédiments en fonction des conditions hydrodynamiques (permanentes ou non permanentes) selon une approche quasi-3D où les vitesses de courant 2D sont distribuées sur la verticale selon une loi logarithmique. L'approche lagrangienne permet de représenter la masse de sédiments à l'étude via des particules distinctes ayant chacune leurs propres propriétés physique (masse, granulométrie, vitesse de chute dans la colonne d'eau, position (X, Y, Z), etc.) et ce, selon la fraction sédimentaire qui leur est associée. Les particules sont injectées à l'intérieur du domaine de calcul et advectées en fonction des courants ambiants. Elles peuvent se déposer sur le fond marin lorsque les conditions hydrauliques le permettent et être réentraînées dans la colonne d'eau si le critère de mobilité (cisaillement) est rencontré. Les concentrations de matières en suspension (MES) dans la colonne d'eau (moyenne sur la verticale) sont alors calculées en fonction de la distribution spatiale des particules sédimentaires à un instant donné et de la masse de sédiments associées à chacune d'elles.

Pour la présente étude, le modèle PSED est utilisé avec les conditions hydrodynamiques calculées par le modèle hydrodynamique TELEMAC-2D comme forçage pour chacun des scénarios. Les particules sédimentaires lagrangiennes sont injectées dans le modèle à un taux représentatif de l'intervention étudiée (dragage mécanique ou hydraulique, dragage continu ou cyclique, relargage des sédiments dragués). Les caractéristiques des sédiments injectés dans PSED correspondent donc aux caractéristiques des sédiments dragués (granulométrie, masse volumique), mais adaptées pour prendre en compte l'augmentation de la teneur en eau occasionnée par les travaux de dragage. La position où les particules lagrangiennes sont injectées dans le modèle correspond soit à une position à l'intérieur du polygone de dragage ou à une position à l'intérieur du site de relargage.

Dans le cas du dragage mécanique, l'injection des particules lagrangiennes est effectuée sur la portion supérieure de la colonne d'eau (surface). Il s'agit d'une hypothèse conservatrice (*worst-case*) puisque des sédiments dragués sont en réalité remis en suspension sur l'ensemble de la colonne d'eau à mesure que la benne est remontée. Toutefois, étant donné qu'une partie des pertes de sédiments dragués se produit également lorsque la benne est hors de l'eau et que ces pertes s'additionnent aux pertes sur la portion supérieure de la colonne d'eau, l'hypothèse retenue demeure raisonnable.

En ce qui concerne le dragage hydraulique, les perturbations dans la colonne d'eau sont limitées à la portion inférieure à proximité du fond marin. Ainsi, les particules lagrangiennes sont injectées dans PSED à 0,5 m au-dessus du fond marin pour ce type de dragage.

Pour ce qui est du relargage des sédiments dragués au site de rejet, la distribution verticale de l'injection des particules dans PSED est plus complexe considérant le comportement fortement dynamique du relargage et de la grande quantité de sédiments impliquée à chaque relargage. Le comportement des sédiments suivant le relargage peut être défini selon trois phases distinctes (Raymond, 1986) :

- 1) La descente convective durant laquelle une fraction importante du mélange fluide sédiment-eau descend dans la colonne d'eau sous la forme d'un jet de densité sous l'effet de la gravité. Le jet de densité peut inclure des mottes de sédiments cohésifs agglomérés à l'intérieur du mélange sédiment-eau. Une partie des sédiments peut se séparer du jet de densité et être dispersé par les courants ambiants.
- 2) L'effondrement dynamique du jet de densité (mélange sédiment-eau et mottes de sédiments cohésifs agglomérés) sur le fond marin qui stoppe la descente convective et occasionne la dispersion horizontale des matériaux en suspension près du fond marin à mesure que l'énergie est dissipée.
- 3) La diffusion passive qui disperse les sédiments qui demeurent en suspension dans la colonne d'eau jusqu'à leur sédimentation sur le fond marin en fonction des courants ambiants.

La **Figure 4-1** présente une schématisation du comportement des sédiments dragués relargués en eau libre. La descente convective et l'effondrement dynamique incluant la dispersion horizontale près du fond marin sont des processus court-terme qui peuvent être modélisés à l'aide du modèle STFATE (Johnson et al. 1993, Johnson et Fong 1995). Le modèle est en mesure d'évaluer mathématiquement la quantité de sédiments qui demeurent en suspension dans la colonne d'eau suivant le relargage, ainsi que la quantité qui se dépose sur le fond marin à court-terme en fonction des caractéristiques du relargage (volume, granulométrie, fraction de sédiments agglomérés teneur en eau, densité, type de barge, etc.). Pour la présente étude, le modèle STFATE a été utilisé pour établir la distribution verticale des concentrations de sédiments en suspension dans la colonne d'eau à injecter dans le modèle PSED pour ainsi évaluer la

dispersion à long-terme des sédiments dans l'environnement marin en fonction des courants ambiants. Par la suite, les particules lagrangiennes sont injectées dans PSED en fonction du profil de concentrations de sédiments en suspension estimé par STFATE.

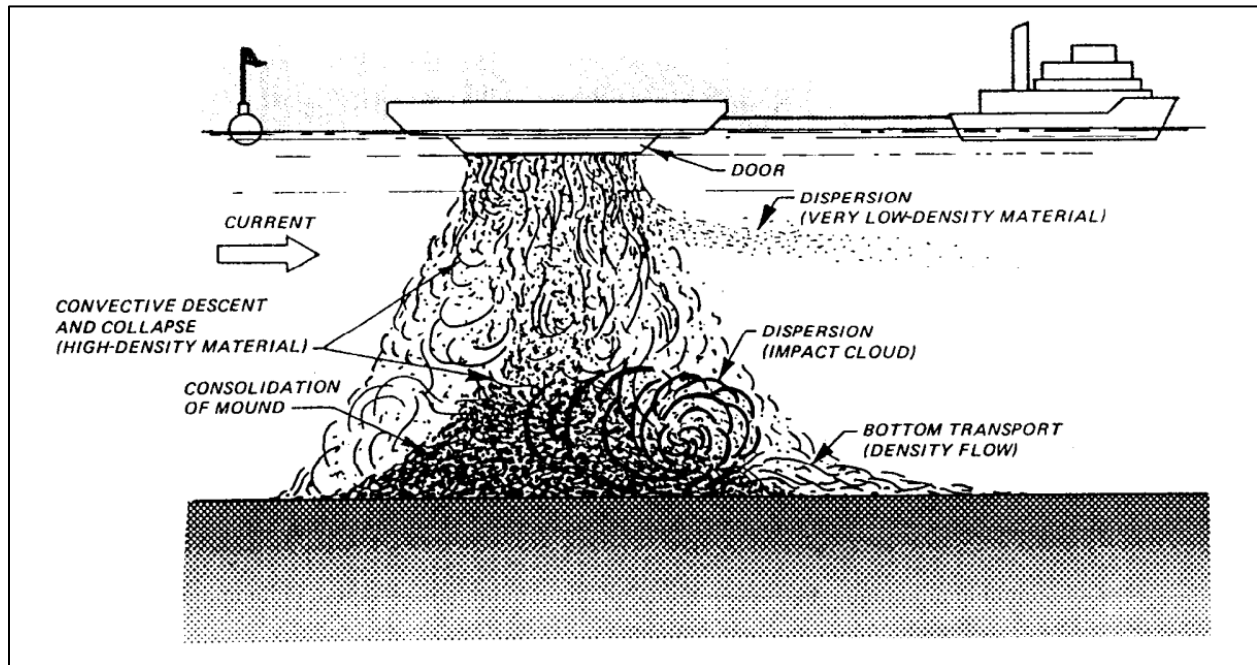


Figure 4-1 Comportement des sédiments relargués en eau libre (source : Moritz, 1994).

4.1.2 Granulométrie des sédiments dragués

Dans le cadre de l'étude d'impact environnemental (Tetra Tech, 2023), la caractérisation des sédiments à draguer au port de Gros-Cacouna a été effectuée sur la base de 22 échantillons distribués à l'intérieur du gabarit de dragage (**Figure 4-2**). Un tamisage humide des sédiments sur des tamis ayant des mailles de taille variant de 12,5 mm à 0,08 mm a été effectué sur l'ensemble des échantillons pour établir la distribution granulométrique. Des analyses sédimentologiques complémentaires ont été effectuées sur 4 des 22 échantillons pour mieux caractériser la distribution des silts et argiles (échantillons 22-SED-4, 22-SED-14, 22-SED-16 et 22-SED-20). Les observations et analyses ont révélées que les sédiments échantillonnés sont principalement constitués de particules argileuses et silteuses (fraction variant entre 36% et 90%) avec une fraction de sable de sable variant entre 9,6% et 63,9%.

En moyennant les fractions granulométriques des 22 échantillons, la proportion de silts et d'argiles est de 78% pour une portion de sable établie à 22%. Sur la base des 4 analyses sédimentologiques, il est possible d'estimer que la distribution des silts et argiles est répartie assez équitablement (39% silts et 39% argiles).

Les modèles PSED et STFATE permettent de prendre en compte la granulométrie des sédiments dans les modélisations. Dans le cas de PSED, le diamètre médian et le paramètre de variance (étalement) de la granulométrie ont été ajustés pour obtenir une distribution granulométrique synthétique comparable aux fractions granulométriques observées en moyenne sur les échantillons. Un diamètre médian de 0,01 mm avec une variance de 1 ont ainsi été retenus. Ces paramètres permettent d'obtenir des particules de

diamètres variant entre 0,65 μm et 0,16 mm, couvrant bien la plage de résultats obtenus lors des analyses granulométriques et sédimentologiques.

Dans le cas de STFATE, les fractions de sables, de silts et d'argiles sont traitées de manière indépendantes par le modèle selon les fractions volumétriques de chaque classe. Les fractions volumétriques ont été établies à partir des proportions granulométriques moyennes et un indice des vides typique pour chaque classe. La fraction de sédiments cohésifs agglomérés (mottes) susceptible de sédimenter directement sur le fond marin a été fixée à 20% pour le dragage mécanique et à 0% pour le dragage hydraulique. L'utilisation d'une benne (dragage mécanique) favorise en effet le maintien de l'agglomération des sédiments cohésifs alors que le dragage hydraulique mélange les sédiments dragués à de grandes quantités d'eau qui favorise l'élimination des agglomérations.

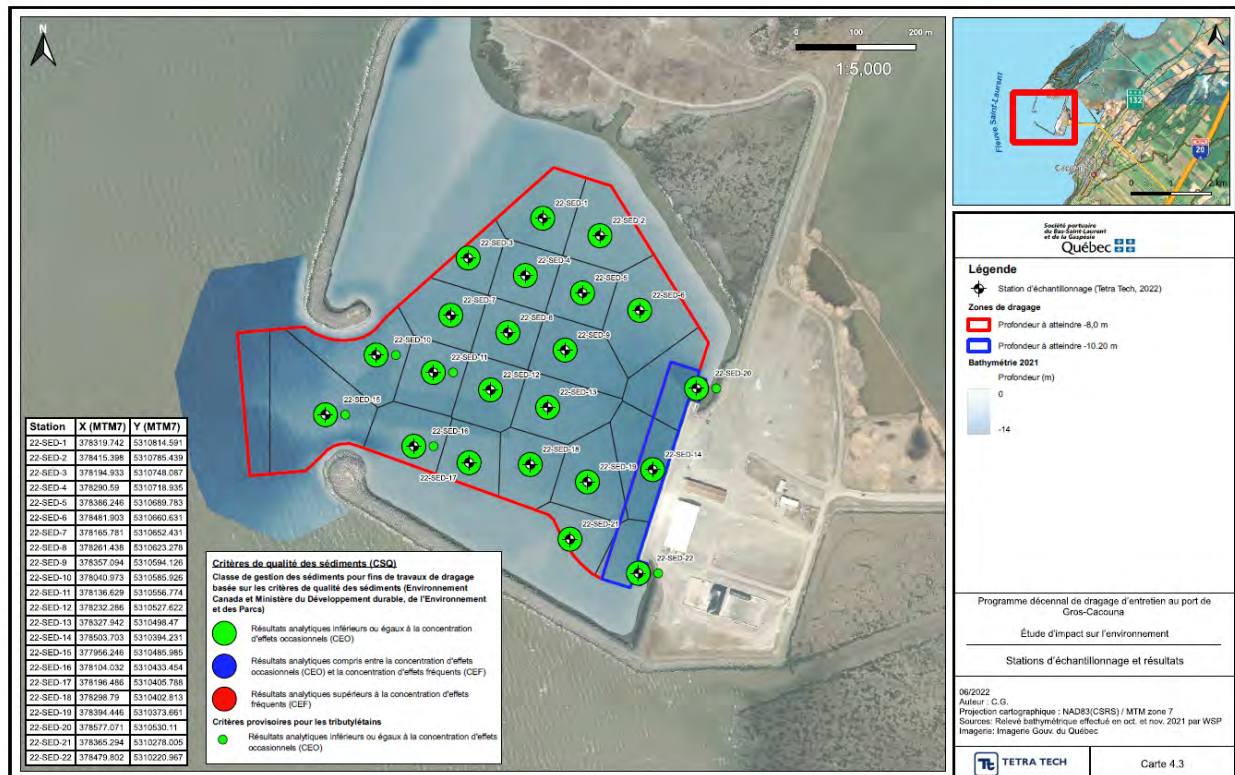


Figure 4-2 Polygones de dragage (trait rouge et bleu) et stations d'échantillonnage des sédiments au port de Gros-Cacouna (figure tirée de l'Étude d'impact environnemental (Tetra Tech, 2023).

4.1.3 Périodes autorisées pour le dragage et le relargage

La période autorisée pour les travaux de dragage au port de Gros-Cacouna et le relargage des sédiments au site de rejet de l'Anse-au-Persil est restreinte puisque les sites sont localisés à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga (Tetra Tech, 2023) :

- Aucun dragage ou relargage de sédiments avant le 15 octobre;
- Travaux de dragage en continu (24h par jour) permis entre le 15 octobre et la fin décembre.

Comme il est prévu que les travaux de dragage soient en continu et s'échelonnent sur 25 à 30 jours en novembre et décembre, des périodes de mortes-eaux et de vives-eaux couvrant la fin novembre et début décembre ont été sélectionnées pour la modélisation hydro-sédimentaire des panaches de dragage et de relargage des sédiments dragués.

4.1.4 Paramètres d'opération retenus (dragage hydraulique et mécanique)

Les principaux paramètres physiques du milieu imposés dans PSED pour la modélisation hydro-sédimentaire des panaches de sédiments dragués et relargués sont présentés au **Tableau 4-1**. Les sections suivantes présentent les paramètres d'opération retenus au site de dragage du port de Cacouna ainsi qu'au site de relargage de l'Anse-au-Persil, et ce, pour les méthodes de dragage mécanique et hydraulique.

Tableau 4-1 Paramètres physiques du milieu

Paramètres	Valeurs
Température de l'eau (°C)	4
Salinité de l'eau (PSU)	22
Densité de l'eau (kg/m ³)	1017
Viscosité cinématique de l'eau (m ² /s)	1.54 E-6
Rugosité du fond	0,02
Vitesse de courant	TELEMAC-2D
Profondeur d'eau	TELEMAC-2D

4.1.4.1 Site de dragage – port de Gros-Cacouna

Le volume de matériaux à draguer tous les trois ans est estimé à 60 000 m³ sur une période de 25 à 30 jours. Afin d'estimer les taux de production journaliers selon les méthodes de dragage mécanique et hydraulique, l'historique des dragages effectués à Cacouna et à Rivière-du-Loup a été consulté afin de retenir les taux de production journalier les plus défavorables. L'historique à Rivière-du-Loup a également été consulté puisque la méthode mécanique y a déjà été employée.

Ainsi, pour le dragage hydraulique, un taux de production de 4 000 m³/jour a été retenu puisqu'en 2021, à Cacouna, les conditions étaient assez favorables pour procéder au dragage hydraulique en 15 jours. Le taux de production pour le dragage mécanique a été établi à 3 750 m³/jour, basé sur l'historique à Rivière-du-Loup où les travaux de dragage mécanique se sont réalisés entre 16 à 32 jours (Tetra Tech, 2023). Il a été considéré que le dragage se fera en continu et donc la durée d'une journée de travail correspond à 24 h.

Les taux de remise en suspension ont été établis en fonction des taux observés dans la littérature (Burt *et al.*, 2007; Schroeder, 2009; Fissel *et al.*, 2018; van Rijn, 2019). Comme ces taux présentent une grande variabilité, des taux de remise en suspension plus conservateurs ont été retenus afin de tenir compte de l'incertitude de ce facteur et également tenir compte des possibles surverses lors de la sortie de l'eau du godet pour le dragage mécanique. Ainsi, une valeur de 7% a été retenue pour le dragage mécanique et une valeur de 2% a été retenue pour le dragage hydraulique. En considérant une densité sèche des

sédiments dragués de 650 kg/m^3 , le débit des solides relâchés dans la colonne d'eau est de $1,98 \text{ kg/s}$ pour le dragage mécanique et $0,6 \text{ kg/s}$ pour le dragage hydraulique (**Tableau 4-2**).

Tableau 4-2 Paramètres de modélisation selon les méthodes de dragage mécanique et hydraulique

Paramètres	Mécanique	Hydraulique
Taux de production (m^3/jour)	3 750	4 000
Durée d'une journée de travail (h)	24	24
Taux de remise en suspension (%)	7	2
Diamètre des sédiments (mm)	0,01	0,01
Densité sèche des sédiments (kg/m^3)	650	650
Débit des solides (kg/s)	1,98	0,6
Position des rejets dans la colonne d'eau	Surface	Fond

4.1.4.2 Site de relargage – Anse-au-Persil

Le relargage des sédiments dragués au site de rejet de l'Anse-au-Persil a été effectué dans le modèle PSED selon les résultats obtenus par le modèle STFATE suivant la descente convective des sédiments et de l'effondrement dynamique sur le fond. Après avoir réalisé une analyse de sensibilité, les cas de relargage ont été regroupés dans STFATE selon quatre (4) scénarios distincts combinant le type de dragage (mécanique ou hydraulique) et le type de marée (mortes-eaux ou vives-eaux). Le principal paramètre qui varie pour chacun des scénarios est la vitesse de courant du milieu ambiant. La profondeur d'eau de 12 m a été sélectionnée sur la base d'une analyse de sensibilité sur la variabilité des profondeurs rencontrées au site de relargage en fonction des variations de la bathymétrie et des fluctuations des niveaux d'eau (marées). Le volume du mélange sédiments-eau relargué et les fractions volumétriques de chaque classe de sédiments prend indirectement en compte la teneur en eau des sédiments relargués (**Tableau 4-3**). À noter que les conditions ambiantes de vitesses de courant et les profondeurs d'eau utilisées sont représentatives des conditions moyennes sur un cycle de marée typique en marée de mortes-eaux ou de vives-eaux.

La **Figure 4-3** illustre la distribution verticale de la masse de sédiments en suspension dans la colonne d'eau répartie par classe granulométrique et ce, pour un relargage unique évalué par le modèle STFATE pour chacun des scénarios modélisés. Il est possible de constater que malgré les différences entre les scénarios, les sédiments en suspension sont majoritairement concentrés près du fond marin sur une couche d'environ 2 m. Seule la portion de sédiments cohésifs agglomérés sédimente au fond (dragage mécanique).

Tableau 4-3 Paramètres de modélisation STFATE associés au relargage des sédiments à l'Anse-au-Persil

Paramètres	Mécanique		Hydraulique	
	Marée de mortes-eaux	Marée de vives-eaux	Marée de mortes-eaux	Marée de vives-eaux
Type de barge	Fond ouvrant, capacité de 150 m ³		Drague hydraulique à fond ouvrant, capacité de 1 180 m ³	
Volume in-situ de sédiment dragués relargué (m ³)	125		640	
Masse de sédiments relargués (masse à l'état sec, kg)	55 983		286 632	
Fraction de sédiments cohésifs agglomérés (%)	20		0	
Fraction volumétrique de sable (%)	3,10		2,02	
Fraction volumétrique de silt (%)	4,39		3,57	
Fraction volumétrique d'argile (%)	4,39		3,57	
Fraction volumétrique de sédiments cohésifs agglomérés (%)	16,67		0	
Profondeur d'eau (m)	12,0	12,0	12,0	12,0
Vitesse de courant (m/s)	0,6	1,0	0,6	1,0

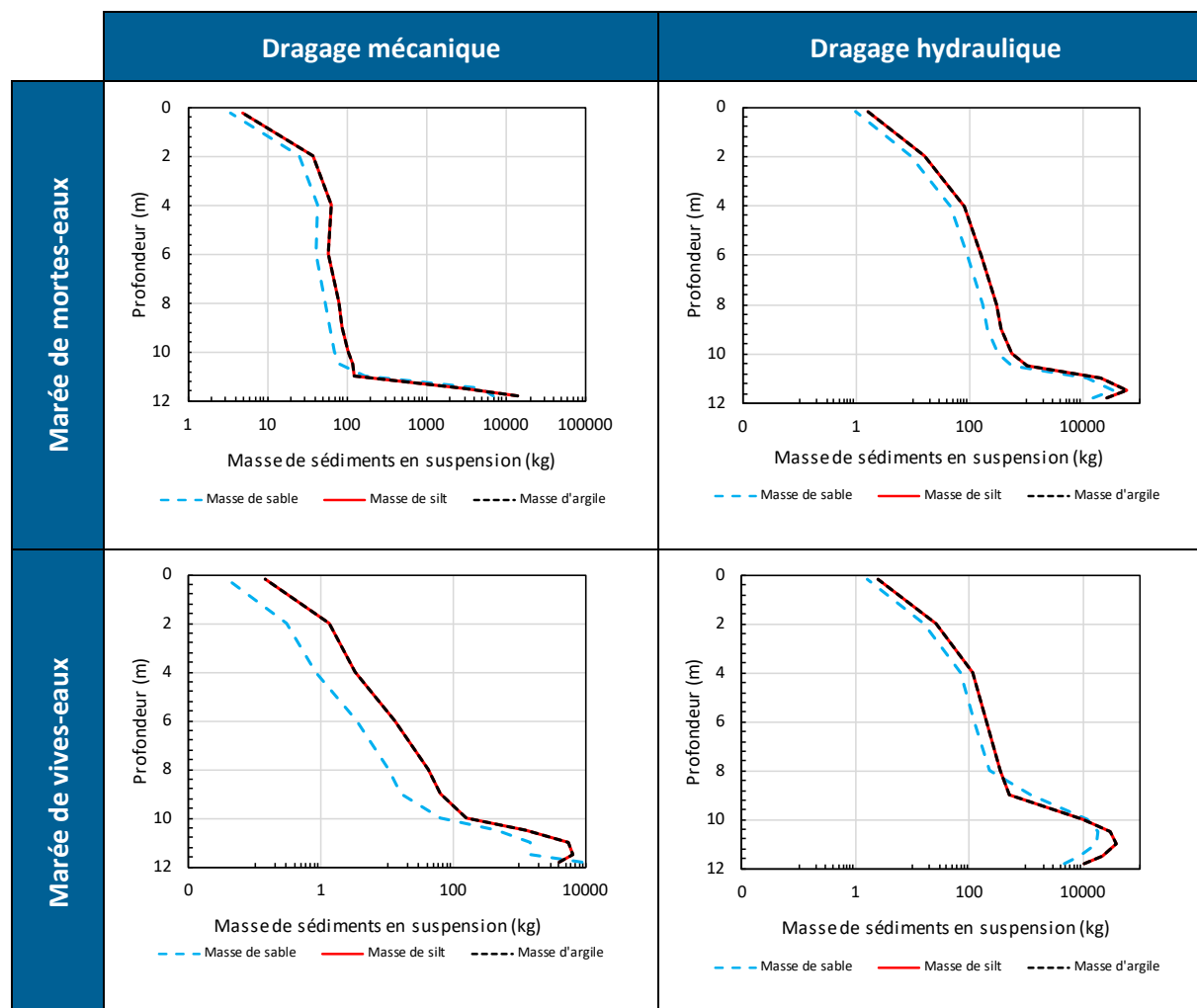


Figure 4-3 Distribution verticale de la masse de sédiments en suspension dans la colonne d'eau suivant un relargage unique tel qu'évalué par le modèle STFATE selon le type de dragage et le type de marée.

Les profils verticaux des masses de sédiments en suspension évalués par le modèle STFATE ont été utilisés pour répartir les sédiments injectés dans PSED sur l'ensemble de la colonne d'eau pour chaque relargage selon le scénario applicable. Une succession de relargages sur une durée de 48 h a été modélisée dans PSED afin de capter, le cas échéant, l'effet d'accumulation des sédiments en suspension associé à plusieurs relargages successifs. Le **Tableau 4-4** présente les paramètres de modélisation employés dans PSED pour simuler le comportement des sédiments en suspension suivant le relargage des sédiments.

Tableau 4-4 Paramètres de modélisation PSED pour le relargage des sédiments

Paramètres	Mécanique	Hydraulique
Taux de production (m ³ /jour)	3 750	4 000
Durée d'une journée de travail (h)	24	24
Nombre de relargage par jour	30	6
Volume in-situ de sédiment dragués relargué (m ³)	125	640
Masse de sédiments en suspension par relargage (masse à l'état sec, kg)	47 182	286 632
Classes granulométriques	Sable, silt et argile	Sable, silt et argile
Densité des sédiments (kg/m ³)	2 650	2 650
Profil vertical des sédiments relargués en suspension dans la colonne d'eau	Profil STFATE	Profil STFATE
Position du relargage	Site de rejet de l'Anse-au-Persil	Site de rejet de l'Anse-au-Persil

4.1.5 Scénarios de modélisation retenus (cas défavorables)

Étant donné que la présente étude vise à caractériser le comportement des panaches de dragage et de relargage des sédiments dragués pour des conditions dites défavorables, il est impératif d'étudier de multiples scénarios représentatifs de la variabilité des conditions hydrodynamiques pouvant être rencontrées en combinant différentes conditions de marées et de vents. À noter que la présence de vagues a été négligée pour l'ensemble des scénarios. L'absence de vagues peut être considérée comme défavorable, puisque que les vagues ont le potentiel de favoriser une augmentation de la dilution et de la dispersion des sédiments en suspension dans l'environnement marin (augmentation de la dilution). De plus, sachant que les travaux de dragage sont généralement interrompus lorsque la présence de vagues est trop importante, le fait de négliger les vagues s'avère une simplification réaliste.

Les scénarios étudiés sont des combinaisons de conditions de marée (marées de vives-eaux ou de mortes-eaux) et de conditions de vents spécifiques (absence ou présence de vent). Le choix des conditions de vent vise à représenter des vents typiques (directions dominantes) ayant le potentiel de pousser le panache de sédiments le long du littoral ou à le maintenir à l'intérieur du port. L'analyse des données de vents enregistrées à la station météorologique de l'Île Rouge (station #7043BP9) a permis d'établir deux scénarios de vents pour les directions dominantes de l'ONO et du NNE. Une vitesse moyenne de 25 km/h a été retenue pour ces deux scénarios. Les vents extrêmes n'ont pas été considérés dans l'élaboration des scénarios puisque les travaux de dragage seraient susceptibles d'être interrompus en présence de forts vents. Le type de dragage (mécanique ou hydraulique) est également pris en compte dans les scénarios étudiés.

Pour les scénarios associés aux travaux de dragage (**Tableau 4-5**), deux positions de dragage ont été considérés, soit un premier localisé à l'intérieur du port de Gros-Cacouna et un deuxième positionné directement tout juste à l'extérieur de l'entrée du havre, mais toujours à l'intérieur du gabarit de dragage visé. Le site à l'intérieur du port est relativement abrité des courants de marée et représentatif de la majorité du volume de sédiments à draguer. Le site à l'extérieur du havre est davantage exposé aux

courants de marée, mais se situe à l'intérieur d'une zone où peu ou pas de dragage n'est prévu pour l'instant sur la base des relevés bathymétriques de 2021 (Tetra Tech, 2023). Toutefois, comme ce secteur est situé à l'intérieur du gabarit de dragage, il demeure possible que des travaux de dragage y soient réalisés. C'est dans ce contexte que ce deuxième site a été ajouté aux scénarios de modélisation puisqu'il pourrait mener à des conditions plus défavorables.

L'ensemble des scénarios de modélisation hydro-sédimentaire pour le relargage des sédiments dragués au site de rejet de l'Anse-au-Persil sont présentés au **Tableau 4-6**. Deux positions de relargage localisées à l'intérieur du site de relargage de l'Anse-au-Persil sont considérées dans les scénarios. Le premier site est situé au centre des quatre cellules de relargage situées à l'extrême sud-ouest de la zone de relargage alors que le deuxième site est situé au centre des quatre cellules de relargage situées à l'extrême nord-est de la zone de relargage (**Figure 4-4**). Ces deux sites ont été retenus afin de potentiellement maximiser l'étendue spatiale du panache de sédiments en suspension modélisé, et ce, autant vers l'ouest que vers l'est.

Tableau 4-5 Liste de scénarios de modélisation hydro-sédimentaire pour les travaux de dragage au port de Gros-Cacouna

Numéro de scénario	Type de dragage	Position du dragage	Conditions de vent	Marnage de la marée	
DM-1.1-IN	Mécanique	Intérieur du Port de Gros-Cacouna	Aucun	Vives-eaux	
DH-1.1-IN	Hydraulique			Mortes-eaux	
DM-1.2-IN	Mécanique			ONO 25 km/h	Vives-eaux
DH-1.2-IN	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-2.1-IN	Mécanique		NNE 25 km/h		Vives-eaux
DH-2.1-IN	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-2.2-IN	Mécanique			Aucun	Vives-eaux
DH-2.2-IN	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-3.1-IN	Mécanique		ONO 25 km/h		Vives-eaux
DH-3.1-IN	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-3.2-IN	Mécanique			NNE 25 km/h	Vives-eaux
DH-3.2-IN	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-1.1-EX	Mécanique	Extérieur du Port de Gros-Cacouna	Aucun		Vives-eaux
DH-1.1-EX	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-1.2-EX	Mécanique			ONO 25 km/h	Vives-eaux
DH-1.2-EX	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-2.1-EX	Mécanique		NNE 25 km/h		Vives-eaux
DH-2.1-EX	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-2.2-EX	Mécanique			Aucun	Vives-eaux
DH-2.2-EX	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-3.1-EX	Mécanique		ONO 25 km/h		Vives-eaux
DH-3.1-EX	Hydraulique				Mortes-eaux
DM-3.2-EX	Mécanique			NNE 25 km/h	Vives-eaux
DH-3.2-EX	Hydraulique				Mortes-eaux

Tableau 4-6 Liste de scénarios de modélisation hydro-sédimentaire pour le relargage des sédiments dragués au site de rejet de l’Anse-au-Persil

Numéro de scénario	Type de dragage	Point de relargage	Conditions de vent	Marnage de la marée
RM-1.1-SO	Mécanique	Sud-ouest	Aucun	Vives-eaux
RH-1.1-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-1.2-SO	Mécanique			Vives-eaux
RH-1.2-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-2.1-SO	Mécanique		ONO 25 km/h	Vives-eaux
RH-2.1-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-2.2-SO	Mécanique			Vives-eaux
RH-2.2-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-3.1-SO	Mécanique		NNE 25 km/h	Vives-eaux
RH-3.1-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-3.2-SO	Mécanique			Vives-eaux
RH-3.2-SO	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-1.1-NE	Mécanique	Nord-est	Aucun	Vives-eaux
RH-1.1-NE	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-1.2-NE	Mécanique			Vives-eaux
RH-1.2-NE	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-2.1-NE	Mécanique		ONO 25 km/h	Vives-eaux
RH-2.1-NE	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-2.2-NE	Mécanique			Vives-eaux
RH-2.2-NE	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-3.1-NE	Mécanique		NNE 25 km/h	Vives-eaux
RH-3.1-NE	Hydraulique			Mortes-eaux
RM-3.2-NE	Mécanique			Vives-eaux
RH-3.2-NE	Hydraulique			Mortes-eaux

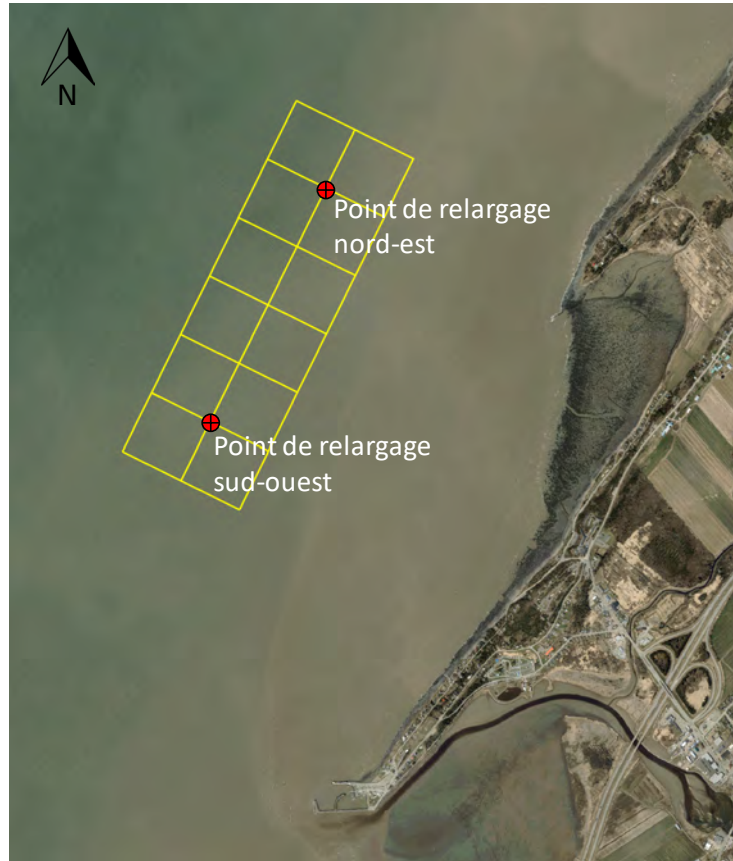


Figure 4-4 Localisation des points de relargage considérés dans les scénarios de simulations PSED pour le relargage des sédiments dragués à l'intérieur de la zone de rejet en eau libre de l'Anse-aux-Persil.

4.2 Critères de qualité d'eau retenus

Les mesures de concentration en matières en suspension (MES) effectuées dans le cadre du programme de surveillance et de suivi du dragage annuel au quai de Rivière-du-Loup entre 2005 et 2009 ont révélé une teneur ambiante en MES de 37 mg/l en moyenne. Le site à l'étude se caractérise donc comme un milieu turbide puisque les teneurs ambiantes sont supérieures à 25 mg/l. Ce faisant, en eaux turbides, les critères de qualité de l'eau à respecter lors de travaux de dragage et de rejet en eau libre sont¹ :

1. À 100 m de la drague et du point de rejet, augmentation moyenne* maximale de la concentration de MES de 100% par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu
2. À 300 m de la drague et du point de rejet, augmentation moyenne* maximale de la concentration de MES de 25 mg/l par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu.

¹ MDDELCC et ECCC (2016) *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage*. Québec. 64 p. et annexes

*** Il est recommandé d'utiliser une moyenne géométrique.**

Le premier critère à respecter dans un rayon de 100 m se base sur la teneur ambiante en MES. Au site de Cacouna, une augmentation moyenne maximale de la concentration de MES de 100% par rapport aux teneurs ambiantes correspond donc à une augmentation maximale de 37 mg/l. À noter que les concentrations de MES considérées pour les analyses correspondent à des valeurs moyennées sur l'ensemble de la colonne d'eau (critère de qualité de l'eau et résultats de modélisation).

4.3 Résultats

Puisque les travaux de dragage s'effectueront en continu, l'augmentation moyenne maximale de la concentration en MES a été évaluée pour chacun des scénarios selon les étapes suivantes :

1. Une moyenne mobile géométrique ayant une fenêtre de 6h a été appliquée sur les concentrations de sédiments en suspension sur la totalité de la période simulée.
2. La valeur maximale de la concentration obtenue parmi l'ensemble des scénarios a été retenue à chacun des nœuds de la grille du domaine de calcul.

L'augmentation moyenne maximale calculée selon les étapes précédentes a été évaluée pour l'ensemble des scénarios de dragage énumérés au **Tableau 4-4**. Les résultats obtenus pour chacun des scénarios de modélisation sont présentés à l'**Annexe A** pour le port de Gros-Cacouna et à l'**Annexe B** pour le site de relargage de l'Anse-au-Persil.

Afin de synthétiser les résultats obtenus pour l'ensemble des scénarios de dragage, quatre (4) cartes ont été produites de manière à regrouper l'information selon le site de dragage (intérieur ou extérieur du port) et la méthode de dragage (mécanique ou hydraulique). De manière similaire, quatre (4) cartes ont également été produites pour synthétiser les résultats obtenus pour les scénarios de relargage en les regroupant selon le site de relargage (sud-ouest ou nord-est) et la méthode de dragage (mécanique et hydraulique). Ces cartes présentent les valeurs maximales qu'il est possible de rencontrer en considérant l'ensemble des scénarios de modélisation simulés.

4.3.1 Site de dragage – intérieur du port de Cacouna

4.3.1.1 Dragage mécanique

La **Figure 4-6** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée à des travaux de dragage mécanique à l'intérieur du port de Cacouna. Elle présente la valeur maximale en mettant en commun les scénarios de vents et de marée, soient les scénarios DM-1.1-IN, DM-1.2-IN, DM-2.1-IN, DM-2.2-IN, DM-3.1-IN et DM-3.2-IN.

Les sédiments remis en suspension lors des travaux de dragage mécanique demeurent majoritairement à l'intérieur du havre où l'augmentation des concentrations en MES moyennées sur la colonne d'eau peut atteindre environ 150 mg/l. On constate ainsi que le premier critère de qualité de l'eau (**section 4.2**), qui stipule qu'une augmentation de 37 mg/l doit être circonscrite dans un rayon de 100 m de la drague, n'est pas rencontré, puisque le contour représentant une augmentation de concentration de 37 mg/l s'étend au-delà du rayon de 100 m. Quant au second critère, celui-ci n'est également pas rencontré, puisque le contour représentant une augmentation de 25 mg/l dépasse le rayon de 300 m dans la portion nord du havre de Cacouna ainsi que localement à l'entrée du havre.

Par ailleurs, on remarque que l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension dépasse également 25 mg/l dans une zone côtière s'étendant sur environ 1 km le long du littoral et située à environ 5 km en amont du port de Cacouna (**Figure 4-6**). Bien que la majorité des sédiments remis en suspension demeure à l'intérieur du havre, une proportion des sédiments se dispersent également à l'extérieur de celui-ci et une accumulation se forme le long du littoral en amont. Ceci est principalement expliqué en raison des opérations de dragage qui sont prévues être réalisées en continu (24 heures, 7 jours). Les simulations montrent que les sédiments qui se dispersent à l'extérieur du port de Cacouna ont tendance à sédimenter et à se remettre en suspension au gré des marées et qu'un transport net se fait davantage vers l'amont, bien qu'une partie du panache s'étende également vers l'aval. Ce comportement semble en accord avec la dynamique sédimentaire décrite dans l'étude d'impact environnemental (Tetra Tech, 2023). Le port de Cacouna se situe à la limite entre deux cellules hydro-sédimentaires, soit celle de Gros-Cacouna, orientée vers l'est, et celle de l'Anse-au-Persil, orientée vers l'ouest. Les sédiments remis en suspension se dispersent donc selon l'une ou l'autre des cellules, mais semble davantage atteindre la cellule de l'Anse-au-Persil et s'accumuler le long du littoral.

4.3.1.2 Dragage hydraulique

La **Figure 4-7** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée à des travaux de dragage hydraulique à l'intérieur du port de Cacouna en regroupant les scénarios DH-1.1-IN, DH-1.2-IN, DH-2.1-IN, DH-2.2-IN, DH-3.1-IN et DH-3.2-IN.

Il est possible de constater que le dragage hydraulique à l'intérieur du port de Cacouna permet de respecter les deux critères de la qualité de l'eau. L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension demeure d'ailleurs inférieure à 25 mg/l sur l'ensemble du domaine modélisé. Bien que la majorité des sédiments dragués demeure à l'intérieur du havre, une zone longeant le littoral en amont du port de Gros-Cacouna présente une accumulation de sédiments similaire à celle observée précédemment pour le dragage mécanique. Toutefois, les augmentations sont plus faibles selon le dragage hydraulique, ne dépassant pas les 7 mg/l et ainsi rencontrer les critères dans ce secteur également.

4.3.2 Site de dragage – extérieur du havre de Cacouna

4.3.2.1 Dragage mécanique

La **Figure 4-8** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage mécanique réalisé à l'extérieur du port de Cacouna en retenant la valeur maximale des scénarios DM-1.1-EX, DM-1.2-EX, DM-2.1-EX, DM-2.2-EX, DM-3.1-EX et DM-3.2-EX.

Les résultats montrent que les deux critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés, bien que l'augmentation des concentrations à l'intérieur des rayons de 100 m et 300 m soit respectée en demeurant inférieure à 15 mg/l. En effet, le panache montre une augmentation de la concentration supérieure à 37 mg/l dans la zone d'accumulation observée le long du littoral à environ 5 km en amont du site de dragage. Le patron observé est similaire à celui présenté précédemment pour le dragage mécanique réalisé à l'intérieur du port, mais l'augmentation est supérieure puisque peu de sédiments se dispersent et demeurent à l'intérieur du havre. Une partie des sédiments dragués se disperse plutôt vers l'aval, faisant partie de la cellule hydro-sédimentaire de Gros-Cacouna, tandis que la majorité des sédiments est plutôt transportée vers l'amont, dans la cellule hydro-sédimentaire de l'Anse-au-Persil.

4.3.2.2 Dragage hydraulique

La **Figure 4-9** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspensions associée au dragage hydraulique à l'extérieur du port de Cacouna en regroupant les scénarios DH-1.1- EX, DH-1.2- EX, DH-2.1- EX, DH-2.2- EX, DH-3.1- EX et DH-3.2- EX.

On remarque qu'au point de dragage, les deux critères de la qualité de l'eau sont respectés puisque l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension demeure inférieure à 15 mg/l dans ce secteur. Toutefois, en amont, où les sédiments remis en suspension s'accumulent le long du littoral, l'augmentation de concentration ne permet pas, tout comme le dragage mécanique à l'extérieur du port, de respecter les deux critères de la qualité de l'eau puisqu'on observe des augmentations supérieures à 25 et 37 mg/l.

4.3.3 Site de relargage – Anse-au-Persil

Il est important de spécifier que les résultats de modélisation pour le relargage des sédiments dragués présentés ci-dessous sont associés à une succession de relargage de sédiments dragués sur 48 h et qu'un effet cumulatif est observé. En effet, bien que les sédiments relargués puissent se déposer sur le fond marin lorsque les conditions hydrodynamiques sont favorables (étales de marée), ils sont remobilisés dès que les courants de marées augmentent compte tenu de leur nature (sédiments fins). Les sédiments en suspension associés aux différents relargages fréquents peuvent donc s'additionner et occasionner une augmentation des concentrations de sédiments en suspension et de l'étendue spatiale du panache de sédiments relargués.

De plus, il est à noter que pour favoriser l'interprétation des cartes de résultats, il est nécessaire de rappeler que ce sont les augmentations maximales des concentrations de sédiments en suspension moyennées sur la colonne d'eau qui sont illustrées, alors que la distribution des sédiments en suspension sur la verticale concentre davantage le panache de sédiments près du fond marin. Ainsi, les augmentations des concentrations de sédiments en suspension sont susceptibles d'être plus grandes près du fond marin (tier inférieur de la colonne d'eau) par rapport aux valeurs moyennes telles que présentées sur les cartes. En contrepartie, il est anticipé que les augmentations des concentrations de sédiments en suspension en surface (tier supérieur de la colonne d'eau) soient donc inférieures aux valeurs moyennes présentées sur les cartes.

La **Figure 4-5** illustre en ce sens comment les sédiments relargués sont concentrés sur la portion inférieure de la colonne d'eau, plus particulièrement sur une couche de 1 à 2 m au-dessus du fond marin. Une partie des sédiments se dépose sur le fond à certains moments, mais une portion de ces sédiments est remobilisée sur la portion inférieure de la colonne d'eau lorsque l'intensité des courants augmente en fonction de la marée. L'épaisseur de la couche où les sédiments se concentrent à proximité du fond marin varie en fonction du type de dragage (plus importante pour le dragage hydraulique) et en fonction de l'amplitude de la marée (plus importante en conditions de marée de vives-eaux). Ces résultats de modélisation sont cohérents avec l'information présentée dans la revue de littérature effectuée par Environnement Canada (1994). En effet, un courant densité (mélange eau-sédiments) est généralement observé directement au-dessus du fond marin sur une épaisseur équivalente à 15 à 20% de la profondeur d'eau. La quantité de sédiments en suspension sur le reste de la colonne d'eau (au-dessus du courant de densité) demeure très faible en général (estimé à environ 1-5% des sédiments relargués).

Enfin, les concentrations de sédiments en suspension moyennées sur la colonne d'eau telles que représentées sur les cartes de résultats demeurent un bon indicateur pour l'interprétation des résultats et pour l'évaluation des impacts du relargage des sédiments sur les habitats aquatiques et les zones sensibles. Il demeure néanmoins souhaitable de tout de même prendre en considération la répartition verticale des sédiments en suspension dans la colonne d'eau pour l'évaluation et l'interprétation des impacts sur les habitats aquatiques.

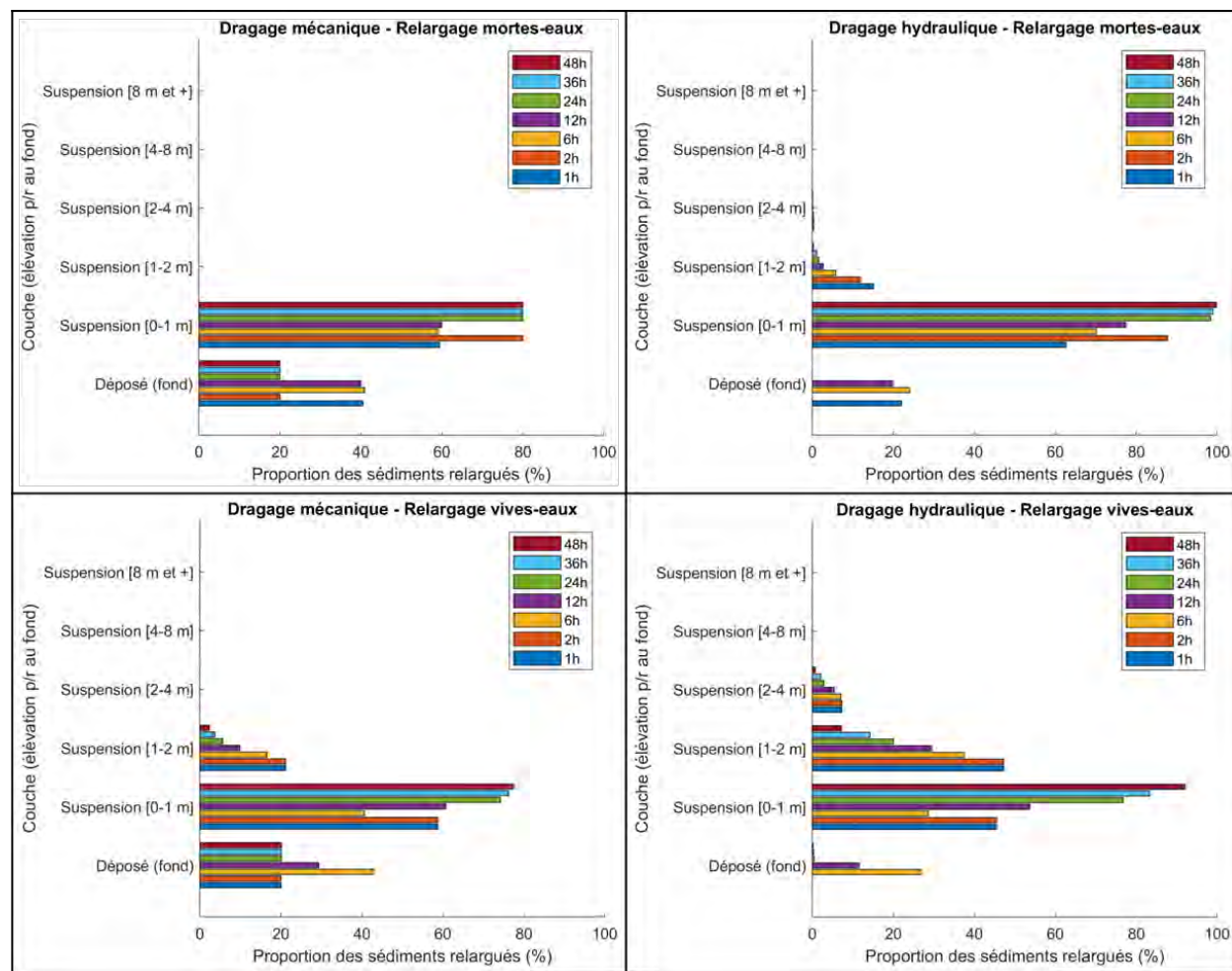


Figure 4-5 Répartition verticale dans la colonne d'eau des sédiments relargués à différents instants suivant le début des relargages successifs (information tirée des résultats de modélisation STFATE-PSED).

4.3.3.1 Dragage mécanique

La **Figure 4-10** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement dans le secteur sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil. Cette figure présente les valeurs maximales des scénarios RM-1.1-SO, RM-1.2-SO, RM-2.1-SO, RM-2.2-SO, RM-3.1-SO et RM-3.2-SO. L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension atteint près de 200 mg/l. L'agrandissement sur les rayons de 100 et 300 m autour du point de rejet montre que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisque les contours de 37 et 25

mg/l dépassent les rayons de 100 et 300 m respectivement. En effet, ces contours s'étendent sur une distance totale d'environ 10 km répartie de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE, soit l'orientation principale des courants dans le secteur de la zone de relargage.

La **Figure 4-11**, quant à elle, présente les résultats pour le point de rejet situé au nord-est de la zone de relargage. Elle regroupe les scénarios RM-1.1-NE, RM-1.2-NE, RM-2.1-NE, RM-2.2-NE, RM-3.1-NE et RM-3.2-NE. L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension peut atteindre environ 150 mg/l selon cette localisation de relargage. De plus, les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisque des augmentations supérieures à 37 mg/l sont rencontrées à l'extérieur du rayon de 100 m et que des augmentations de plus de 25 mg/l dépassent le rayon de 300 m. Les contours de 25 et 37 mg/l s'étendent également sur une distance totale d'environ 10 km répartie de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE.

La comparaison des panaches obtenus en fonction des deux points de rejet montre une limite amont similaire, tandis que les sédiments relargués dans le secteur nord-est se dispersent davantage vers l'aval. Cette dispersion vers l'aval explique également les augmentations de la concentration de sédiments en suspension plus faibles rencontrées dans la zone de rejet en eau libre (**Figure 4-4**) comparativement au scénario de relargage au point de rejet sud-ouest. En effet, en se dispersant davantage vers l'aval, la quantité de sédiments qui s'accumule dans la zone de rejet en eau libre se voit diminuée.

4.3.3.2 Dragage hydraulique

La **Figure 4-12** présente l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués hydrauliquement pour le scénario de point de rejet situé au sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil. Elle présente les valeurs maximales en regroupant les scénarios de modélisation RH-1.1-SO, RH-1.2-SO, RH-2.1-SO, RH-2.2-SO, RH-3.1-SO et RH-3.2-SO. L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension atteint environ 200 mg/l. Ces résultats montrent que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisqu'une augmentation supérieure à 37 mg/l est observée à l'extérieur du rayon de 100 m. De plus, le contour représentant une augmentation de 25 mg/l dépasse le rayon de 300 m. Cette zone où les critères ne sont pas respectés s'étend au total sur près de 13 km. Cette zone est répartie de part et d'autre du point de rejet selon l'axe SO-NE, soit l'orientation principale des courants dans ce secteur.

La **Figure 4-13** présente quant à elle l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension pour le scénario de point de rejet situé au nord-est de la zone de relargage. Cette figure présente les valeurs maximales des scénarios RH-1.1-NE, RH-1.2-NE, RH-2.1-NE, RH-2.2-NE, RH-3.1-NE et RH-3.2-NE. L'augmentation de la concentration de sédiments en suspension atteint environ 125 mg/l. Les deux critères de la qualité de l'eau ne sont pas respectés puisque les contours représentant une augmentation de 37 et 25 mg/l dépassent également les rayons de 100 et 300 m. Ces contours s'étendent davantage sur une distance totale de près du 10 km qui est répartie de part et d'autre du point de rejet.

La comparaison de **Figure 4-12** et de la **Figure 4-13** montre que le panache de sédiments en suspension s'étend davantage vers l'aval dans le cas du scénario de point de rejet situé au nord-est de la zone de relargage alors que les deux scénarios présentent une limite amont similaire. On remarque également que les augmentations sont légèrement plus faibles pour le scénario de rejet dans le secteur nord-est puisqu'une partie des sédiments se dispersent vers l'aval plutôt que de s'accumuler dans la zone de rejet en eau libre.

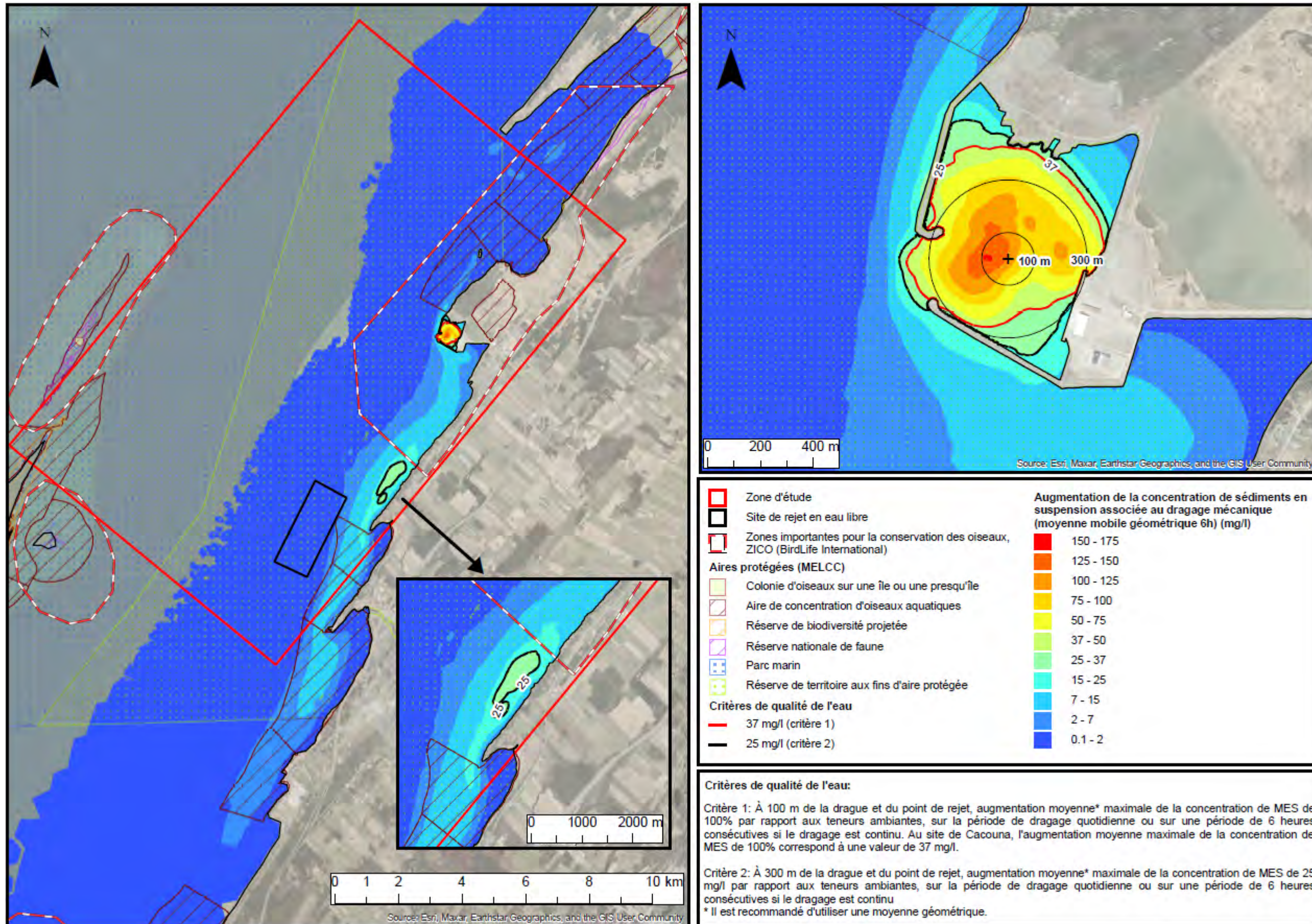


Figure 4-6 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage mécanique à l'intérieur du port de Cacouna (scénarios DM-1.1-IN, DM-1.2-IN, DM-2.1-IN, DM-2.2-IN, DM-3.1-IN et DM-3.2-IN)

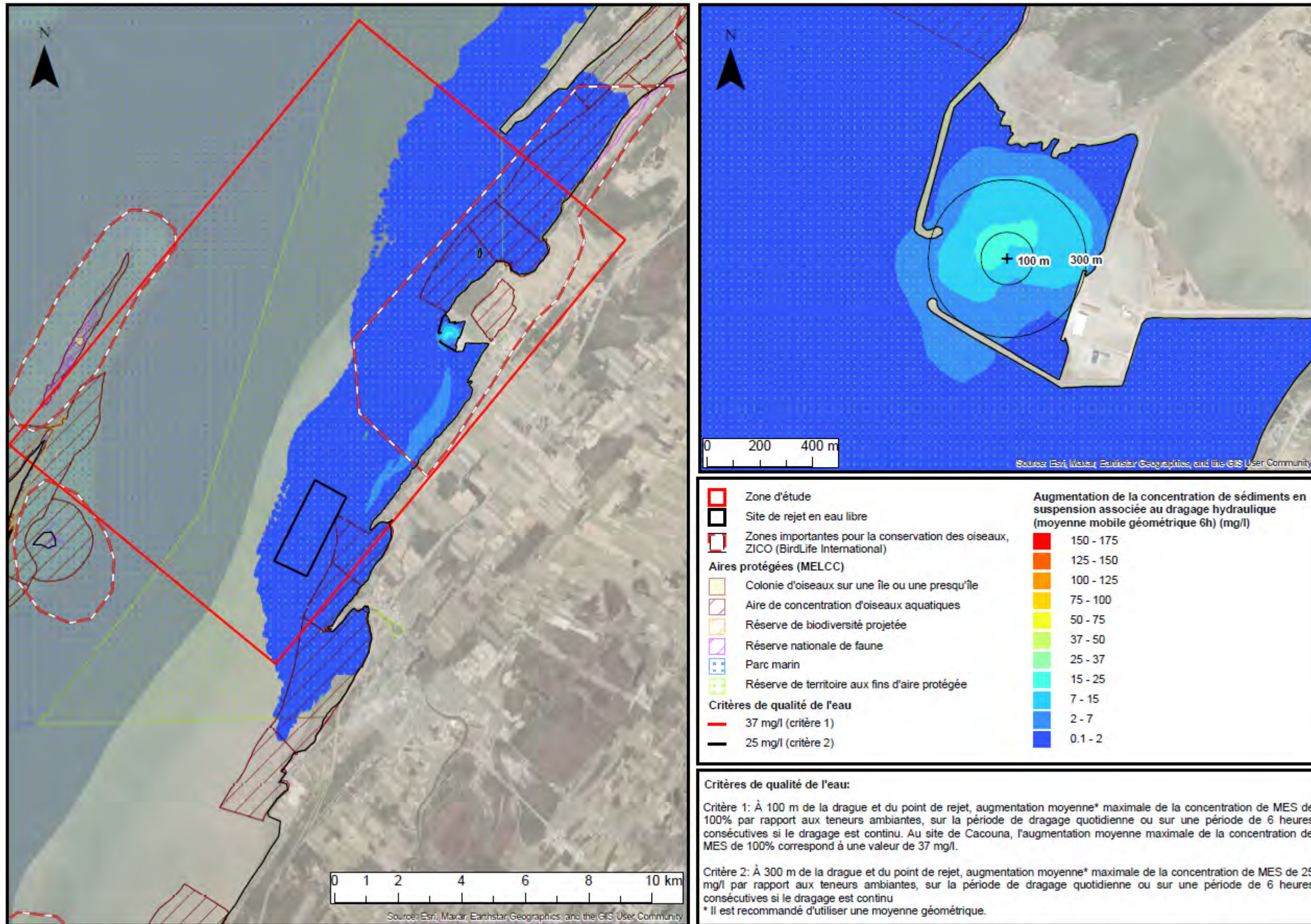


Figure 4-7 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage hydraulique à l'intérieur du port de Cacouna (scénarios DH-1.1-IN, DH-1.2-IN, DH-2.1-IN, DH-2.2-IN, DH-3.1-IN et DH-3.2-IN)

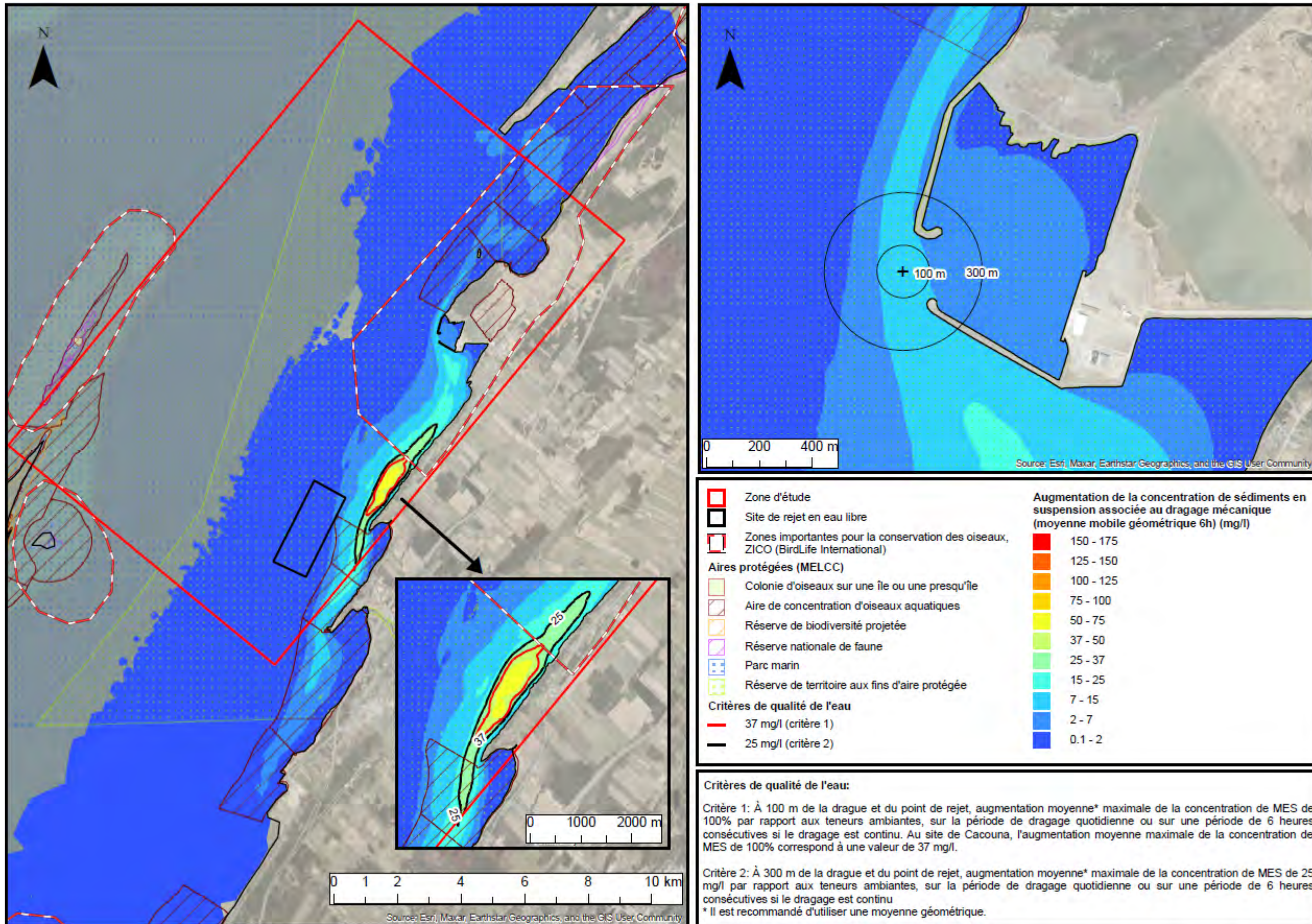


Figure 4-8 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage mécanique à l'extérieur du port de Cacouna (scénarios DM-1.1-EX, DM-1.2- EX, DM-2.1- EX, DM-2.2- EX, DM-3.1- EX et DM-3.2- EX)

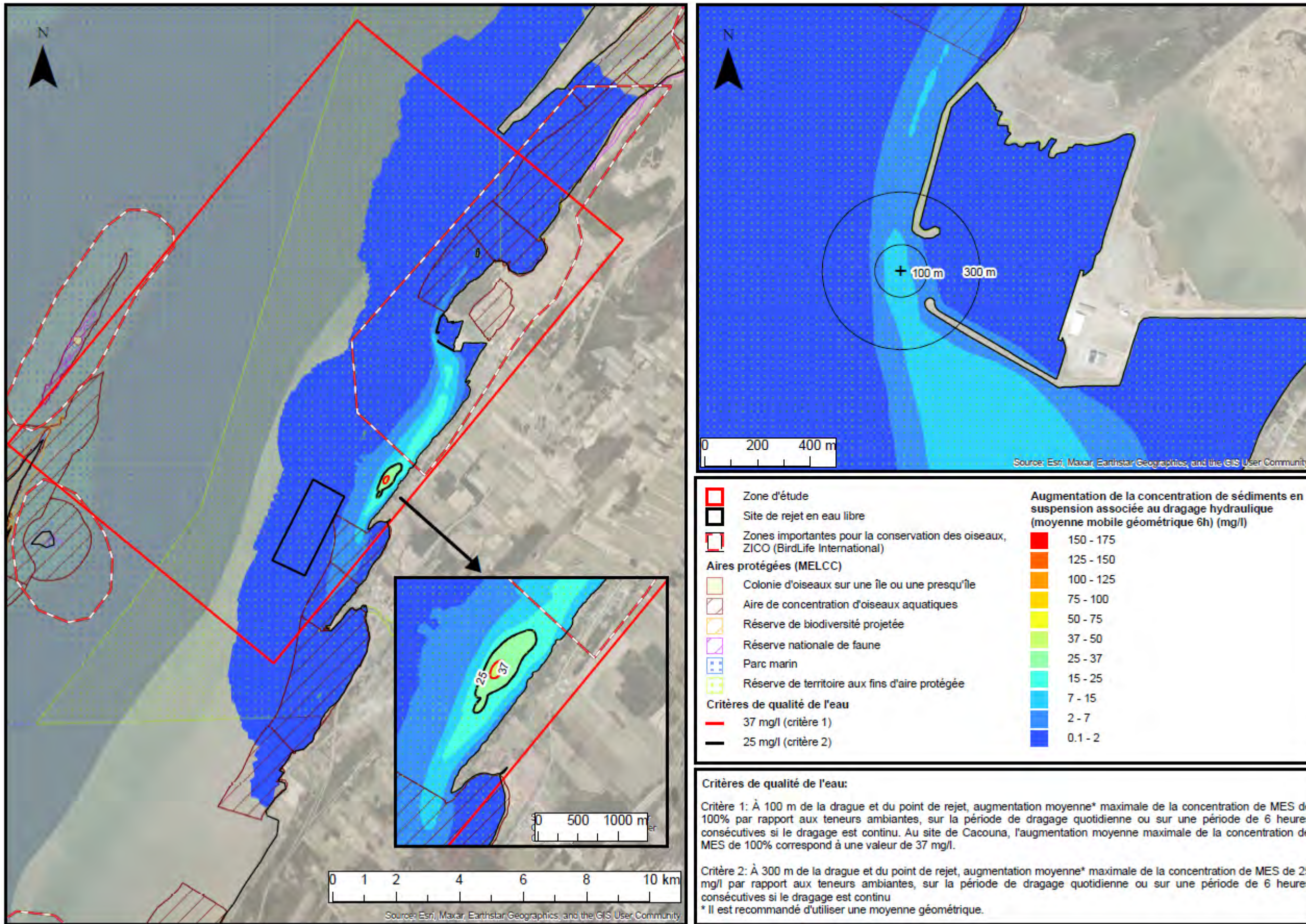


Figure 4-9 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au dragage hydraulique à l'extérieur du port de Cacouna (scénarios DH-1.1- EX, DH-1.2- EX, DH-2.1- EX, DH-2.2- EX, DH-3.1- EX et DH-3.2- EX)

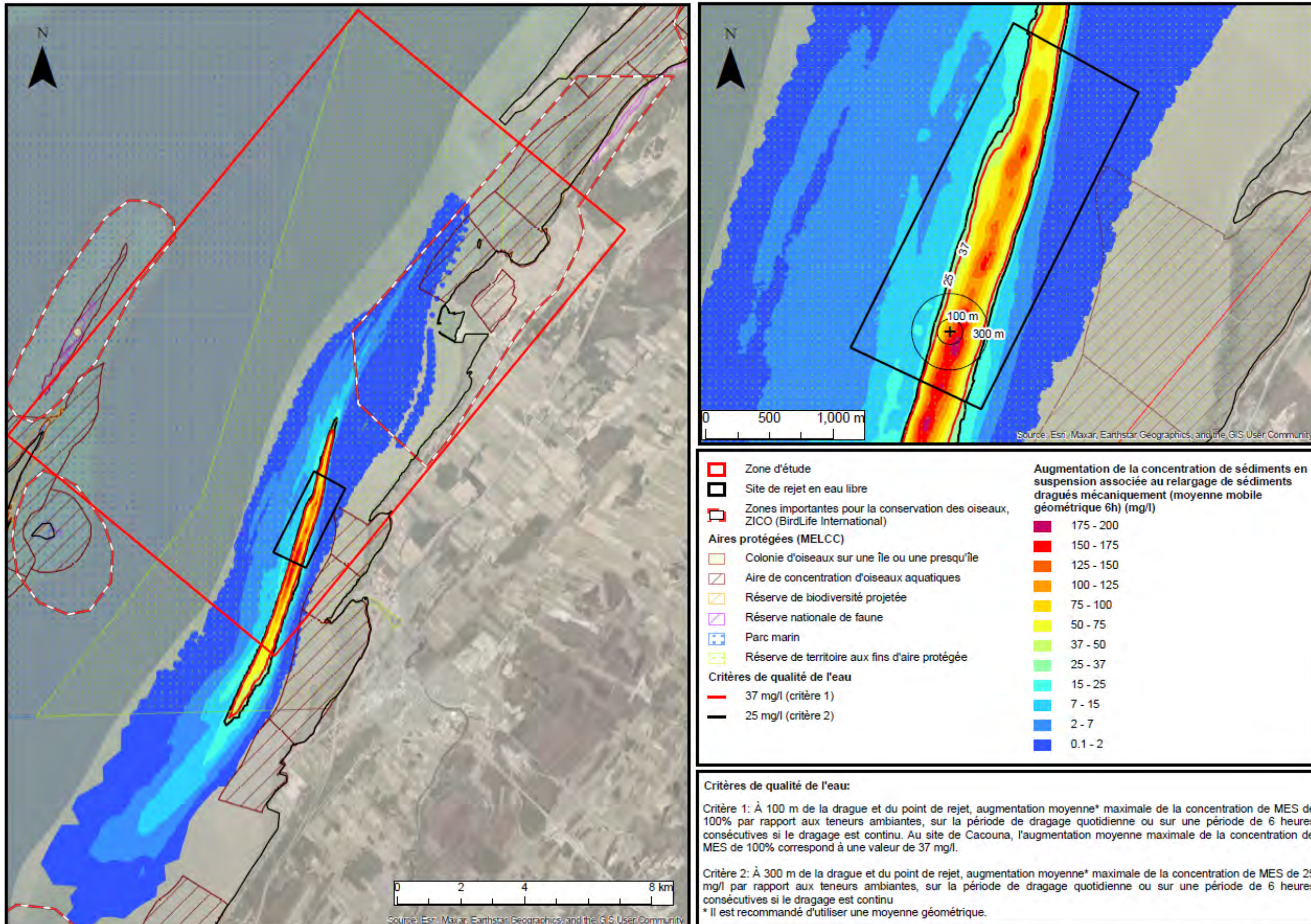


Figure 4-10 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement dans le secteur sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RM-1.1-SO, RM-1.2-SO, RM-2.1-SO, RM-2.2-SO, RM-3.1-SO et RM-3.2-SO)

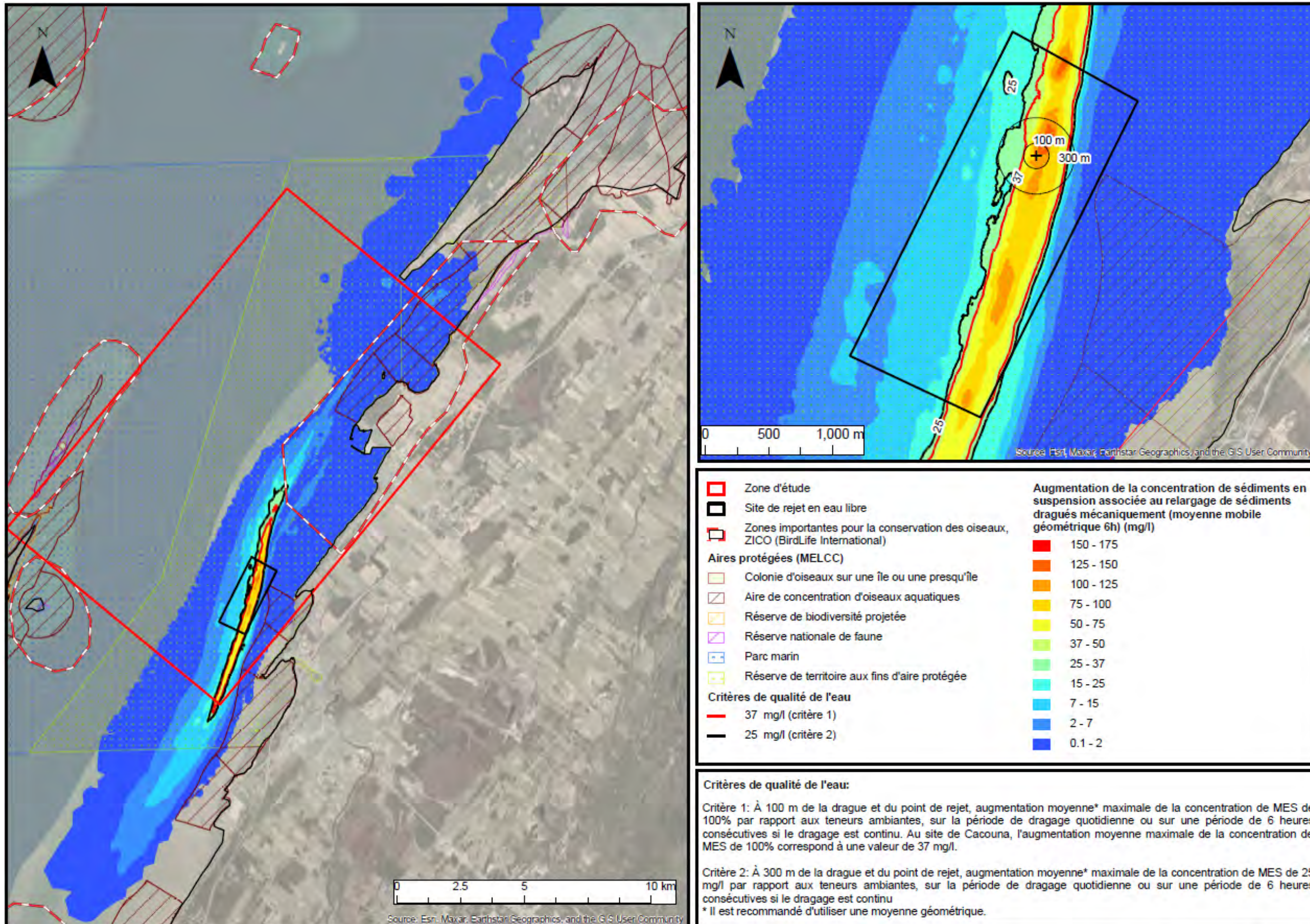


Figure 4-11 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués mécaniquement dans le secteur nord-est de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RM-1.1-NE, RM-1.2-NE, RM-2.1-NE, RM-2.2-NE, RM-3.1-NE et RM-3.2-NE)

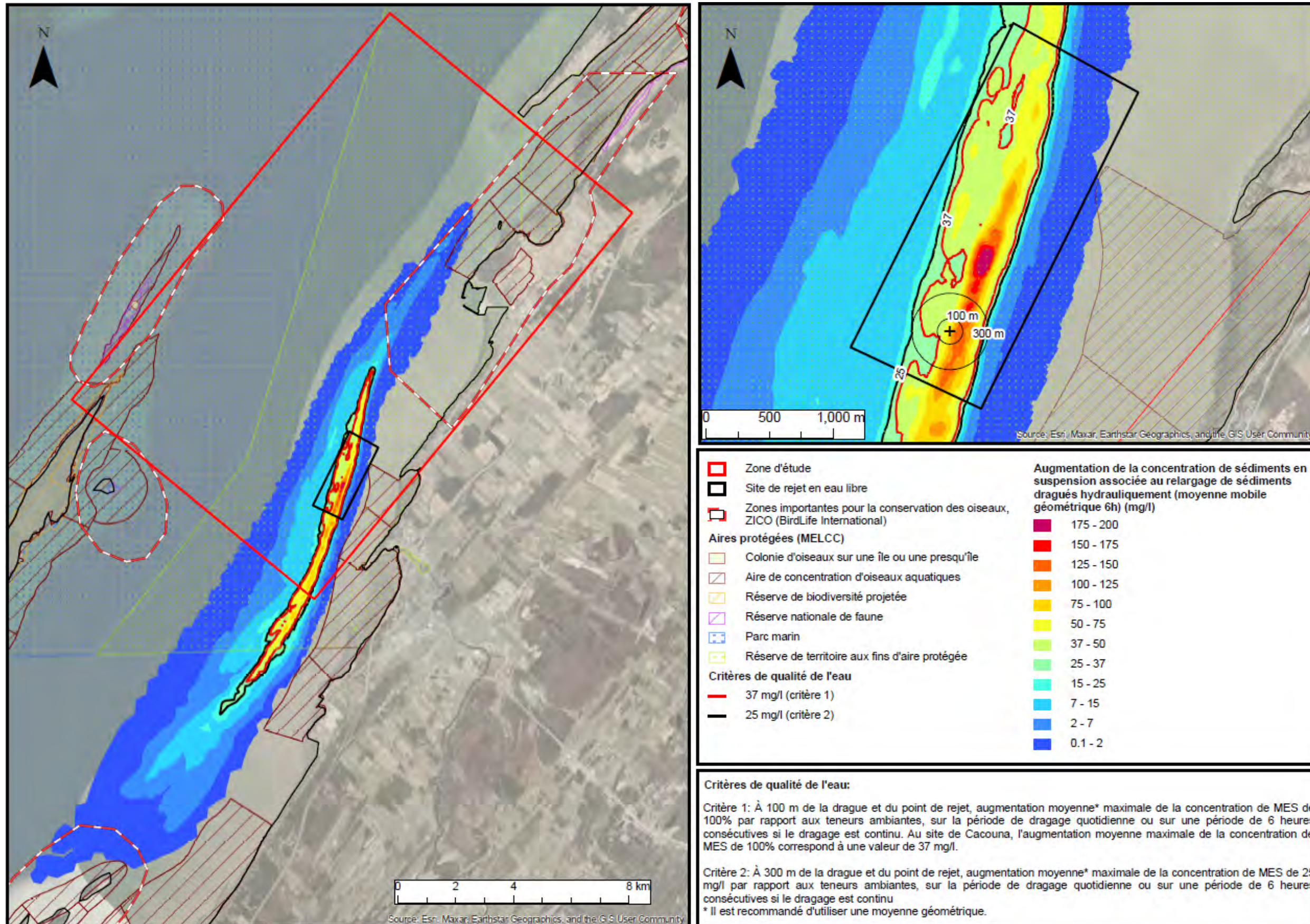


Figure 4-12 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués hydrauliquement dans le secteur sud-ouest de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RH-1.1-SO, RH-1.2-SO, RH-2.1-SO, RH-2.2-SO, RH-3.1-SO et RH-3.2-SO)

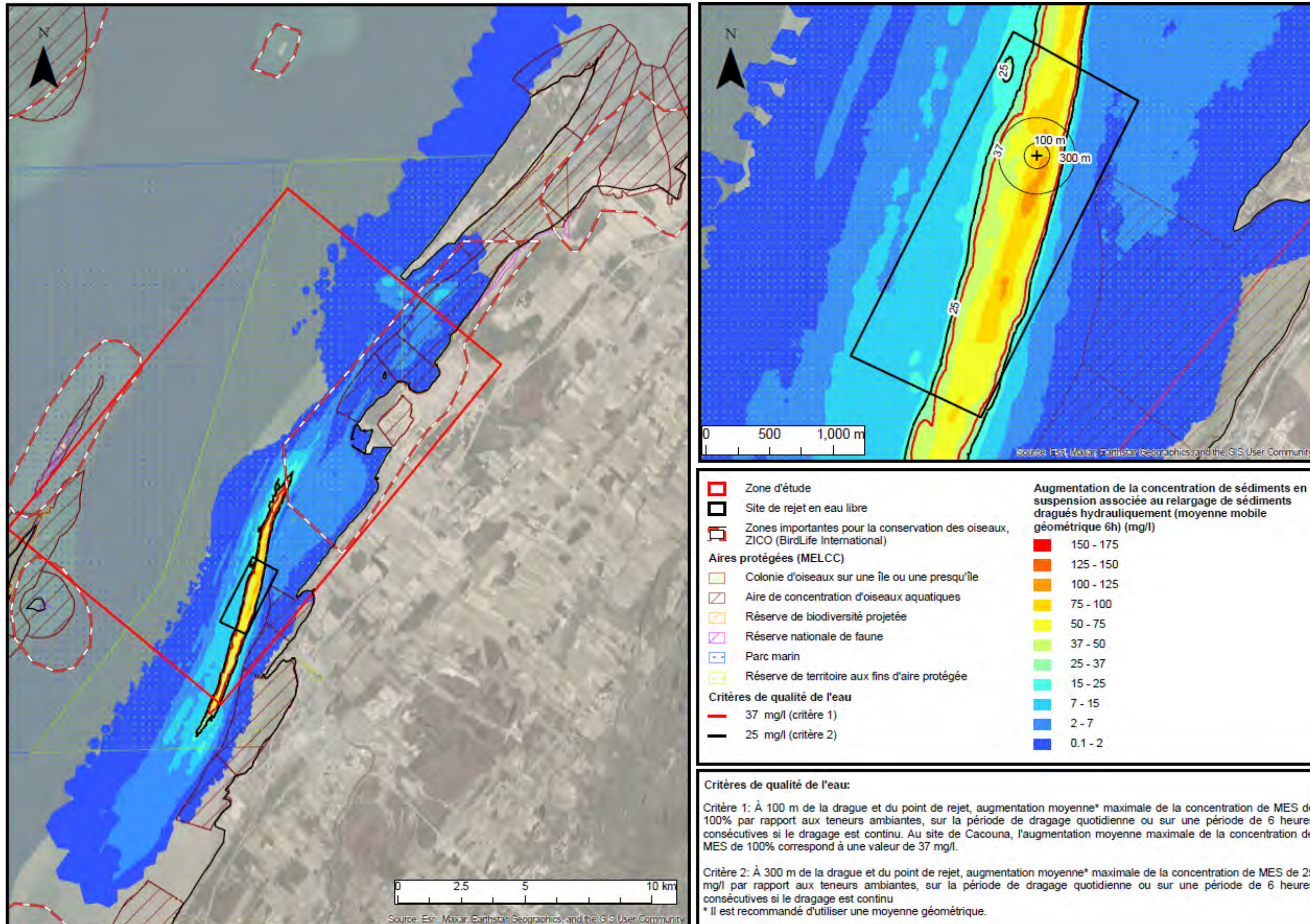


Figure 4-13 Augmentation de la concentration de sédiments en suspension associée au relargage de sédiments dragués hydrauliquement dans le secteur nord-est de la zone de relargage de l'Anse-au-Persil (scénarios RH-1.1-NE, RH-1.2-NE, RH-2.1-NE, RH-2.2-NE, RH-3.1-NE et RH-3.2-NE)

5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Étant sujet à la sédimentation, le havre du port de Gros-Cacouna nécessite d'être dragué régulièrement afin de conserver des profondeurs d'eau sécuritaires pour la navigation. Dans le cadre de l'étude d'impact visant le programme décennal de dragage du port de Gros-Cacouna, réalisée en 2023 (Tetra Tech, 2023), le MELCCFP a demandé que la modélisation hydro-sédimentaire de la dilution et de la dispersion du panache de sédiments dragués au havre et relargués au site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil soit réalisée afin de mieux supporter l'évaluation des impacts sur l'environnement.

Un modèle hydro-sédimentaire couvrant le port de Gros-Cacouna ainsi que le site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil a par conséquent été élaboré. La dilution et la dispersion du panache de sédiments dragués et relargués ont été évaluées pour divers scénarios de marée (mortes-eaux et vives-eaux), de vents (sans vent, vents de l'ONO et vents du NNE) et de mode de dragage (mécanique vs hydraulique). Pour les travaux de dragage, deux positions ont été évaluées, soit à l'intérieur et tout juste à l'extérieur du havre afin de bien couvrir le polygone de dragage visé (**Figure 4-2**). En ce qui concerne la modélisation du relargage des sédiments dragués, la chute des sédiments dans la colonne d'eau a d'abord été modélisée indépendamment du modèle hydro-sédimentaire afin d'injecter la fraction des sédiments relargués qui demeure en suspension dans le modèle hydro-sédimentaire selon une distribution verticale spécifique. Deux positions de relargage ont également été modélisées, soit une première au sud-ouest et une deuxième au nord-est du polygone de relargage (**Figure 4-4**), afin d'évaluer l'étendue possible du panache de sédiments relargués. L'ensemble des scénarios pour le dragage et le relargage ont été utilisés pour produire des cartes synthèses présentant les conditions les plus défavorables (**Figure 4-6 à Figure 4-13**).

Les résultats de la modélisation hydro-sédimentaire pour les travaux de dragage du port de Gros-Cacouna montrent que la méthode de dragage mécanique ne permet pas de respecter les critères de la qualité de l'eau et ce, tant pour le dragage à l'intérieur du havre qu'à l'extérieur de celui-ci. Par contre, les résultats obtenus montrent que la méthode hydraulique permet quant à elle de minimiser l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension. En effet, pour les travaux de dragage à l'intérieur du havre, où est localisé la grande majorité des volumes de sédiments à draguer, la méthode hydraulique permet de rencontrer les deux critères de la qualité de l'eau. Pour le dragage à l'extérieur du havre, où le dragage de sédiments n'est pas toujours requis selon le niveau de sédimentation relevé, l'augmentation des concentrations dépasse légèrement les deux critères de qualité de l'eau dans une zone localisée le long du littoral en amont du port, mais de manière moindre que le pour dragage mécanique. Conséquemment, si le dragage à l'extérieur du havre est requis à l'occasion, il est possible que les critères de qualité de l'eau soient dépassés, mais seulement pour une fraction minimale de l'ensemble des volumes de sédiments dragués.

La modélisation du relargage de sédiments dragués au site de rejet en eau libre de l'Anse-au-Persil montre des patrons de dispersion relativement similaires pour le relargage de sédiments dragués mécaniquement et hydrauliquement en termes d'augmentation des concentrations de sédiments en suspension moyennées sur la colonne d'eau. Le relargage de sédiments dragués mécaniquement implique le relargage de plus petits volumes, mais plus fréquemment (jusqu'à 30 relargages par jour), tandis que le relargage de sédiments dragués hydrauliquement implique de plus grands volumes relargués, mais de façon moins fréquente (jusqu'à 6 relargages par jour). Ces deux paramètres semblent se compenser dans la modélisation des méthodes mécanique et hydraulique de manière à obtenir des patrons de dispersion

assez comparables. Les résultats de la modélisation hydro-sédimentaire pour le relargage de sédiments dragués mécaniquement et hydrauliquement montrent que les critères de la qualité de l'eau ne sont pas rencontrés pour le rejet en eau libre puisque les sédiments s'accumulent le long d'une zone orientée dans l'axe principal des courants de marée (axe sud-ouest – nord-est). Même si les analyses sont basées sur les augmentations des concentrations en sédiments en suspension moyennées sur la colonne d'eau, il est important de prendre en considération le fait que les sédiments relargués seront concentrés principalement près du fond marin (tier inférieur de la colonne d'eau). Ainsi, l'étendue maximale du panache de sédiments relargués présentée sur les cartes représente une moyenne sur la colonne d'eau et non pas les conditions qui seraient observées en surface (exemple : photo prise par drone durant les travaux de relargage). Dans tous les cas, les valeurs moyennes obtenues sur la colonne d'eau ne permettent pas de rencontrer les deux critères de qualité d'eau au site de relargage.

Sur la base des résultats produits au site de dragage et au site de relargage, la méthode de dragage hydraulique permet de minimiser le taux de remise en suspension tout en maintenant les sédiments en suspension plus près du fond. La méthode hydraulique s'avère donc être la méthode à privilégier pour minimiser l'augmentation des concentrations de sédiments en suspension et rencontrer les critères de qualité de l'eau au site de dragage. Quant au site de relargage, peu importe la méthode retenue (mécanique ou hydraulique), une accumulation de la concentration de sédiments est inévitable et la fréquence (et volume) de relargage élevée est le principal élément qui explique cette situation et le dépassement des deux critères de qualité d'eau. Seul une diminution de la fréquence de relargage (exemple : dragage sur 8 à 10 heures par jour plutôt qu'en continu) permettrait de réduire cette accumulation et possiblement respecter les critères de qualité d'eau.

Dans tous les cas, il sera nécessaire d'assurer un suivi étroit du panache de sédiments en suspension lors des travaux de dragage et de relargage des sédiments pour s'assurer que les augmentations des concentrations de sédiments en suspension demeurent en deçà des seuils qui seront autorisés par les autorités. Ceci pourrait donc, selon les résultats de modélisation produits, impliquer une diminution du taux de dragage (productivité) par l'entrepreneur afin de favoriser la dilution et la dispersion du panache pour ainsi réduire l'effet cumulatif. Lors du suivi environnemental durant la période de travaux, il est recommandé d'effectuer des échantillonnages à plusieurs profondeurs (minimalement en surface, à mi-profondeur et au fond), en favorisant les secteurs les plus critiques illustrés sur les cartes de résultats.

Finalement, il est important de rappeler que la modélisation hydro-sédimentaire présente certaines limitations et incertitudes en raison de la complexité des processus physiques modélisés et du manque de données mesurées localement concernant la remise en suspension de sédiments lors de travaux de dragage et de relargage, empêchant ainsi la validation des hypothèses émises. L'utilisation des résultats de manière comparative se révèle toutefois être un très bon outil d'aide à la décision et permet de dresser un portrait des impacts potentiels sur l'environnement.

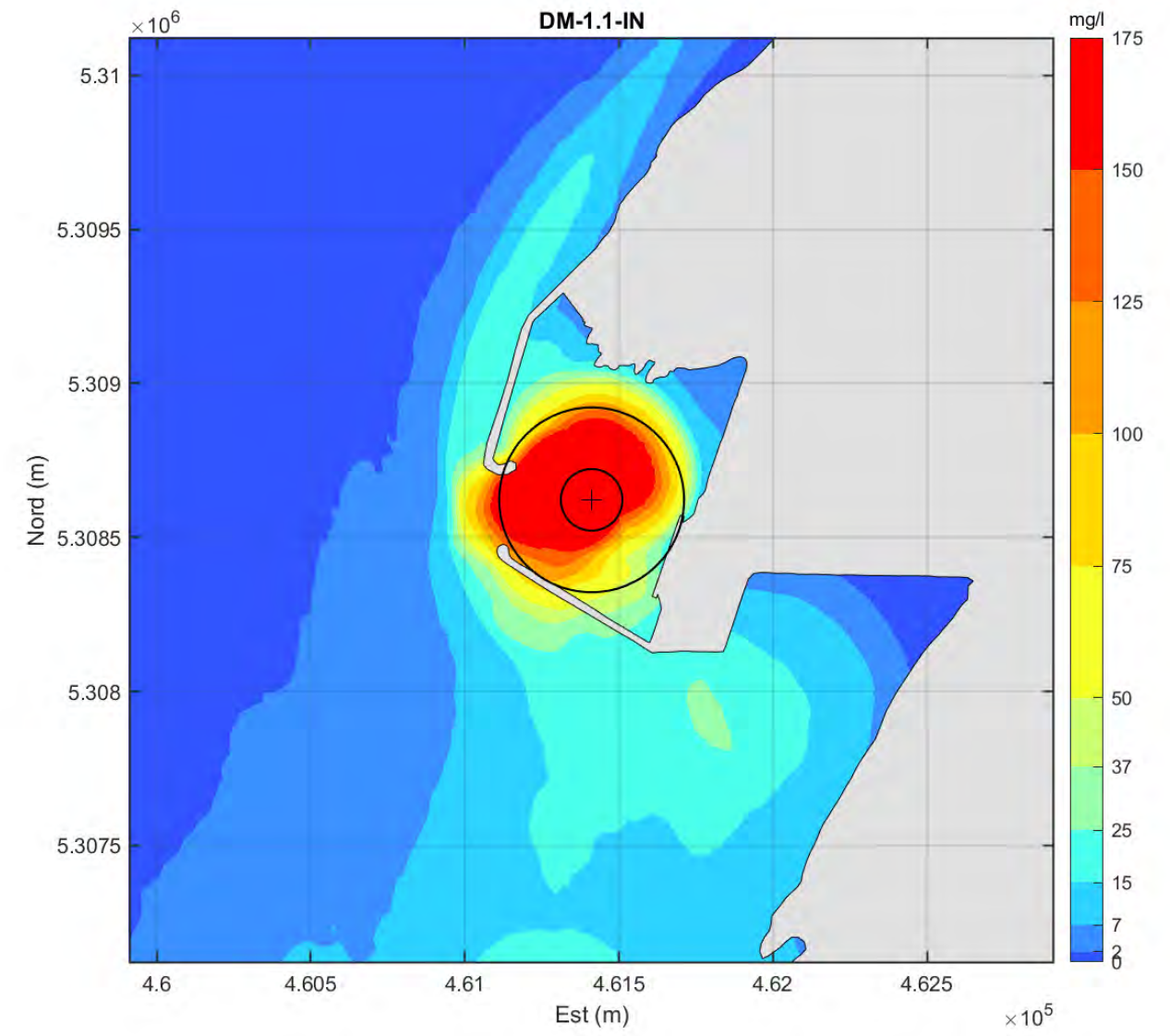
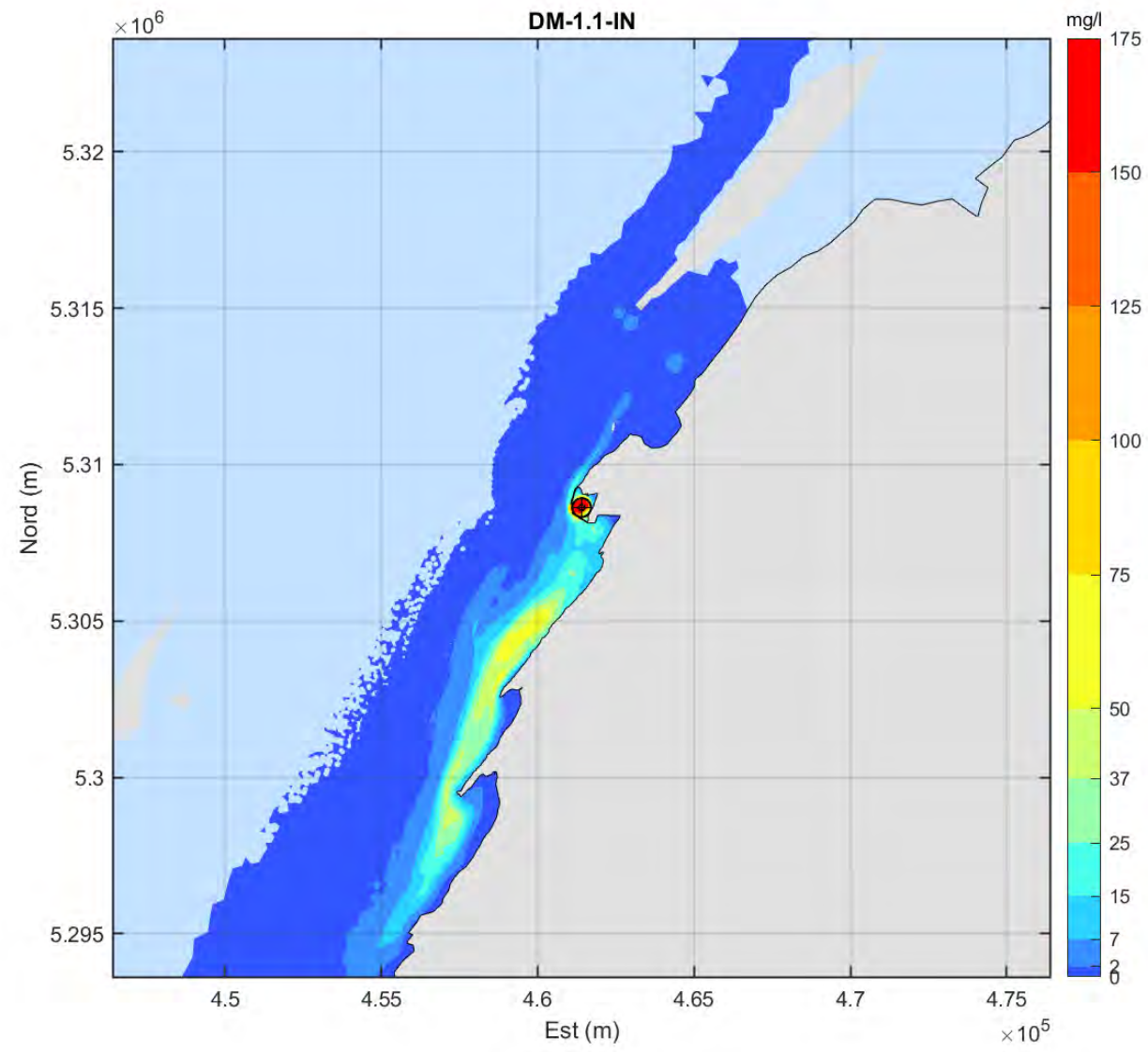
6 RÉFÉRENCES

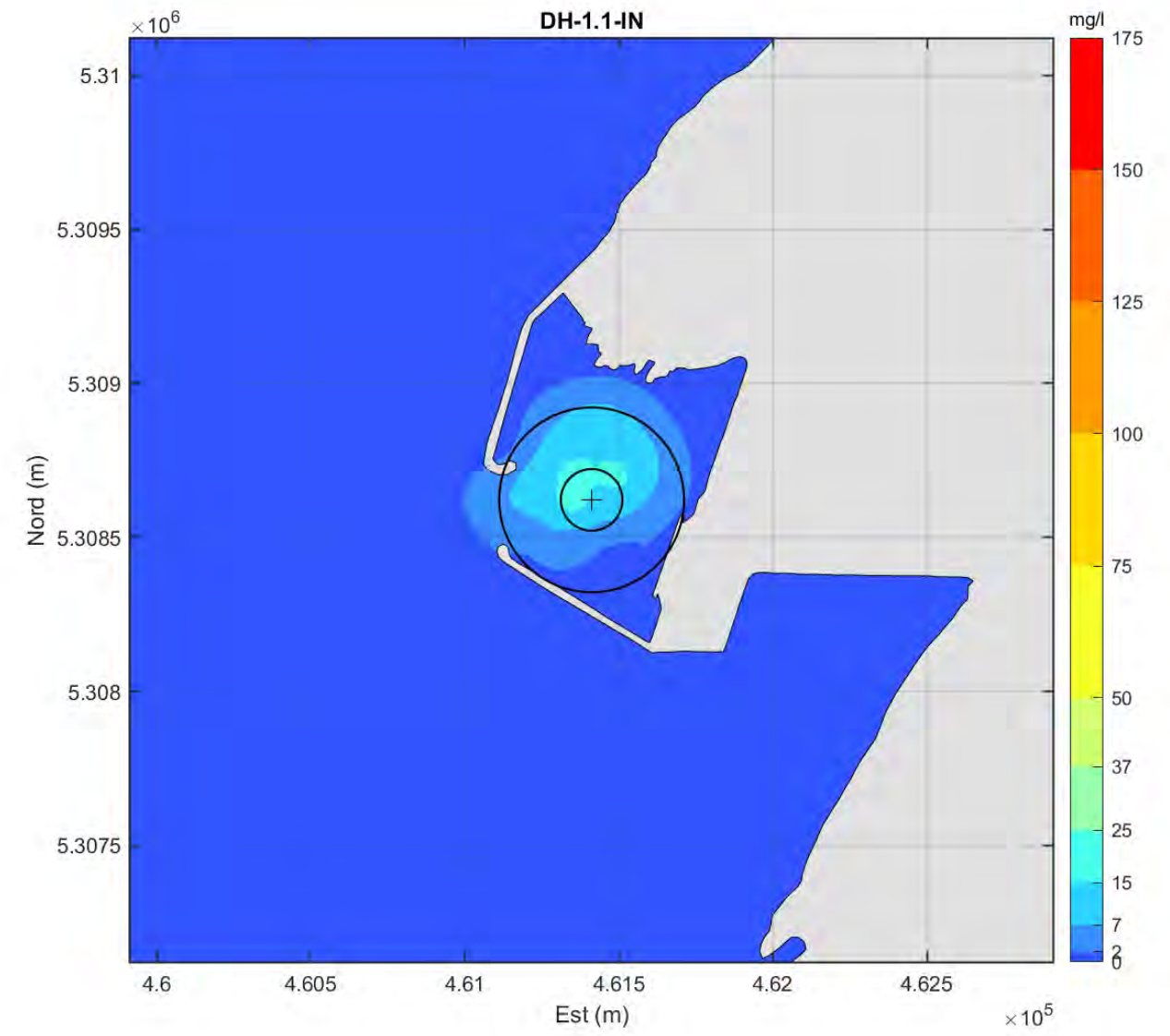
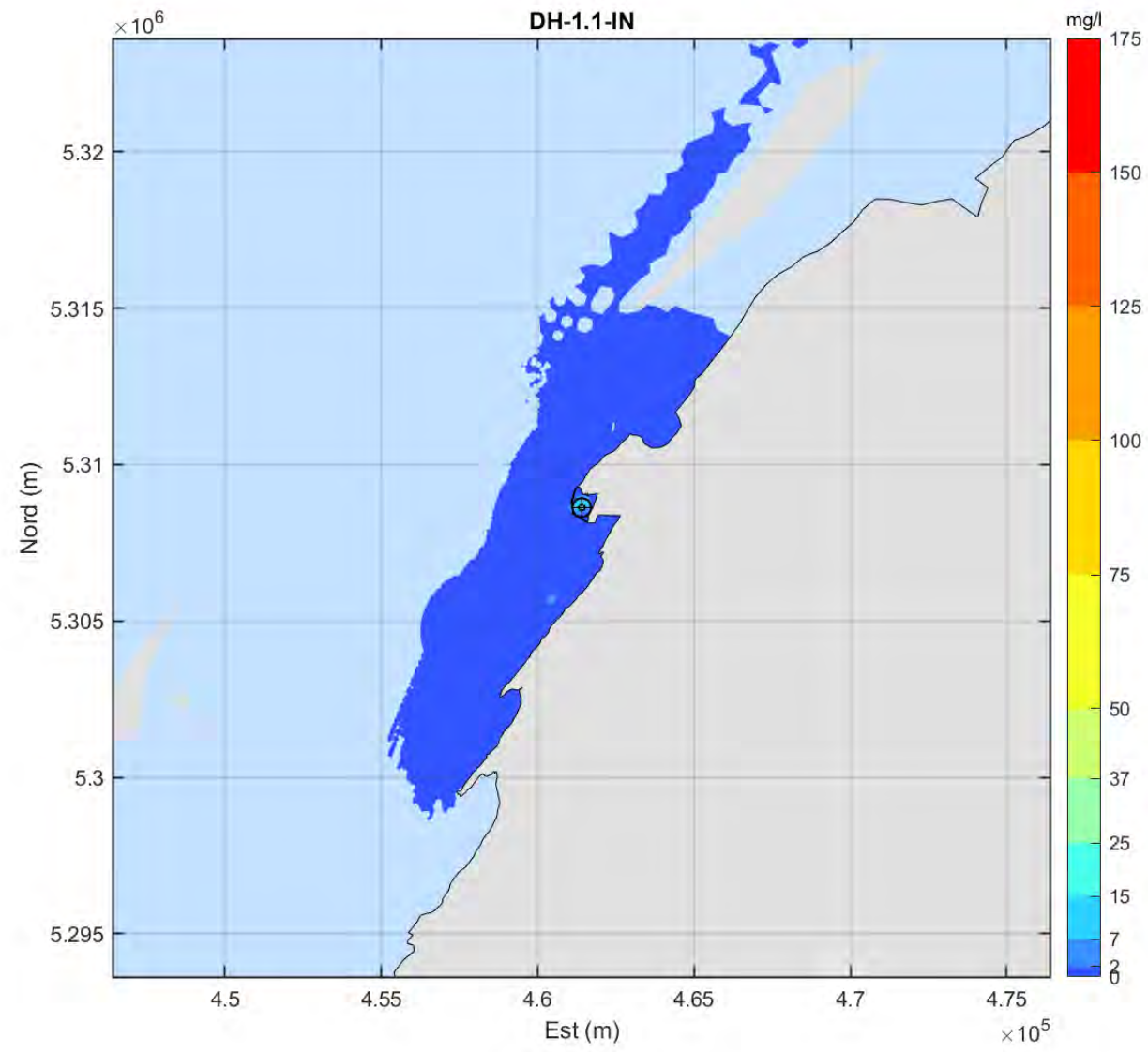
- BURT, N., LAND, J., OTTEN, H. (2007) Measurement of Sediment Release from a Grab Dredge in the River Tees, UK, for the Calibration of Turbidity Prediction Software.
- CHC (2006) *PSed4.3 - A Lagrangian Sediment Transport Model - Technical Documentation*. Canadian Hydraulic Center, National Research Council of Canada, 77 pages.
- CLOUTIER, D., ROPARS, Y., VILLENEUVE, M. (2008) Wave and current measurements in the St. Lawrence Estuary near Gros-Cacouna, Quebec: Implication on sediment transport. *OCEANS* pp. 1-8.
- EGBERT, G.D., BENNETT, A.F. & FOREMAN, M.G.G. (1994) *TOPEX/POSEIDON tides estimated using a global inverse model*. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 99 (C12), 2156-2202.
- EGBERT, G.D. & EROFEEVA, S.Y. (2002) *Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides*. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 19, 183-204.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 1994. *Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments*. Section du développement technologique. Direction de la protection de l'environnement. Régions du Québec et de l'Ontario, préparé par les consultants Jacques Bérubé inc., septembre 1994.
- FISSEL, D.B., LIN, Y. (2018) *Modeling the Transport and Fate of Sediments Released from Marine Construction Projects in the Coastal Waters of British Columbia, Canada*. *J. Mar. Sci. Eng.*, 6, 103.
- GOUVERNEMENT DU CANADA (2016) *CanVec*, Ressources naturelles Canada, M114-36/2016F-PDF.
- GROUPE-CONSEIL LASALLE (2008) *Reconstruction du quai de Rivière-du-Loup, Étude sur le dragage d'entretien et les modes de dispersion des sédiments dragués*. Rapport présenté à SNC-Lavalin pour le compte de la Société des traversiers du Québec (STQ). 55 pages + annexes.
- JOHNSON, B.H., McComas, D.N., McVan, D.C. & TRAWLE M.J. (1993) Development and verification of numerical models for predicting the initial fate of dredged material disposed in open water. Report 1, Physical model tests of dredged material disposal from a split-hull barge and a multiple bin vessel. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.
- JOHNSON, B.H. & FONG, M.T. (1995) Development and verification of numerical models for predicting the initial fate of dredged material disposed in open water. Report 2, Theoretical developments and verification results. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS (MPO) (2023) *Table des marées et des courants du Canada. Volume 3. Fleuve Saint-Laurent et Fjord du Saguenay*.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) ET ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES CANADA (ECCC) (2016) *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage*. Québec. 64 p. et annexes.
- MORITZ, H.R. (1994) Users guide for the multiple dump fate model, Report prepared for U.S. Army Corps of Engineers, Contract DACW39-94-M-1304, 43 pages.
- OPEN TELEMAC-MASCARET (2022) *TELEMAC-2D – User Manual – Version v8p4*, 131 pages.

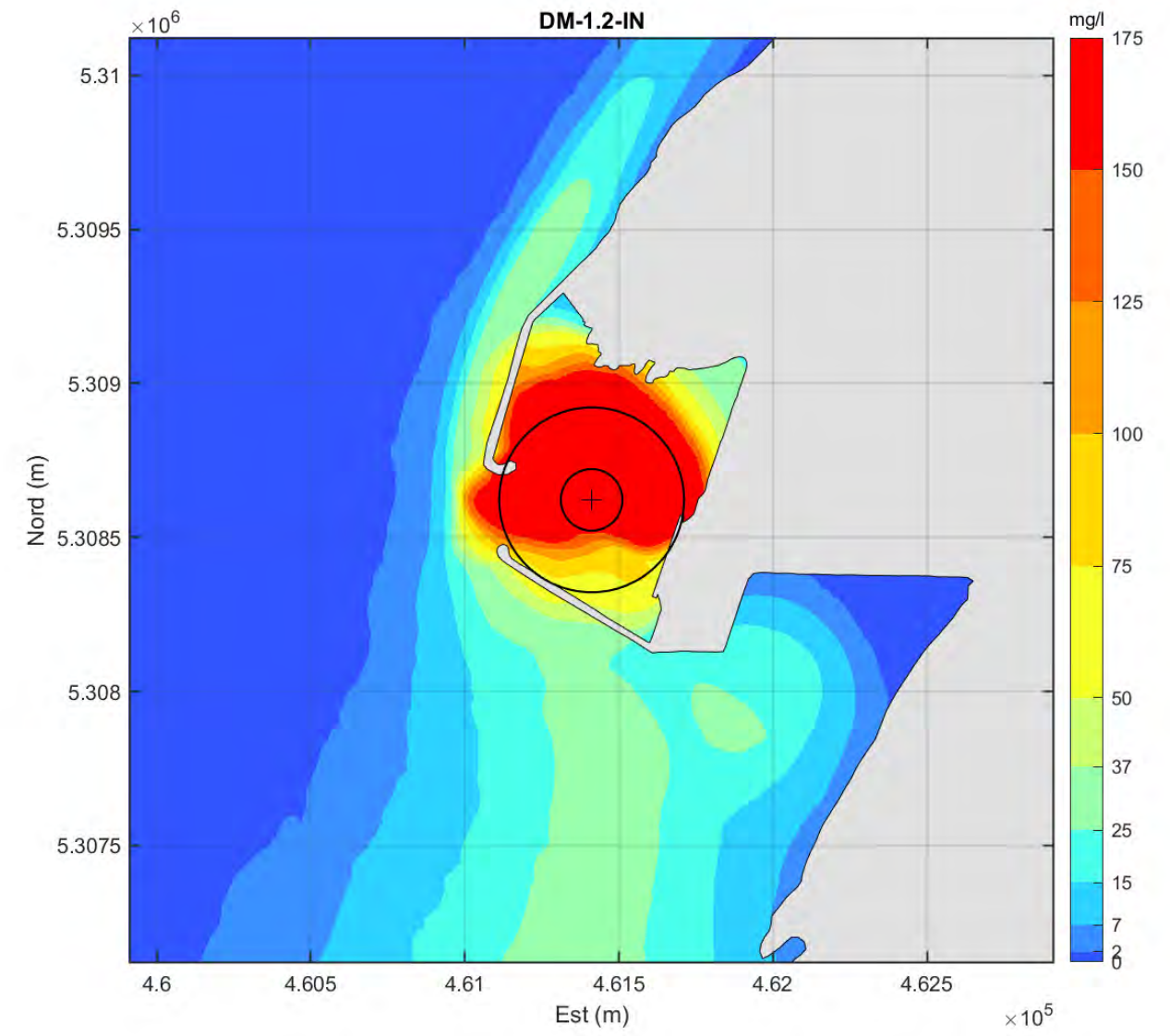
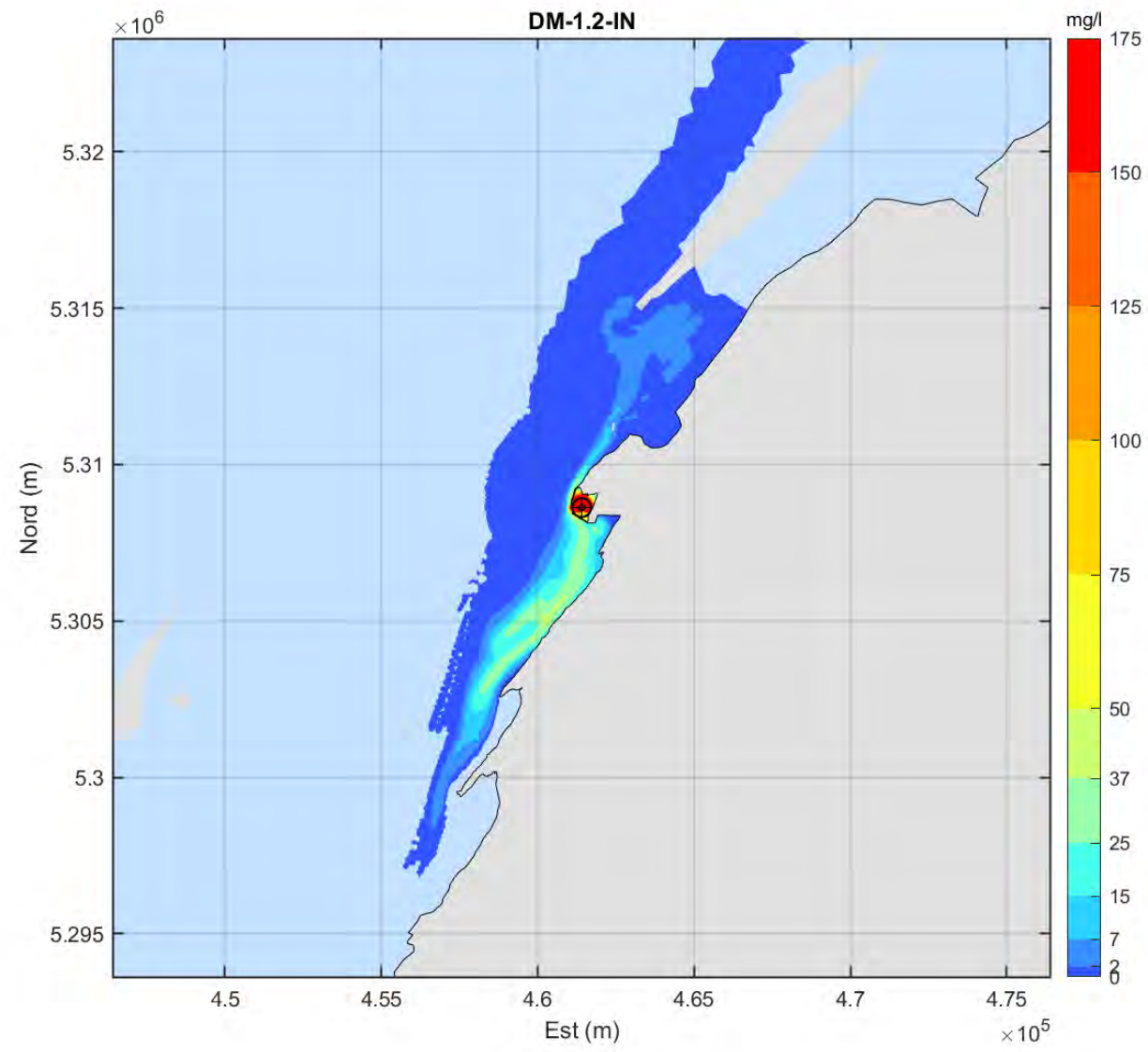
- RAYMOND, L (1986) *Fate of dredged material during open-water disposal, Environmental Effects of dredging technical notes*. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Technical Report EEDP-01-2.
- SCHROEDER, P. R. (2009) *USACE Technical Guidelines for Predicting the 3rs of Environmental Dredging*.
- TETRA TECH (2023) Étude d'impact environnemental – Programme décennale de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna. Dossier 3211-02-329, 220 pages + annexes.
- VAN RIJN, L.C. 2019. *Turbidity due to dredging and dumping sediments*. <https://www.leovanrijn-sediment.com/papers/Turbiditydredging2020.pdf>

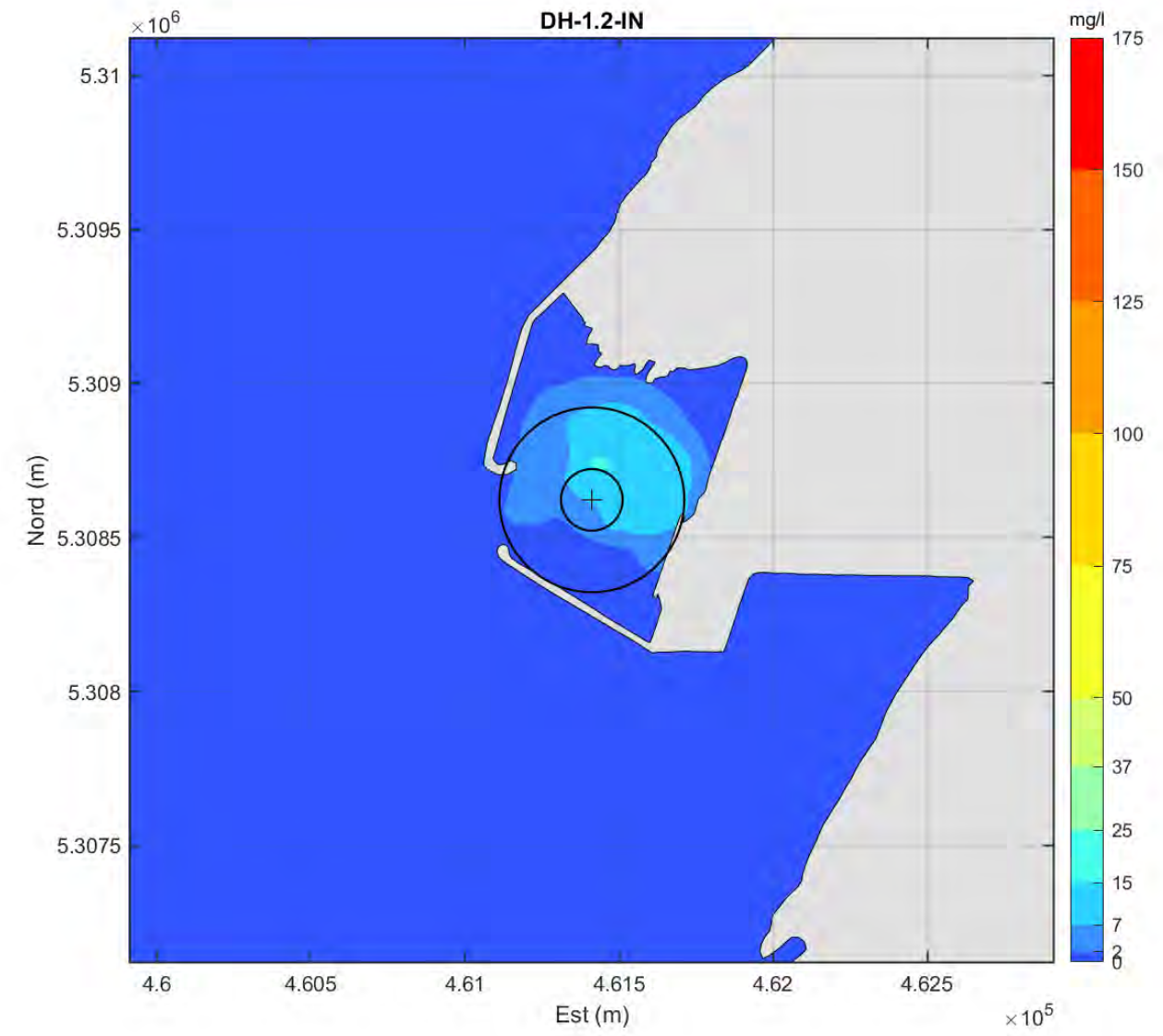
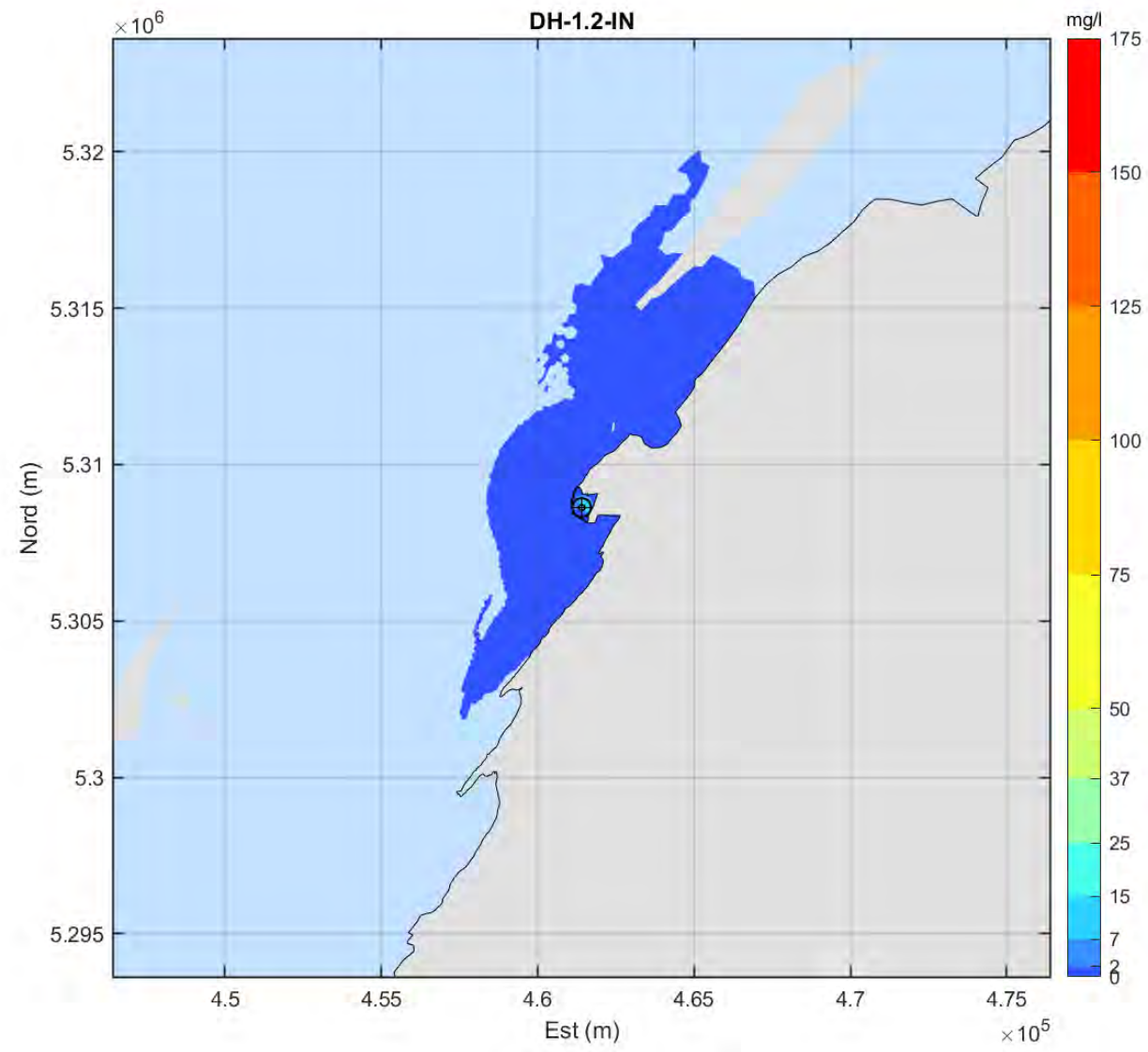
ANNEXE A

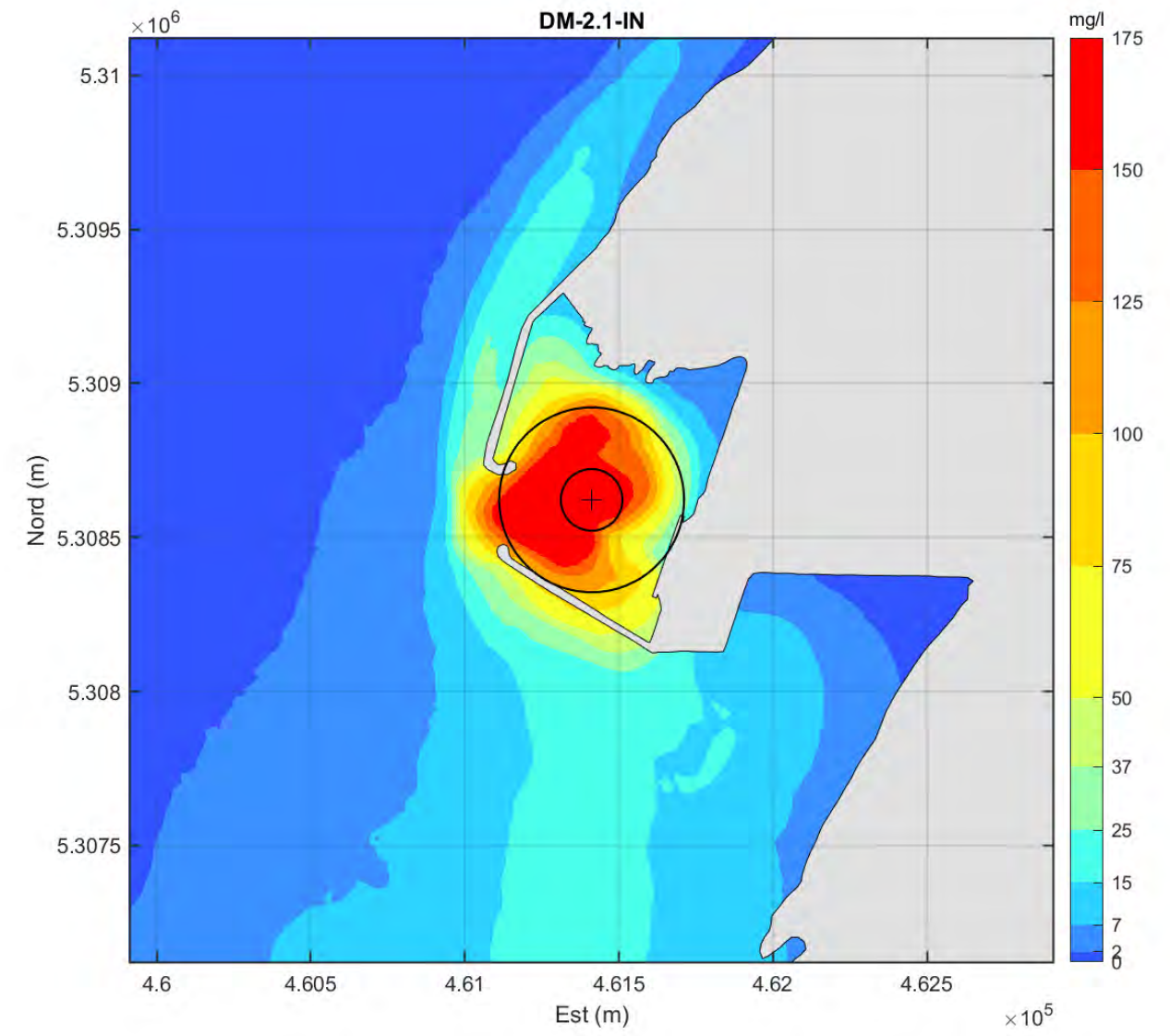
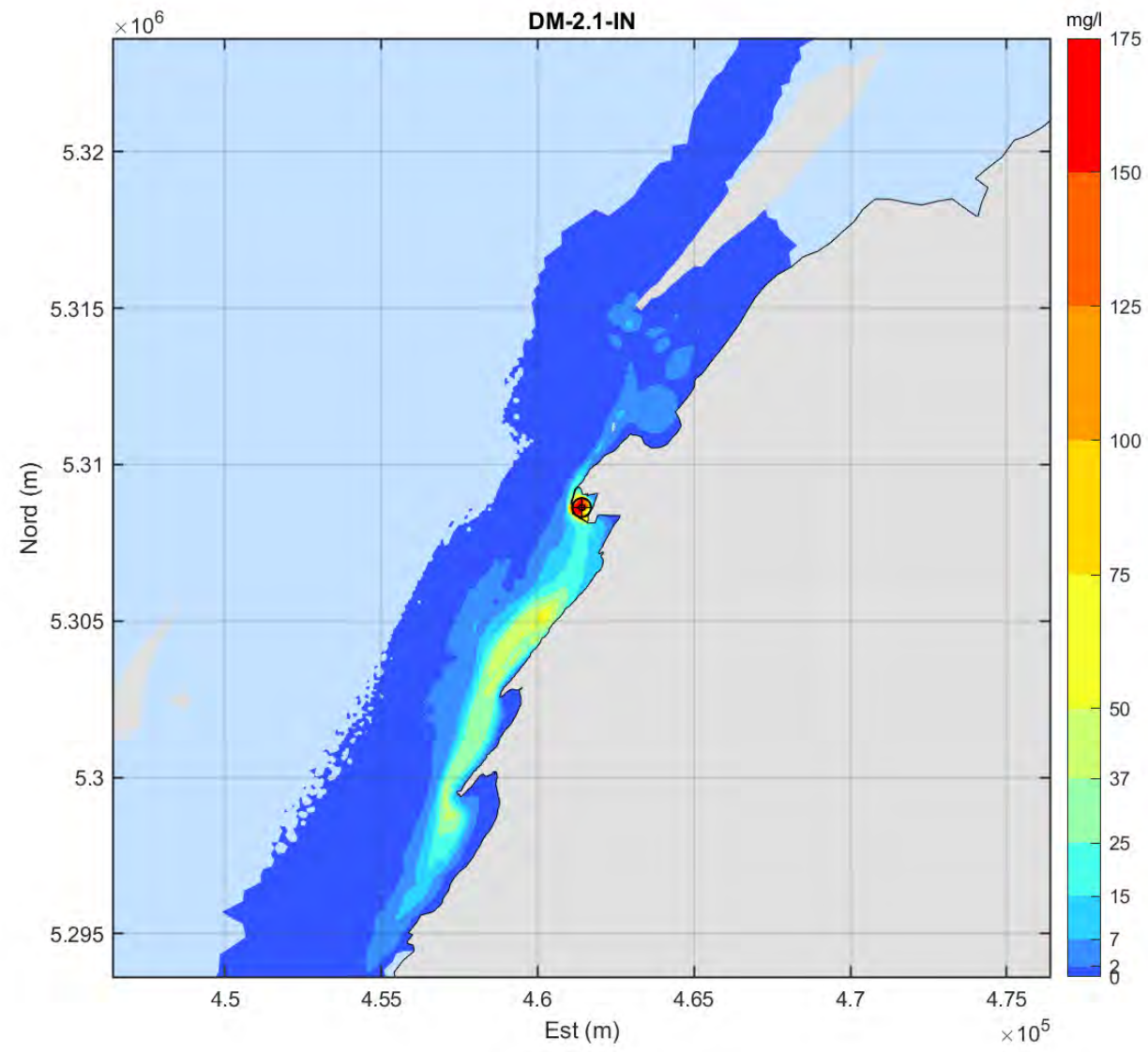
Scénarios de modélisation complets Dragage havre de Cacouna

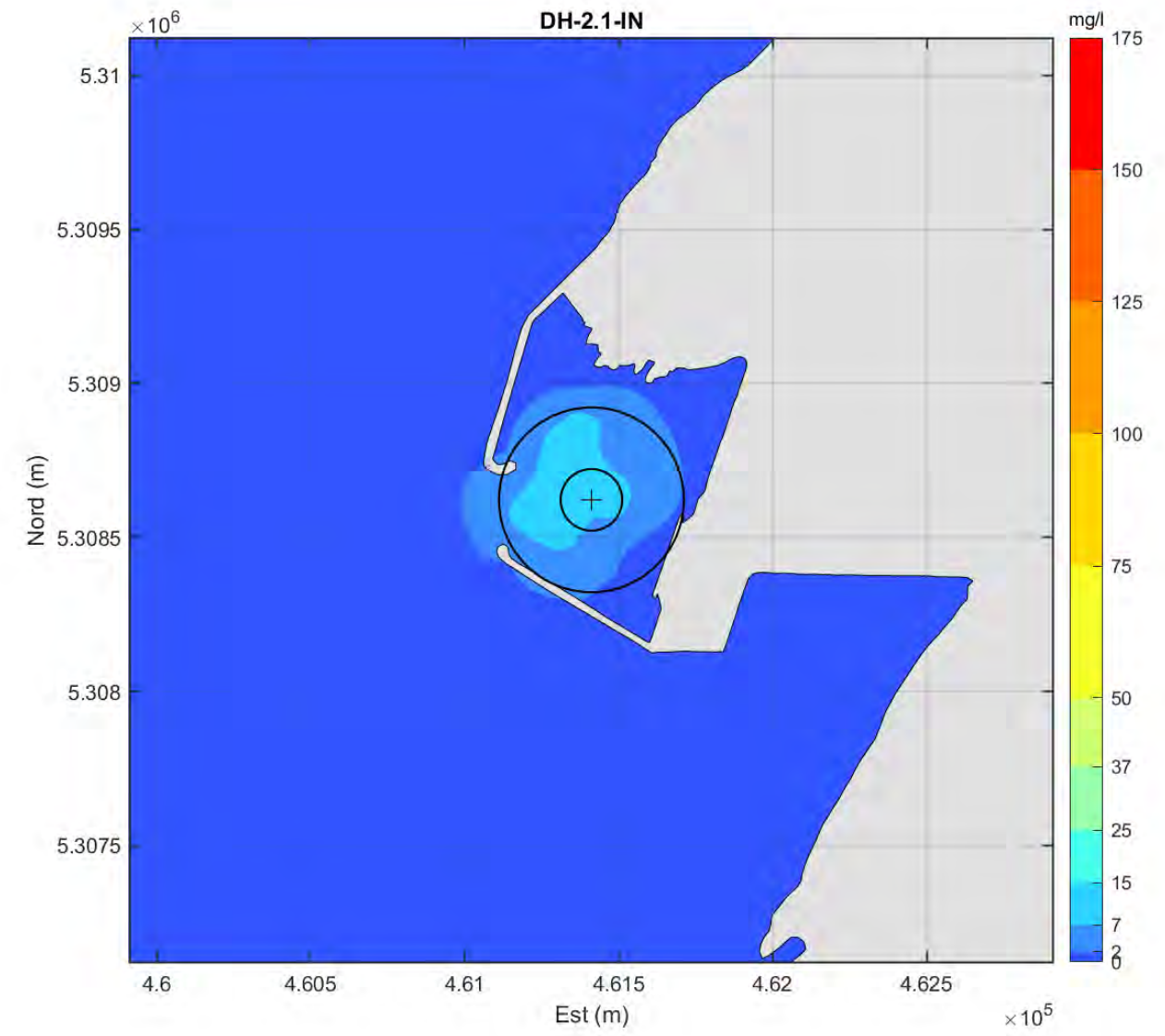
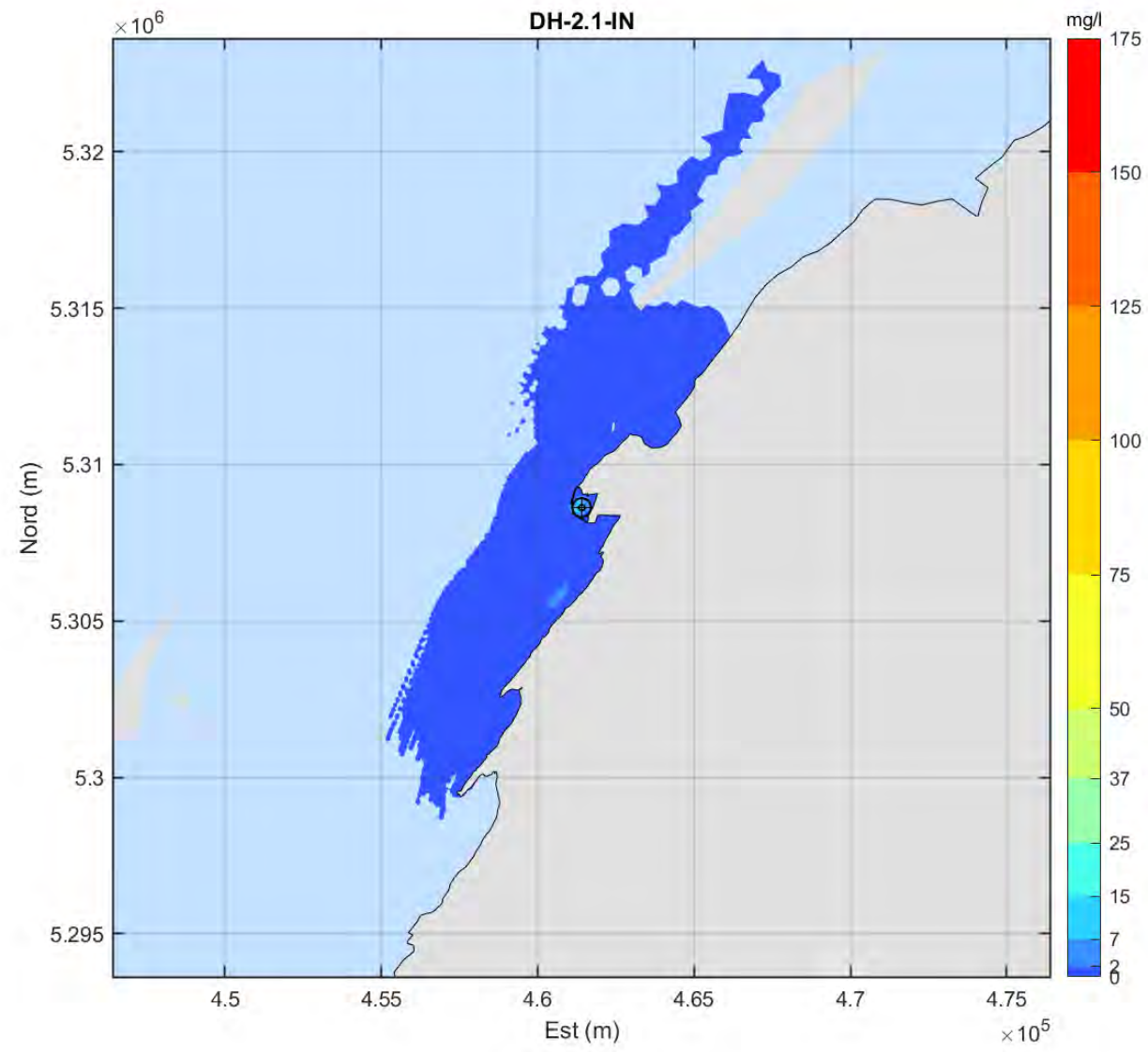


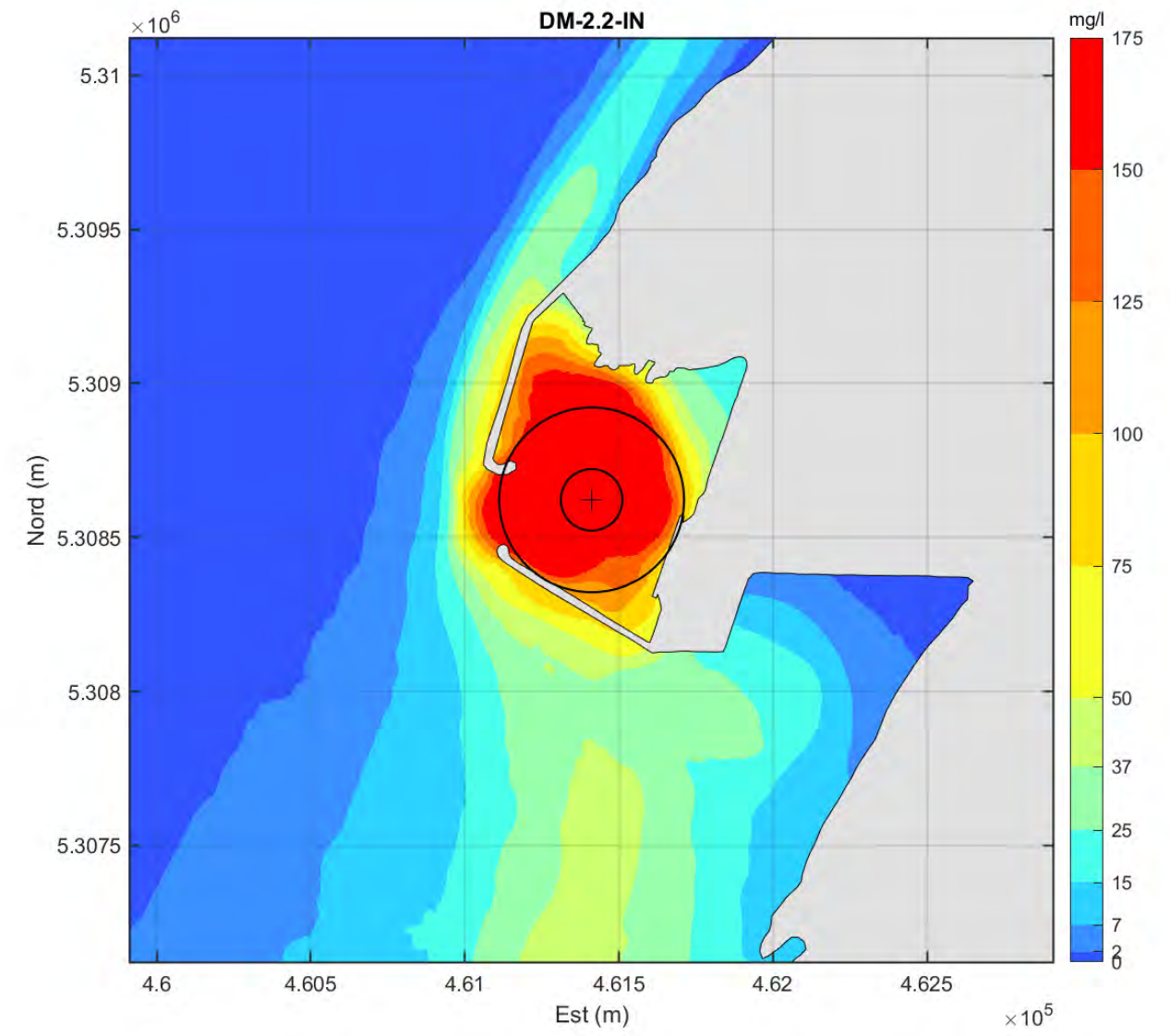
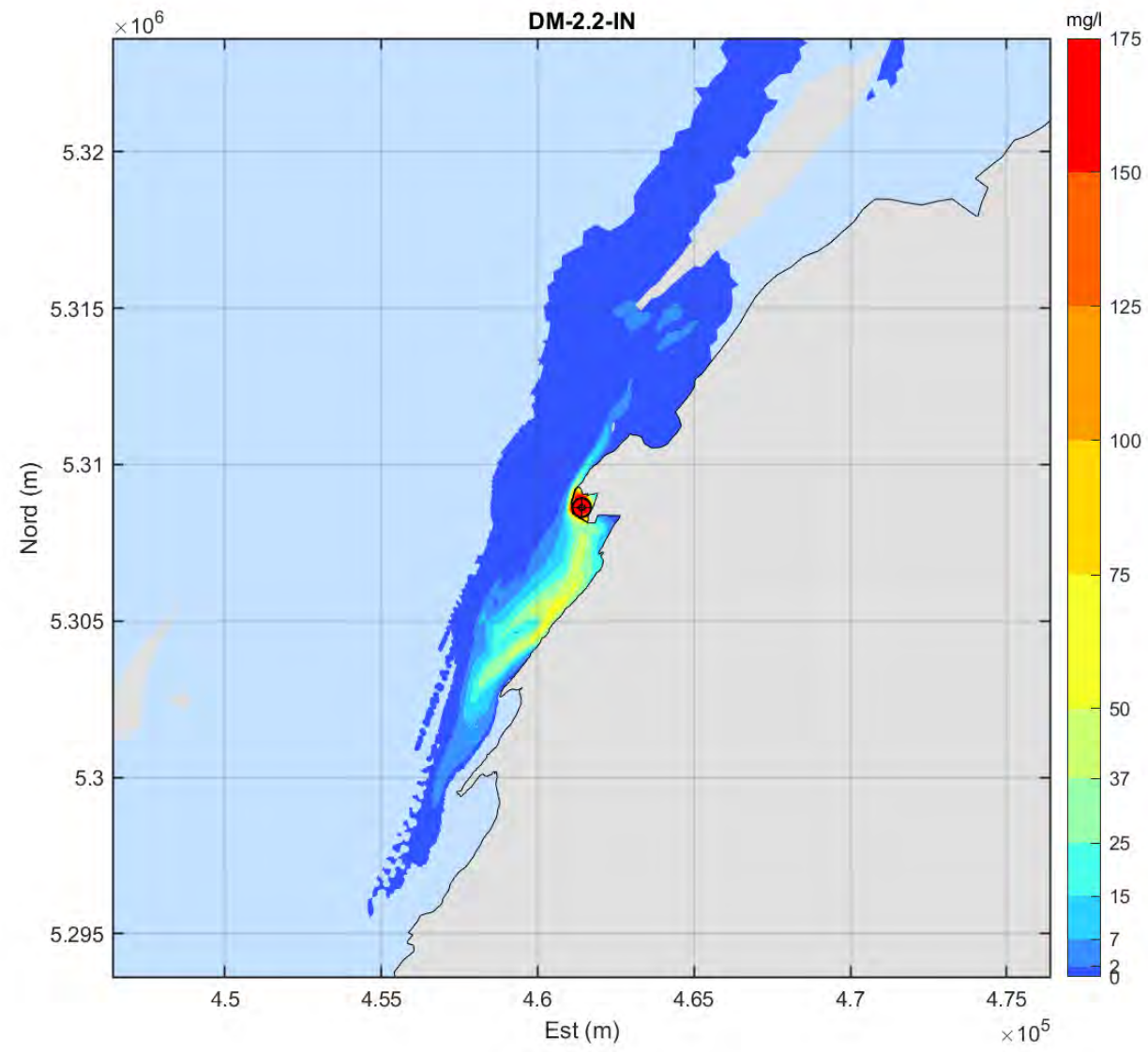


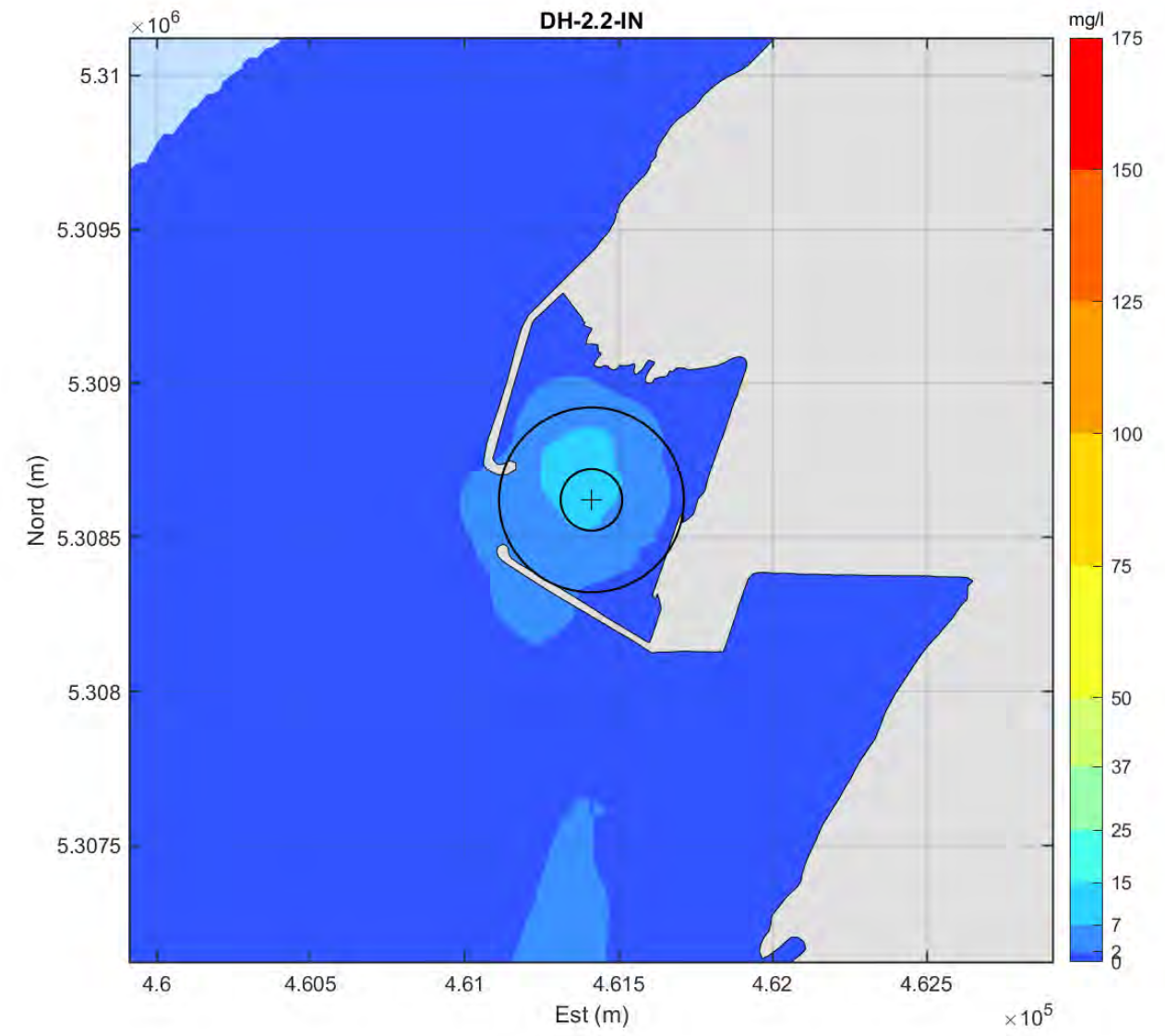
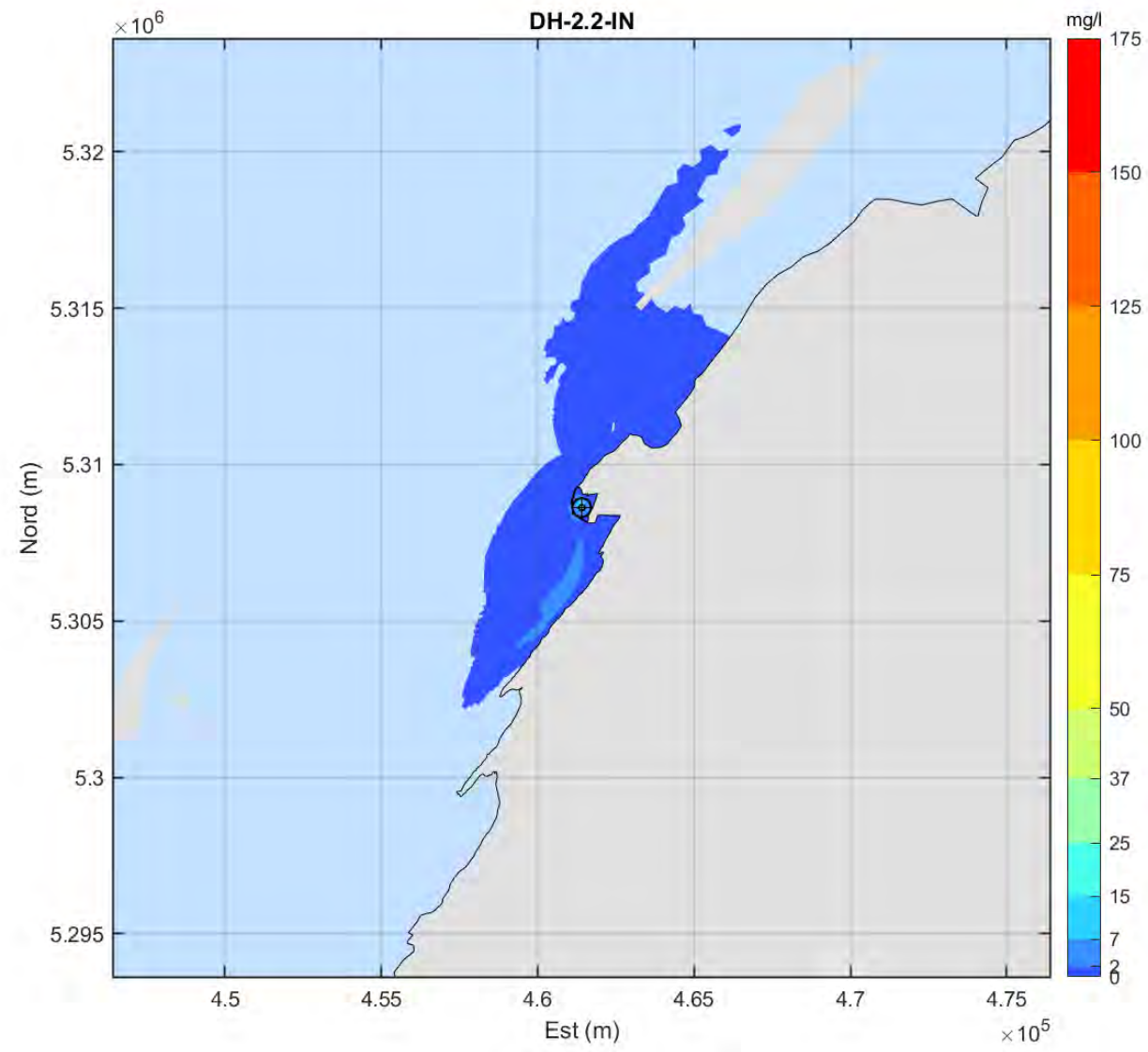


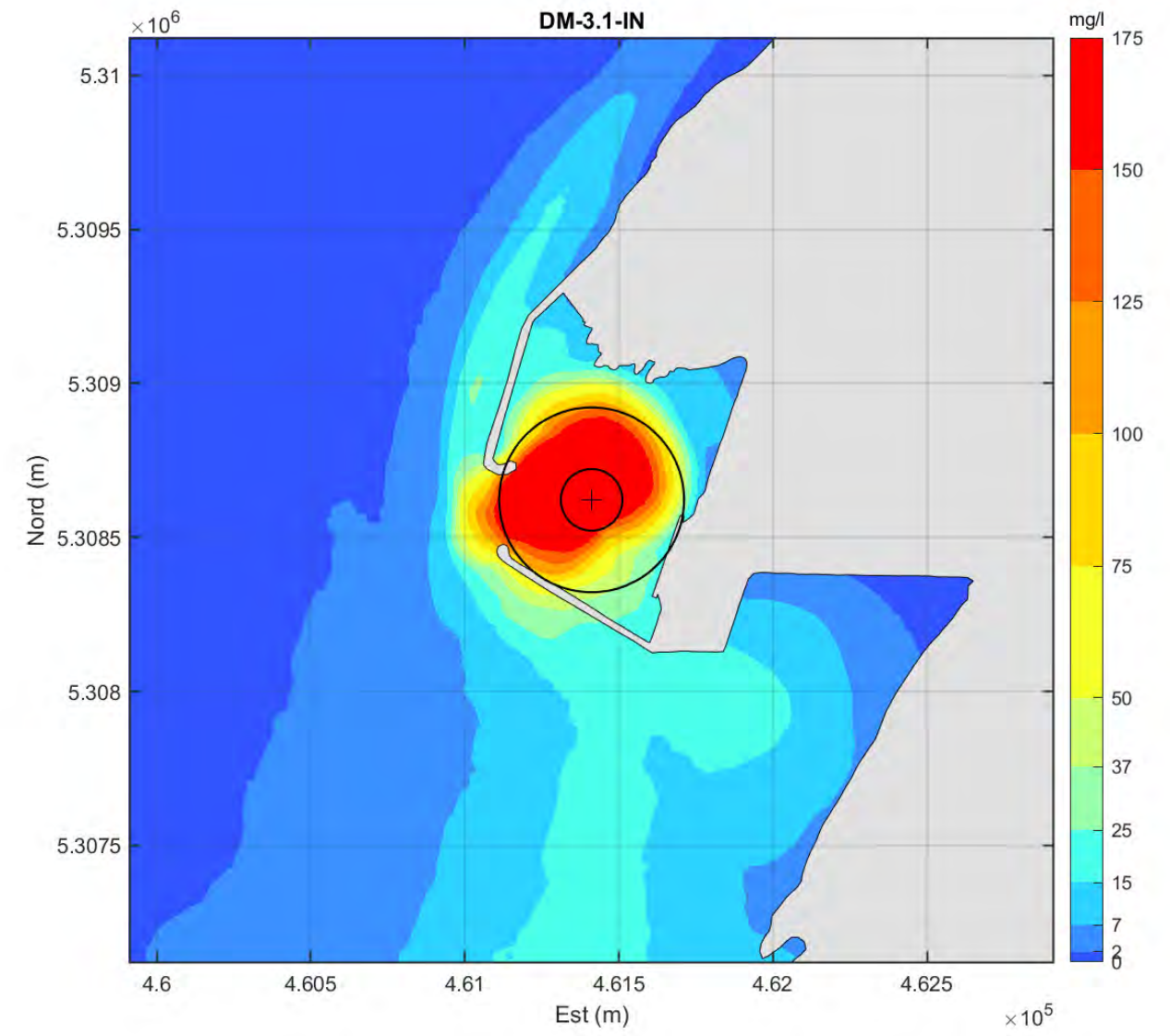
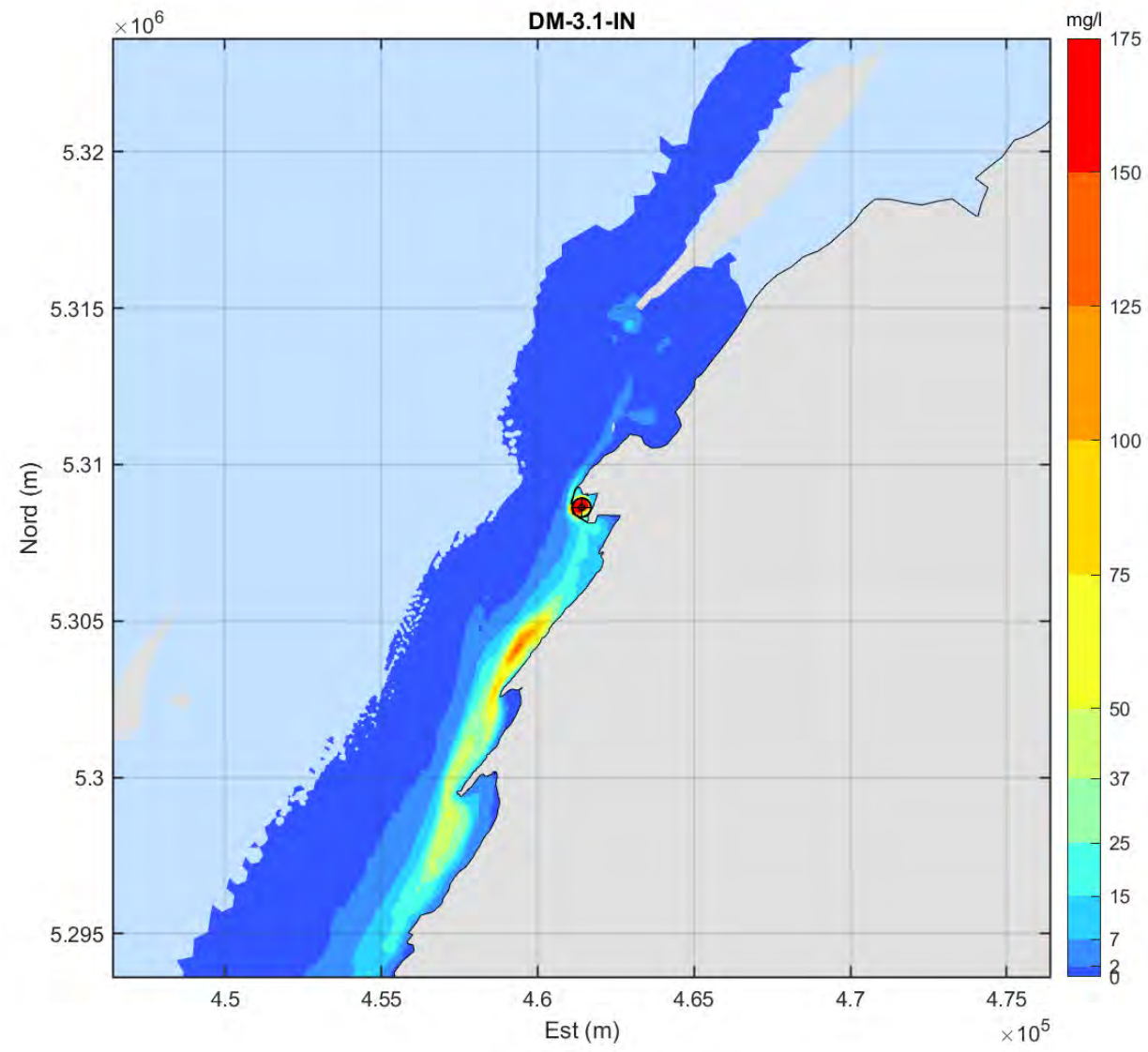


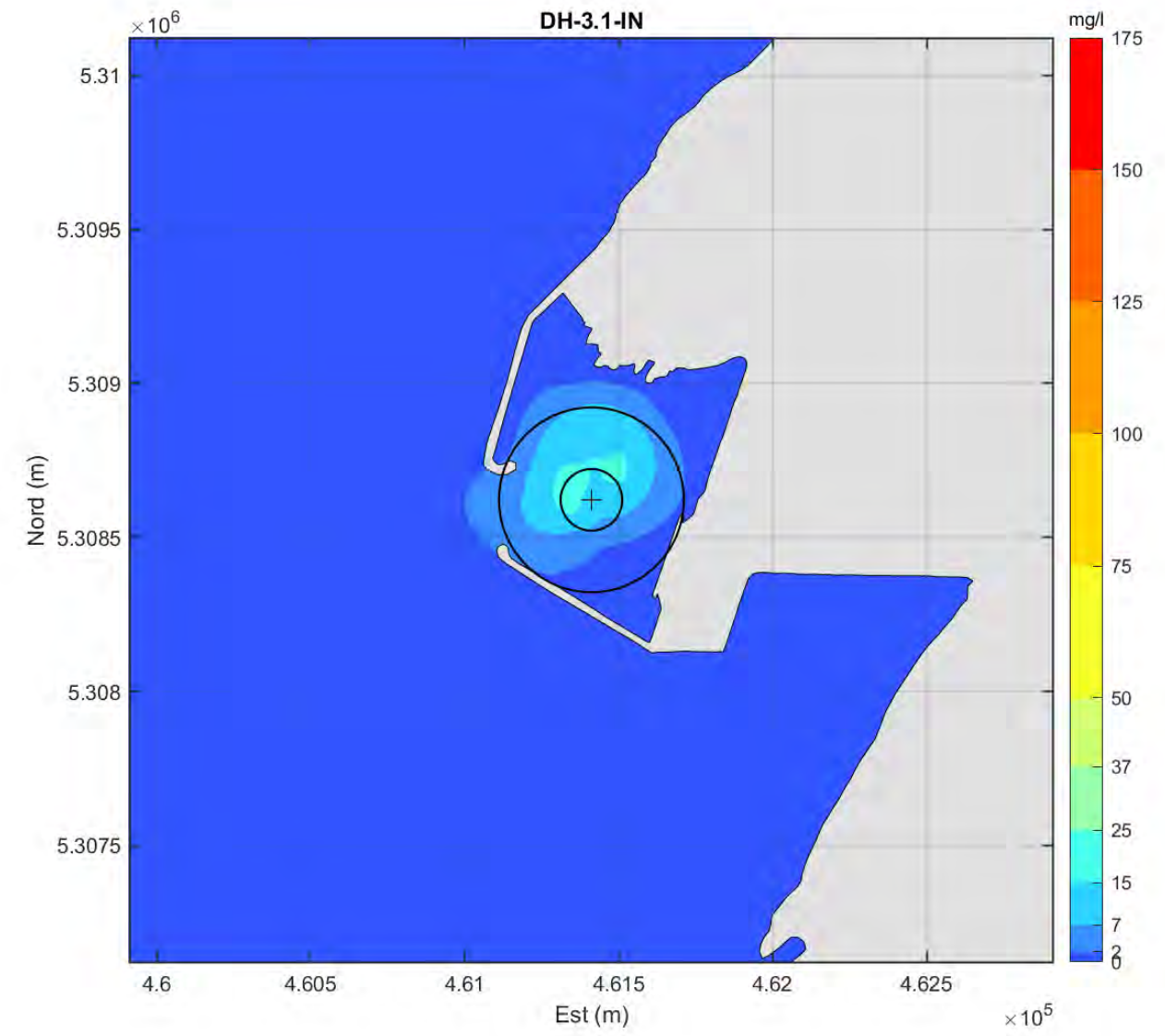
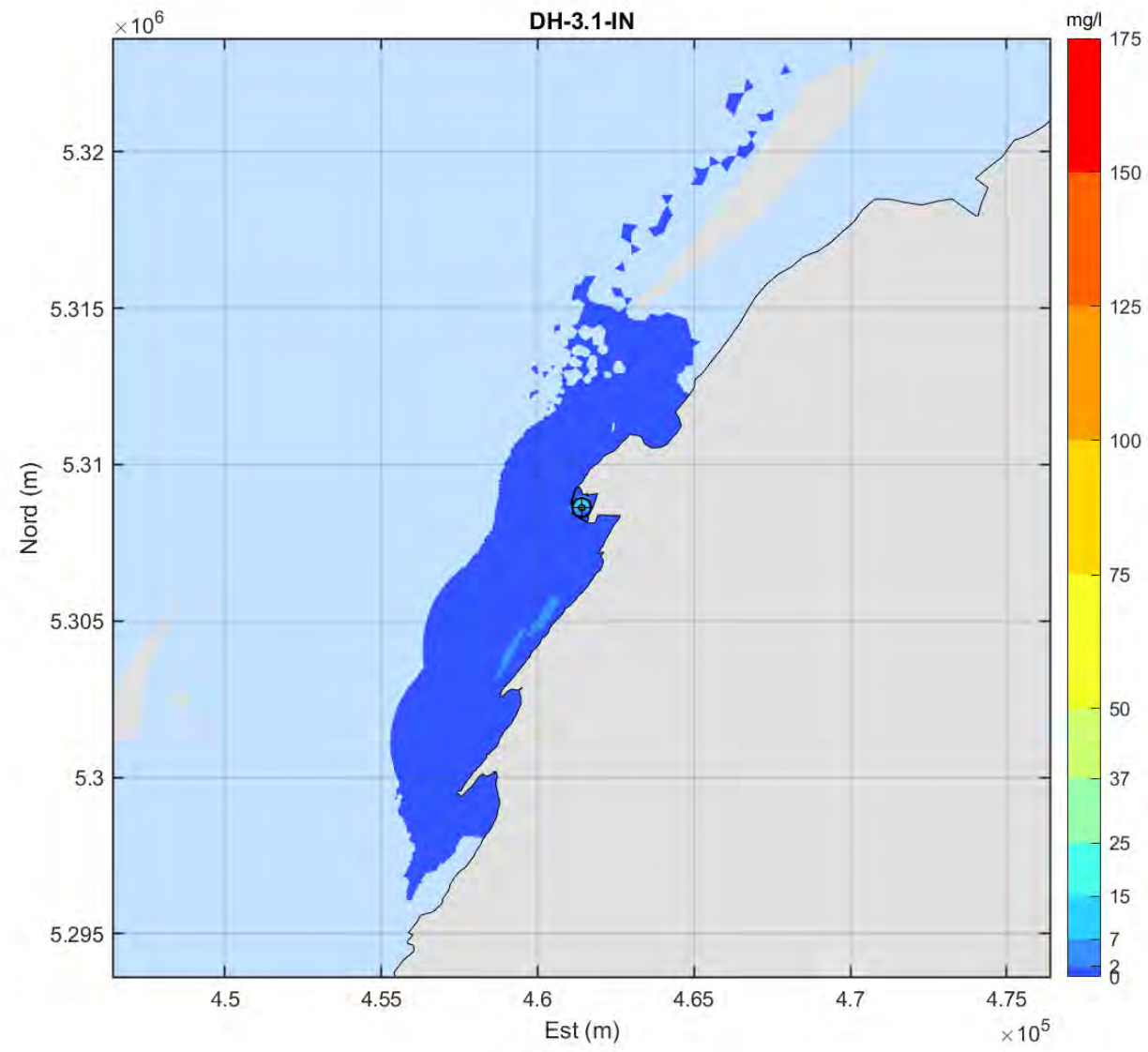


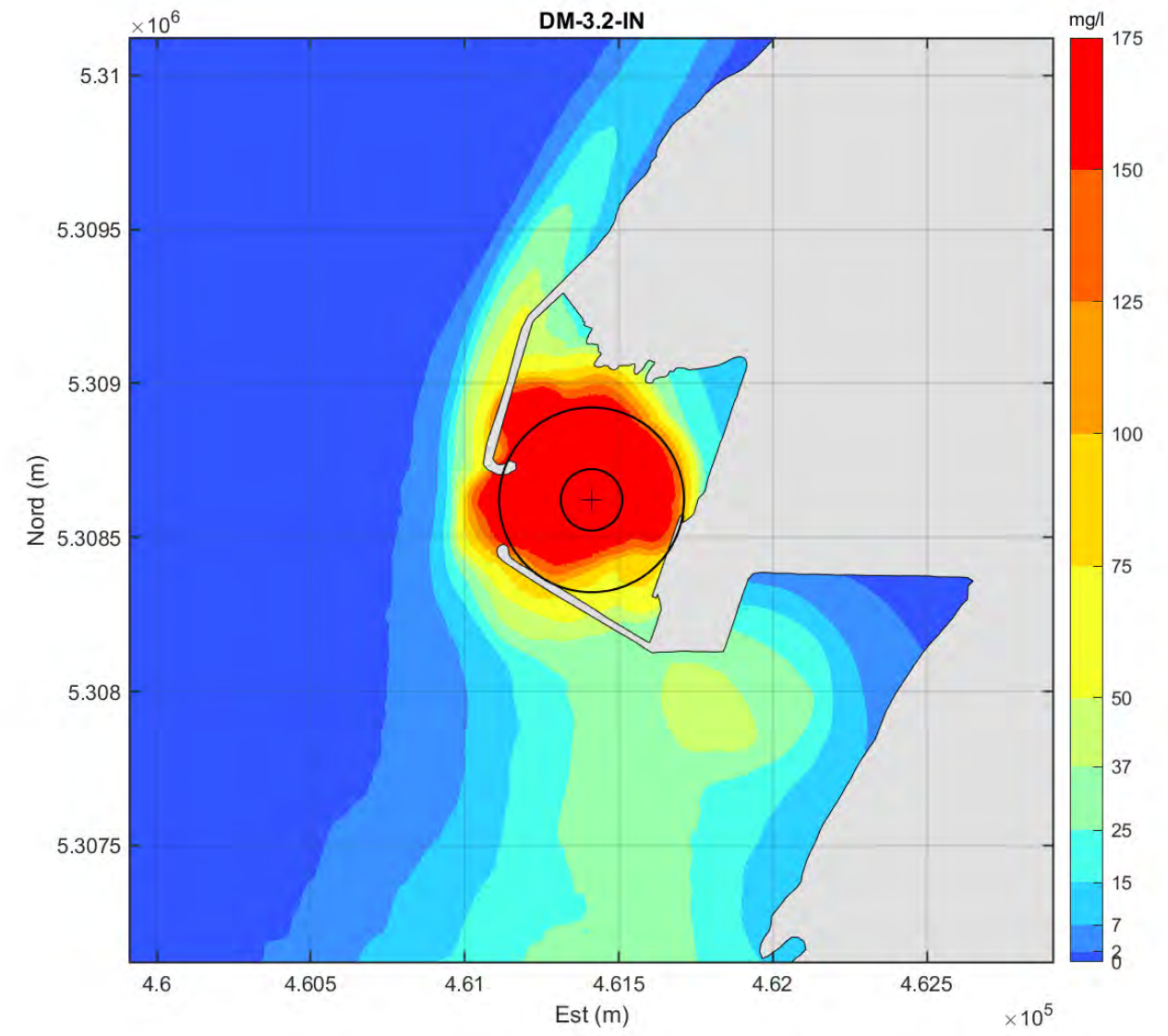
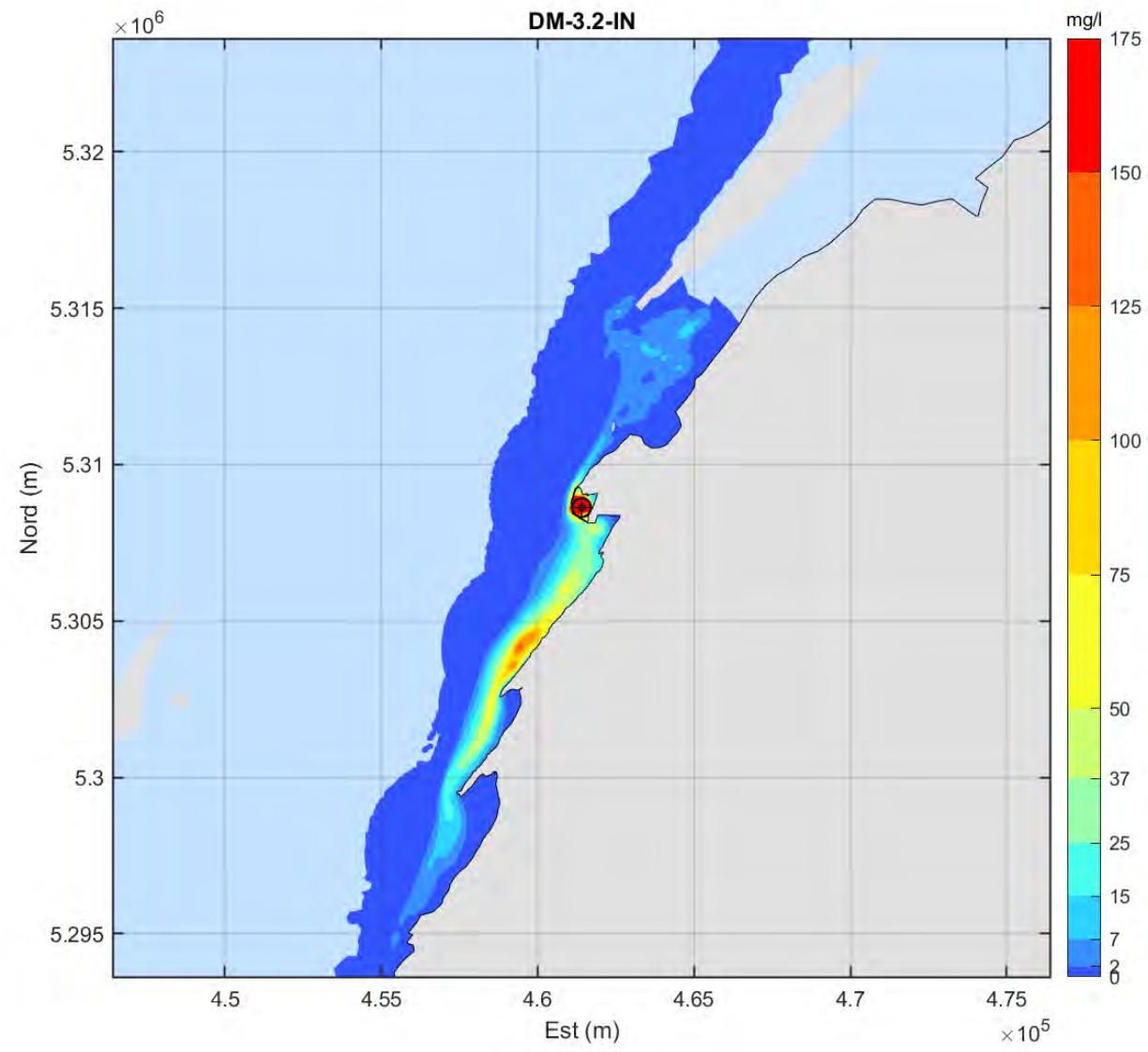


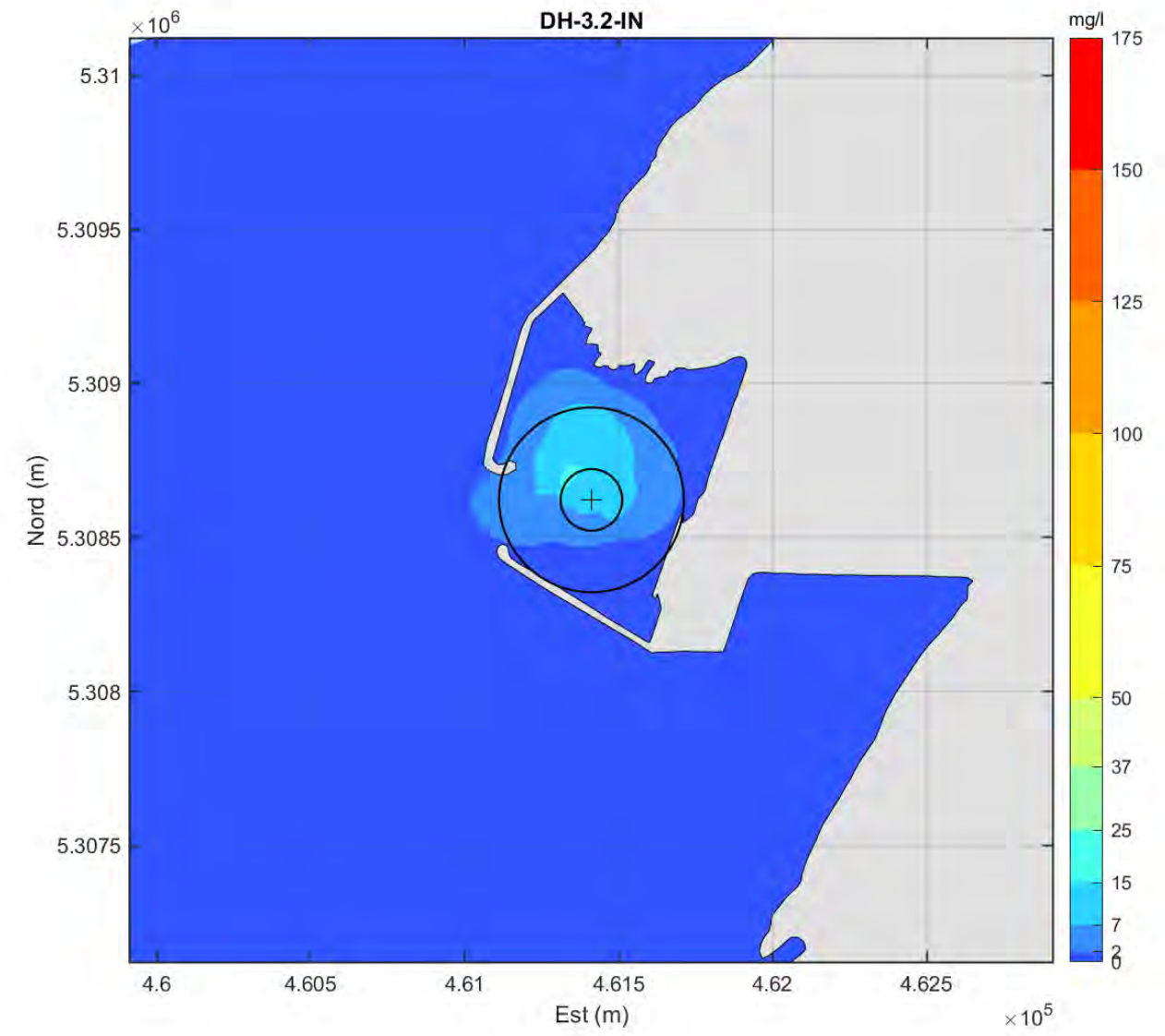
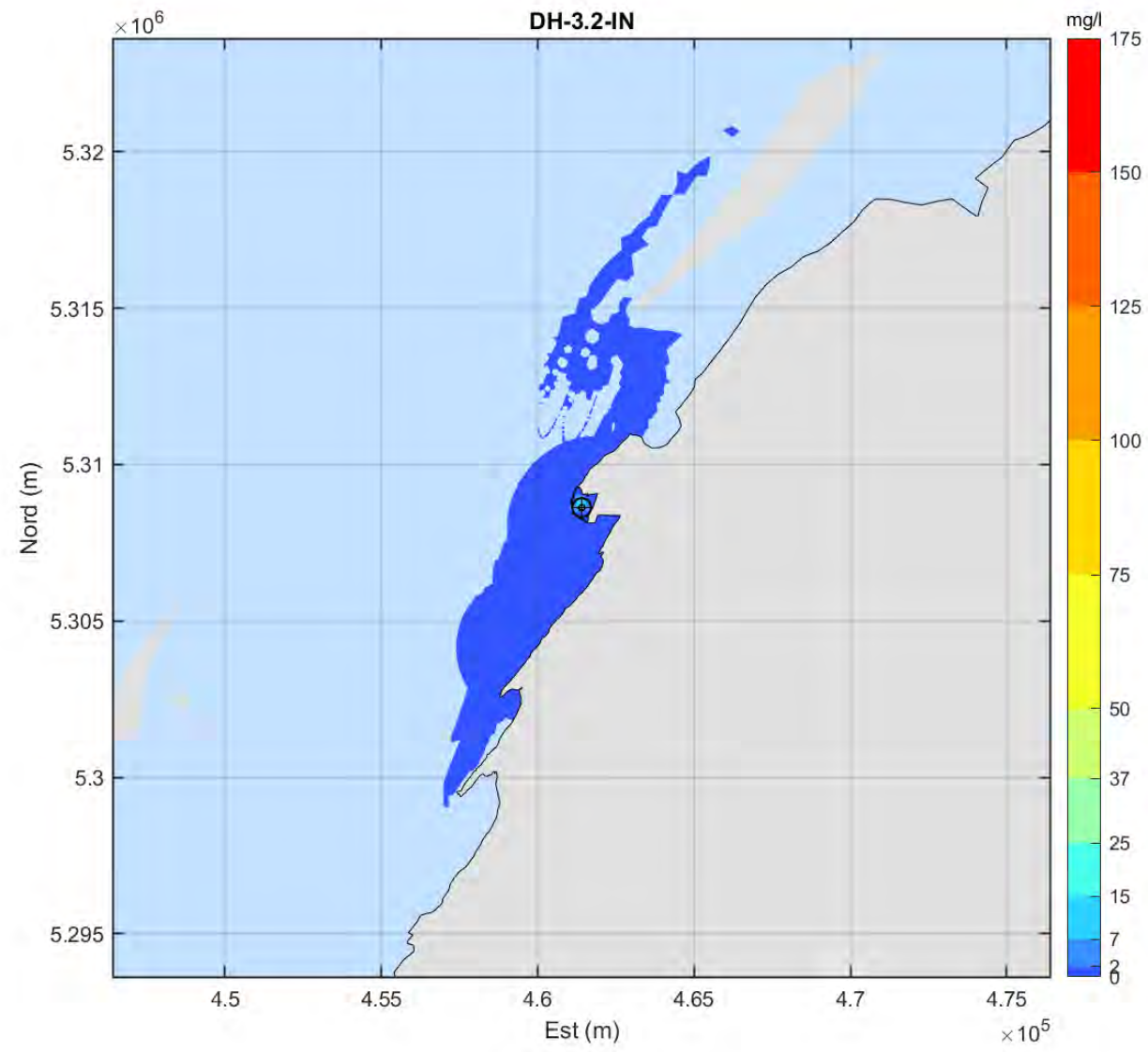


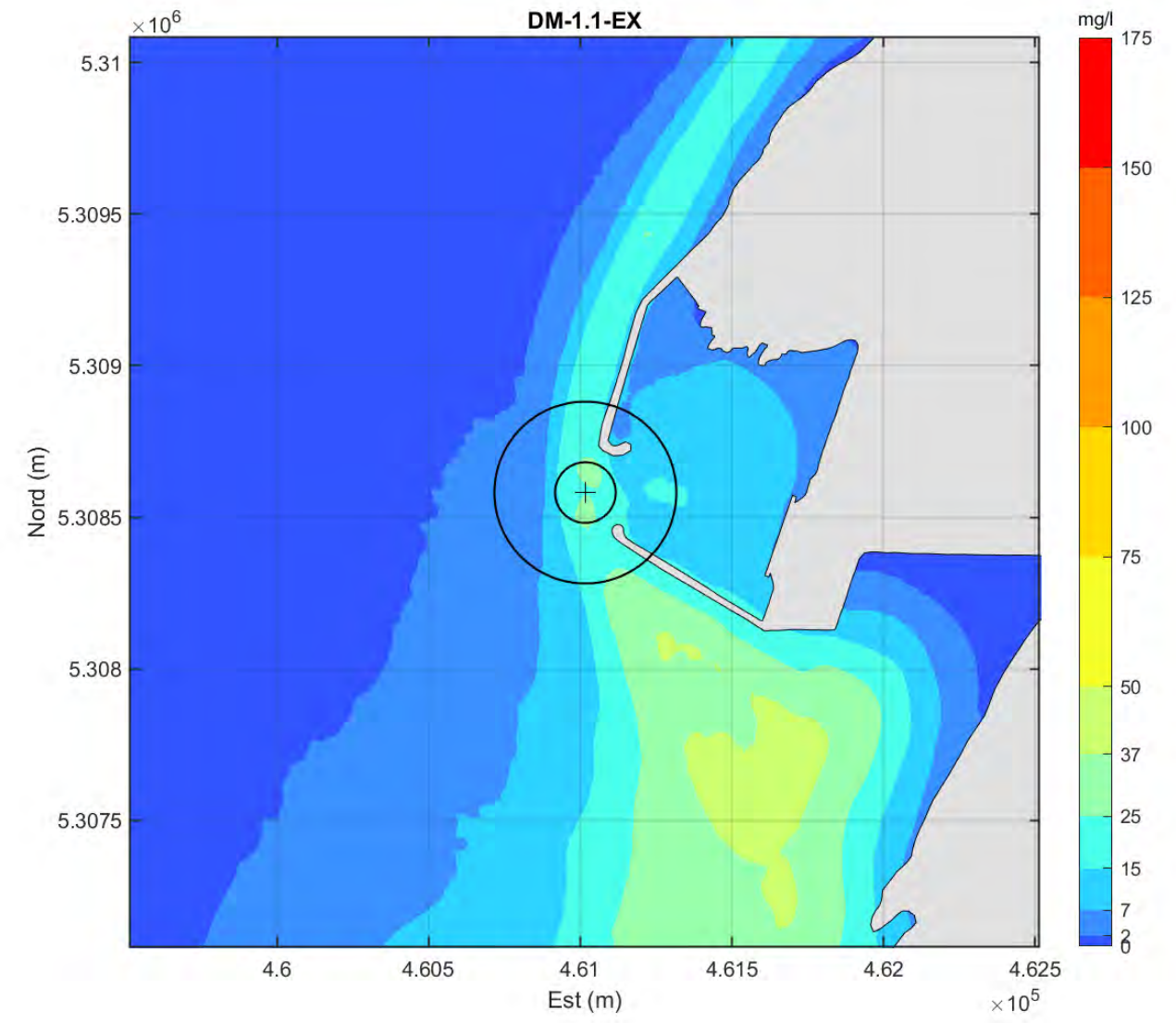
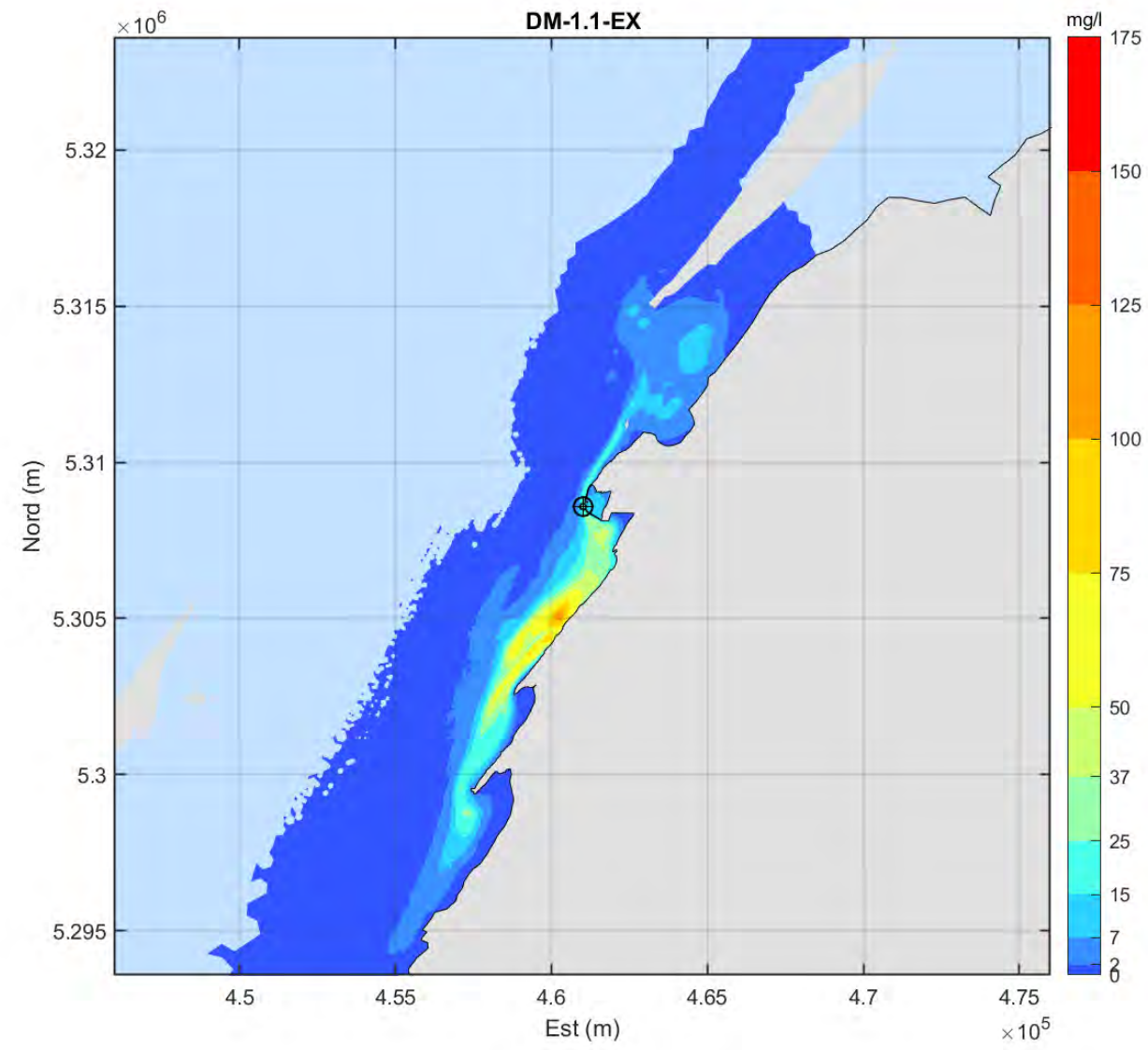


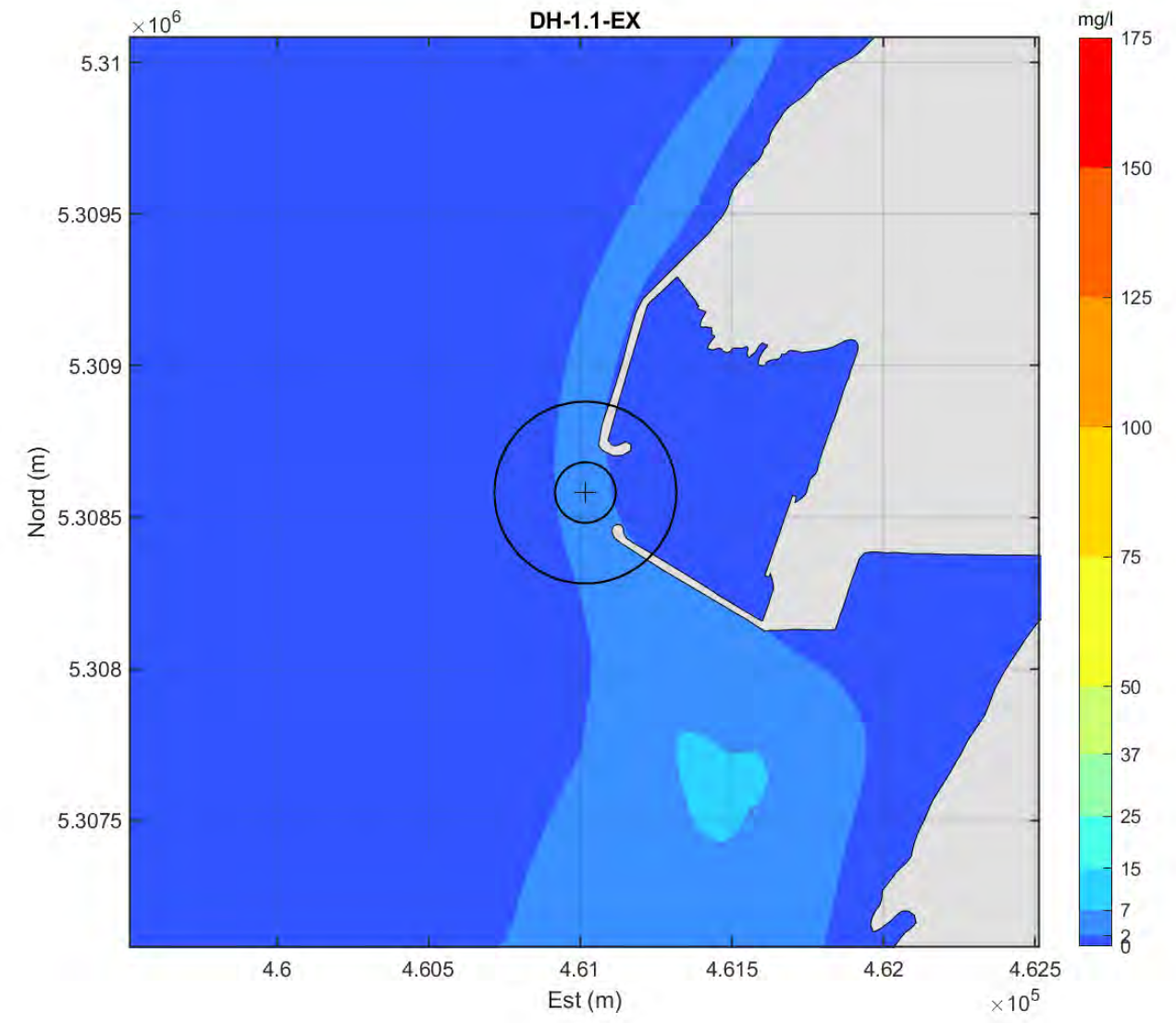
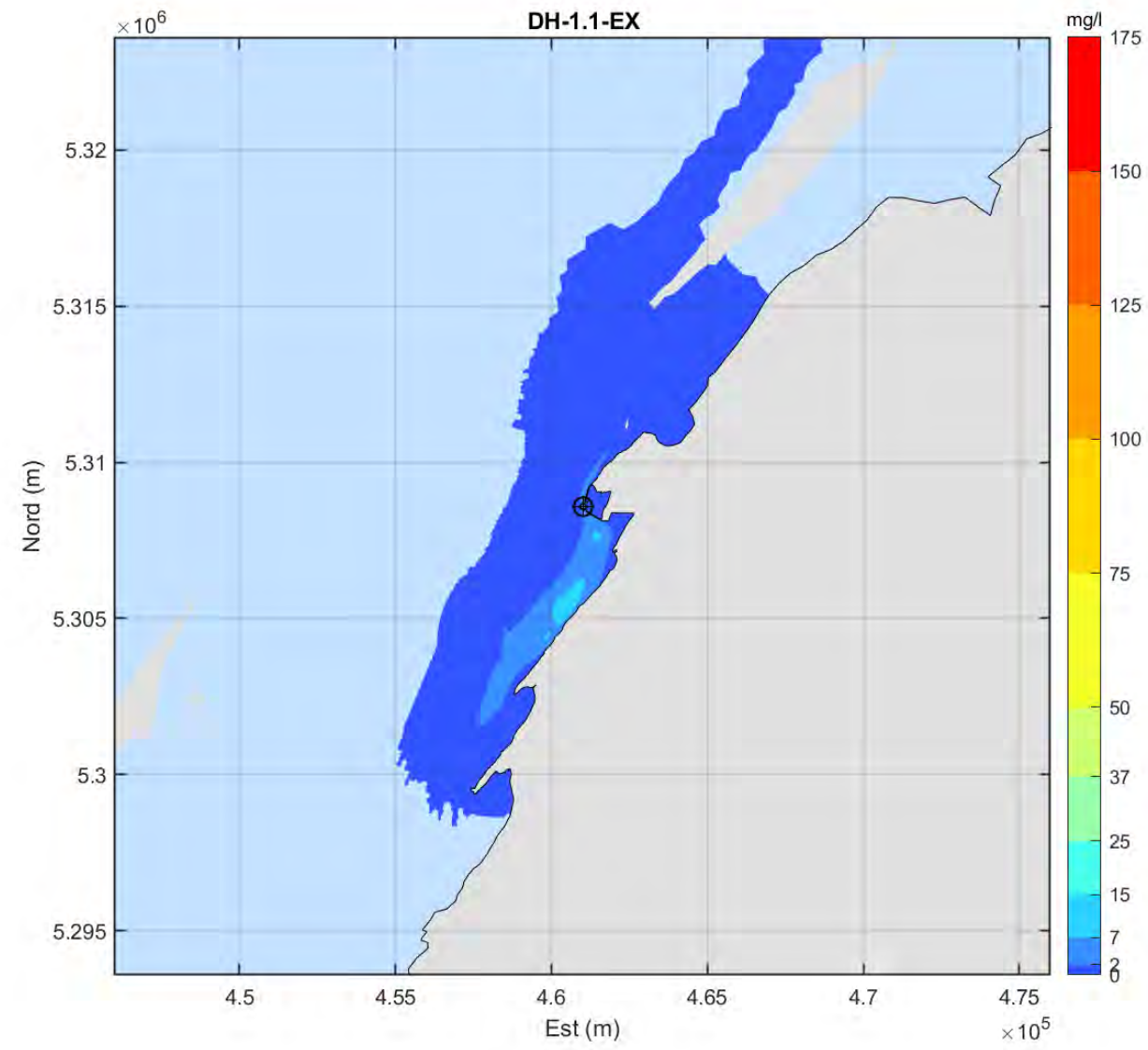


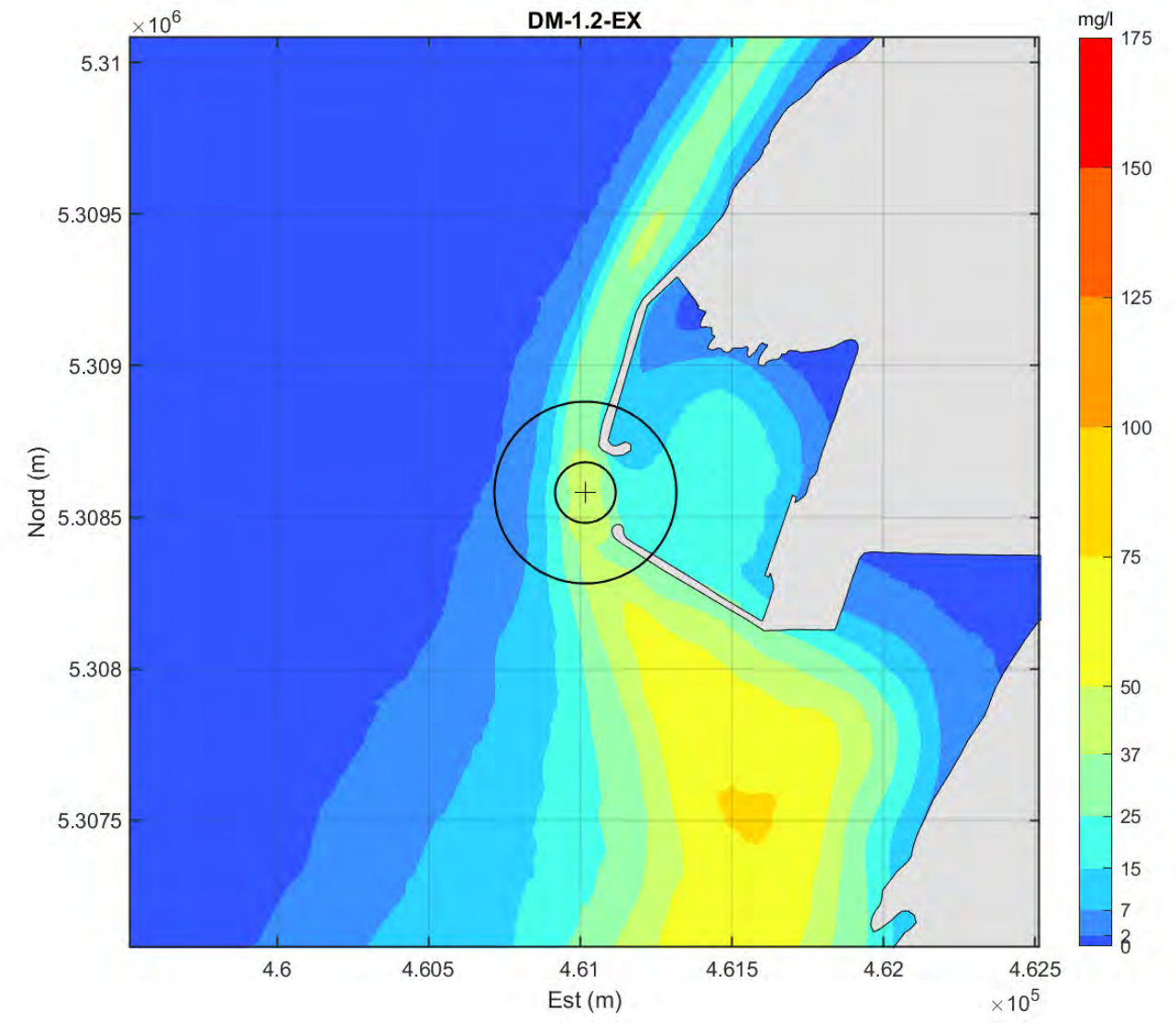
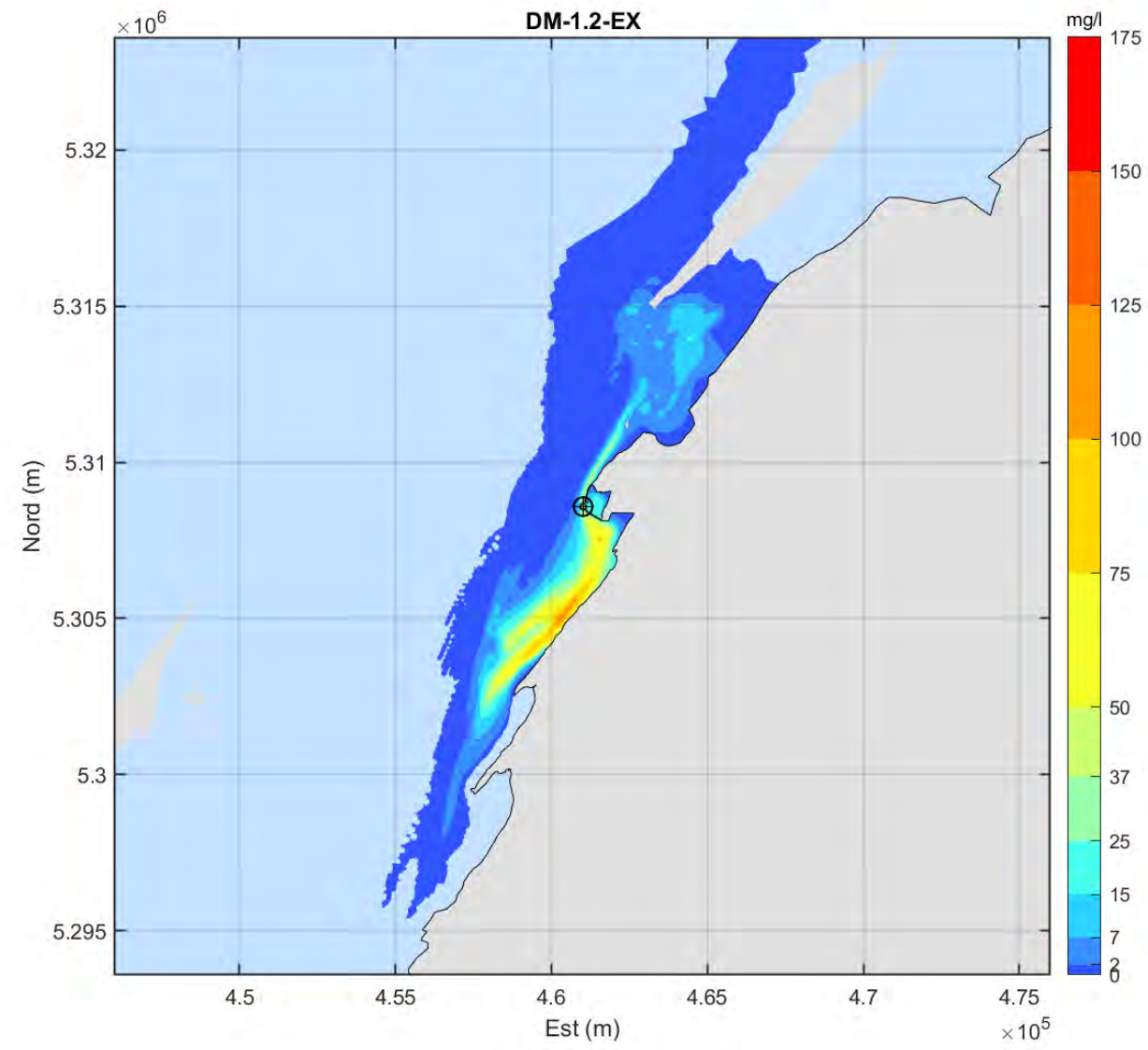


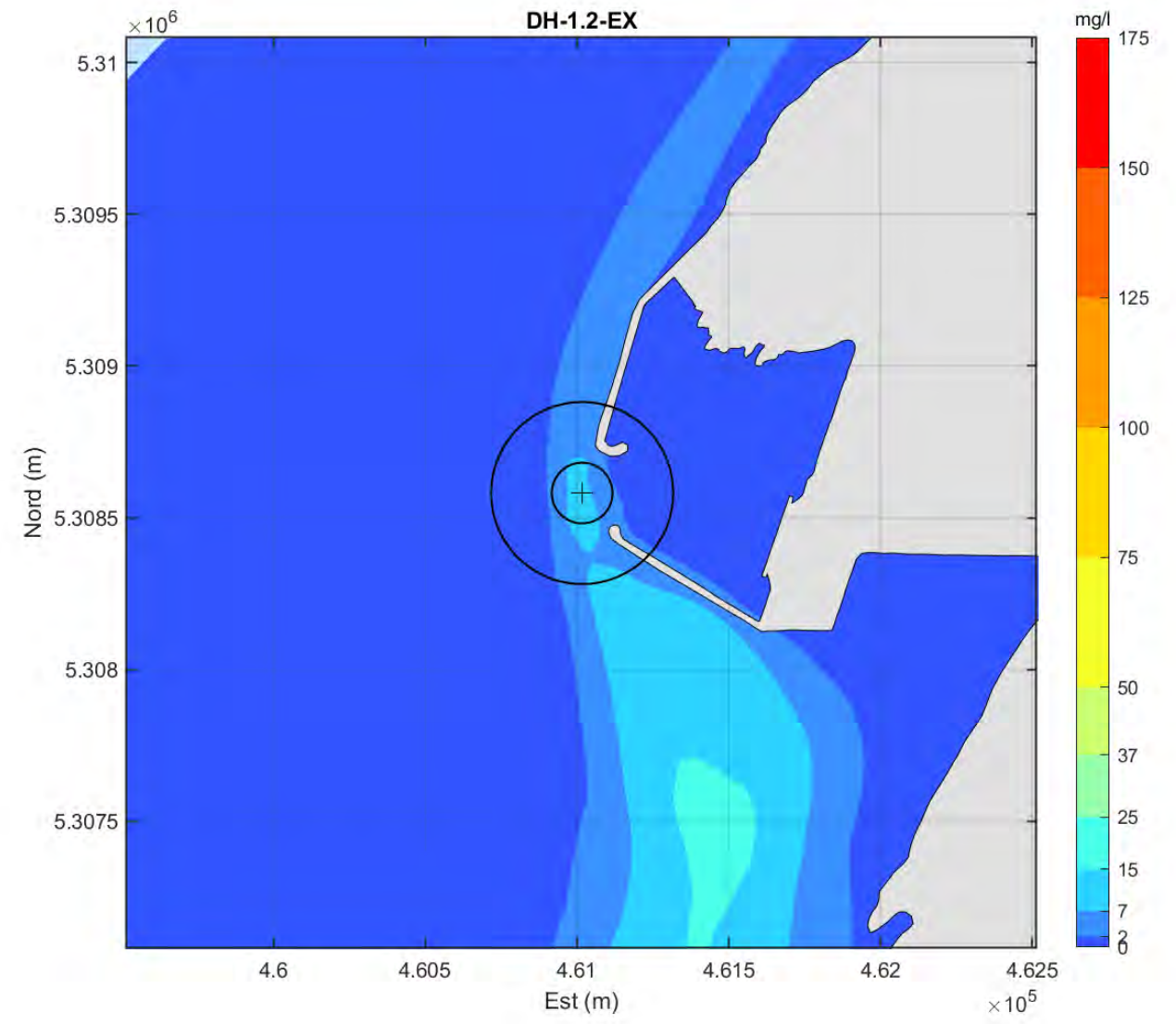
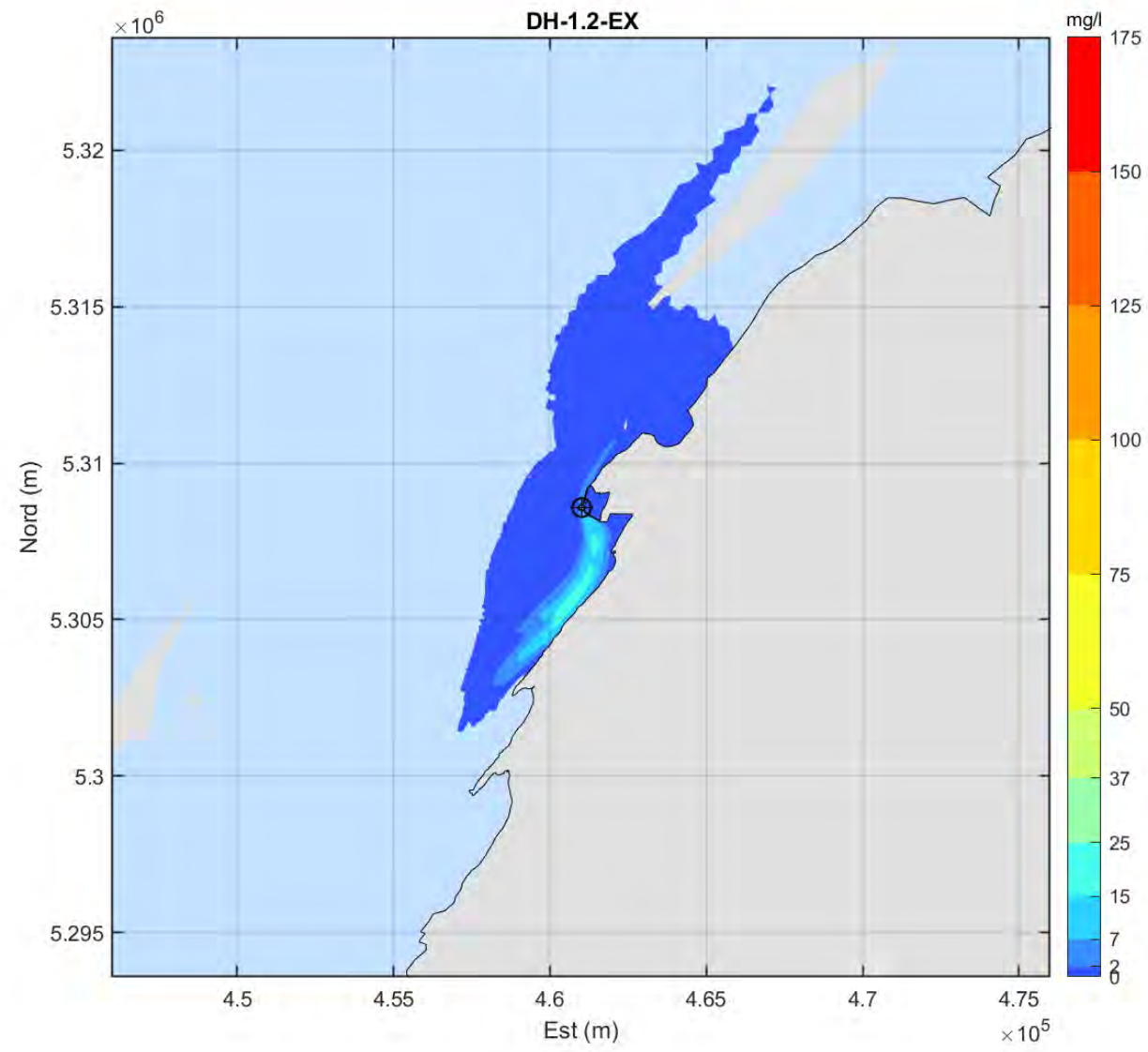


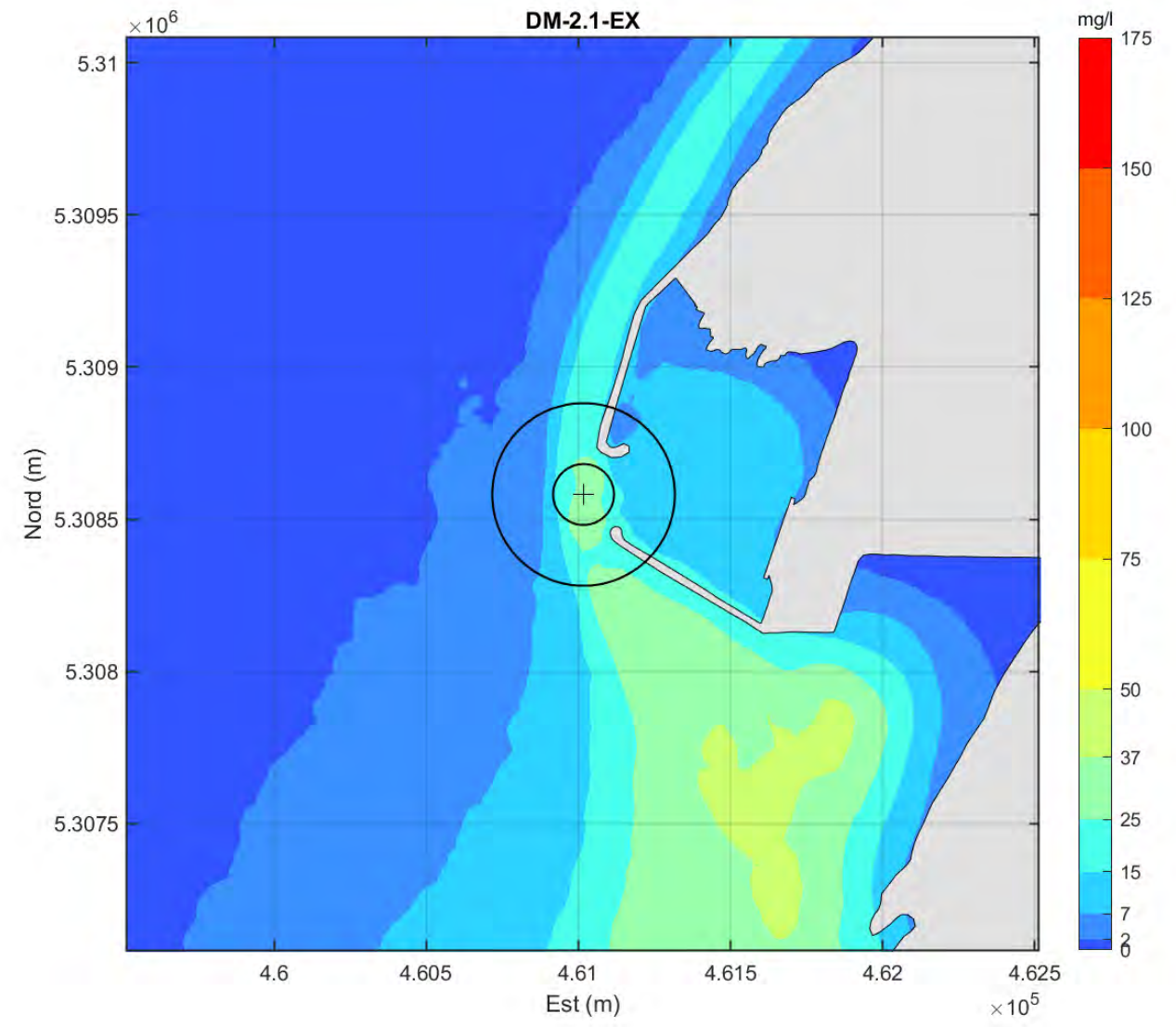
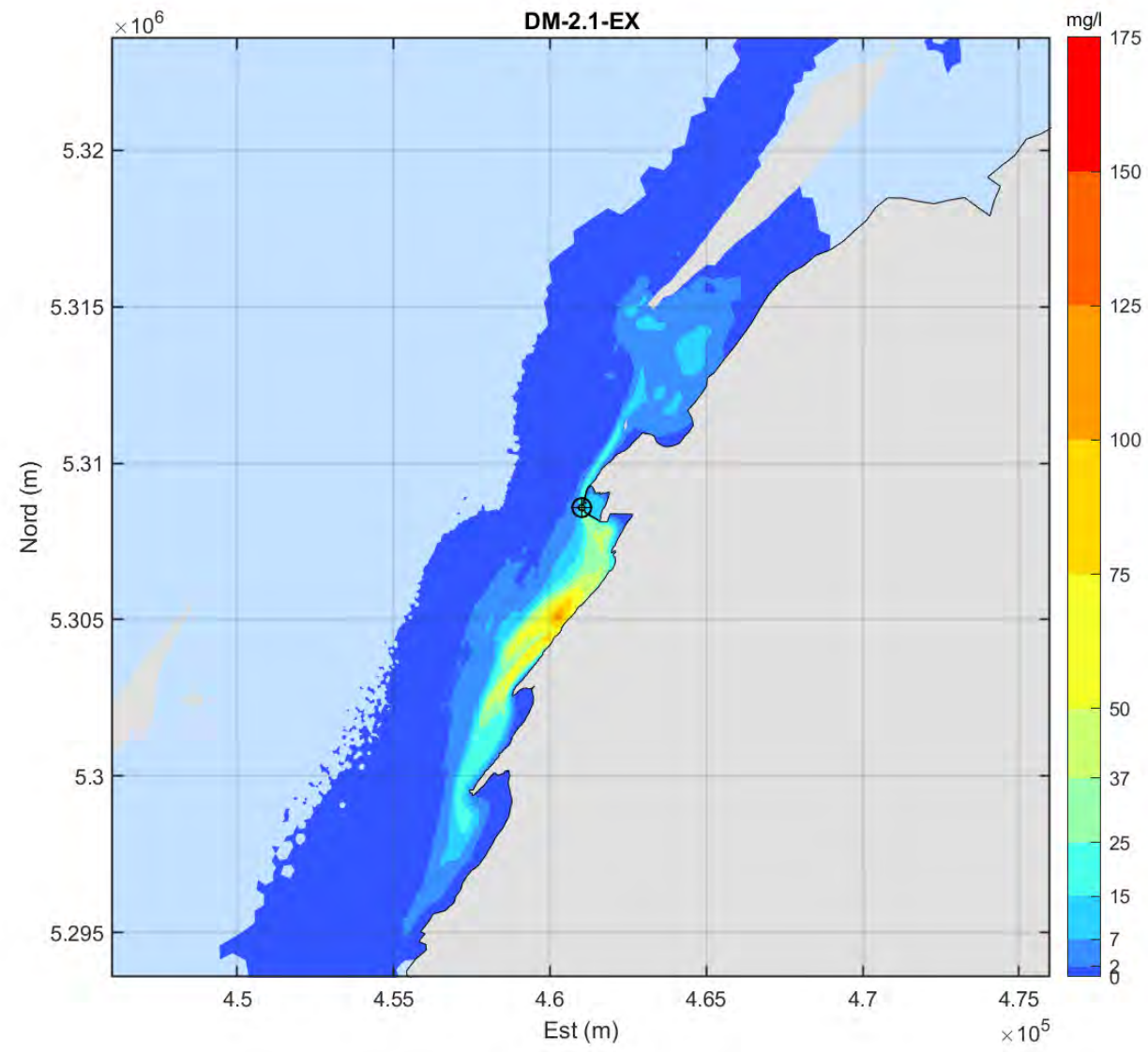


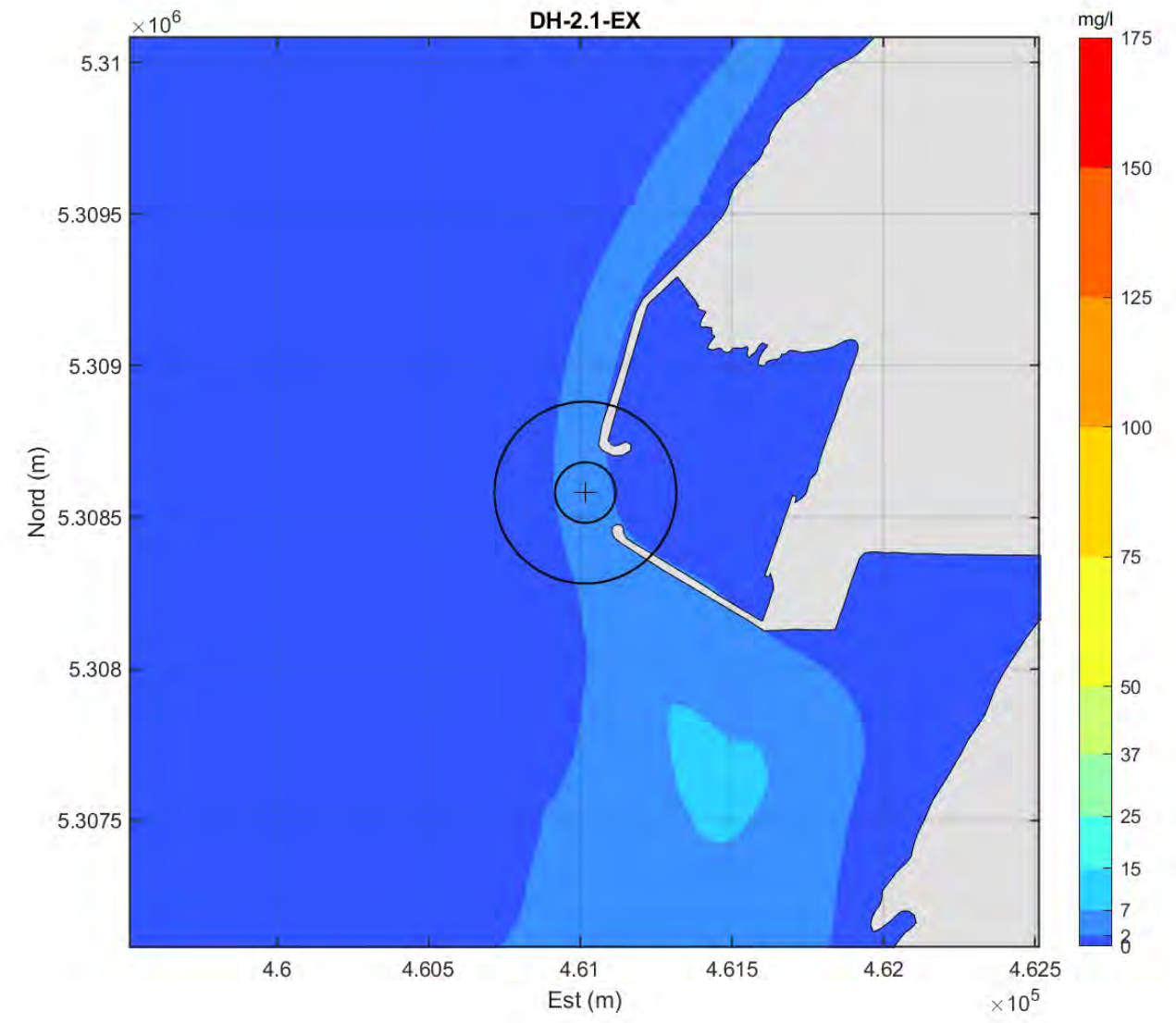
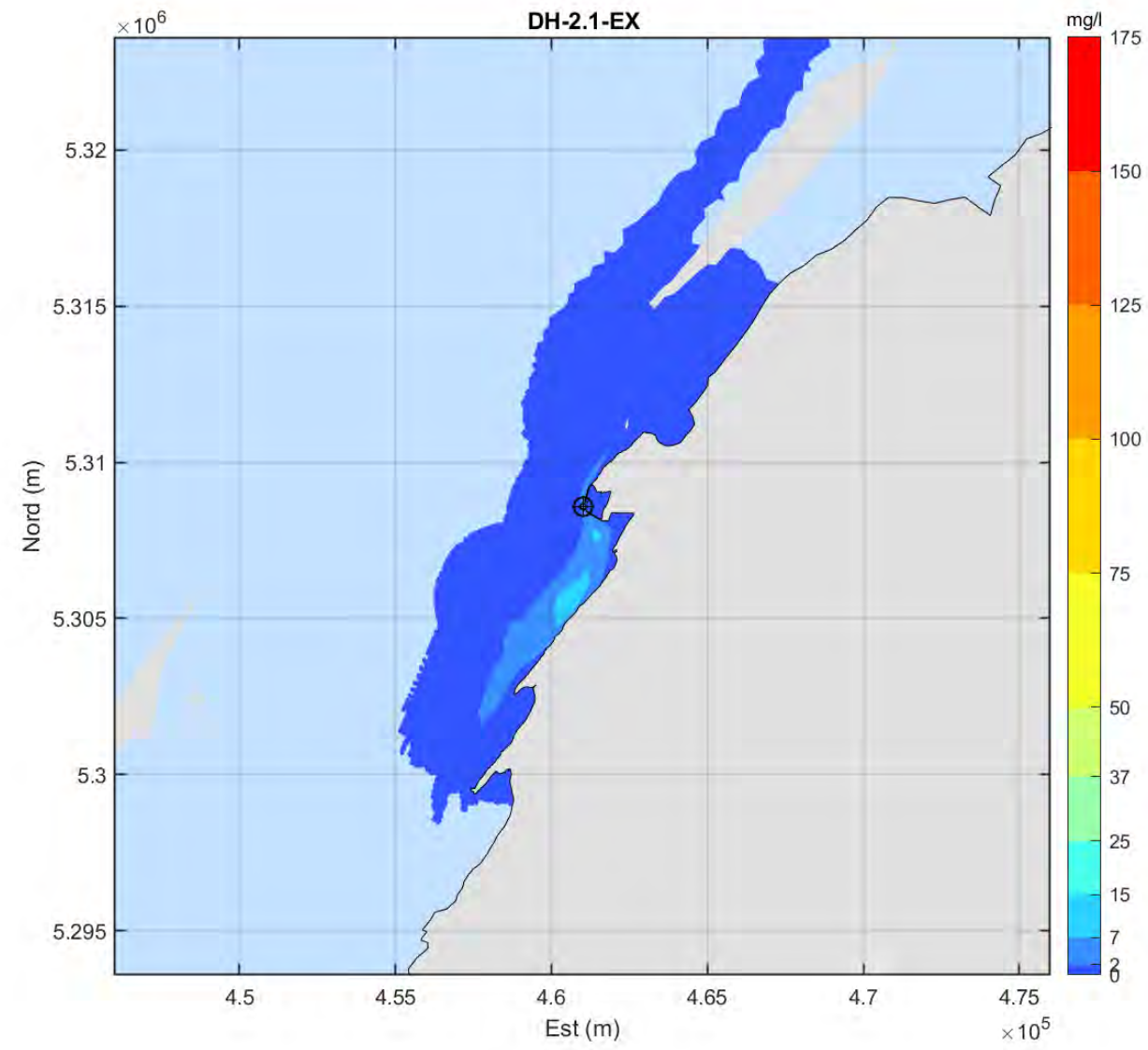


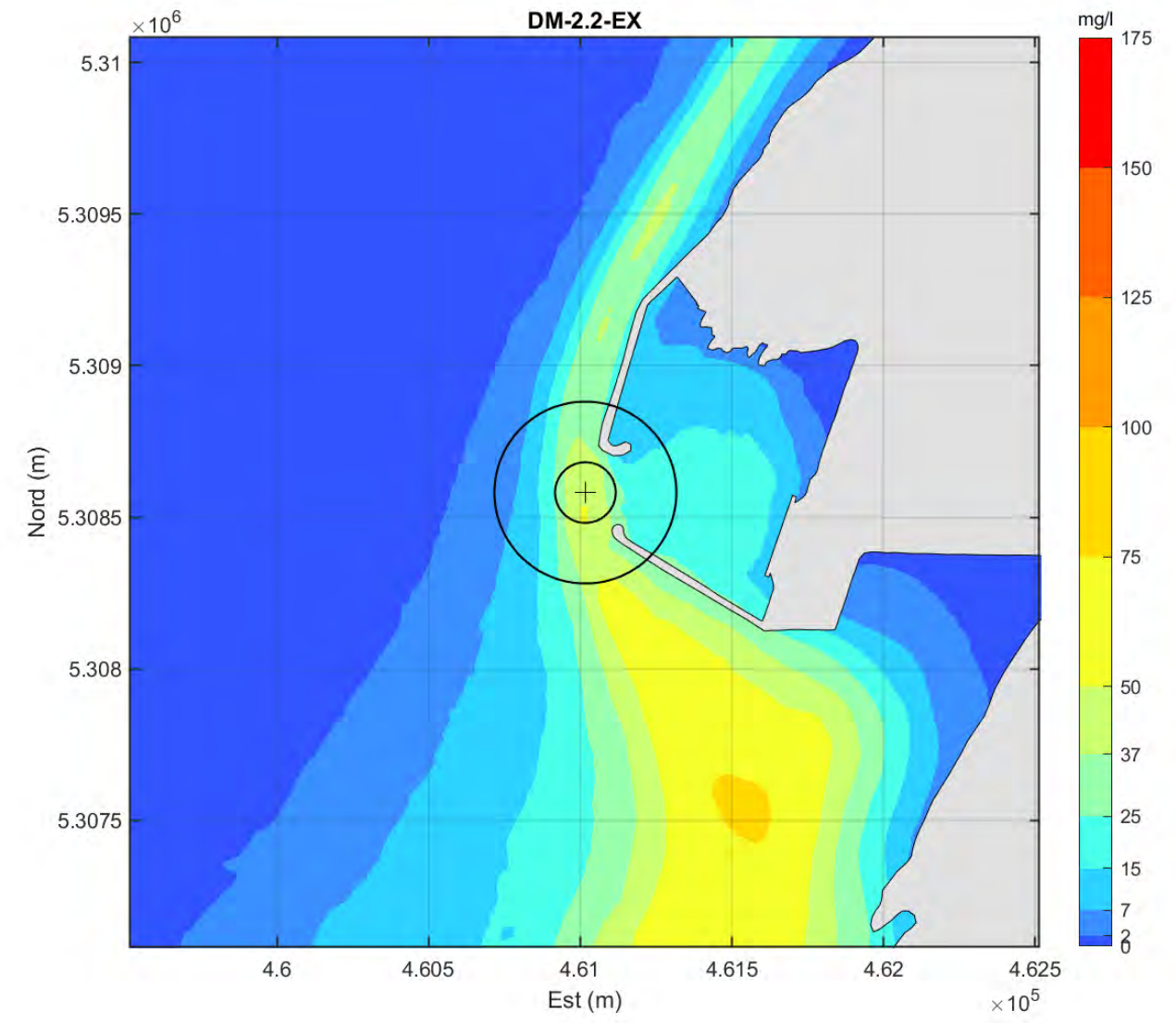
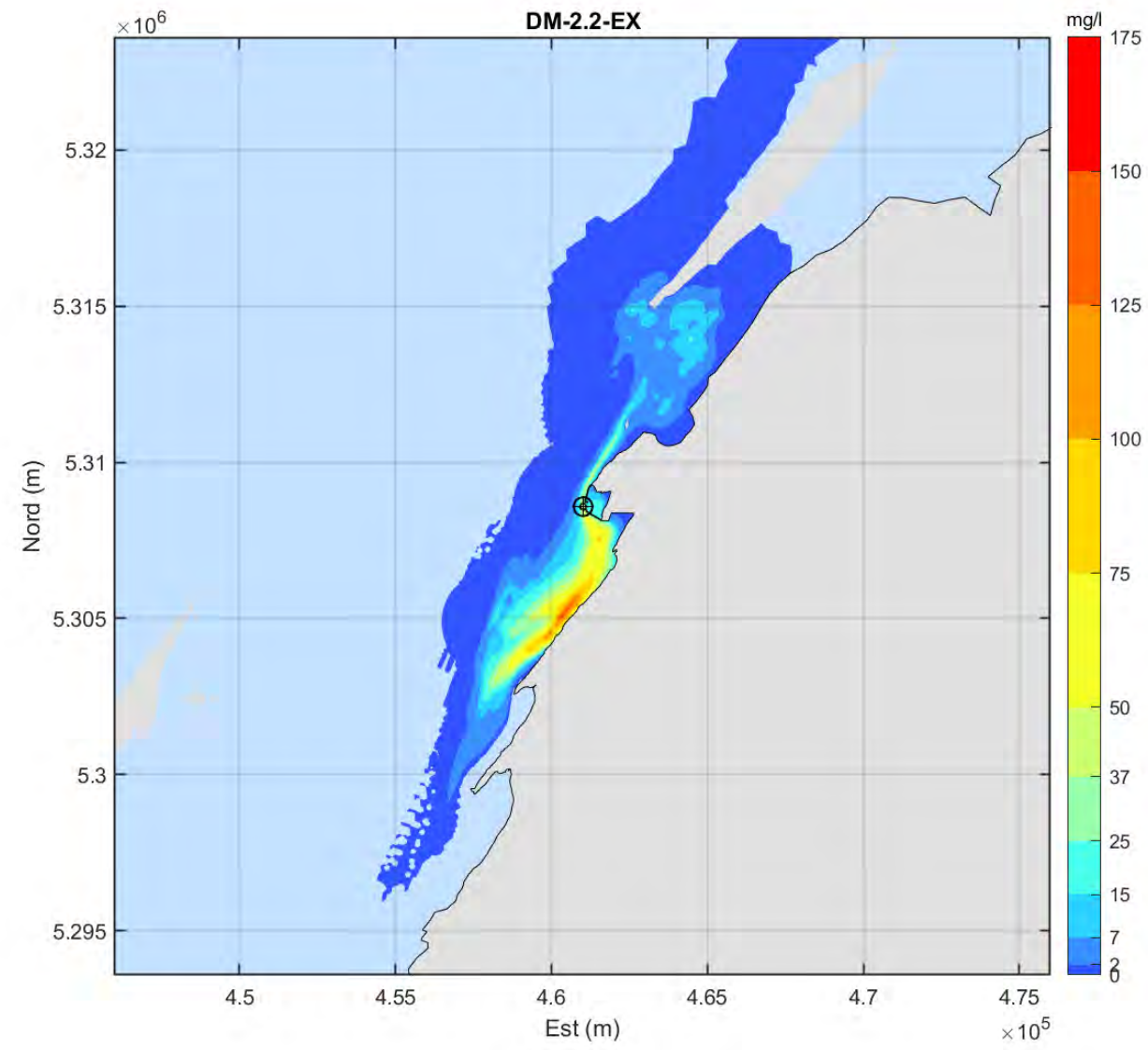


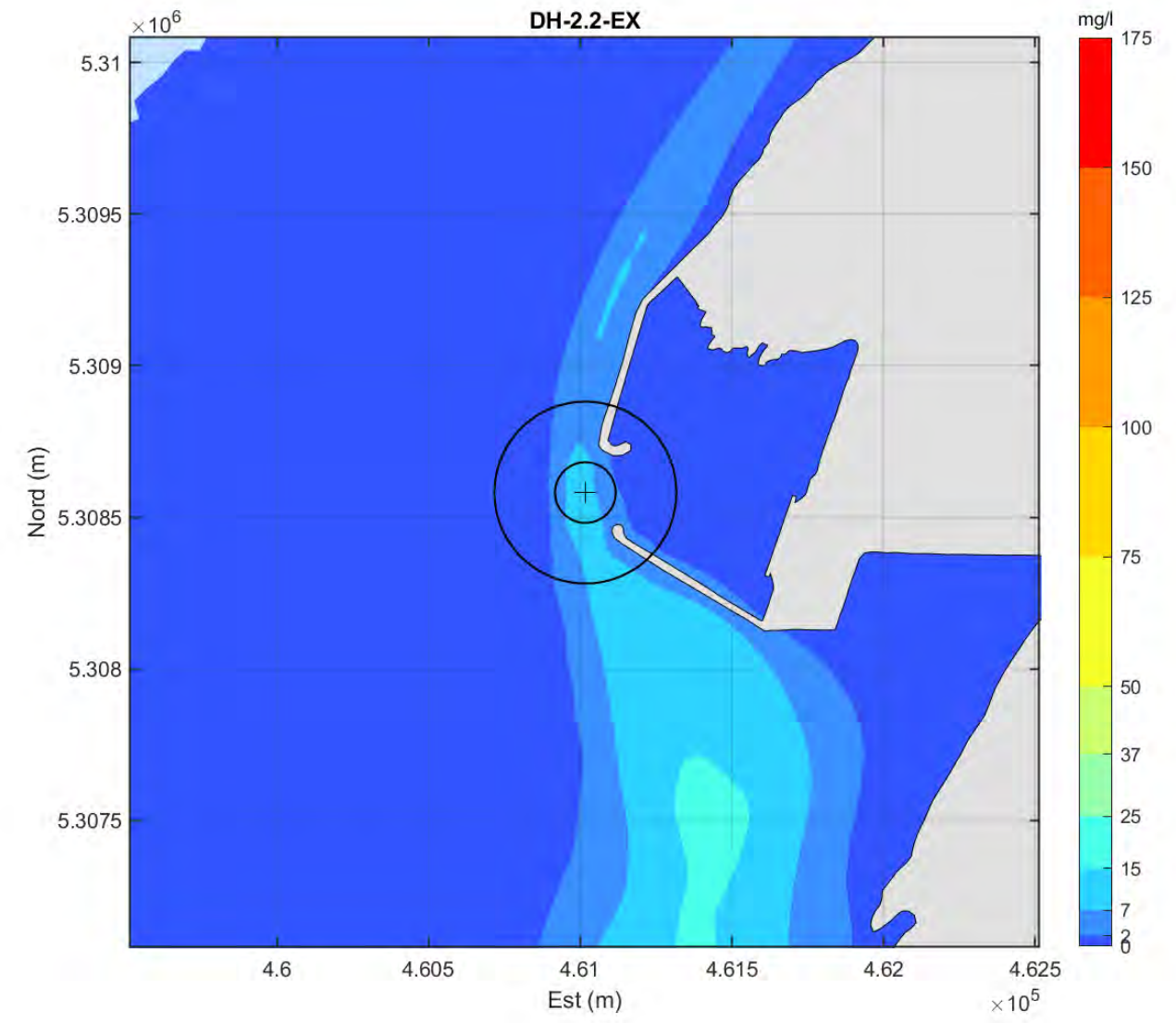
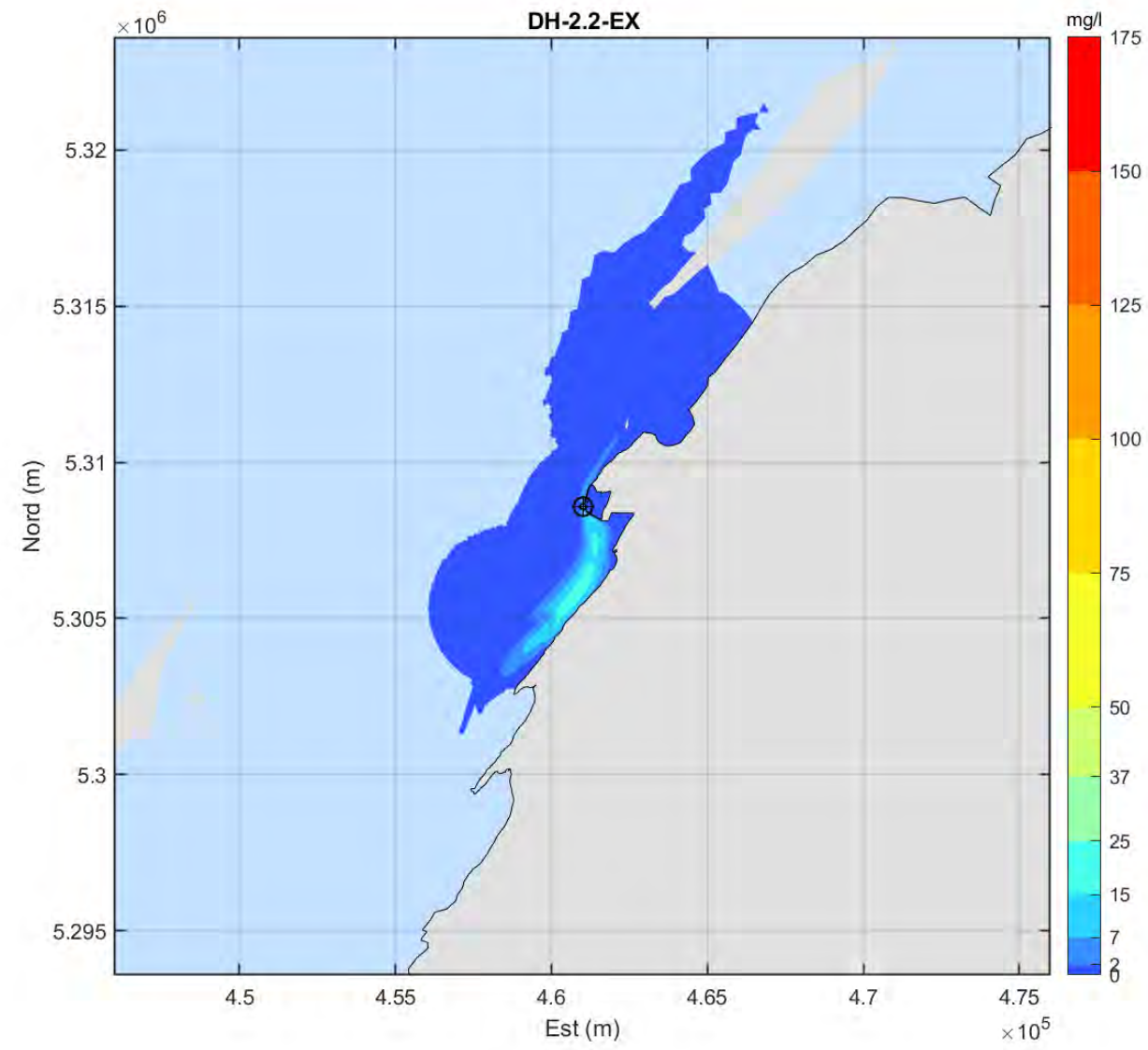


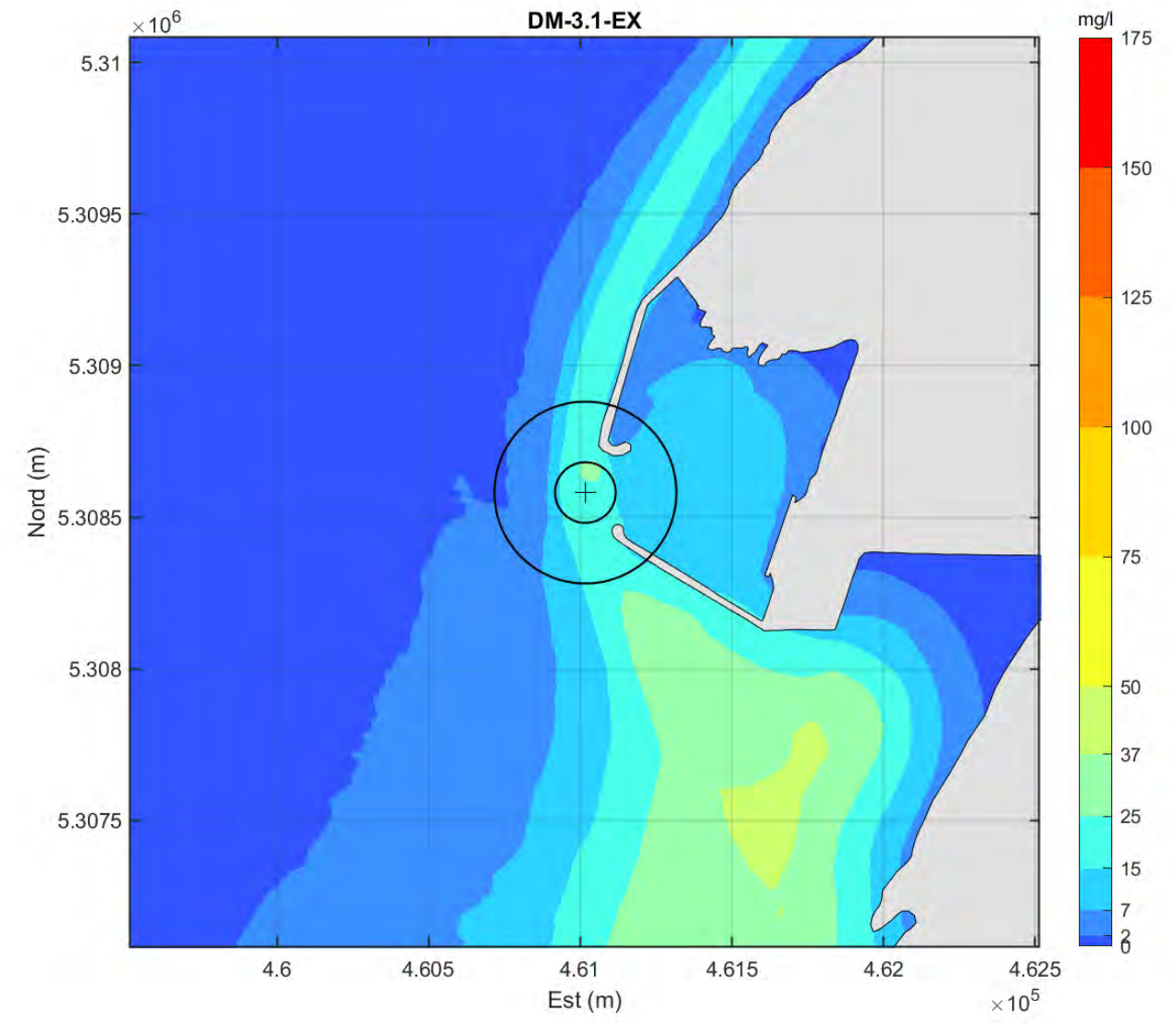
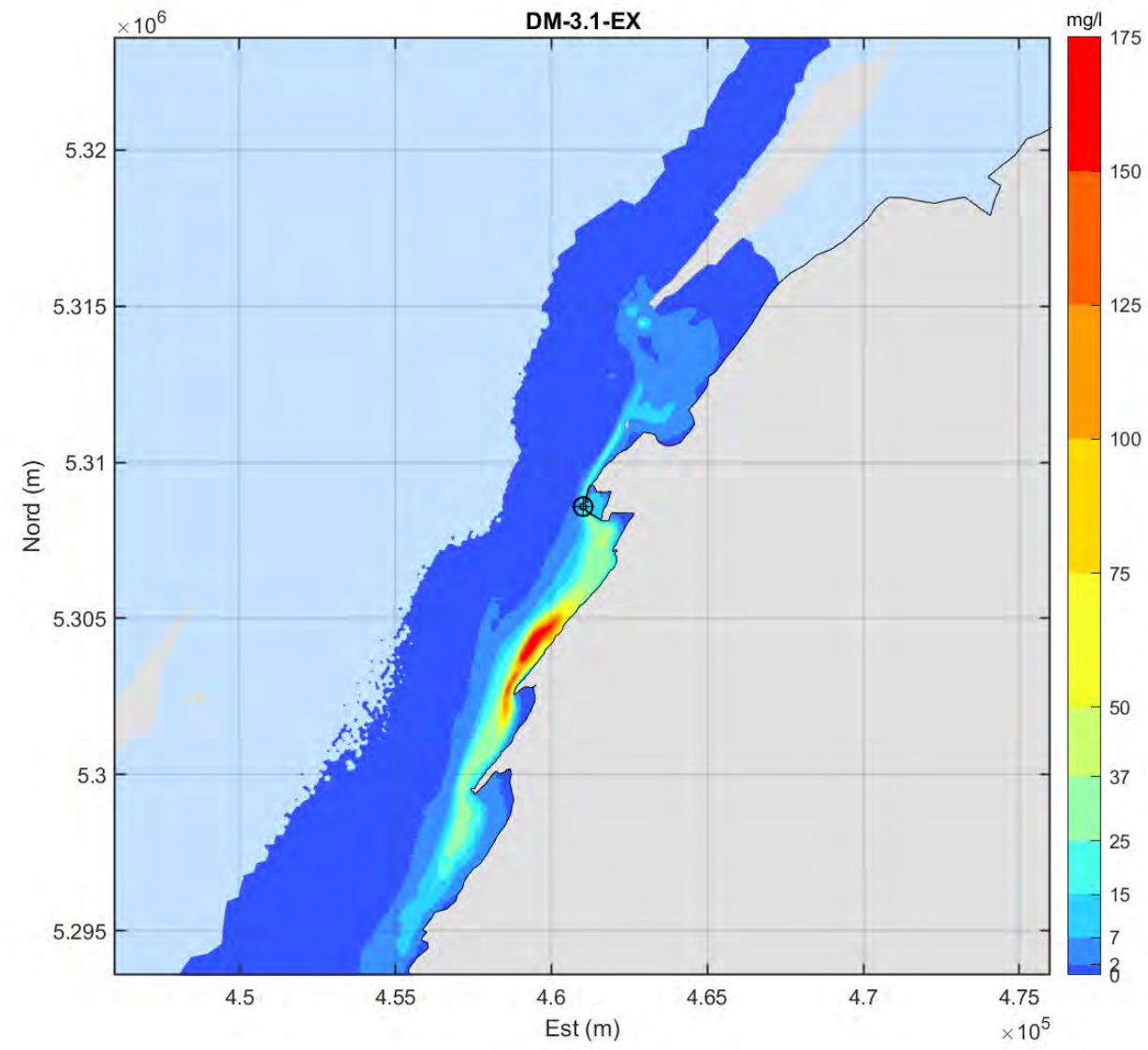


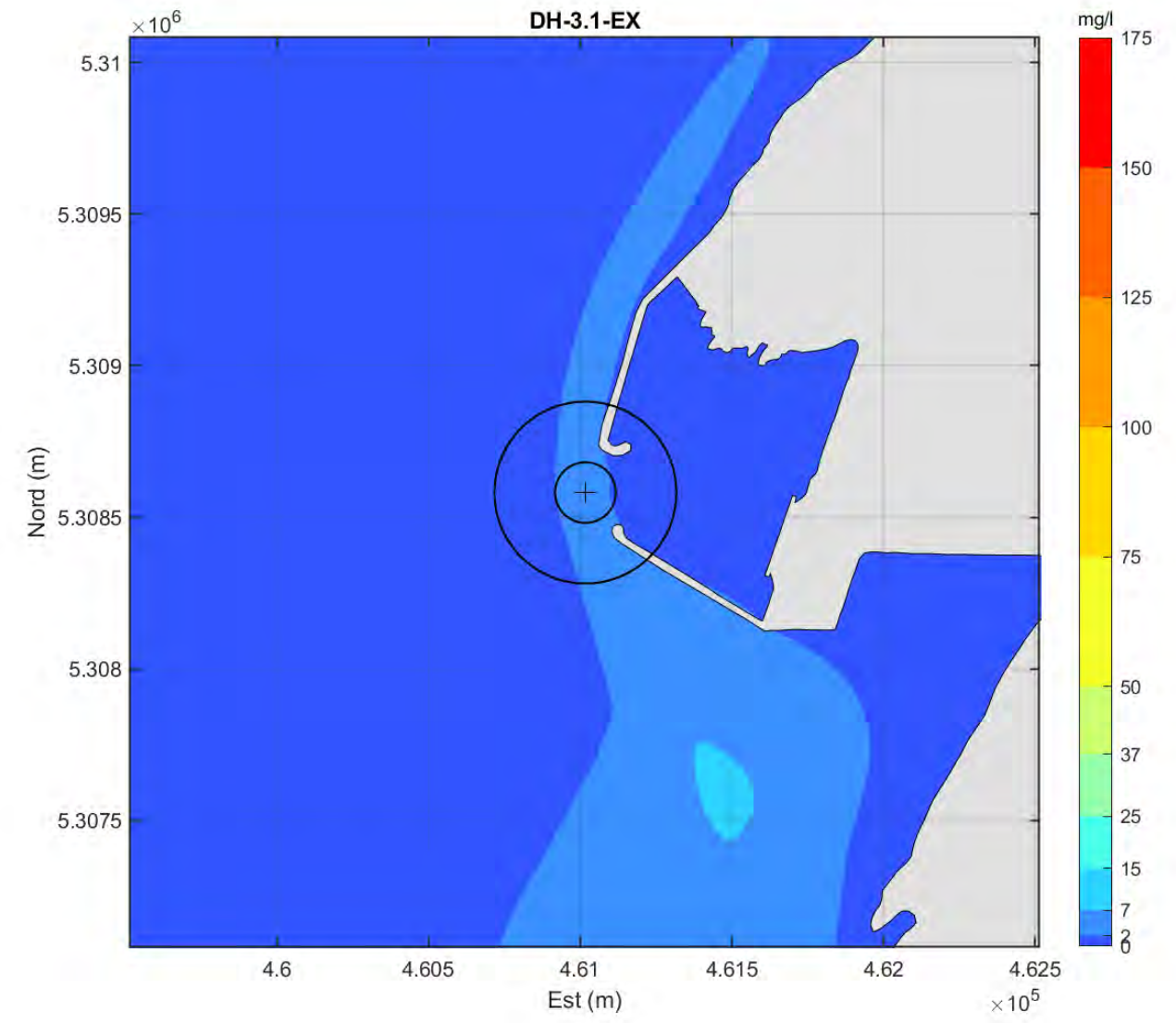
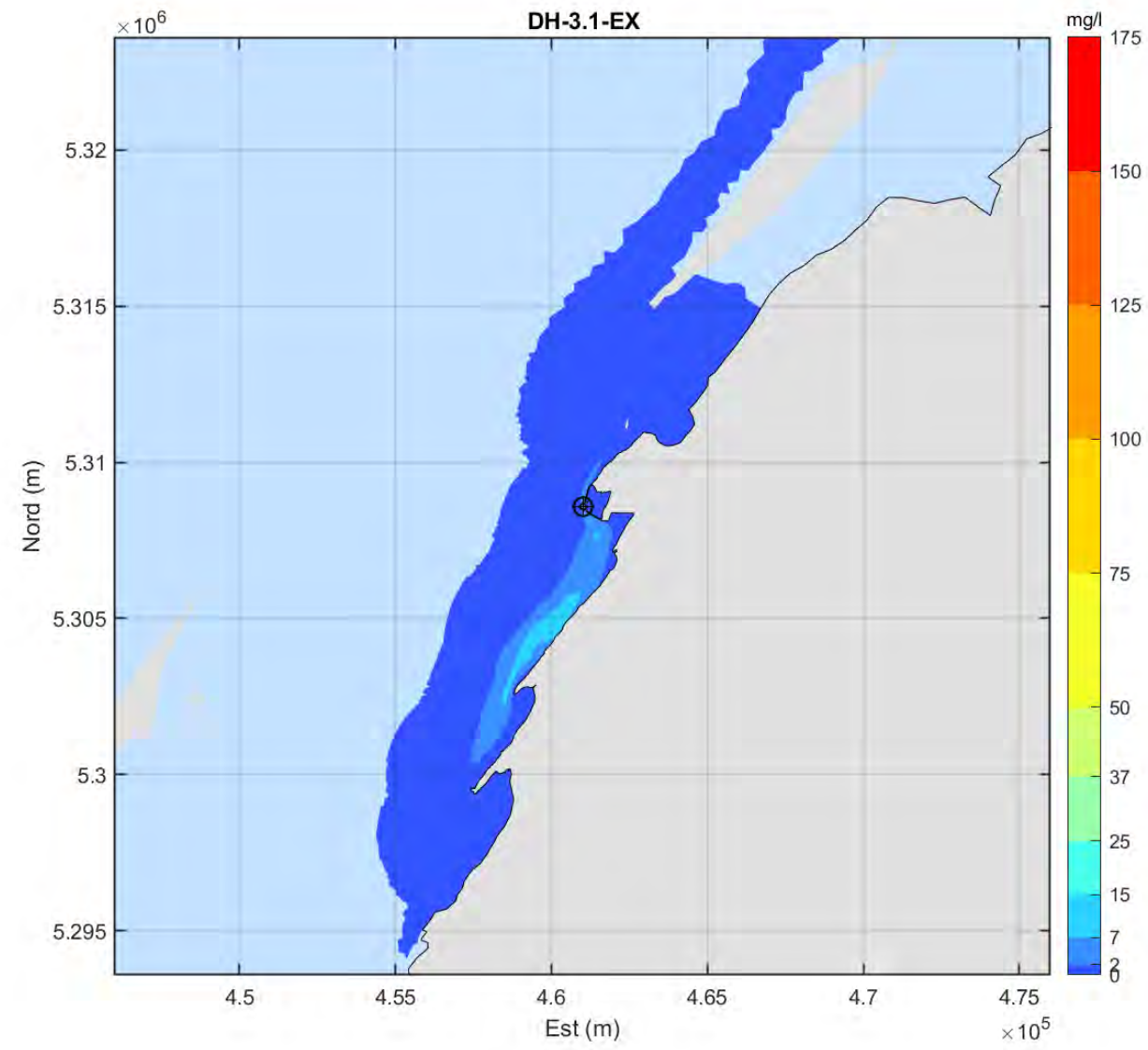


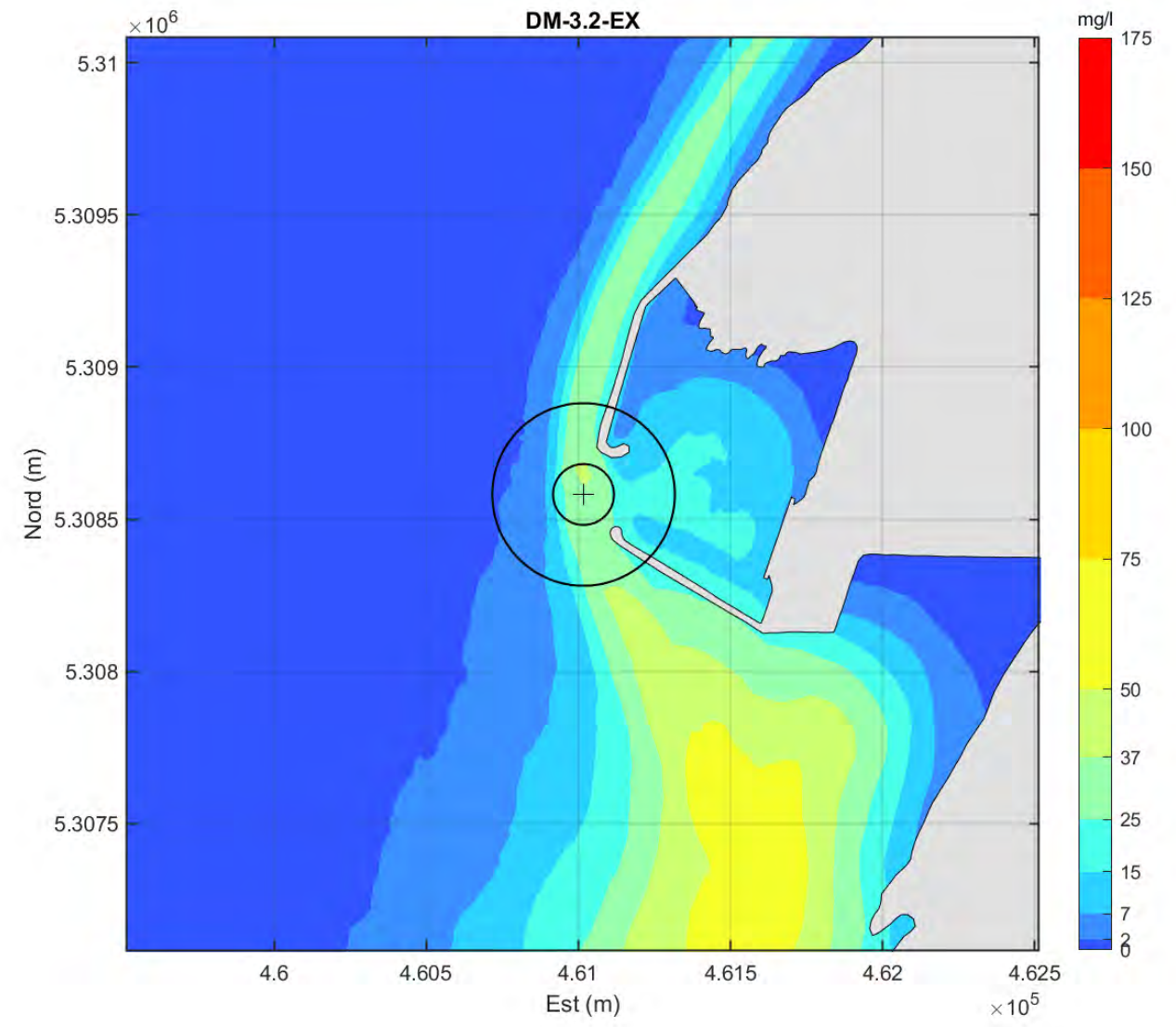
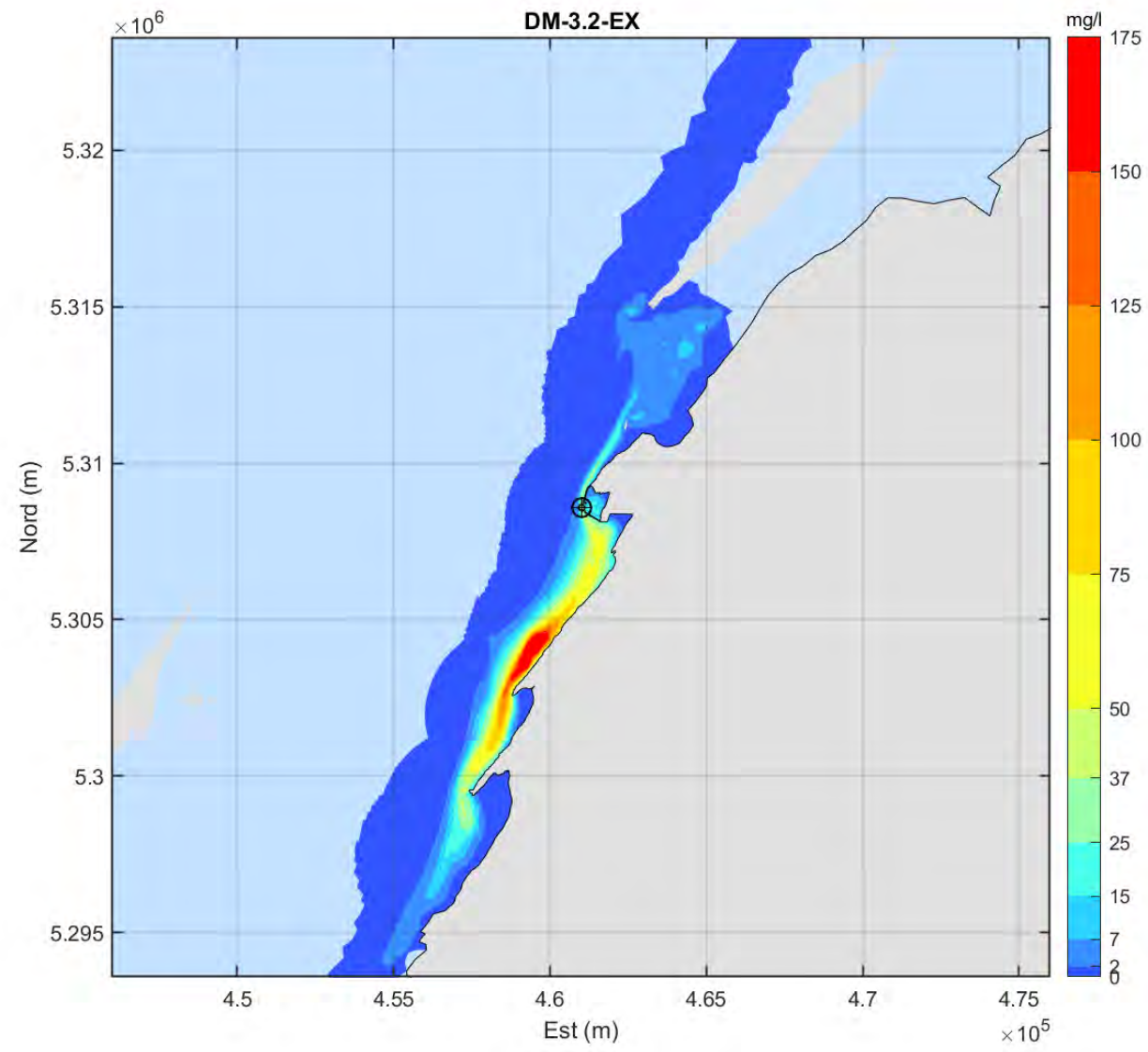


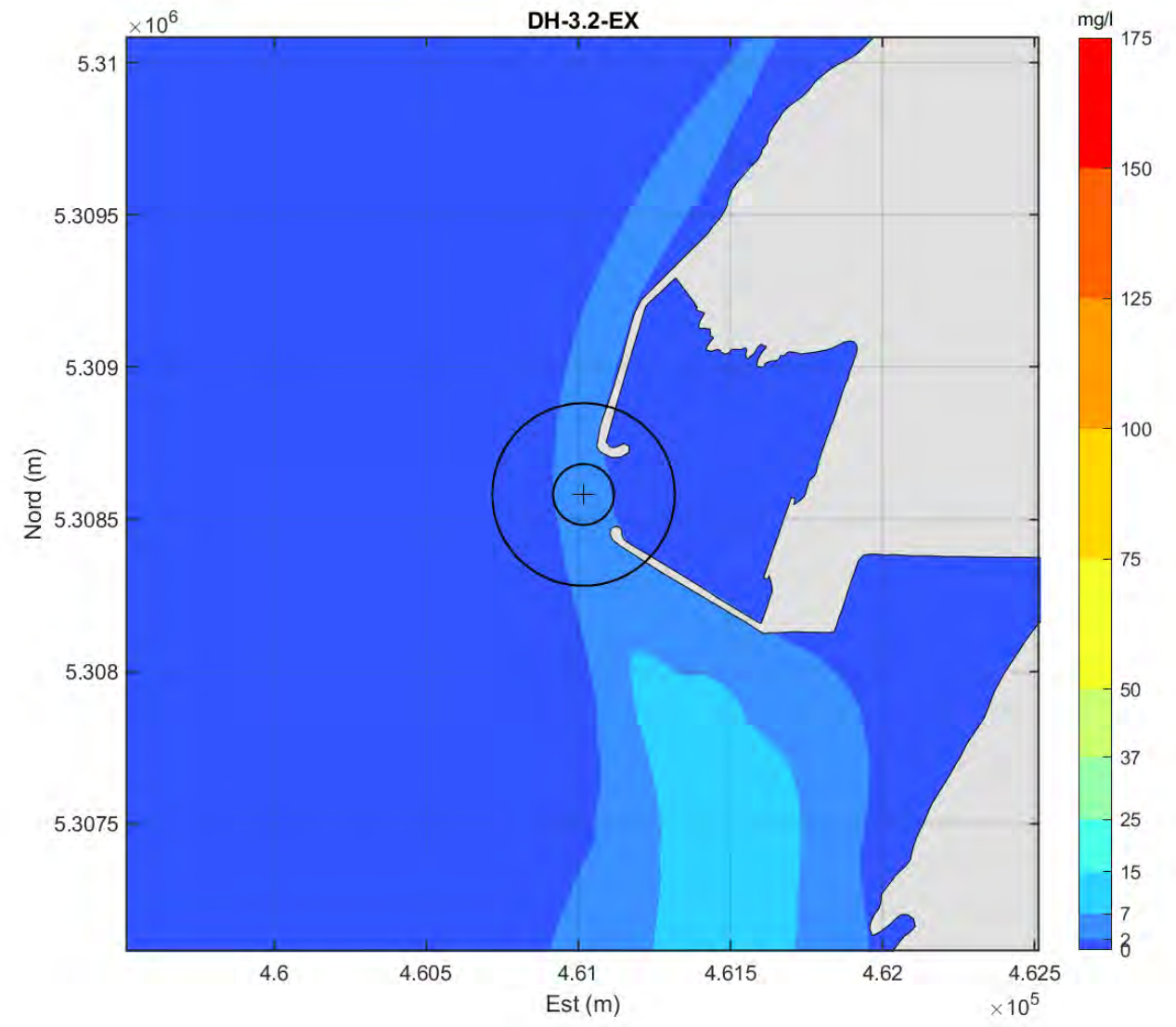
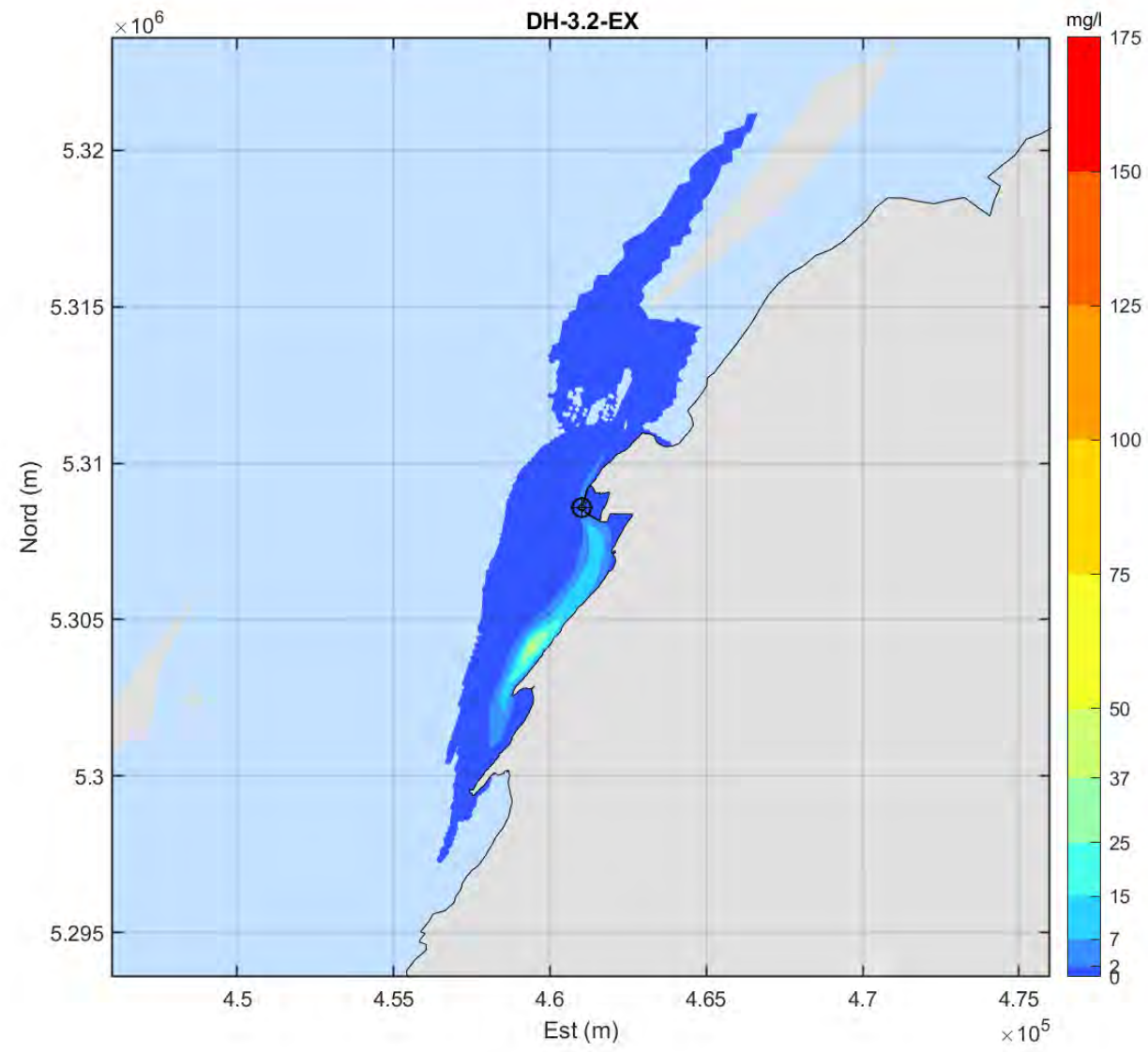






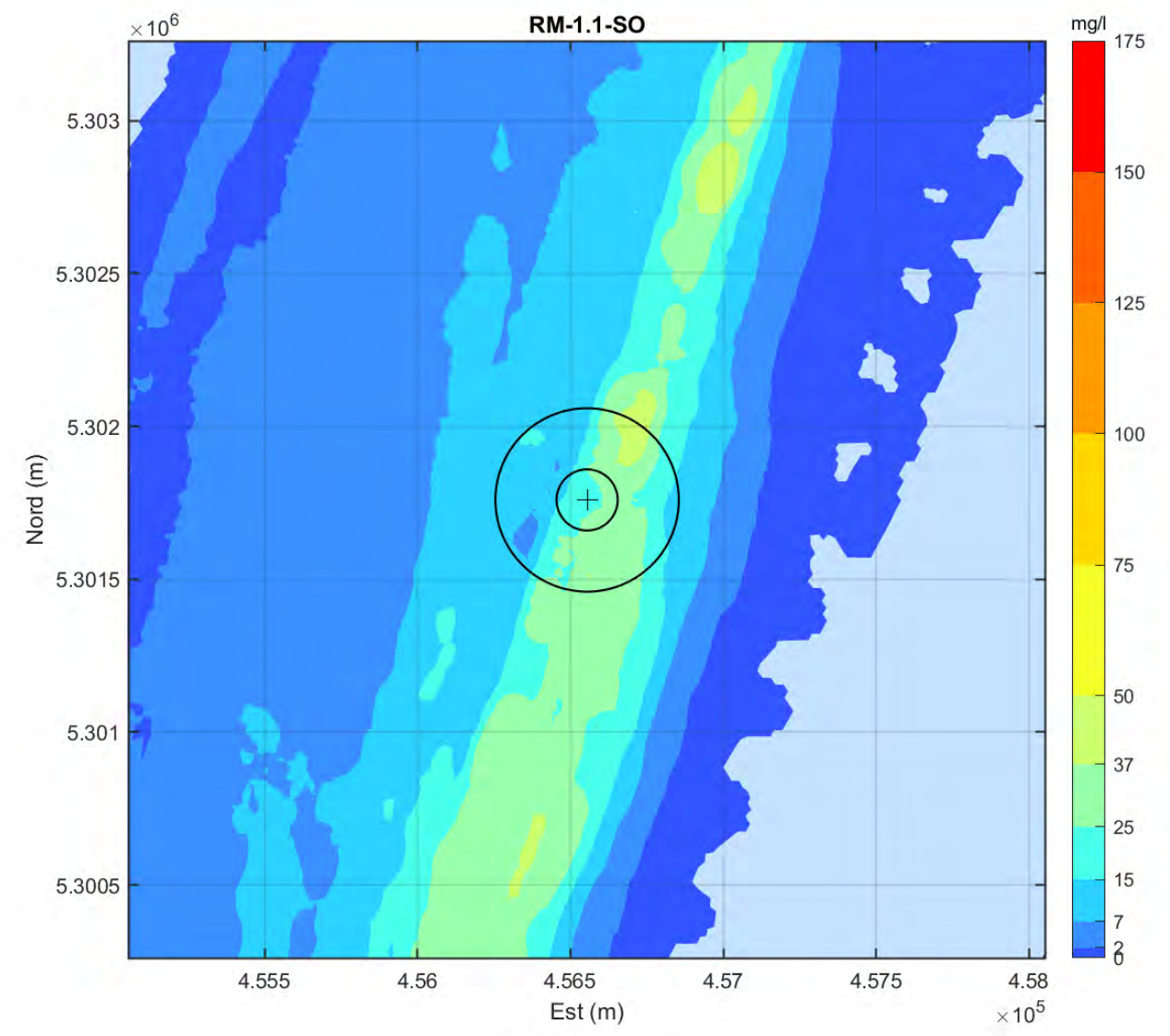
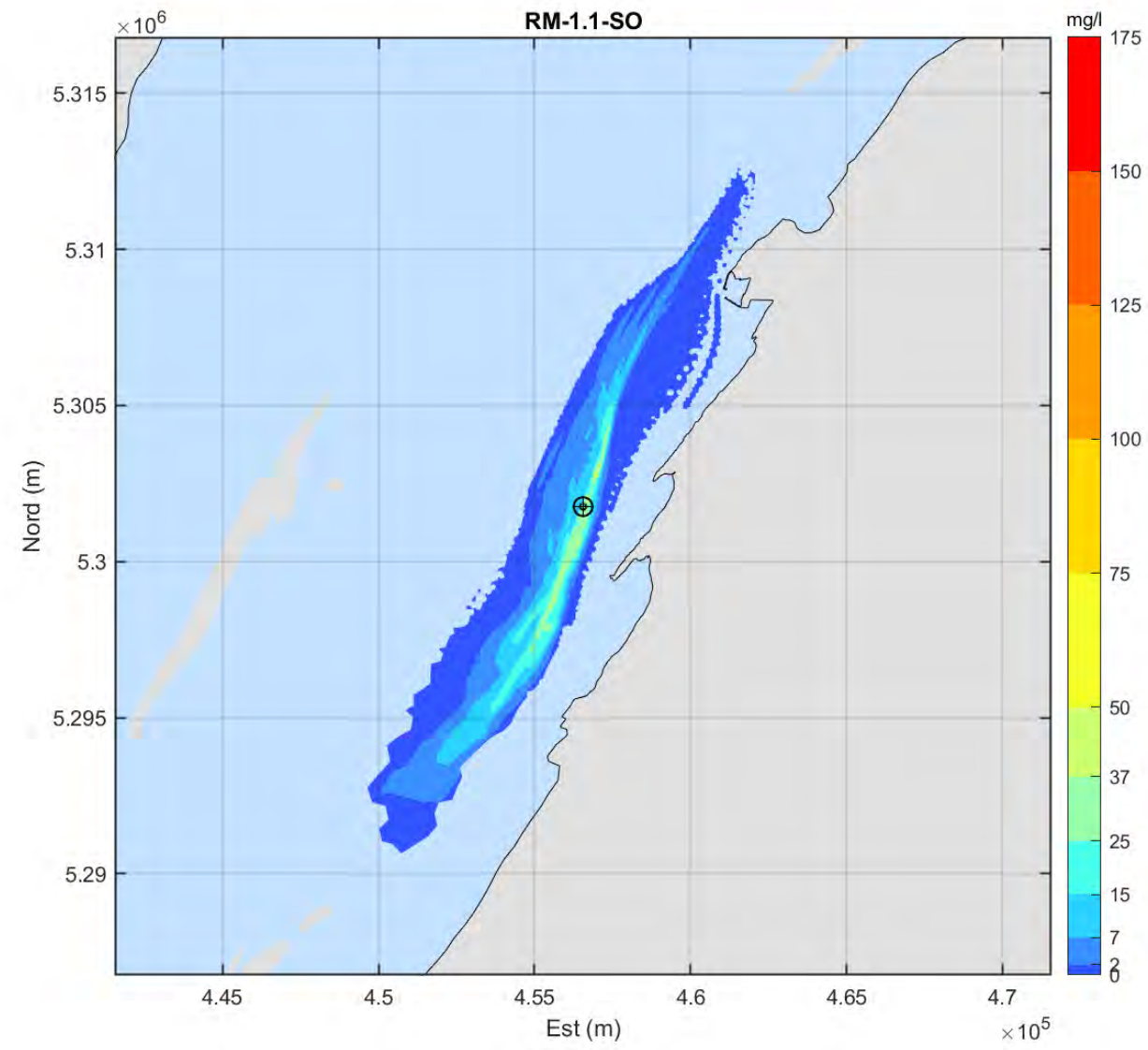


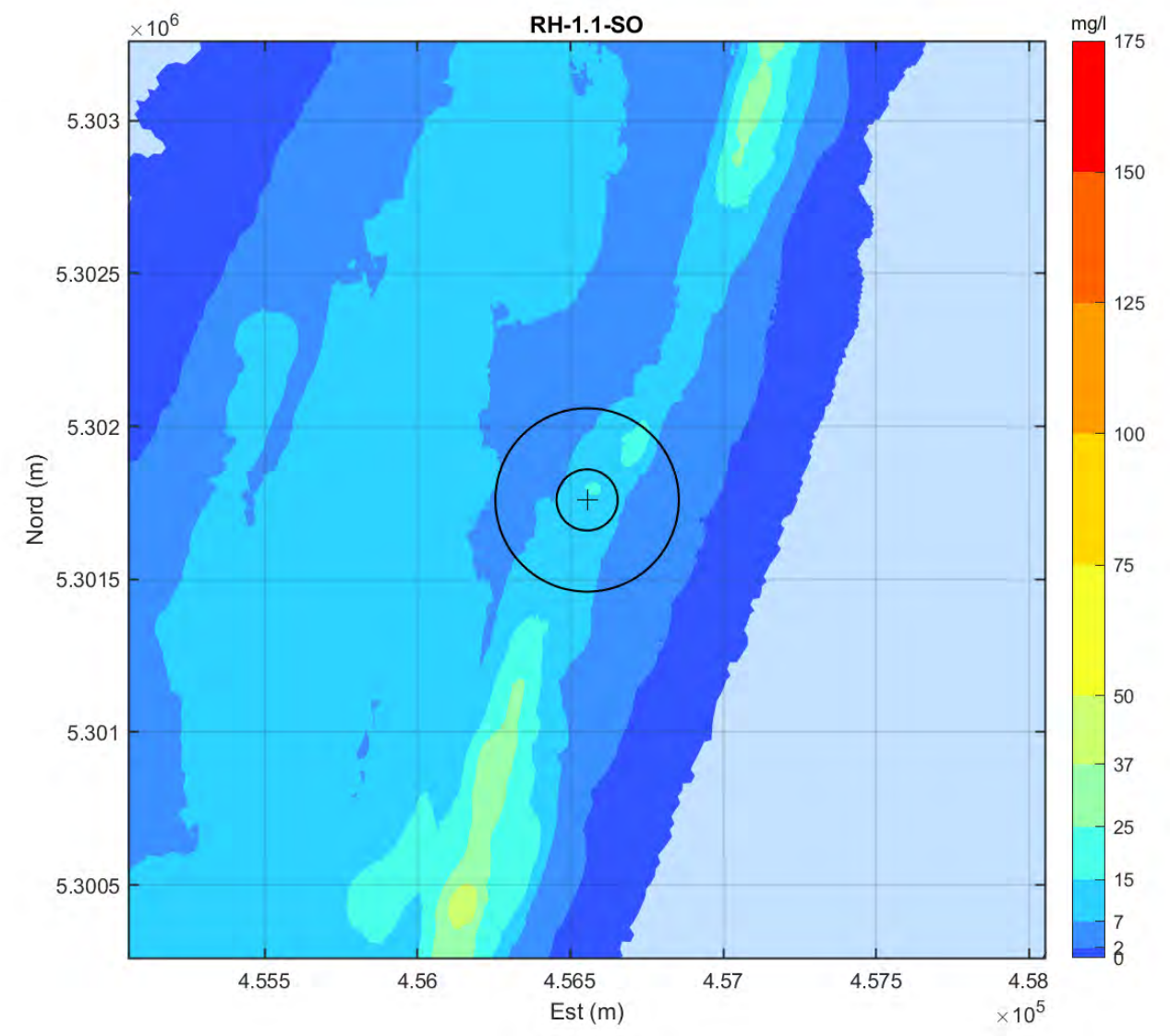
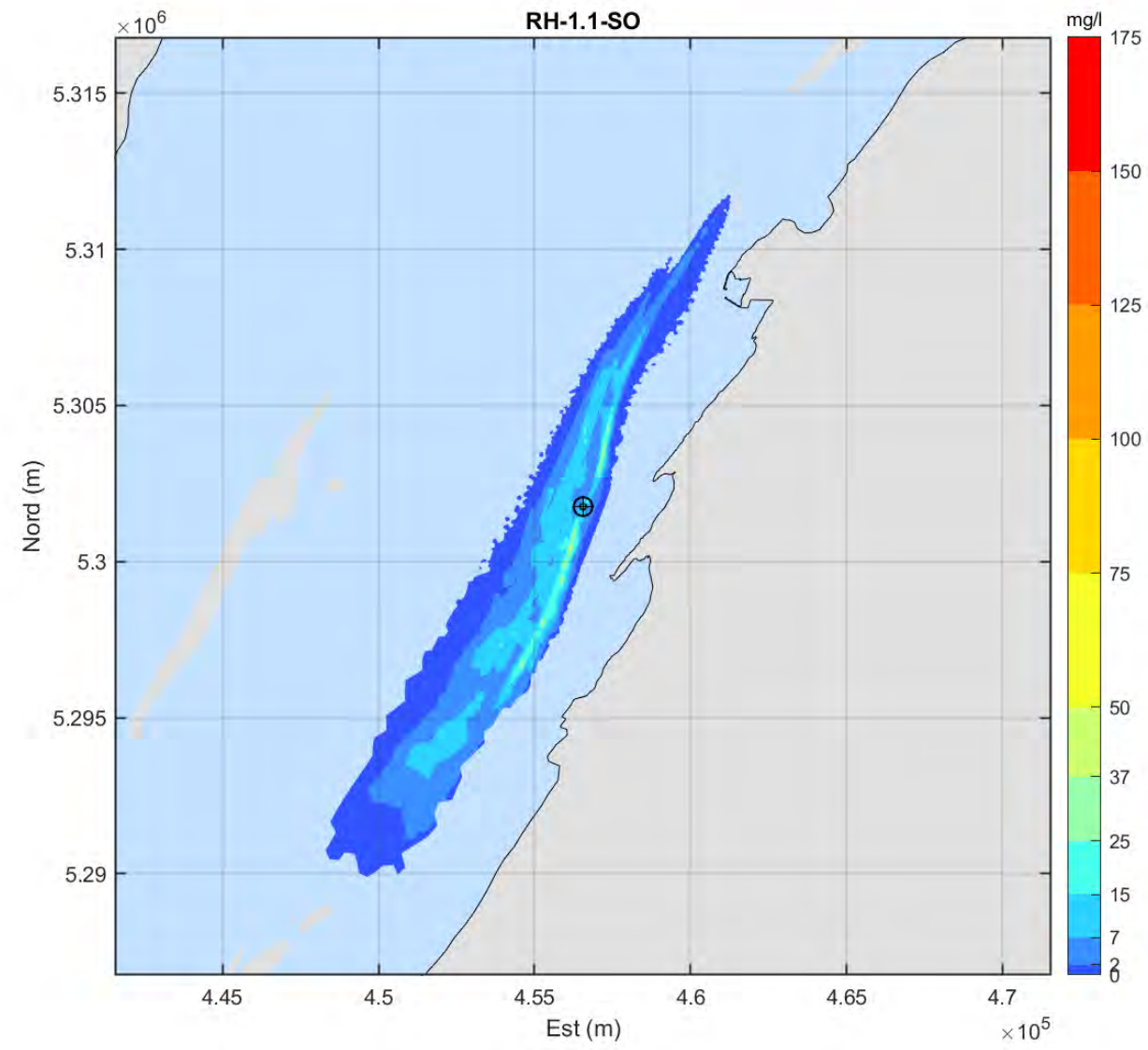


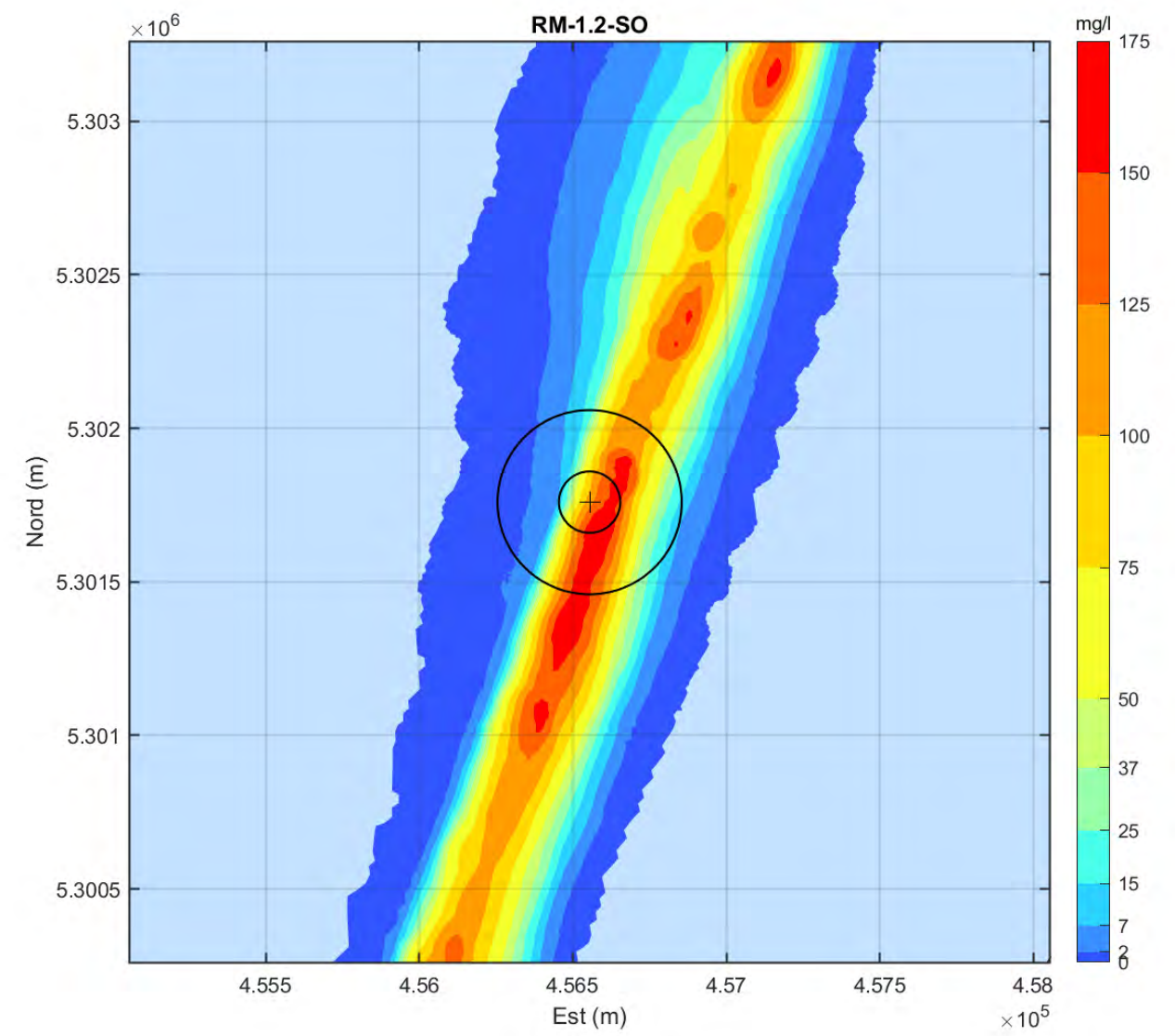
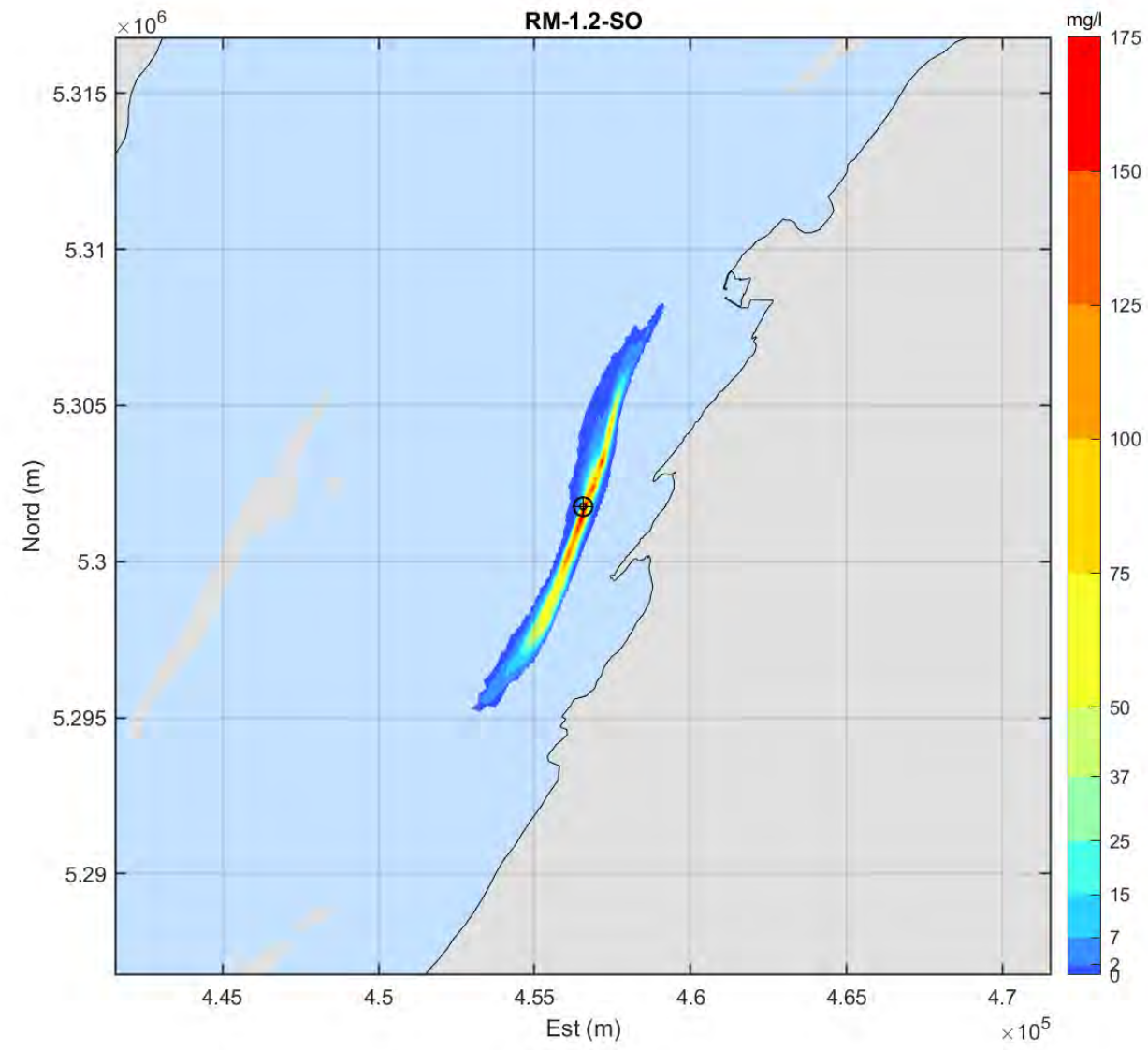


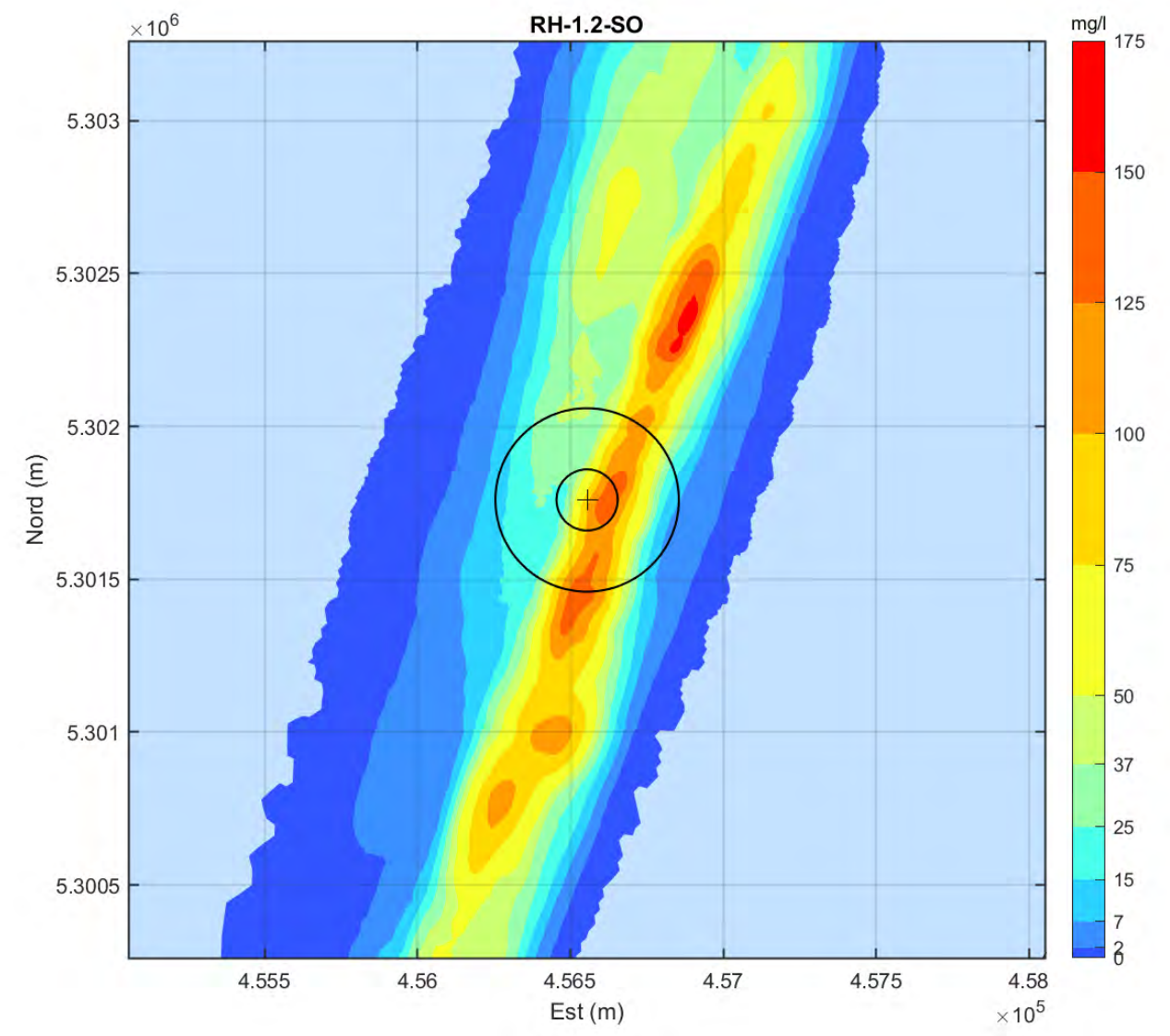
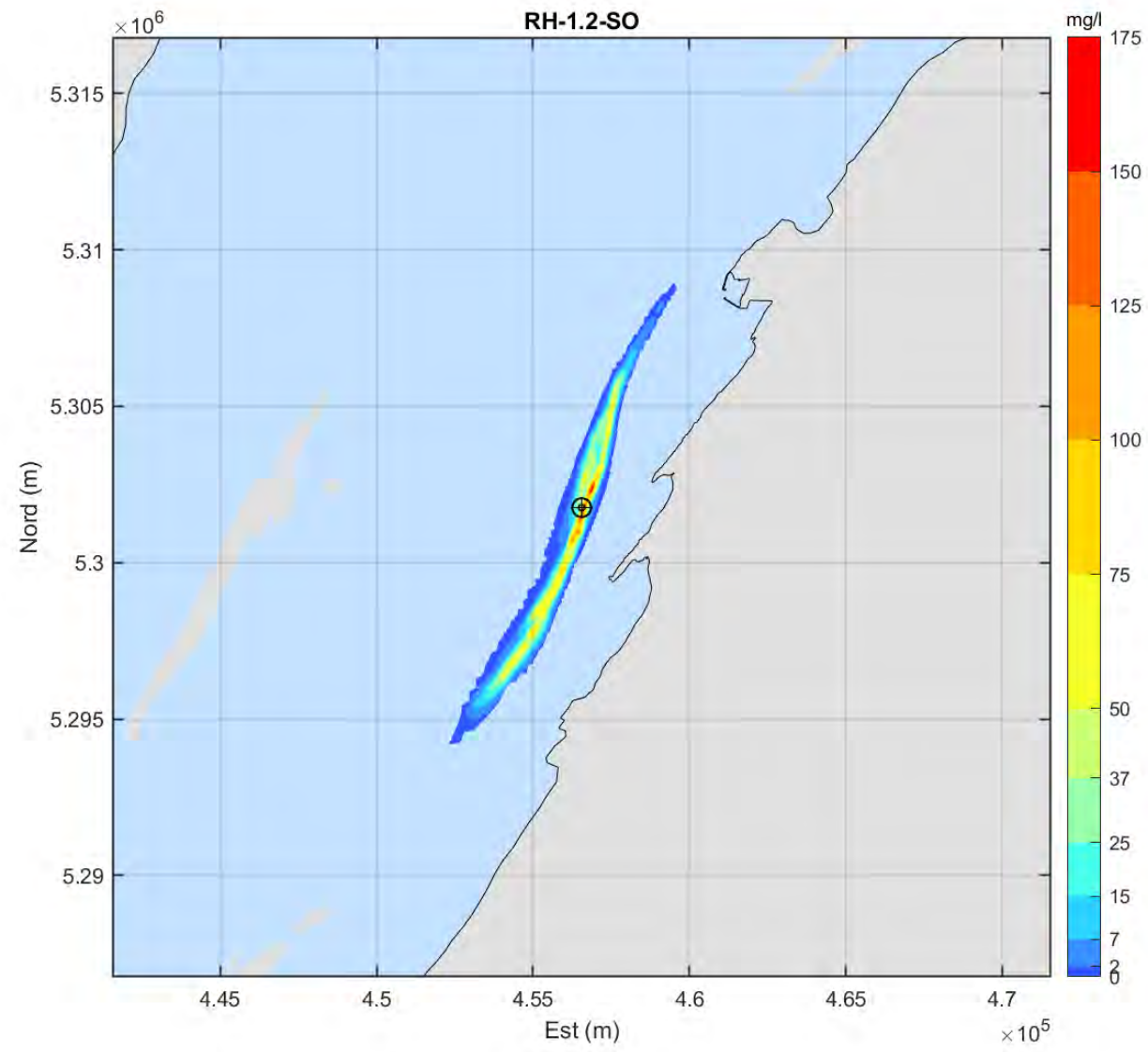
ANNEXE B

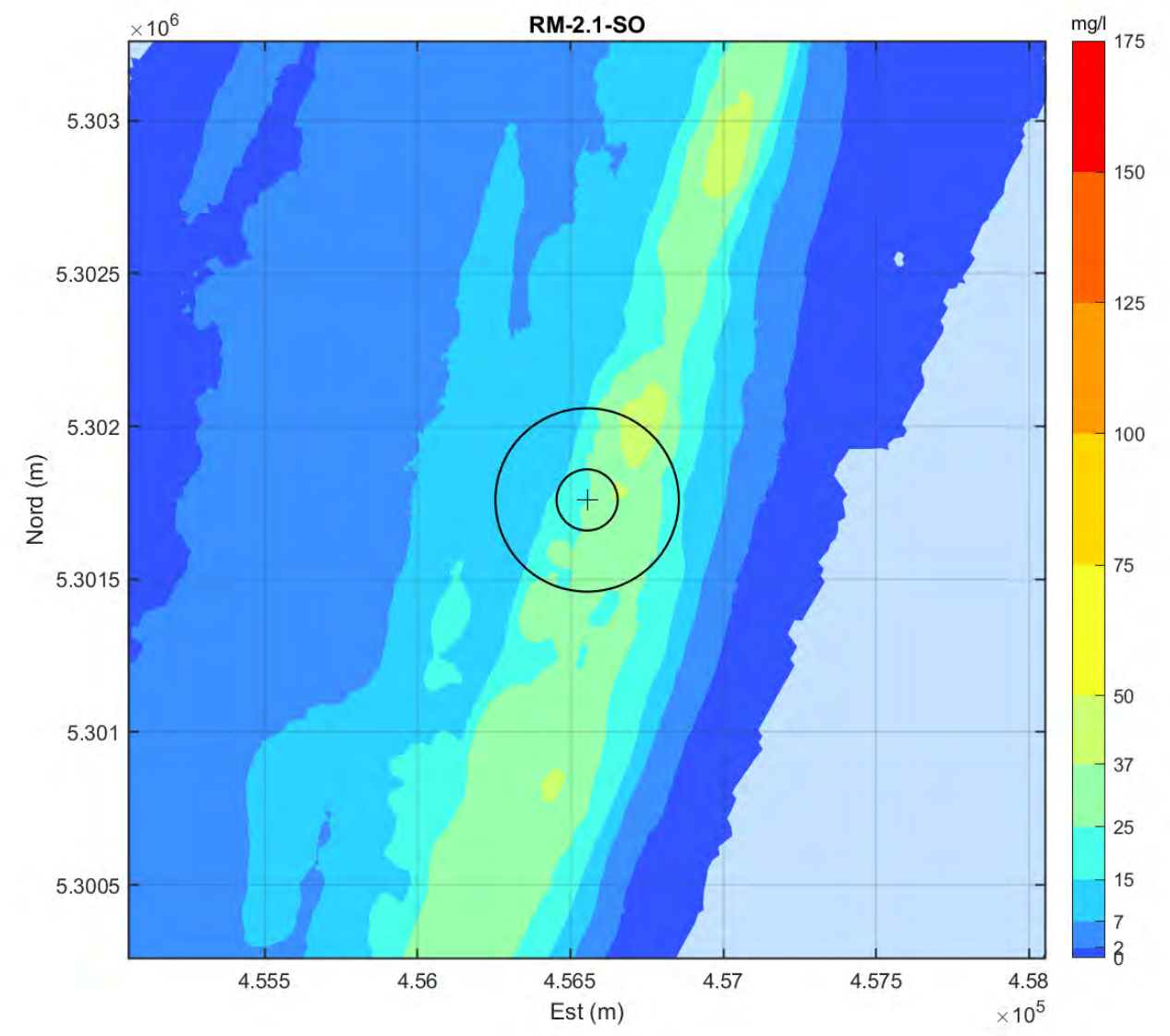
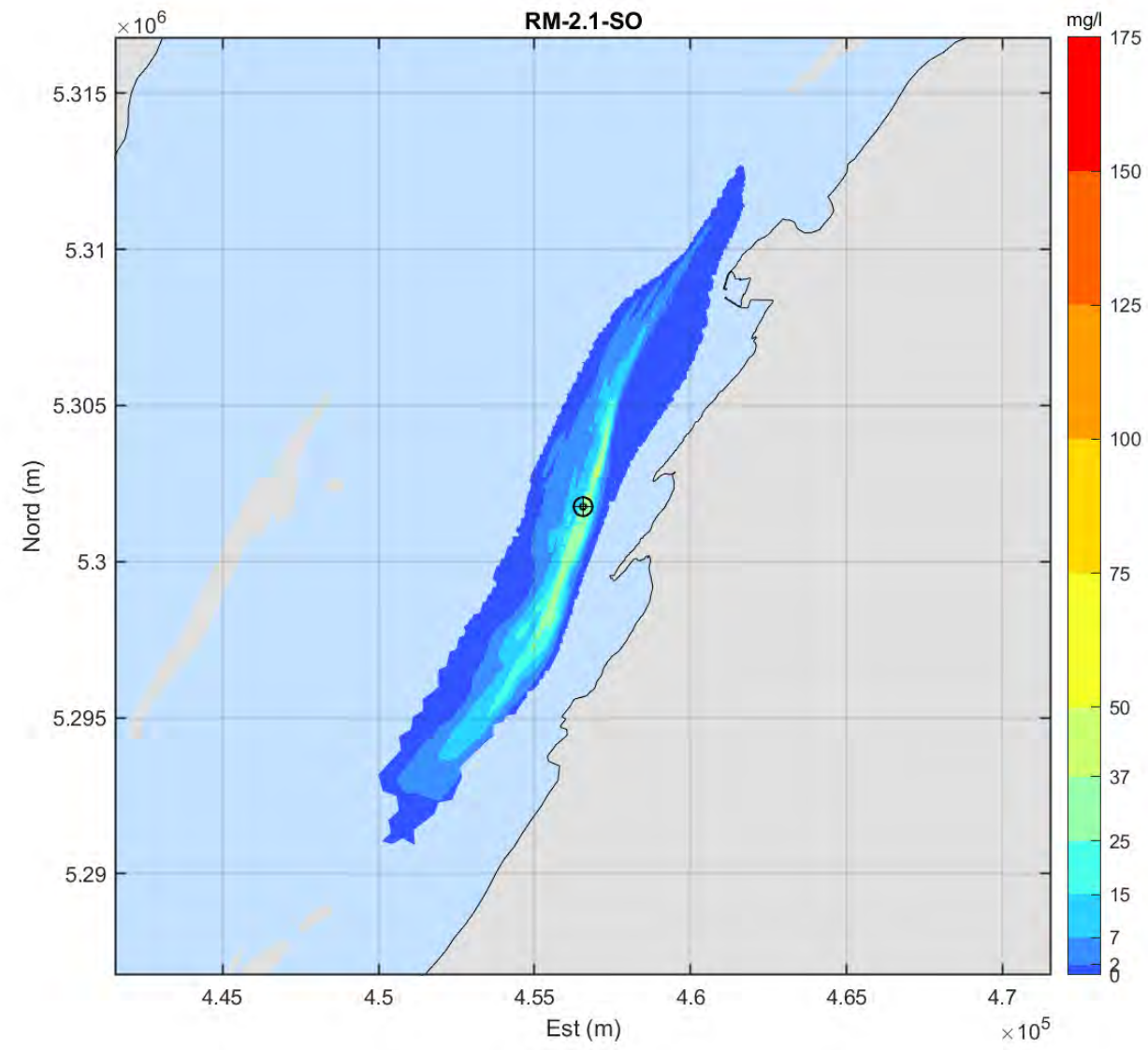
Scénarios de modélisation complets Relargage Anse-au-Persil

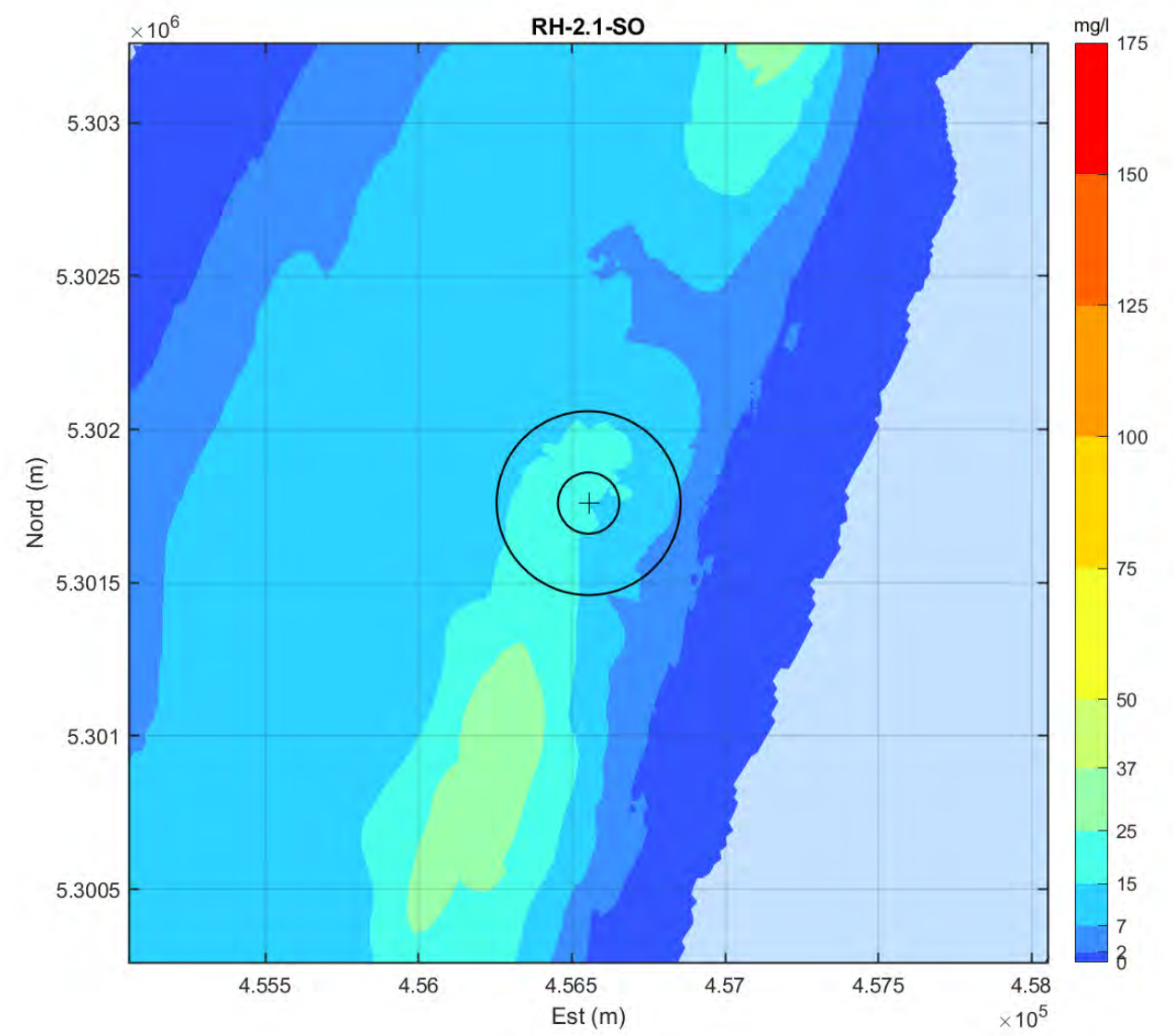
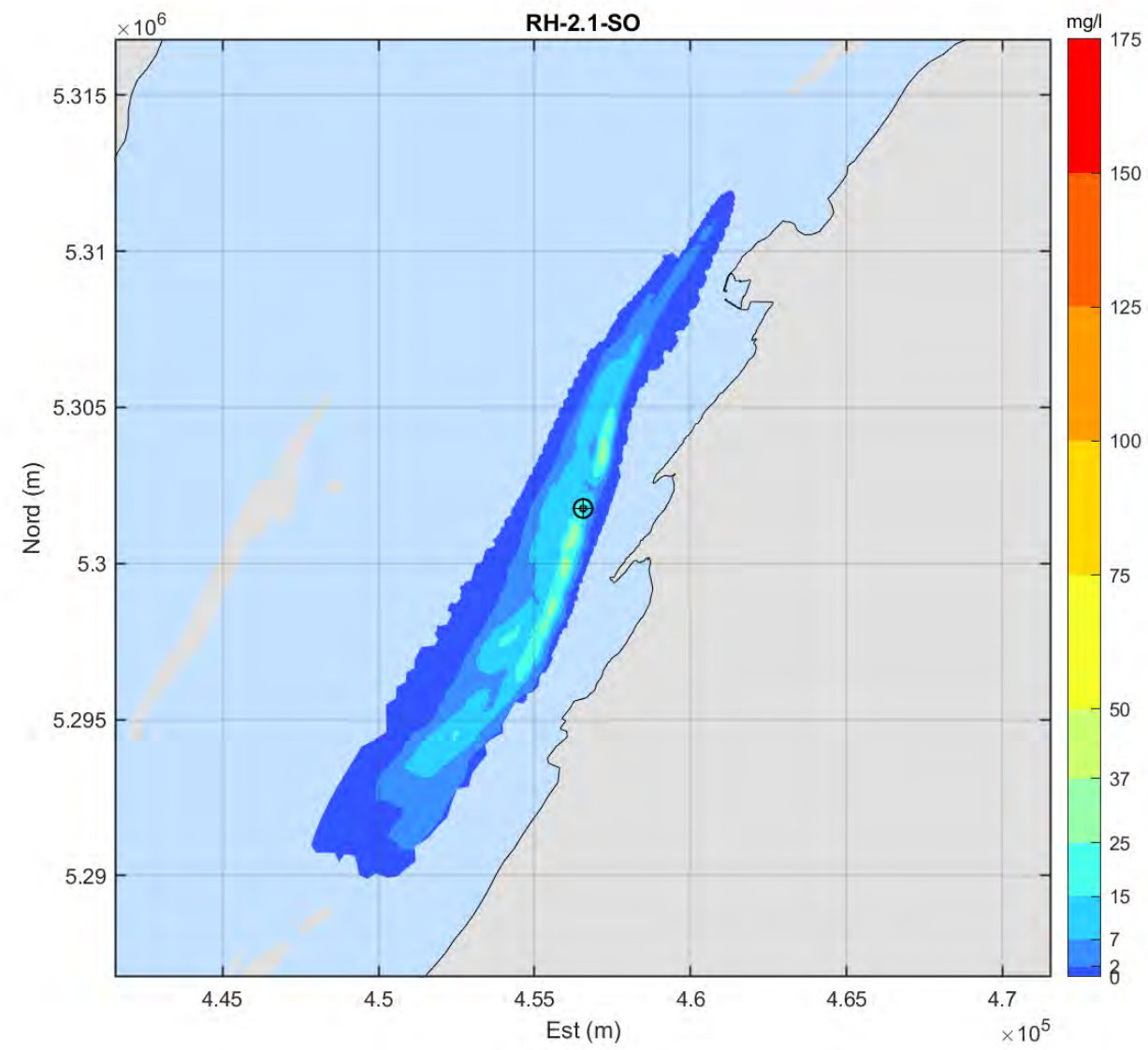


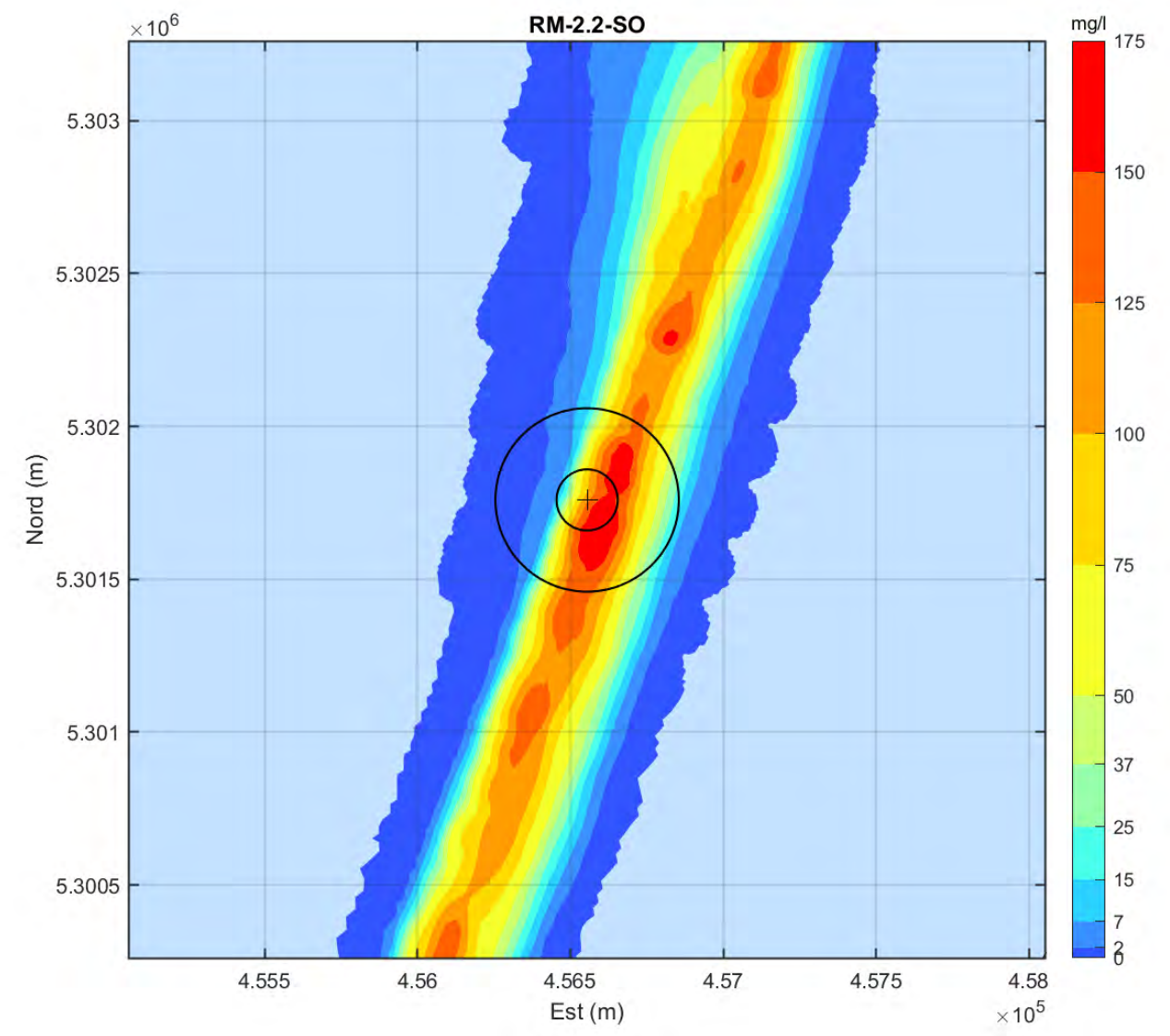
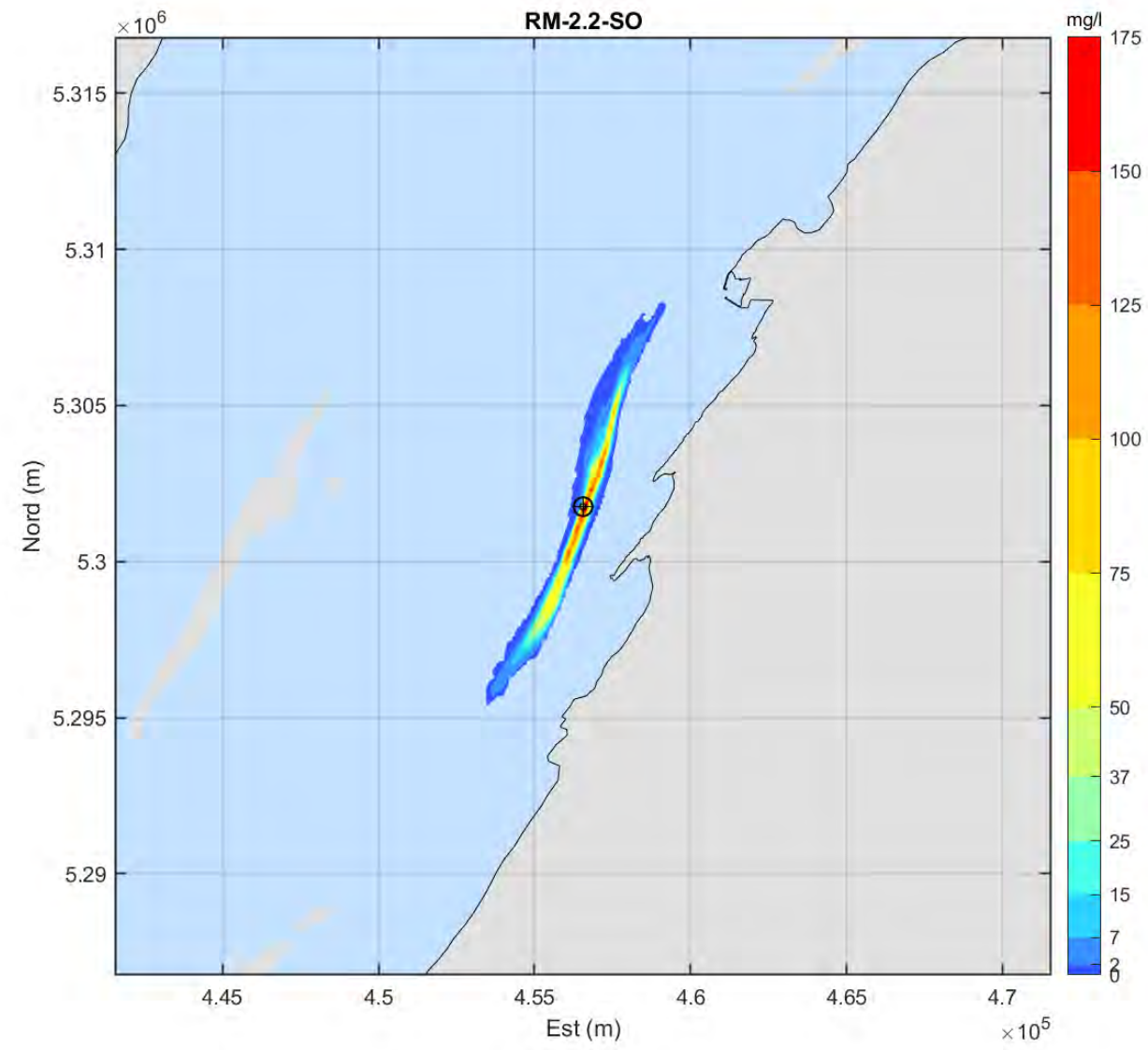


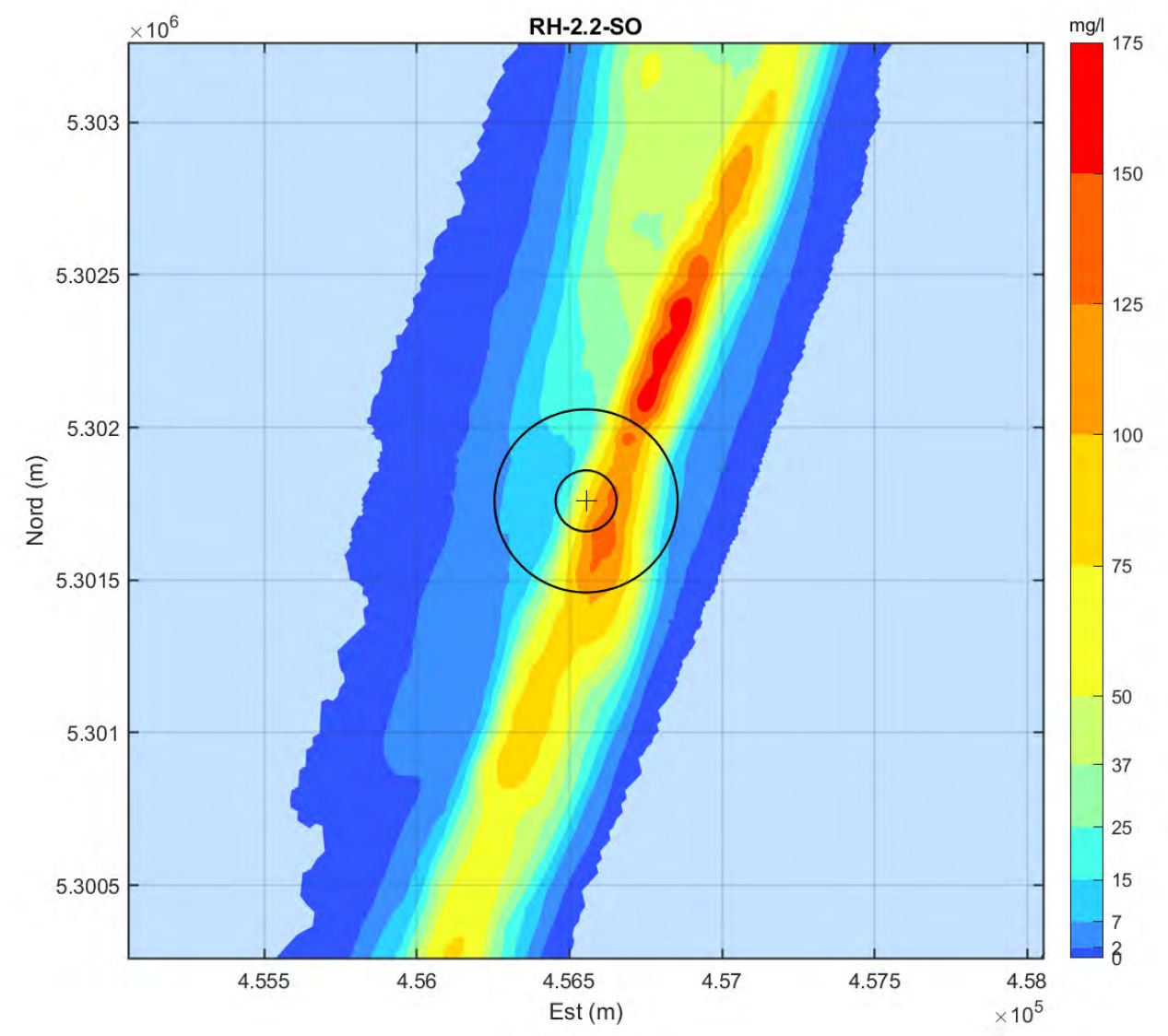
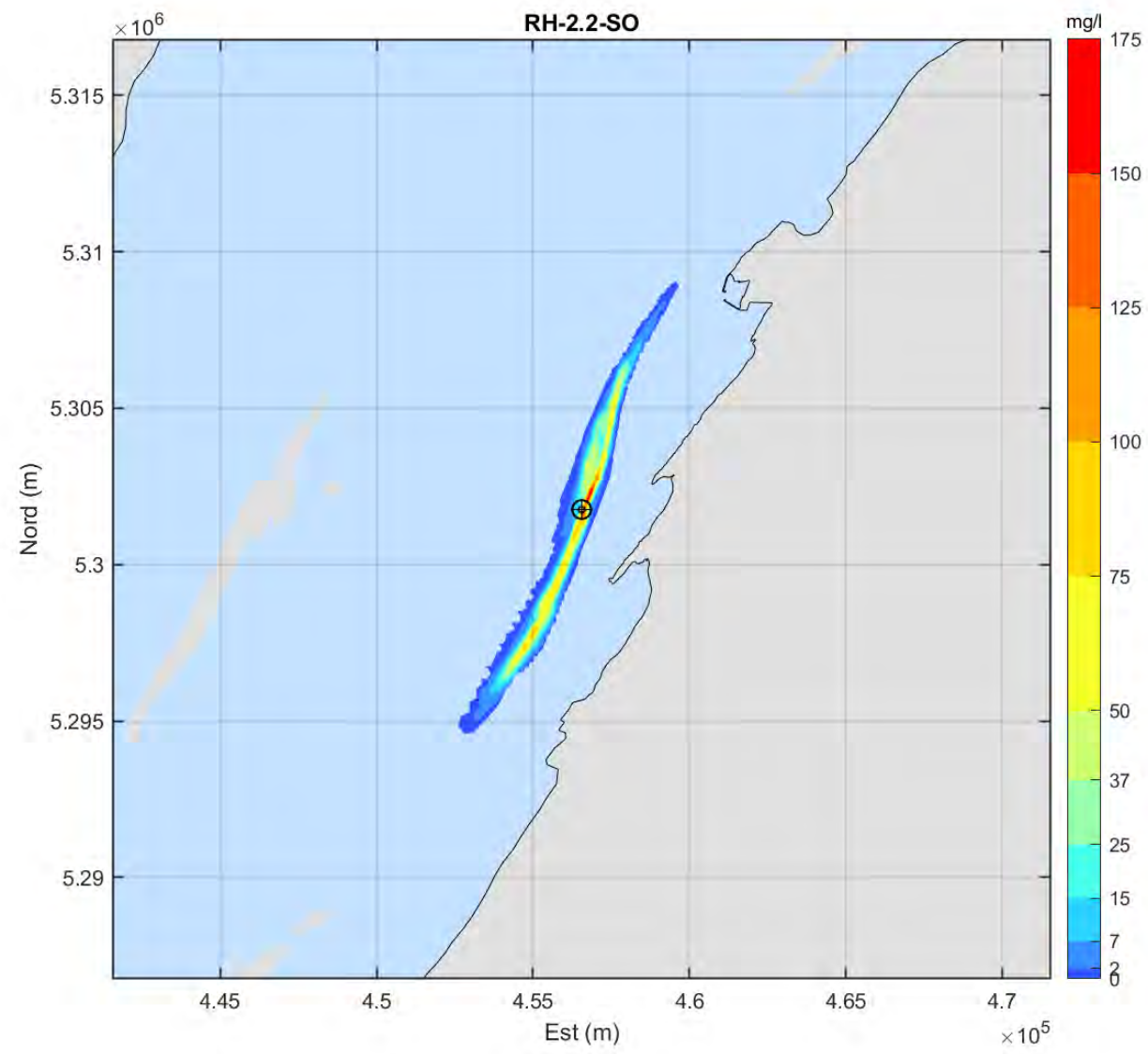


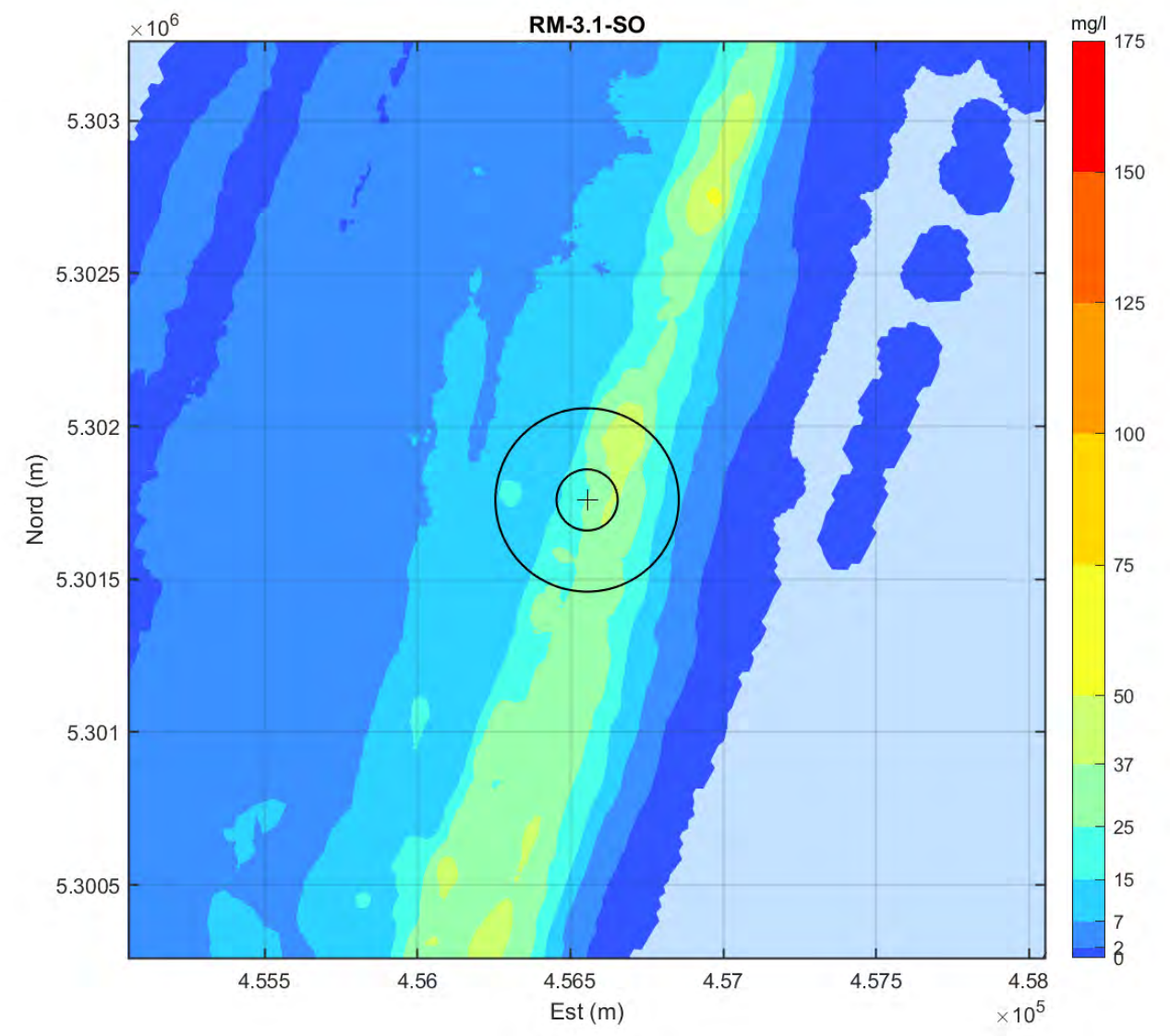
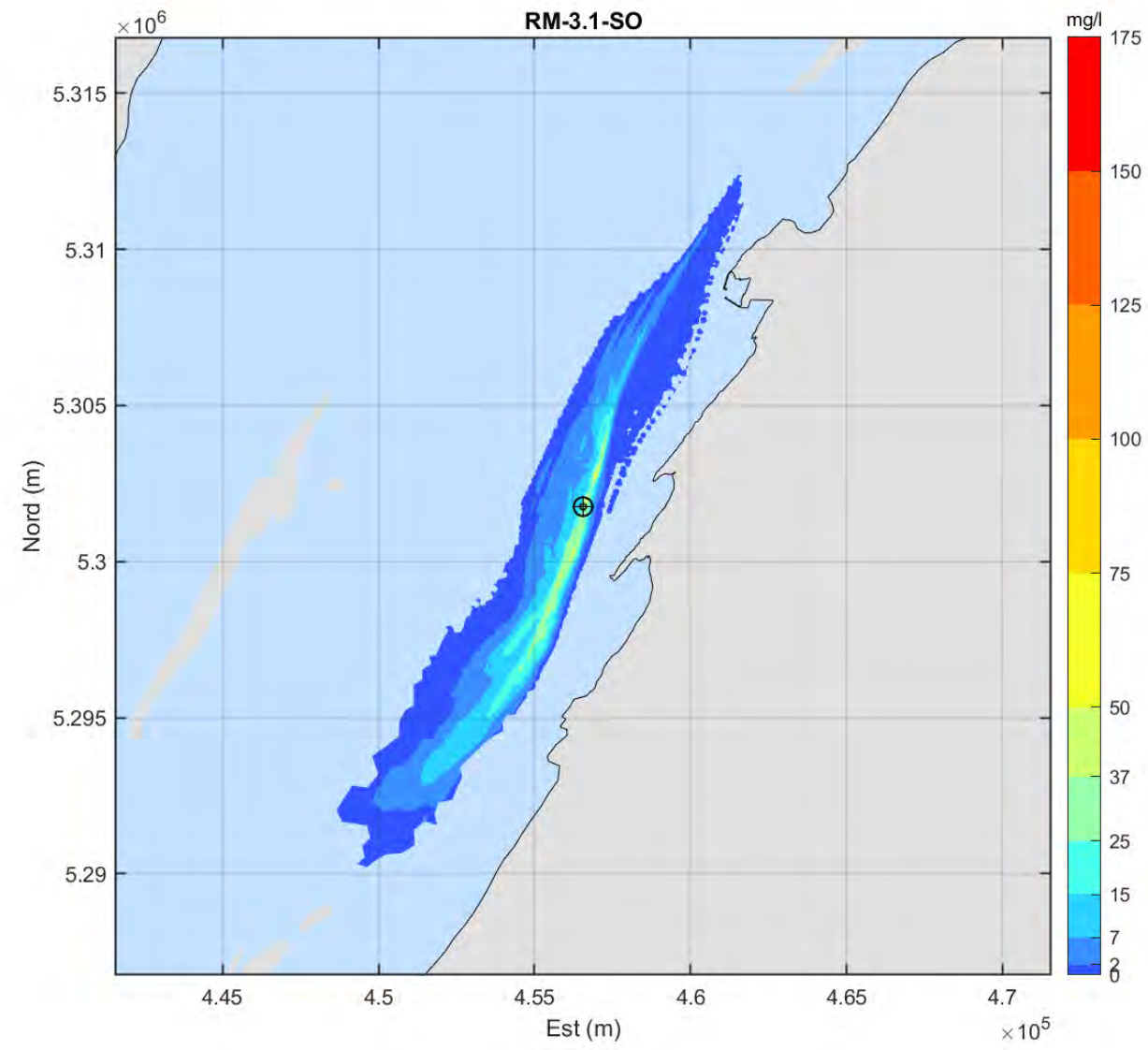


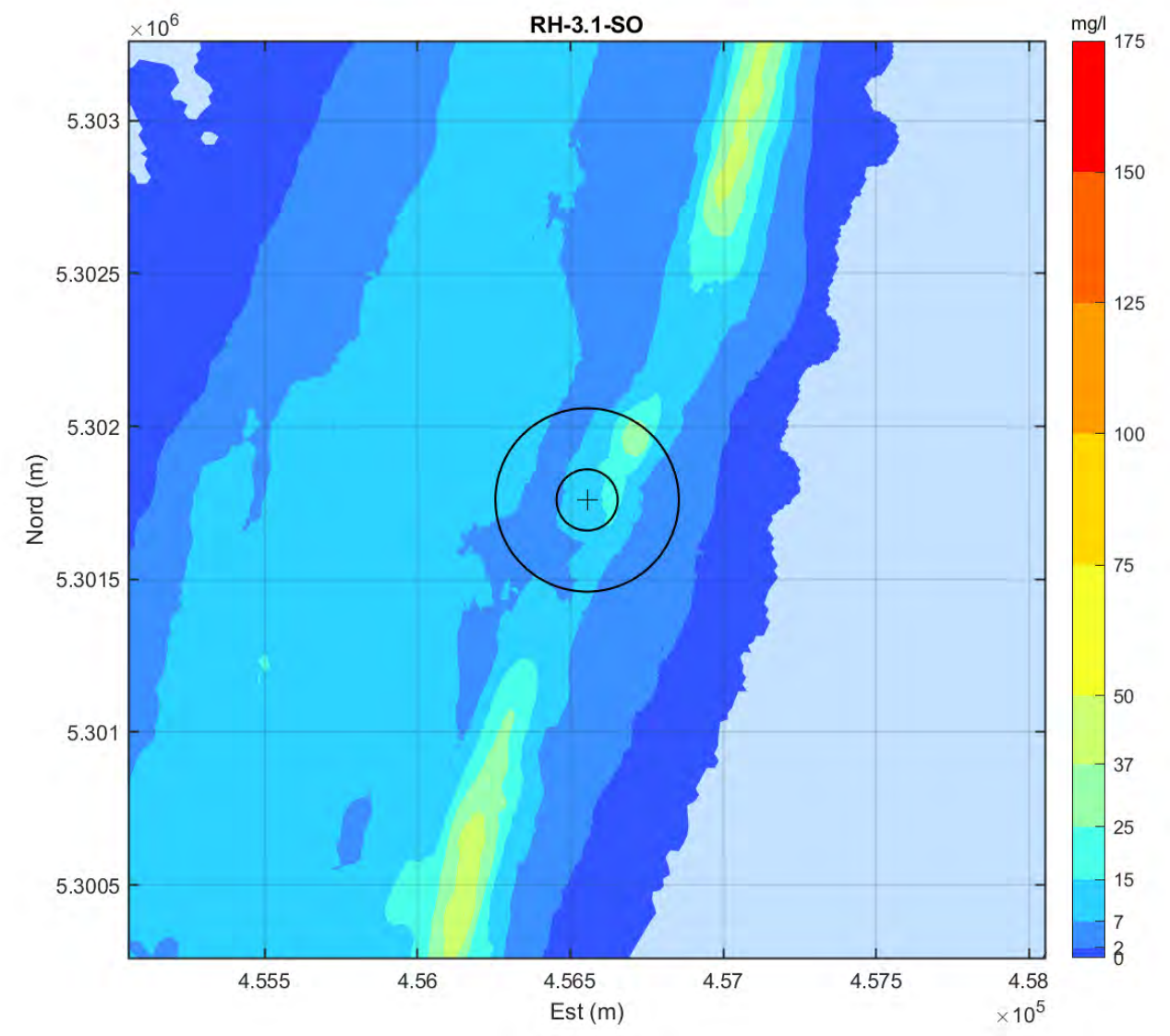
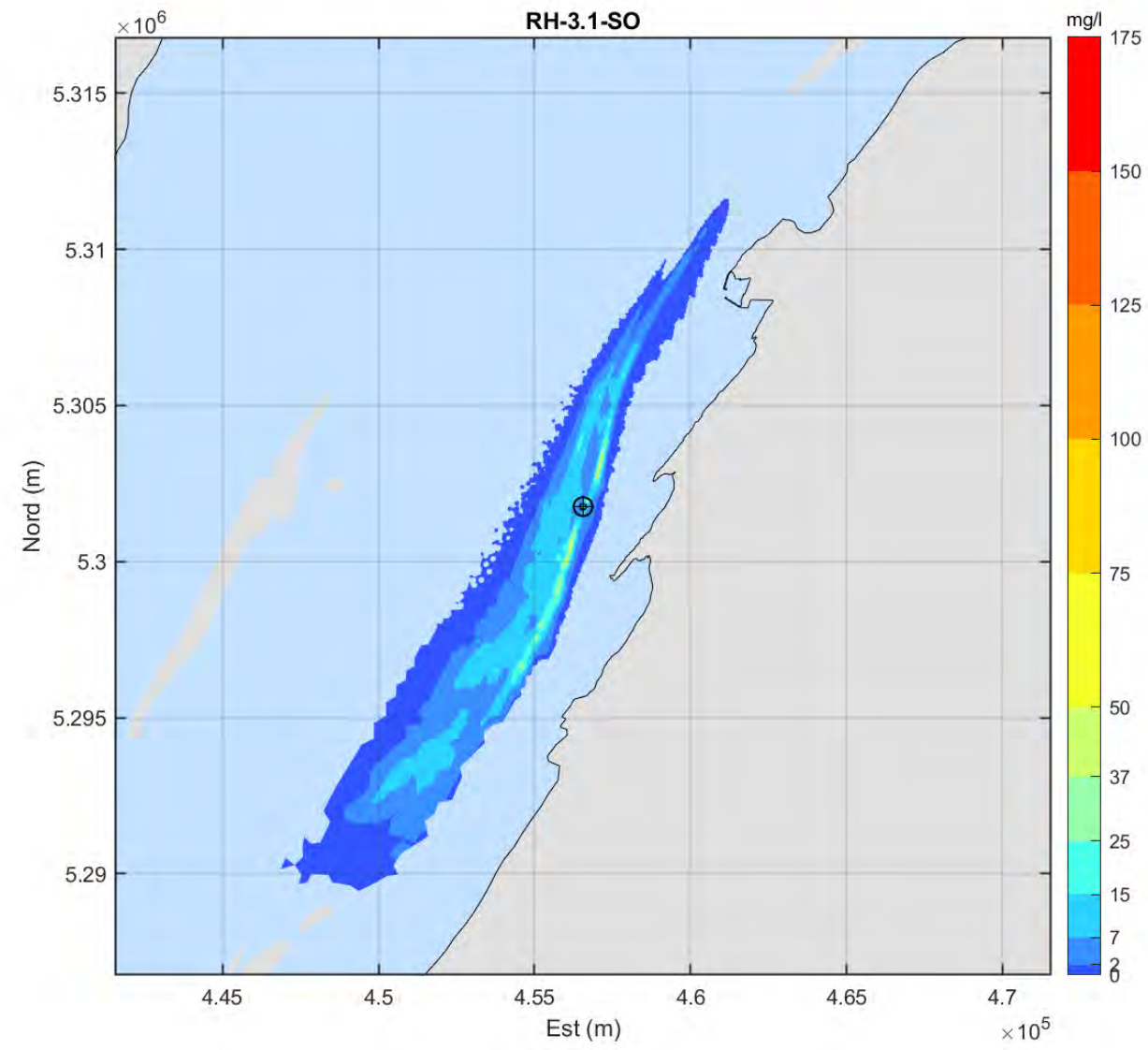


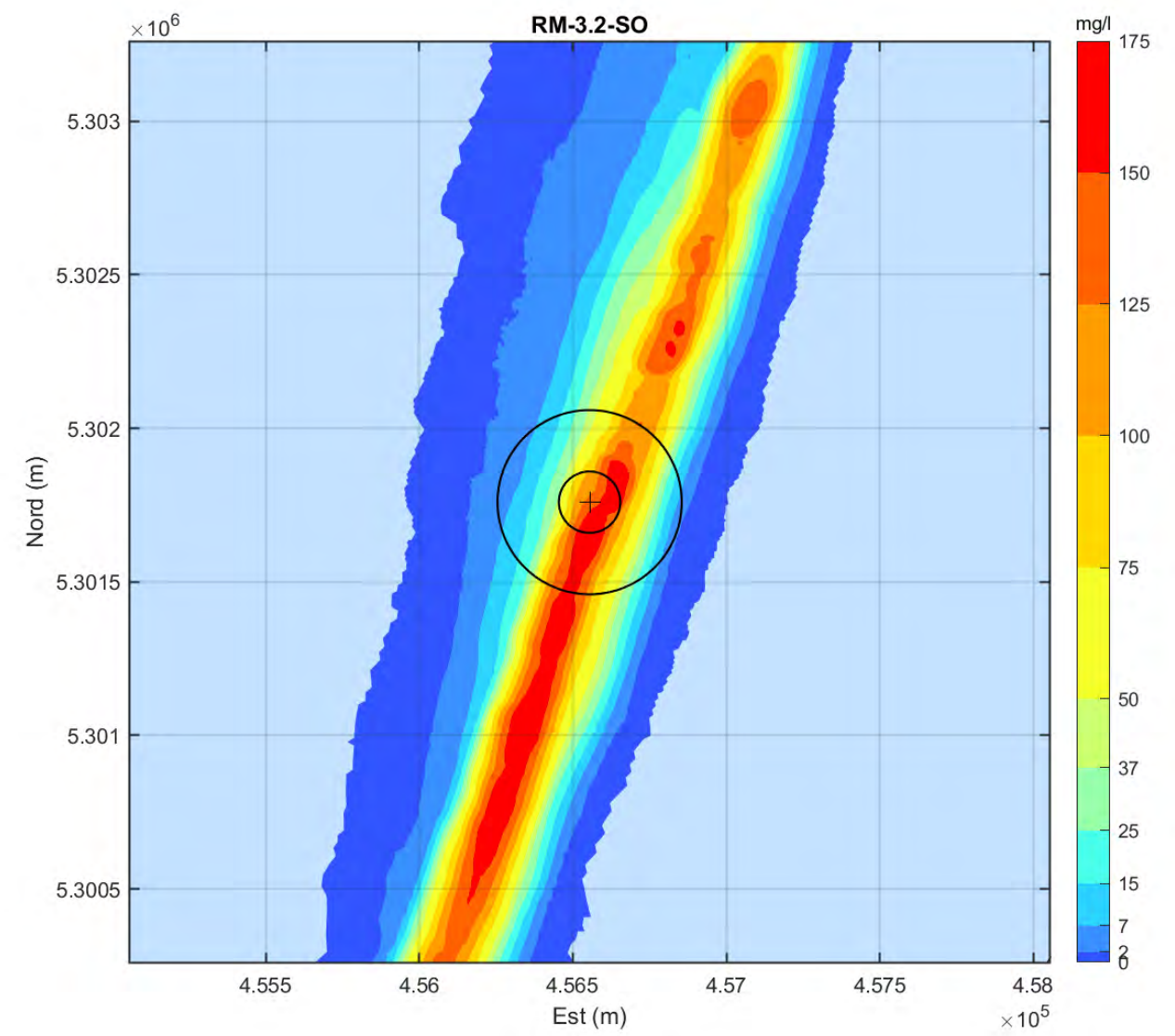
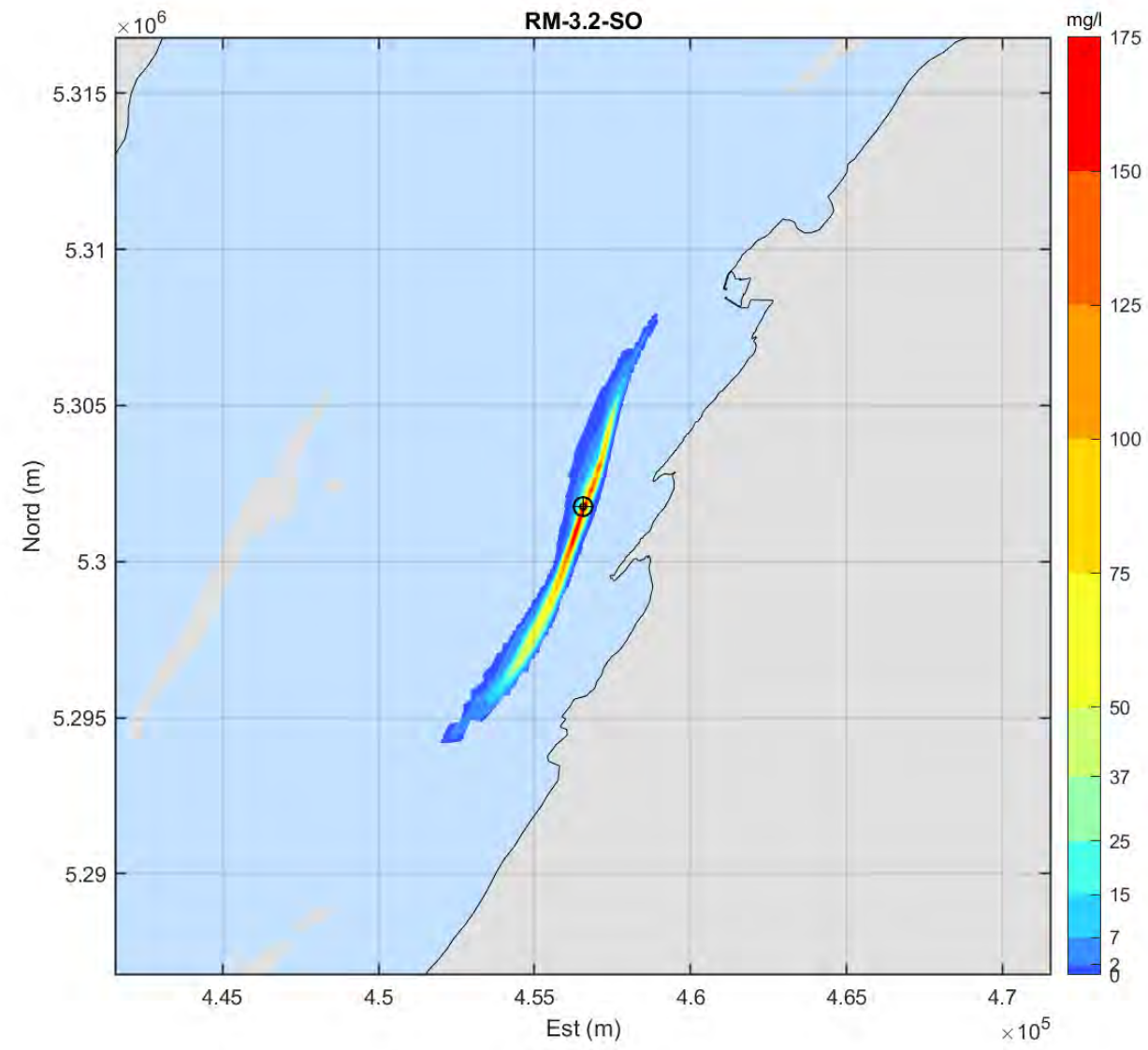


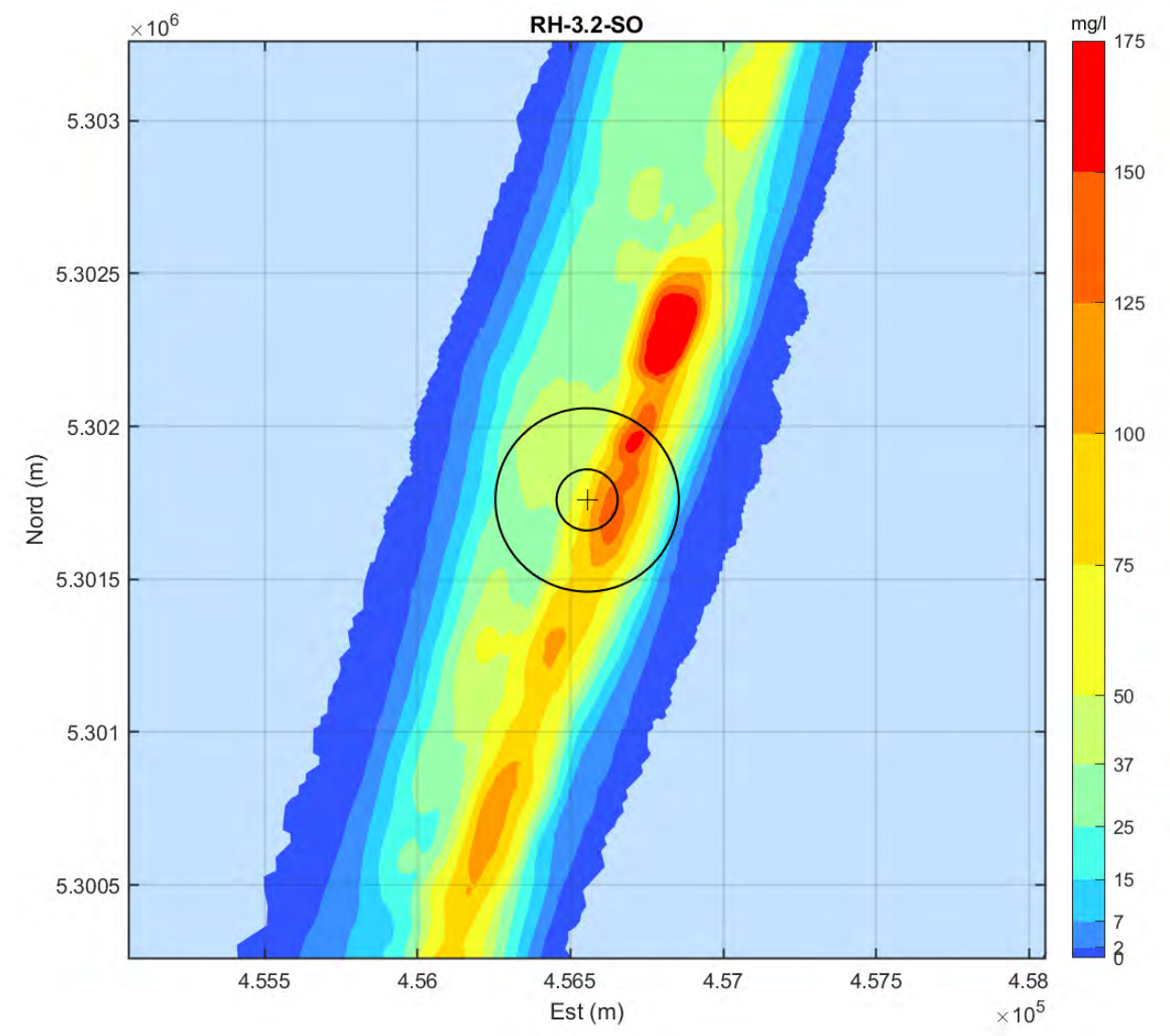
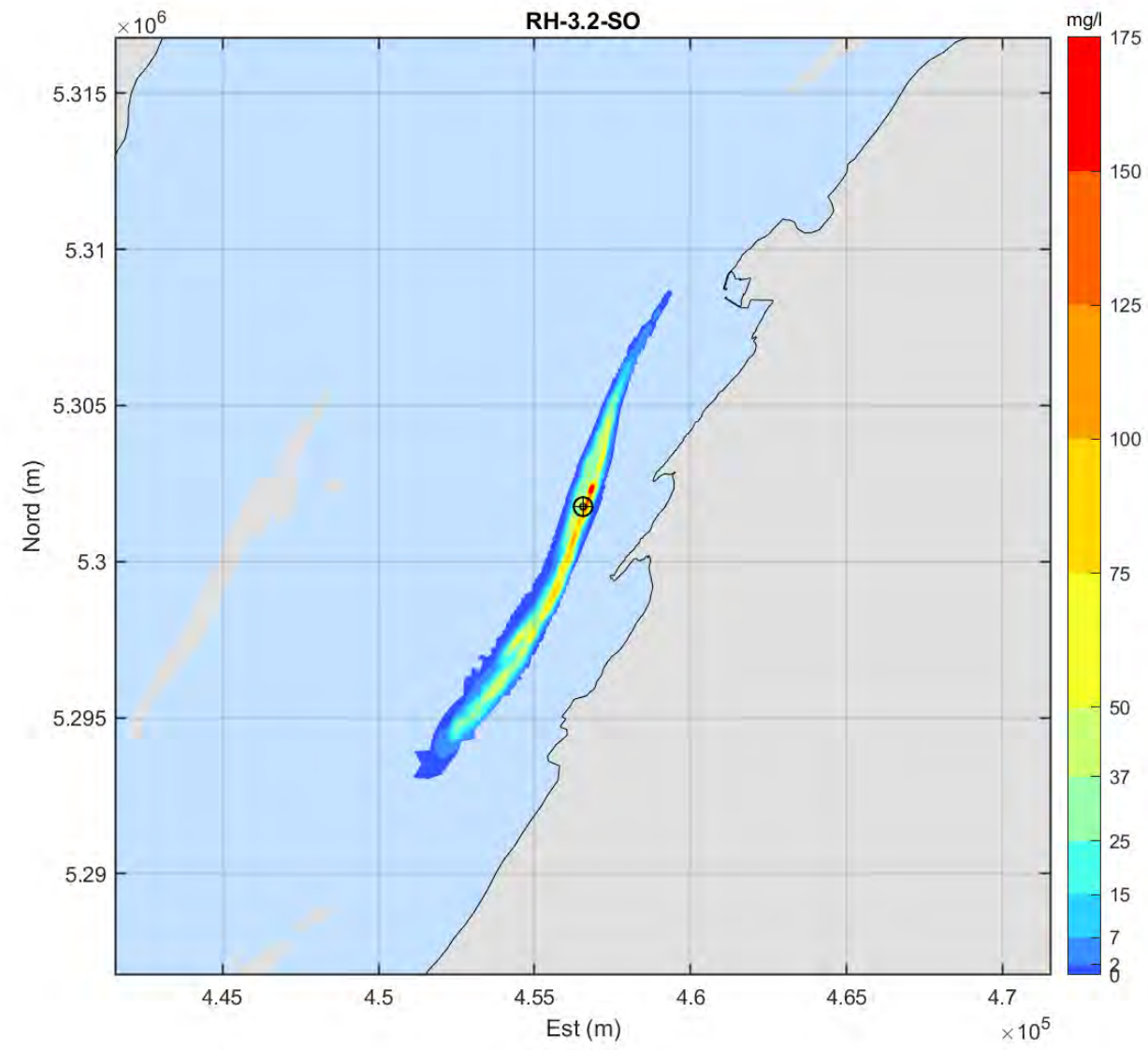


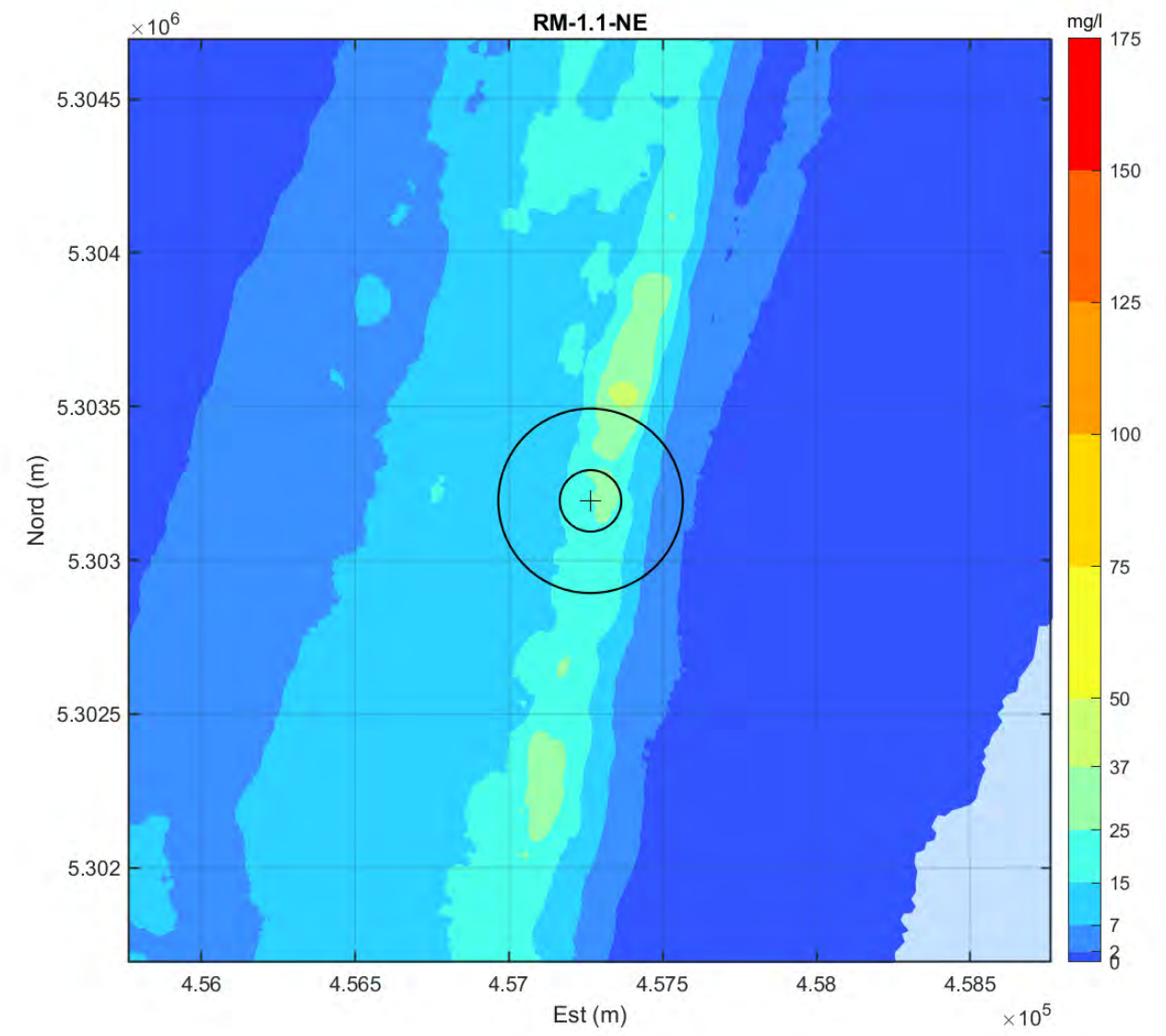
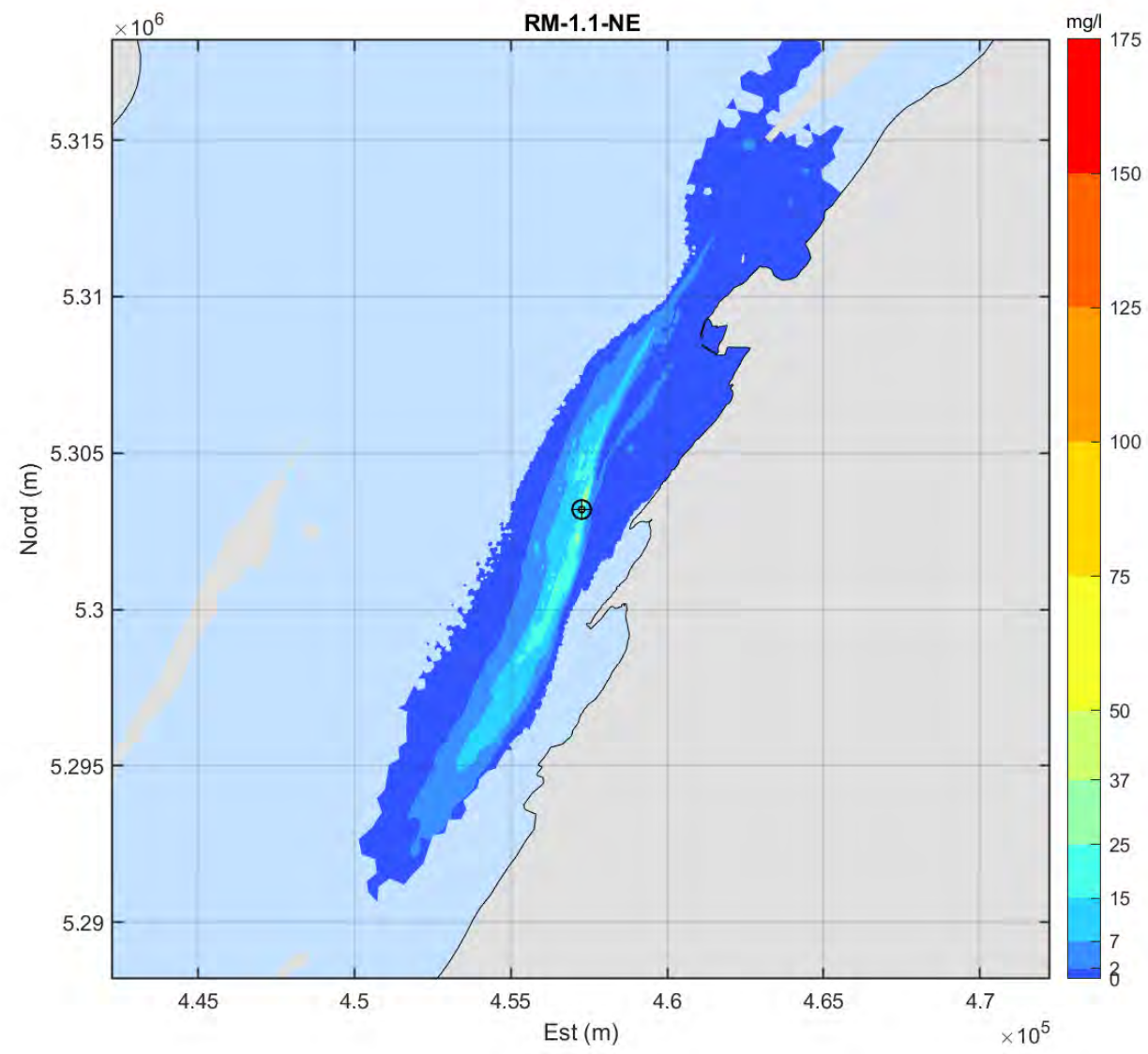


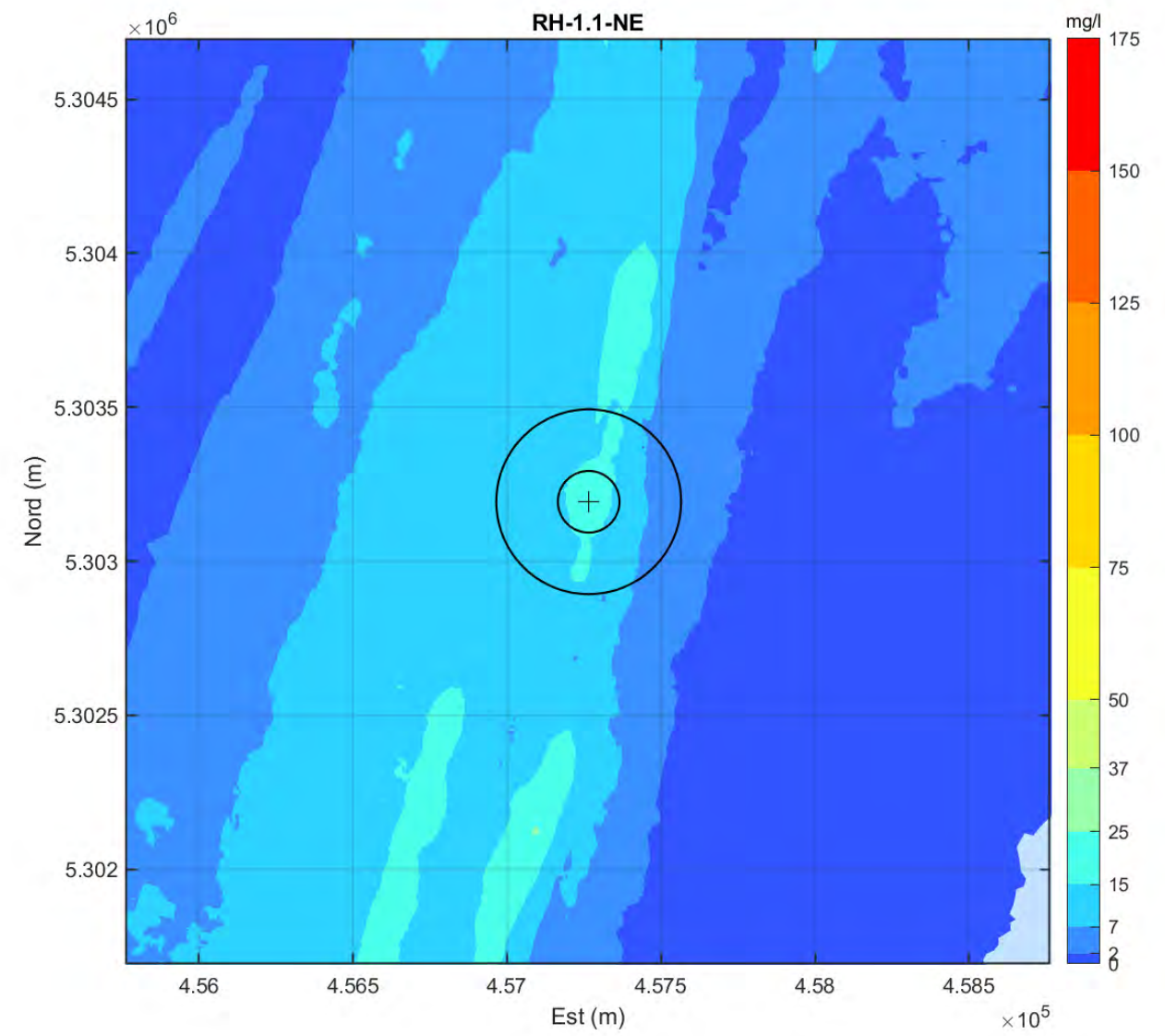
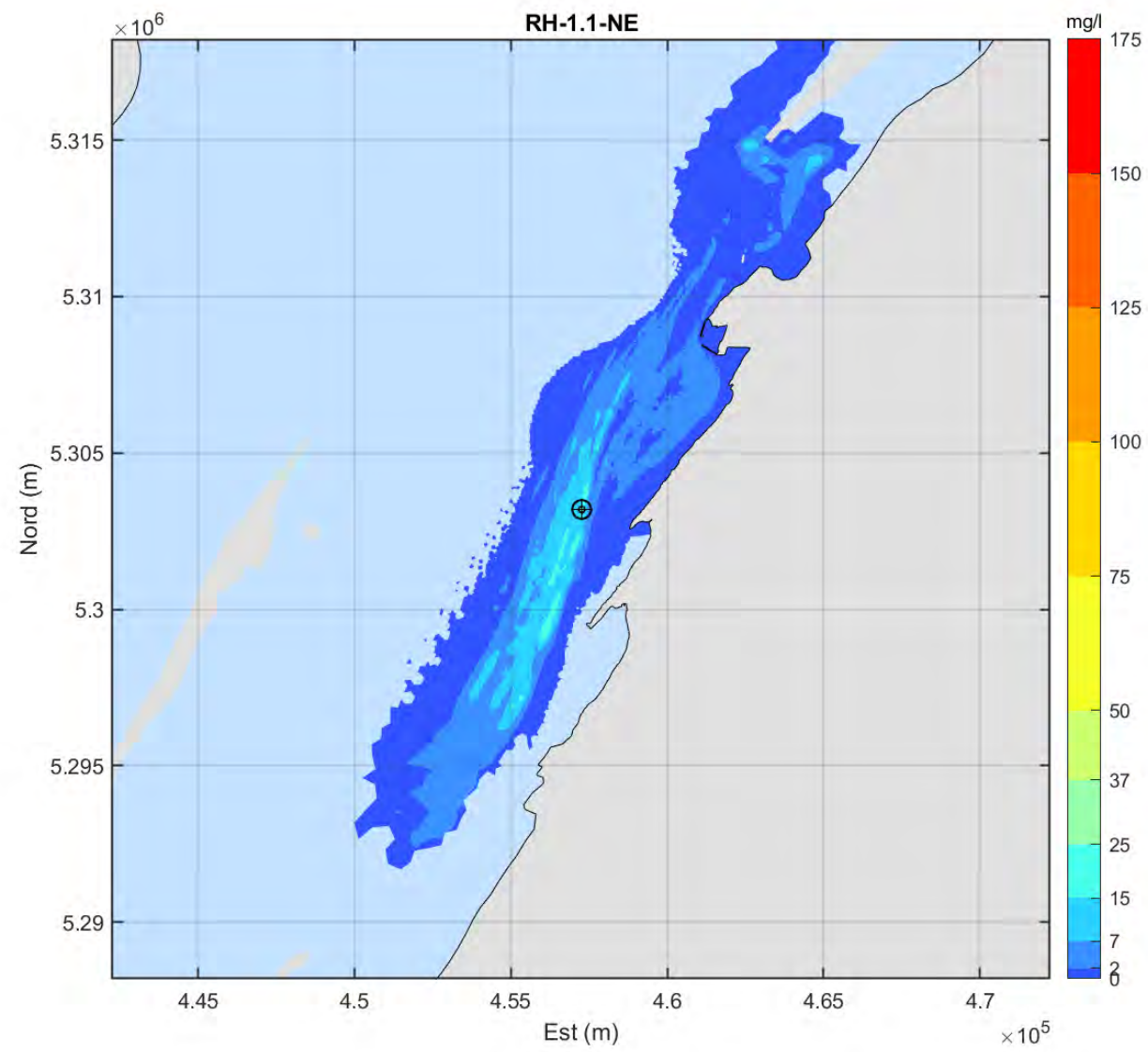


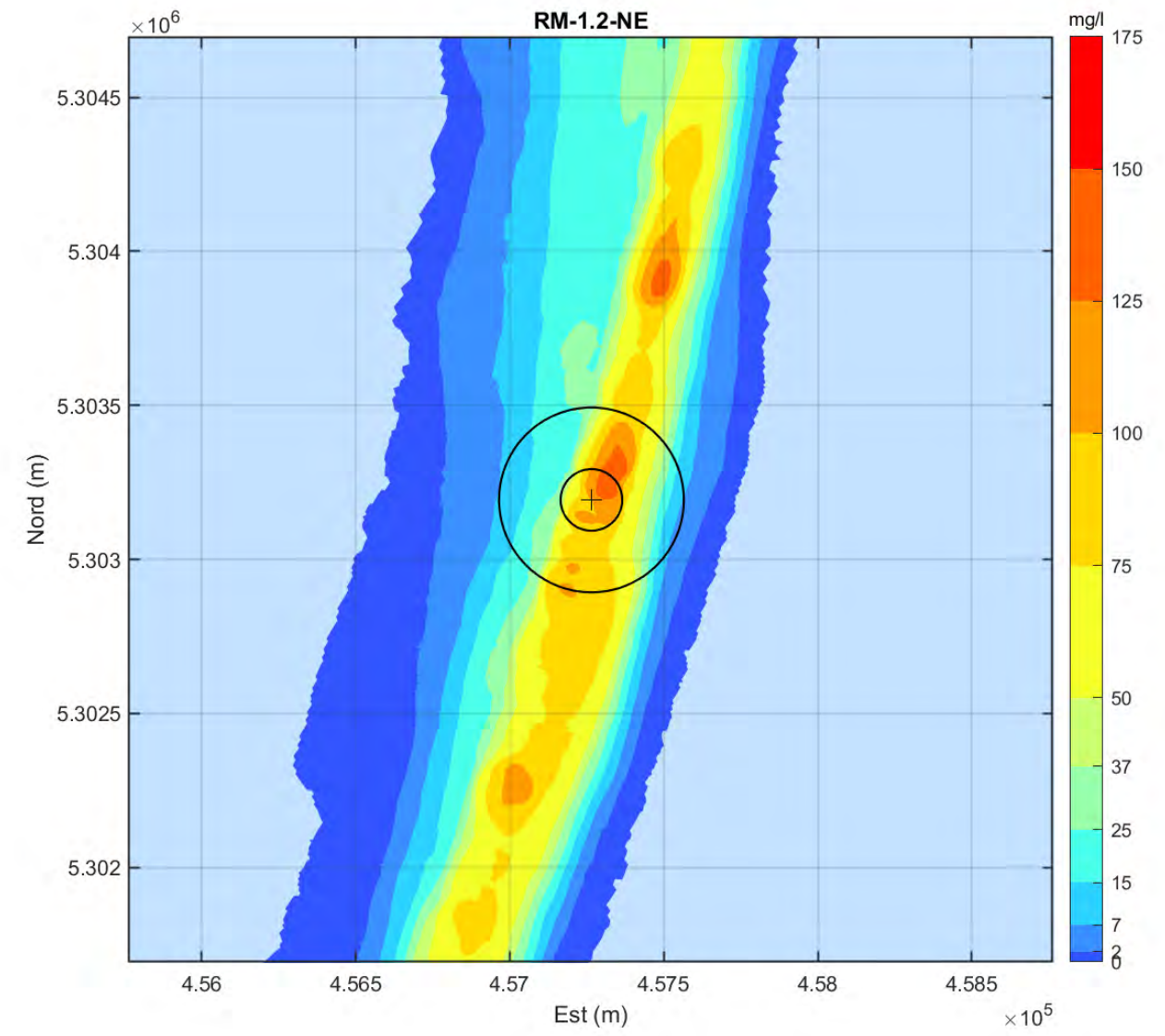
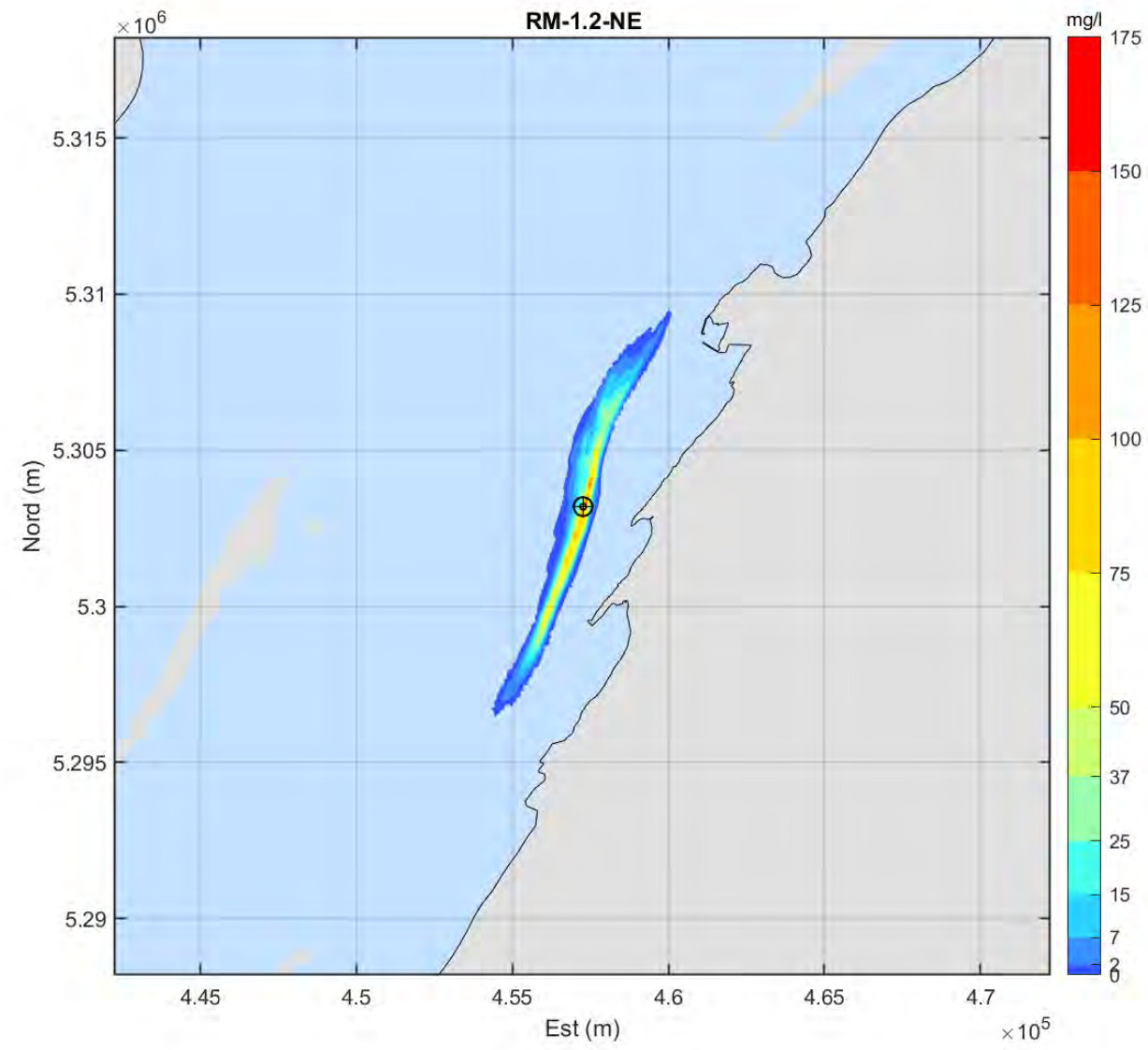


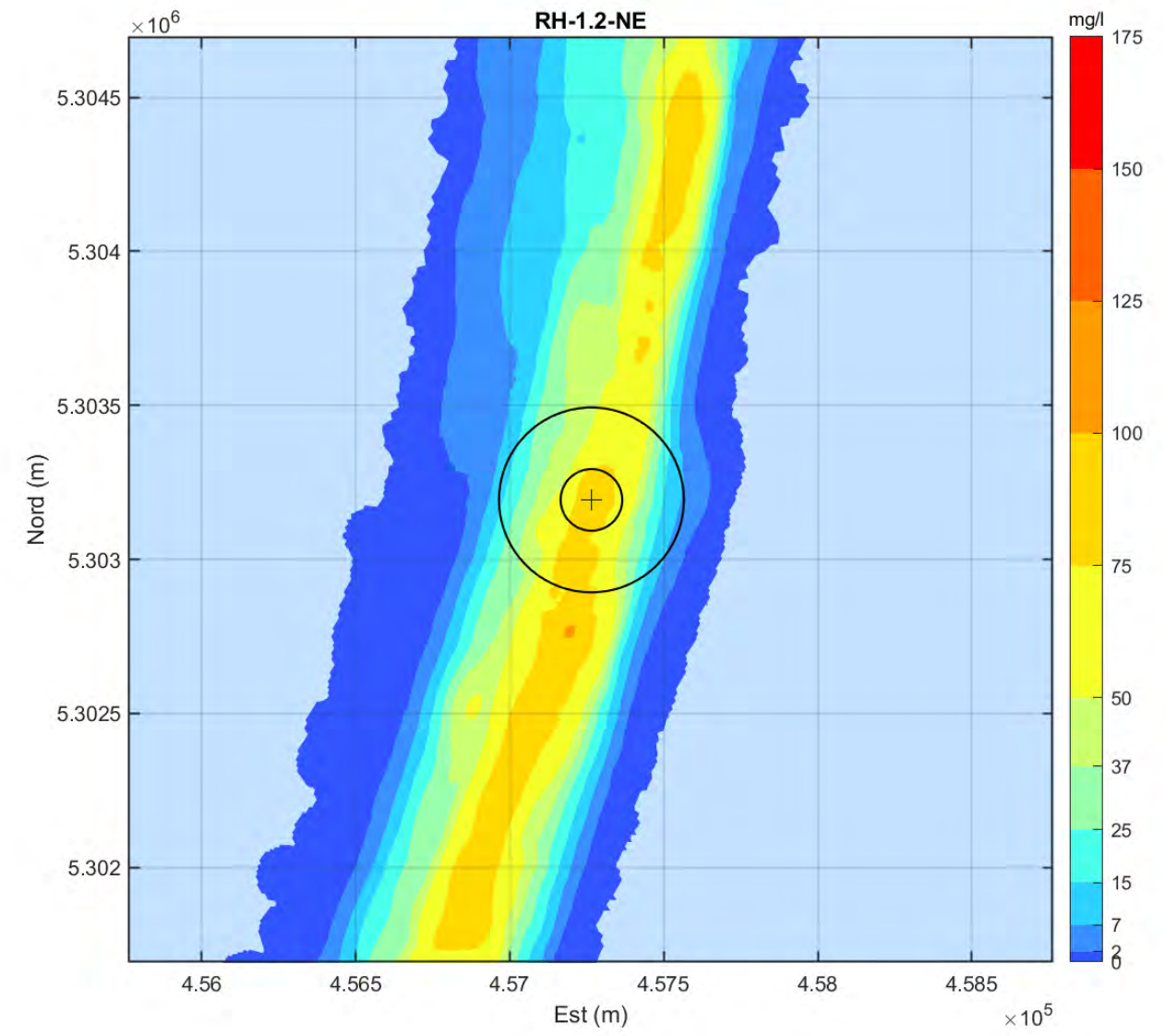
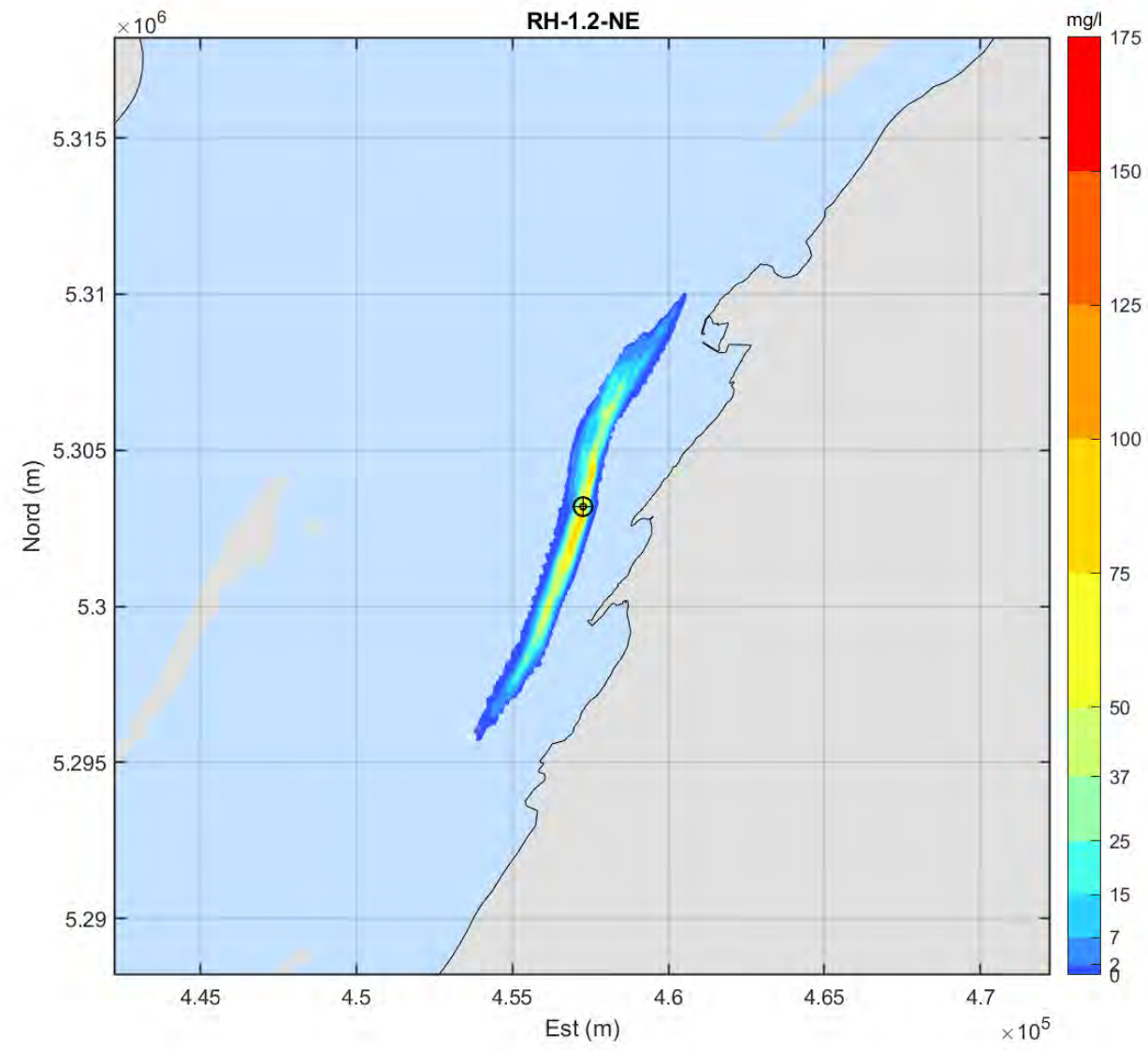


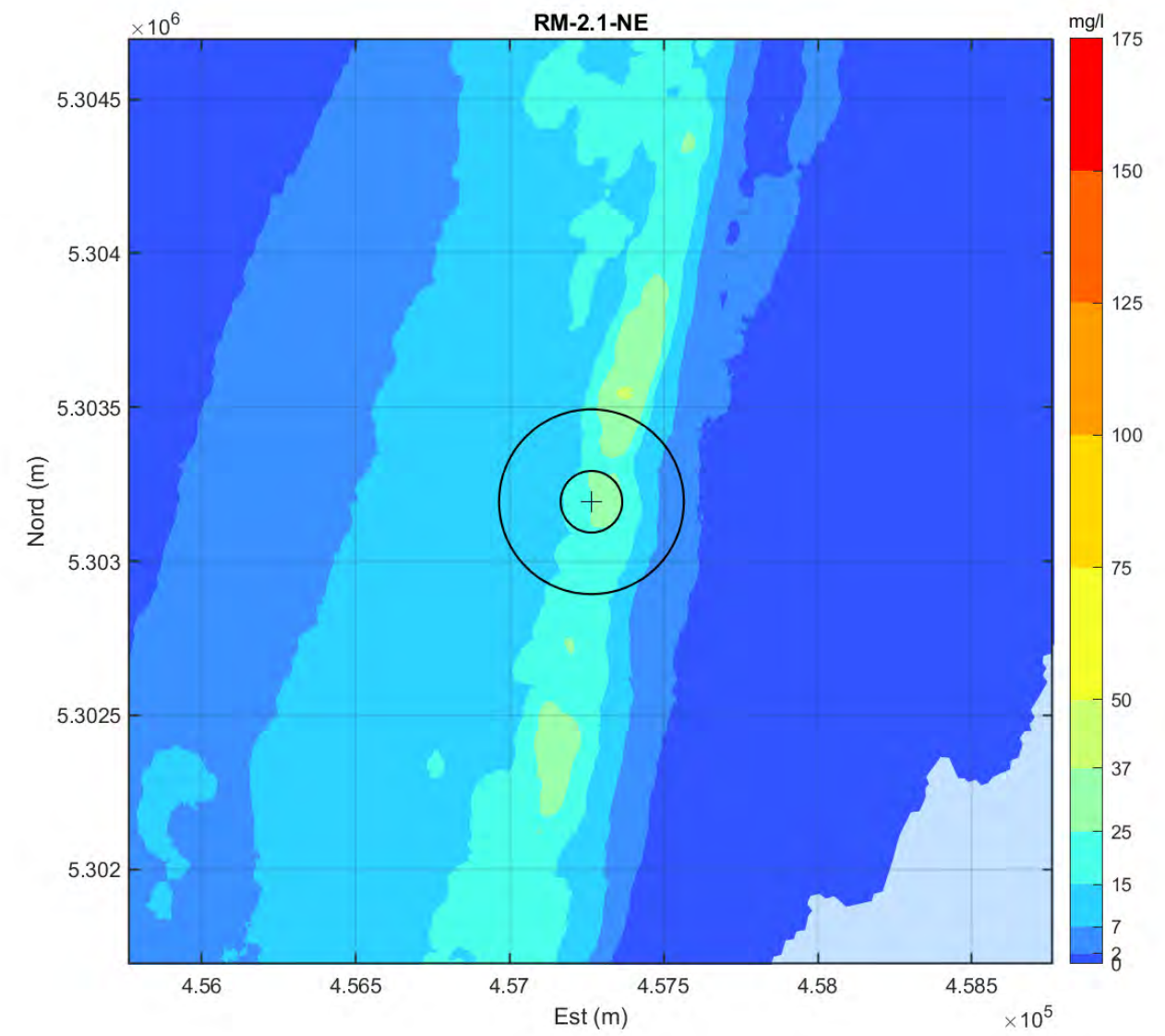
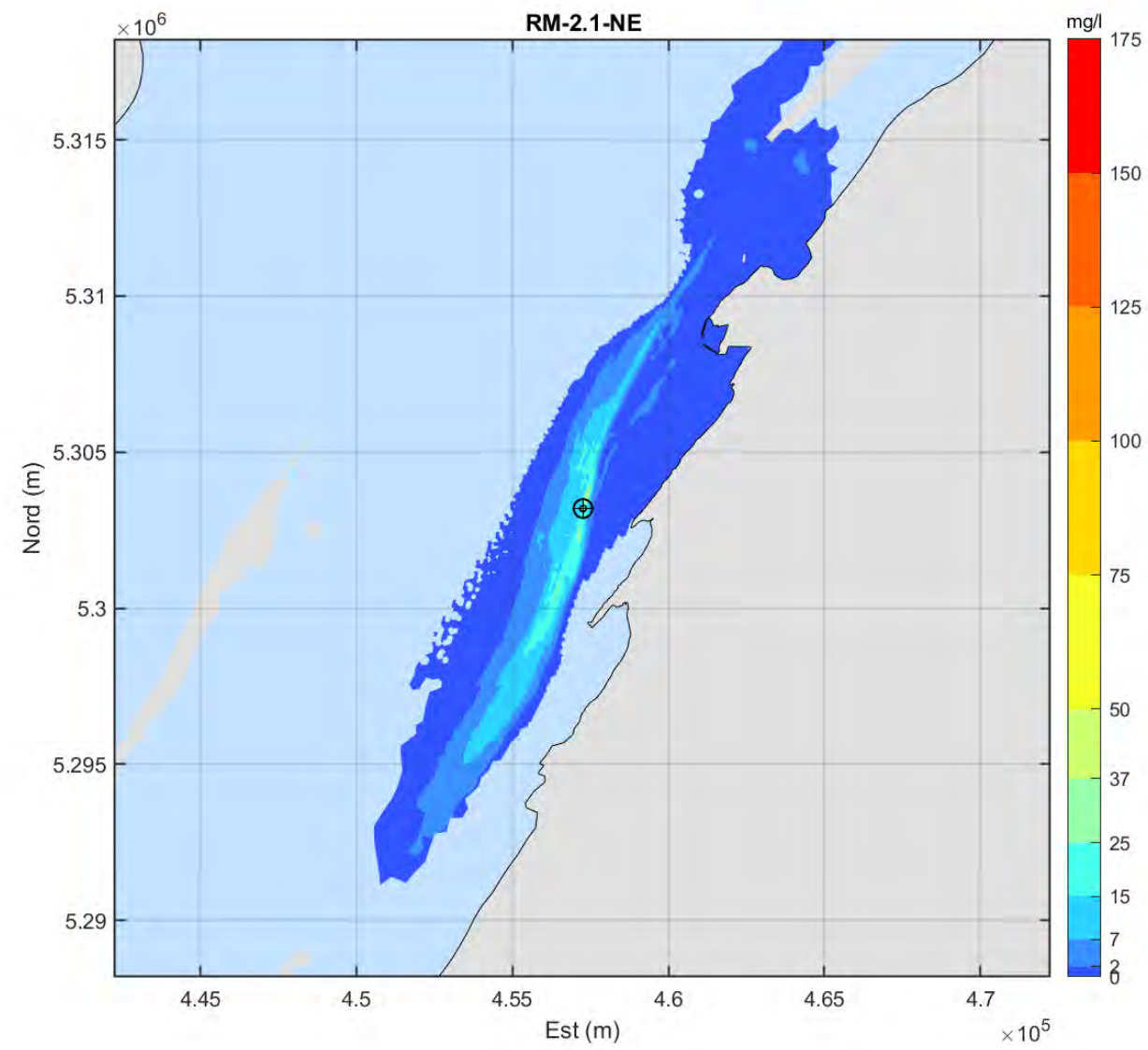


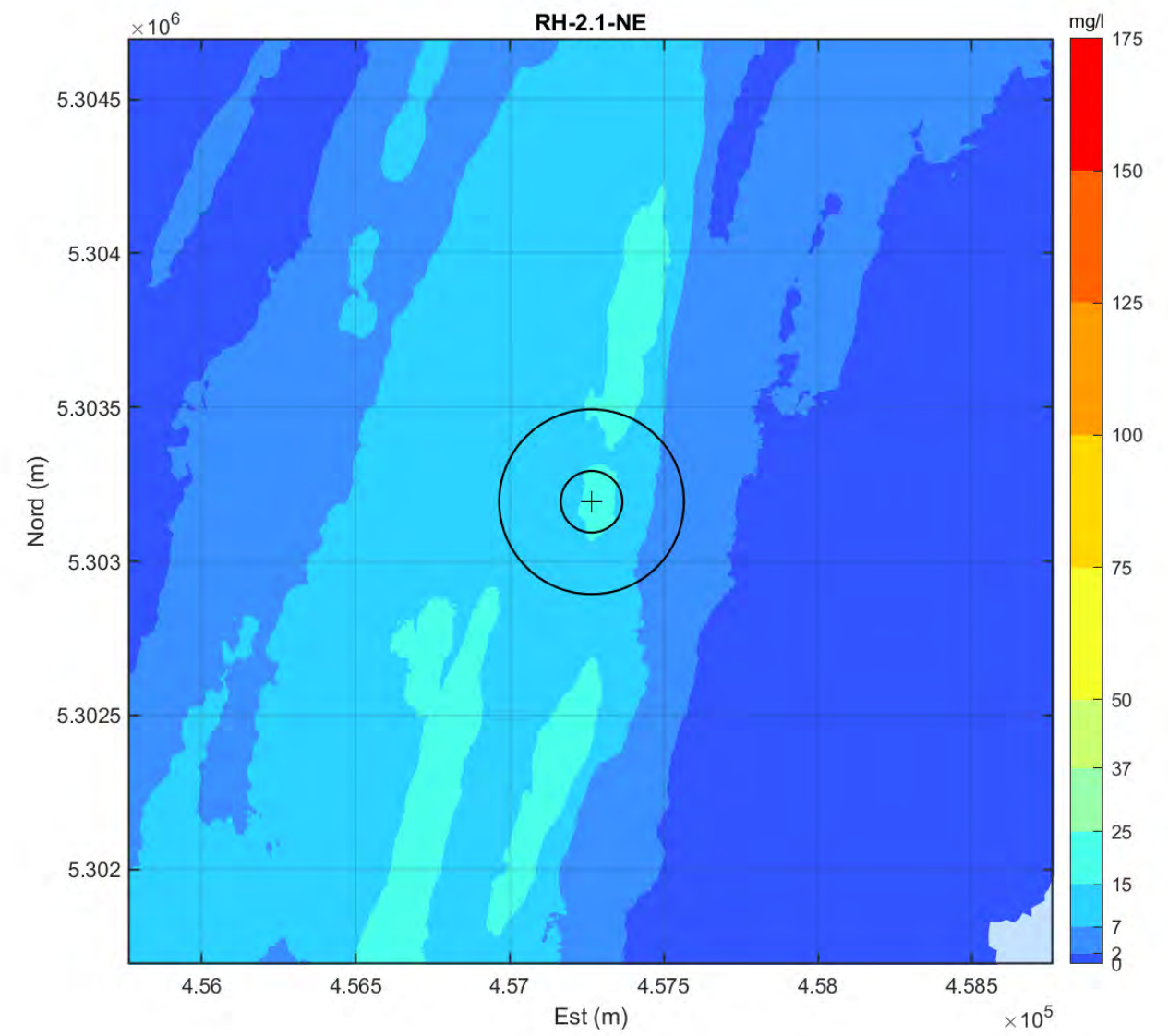
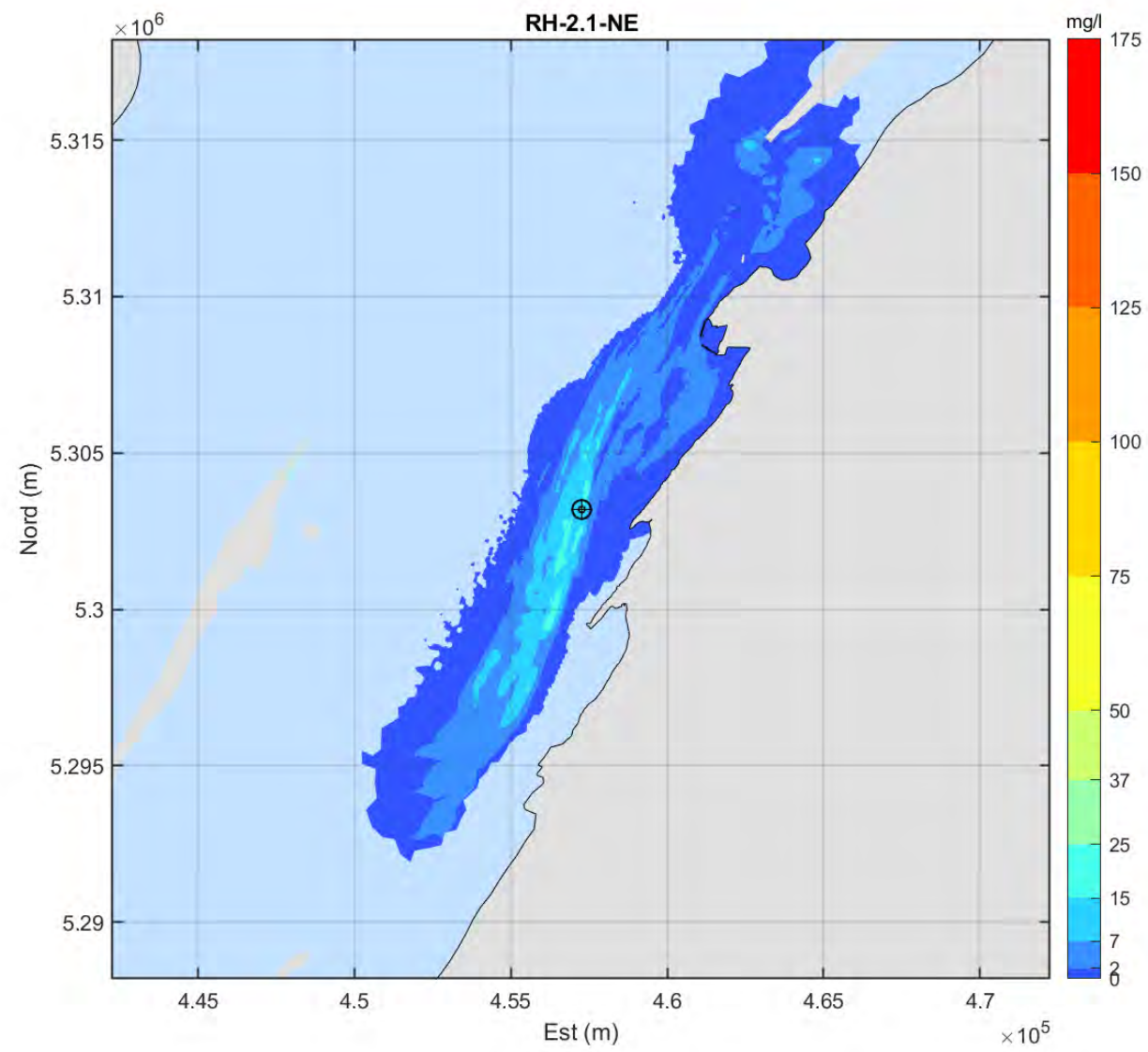


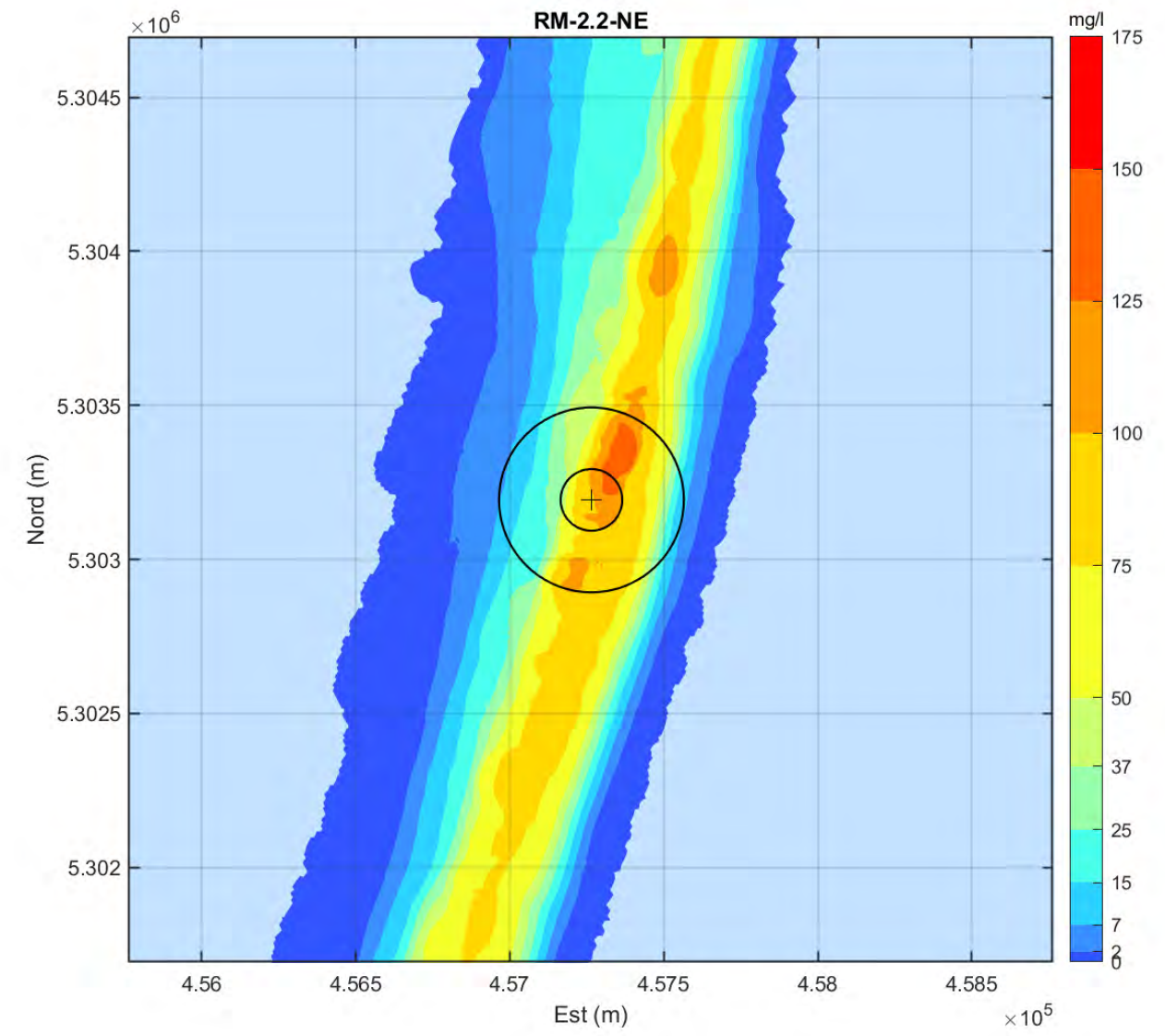
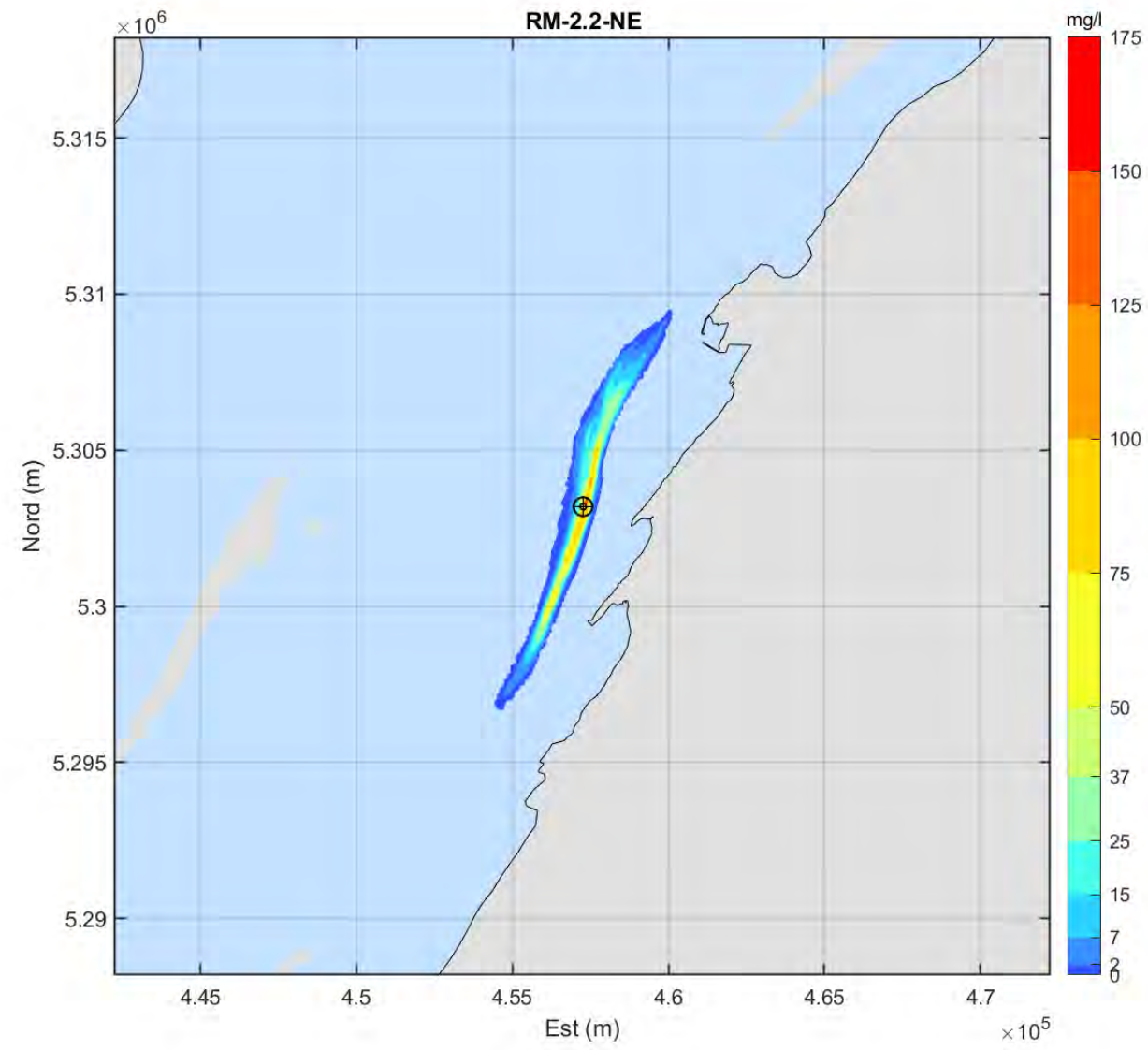


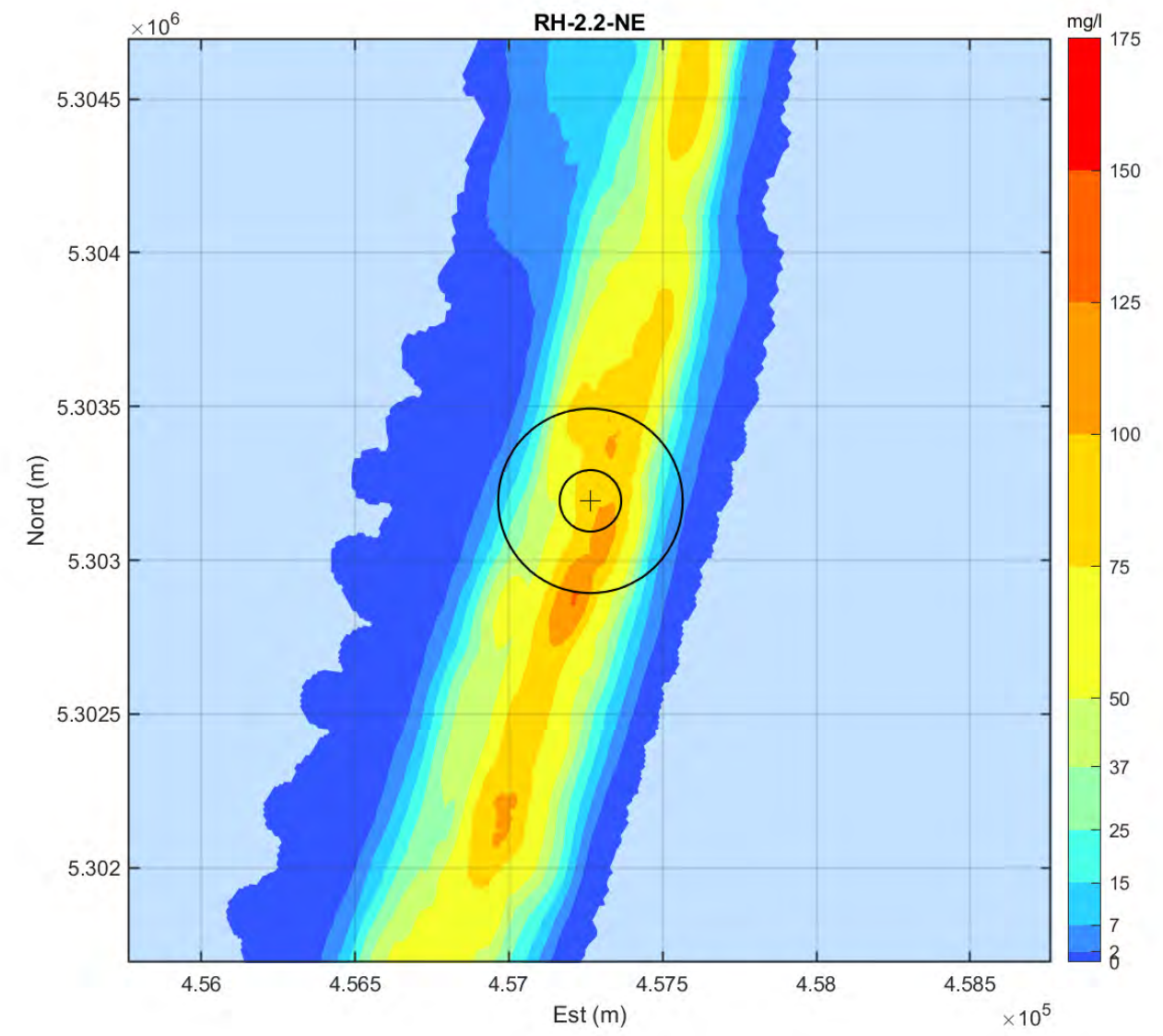
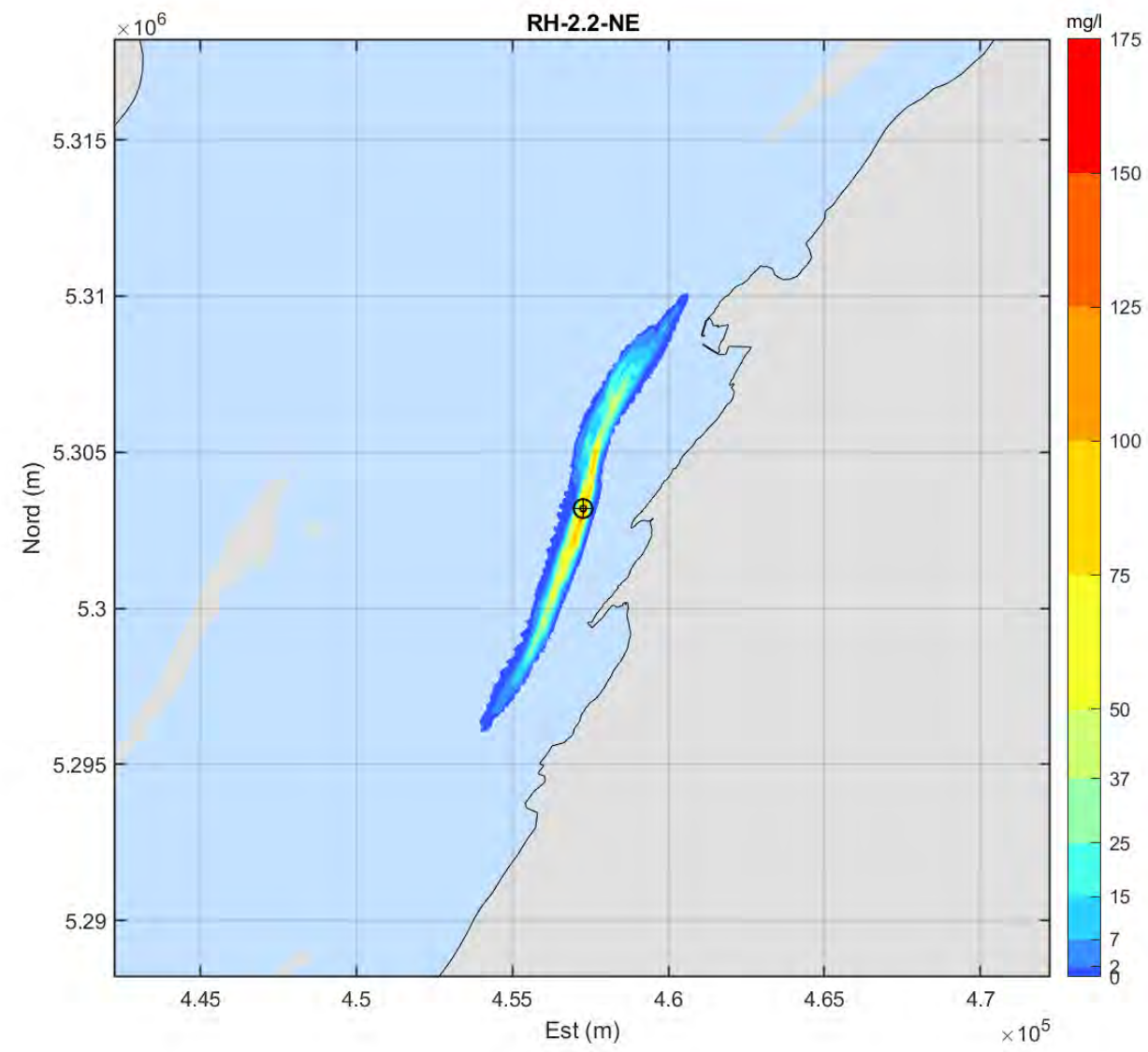


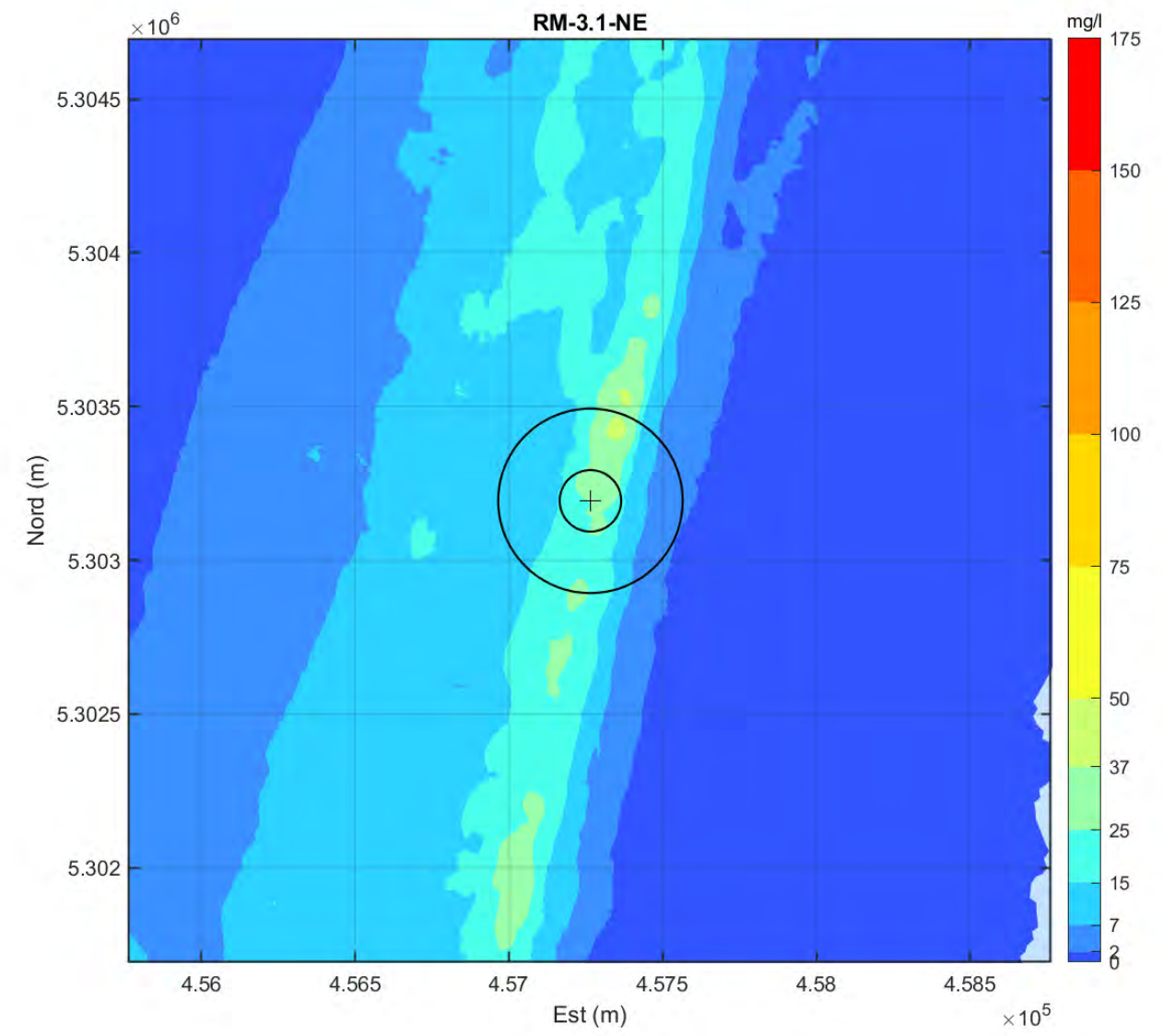
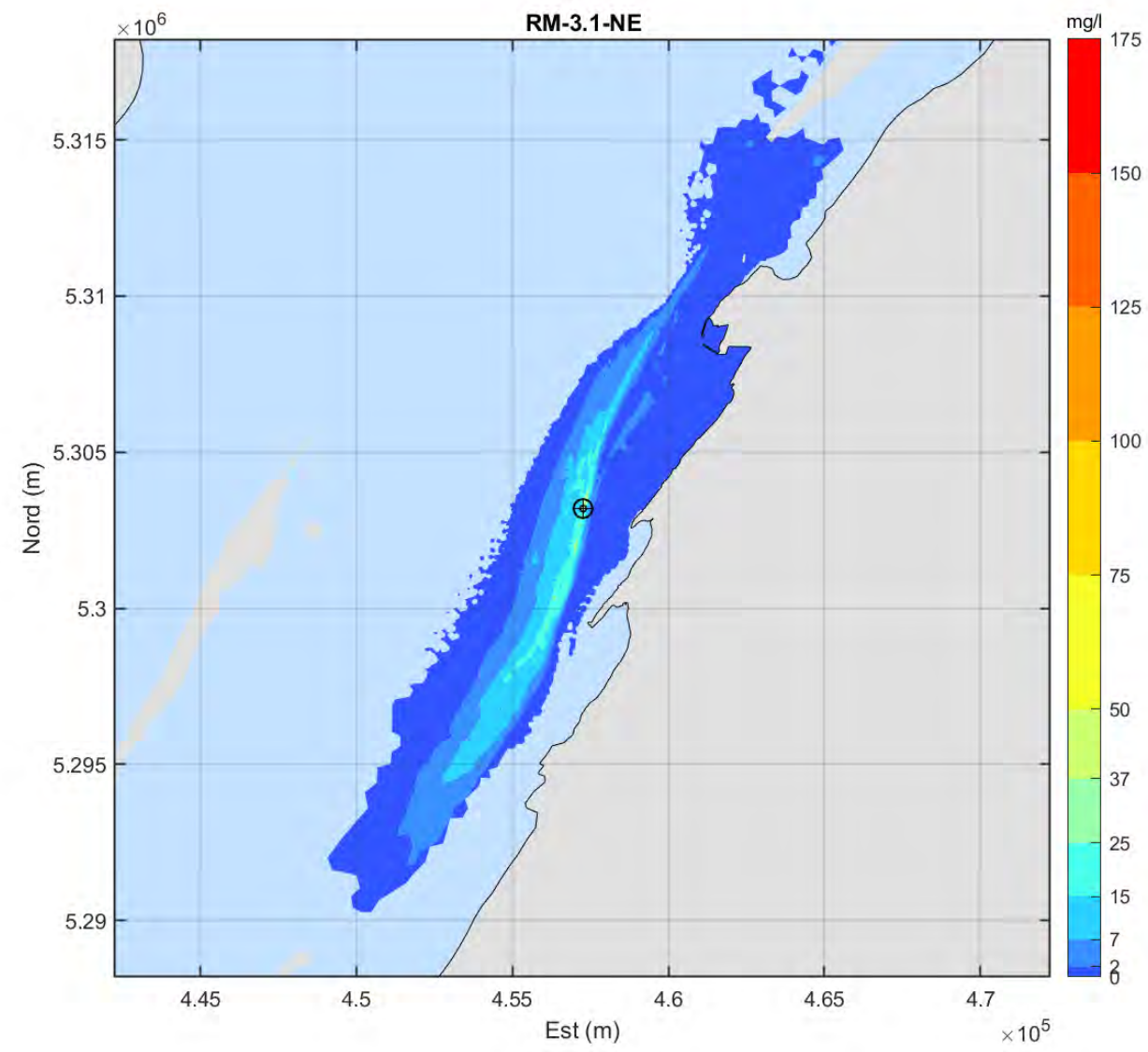


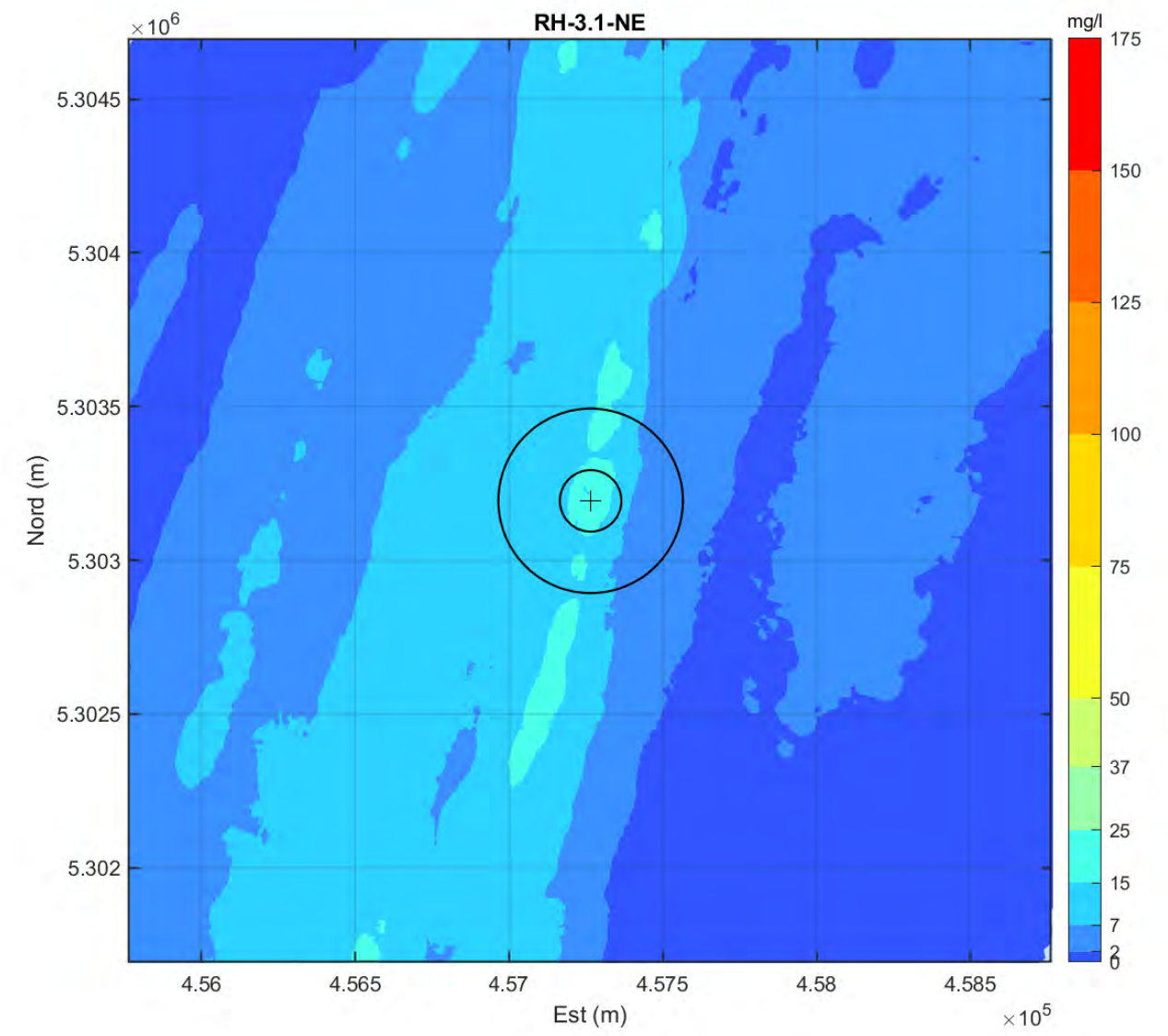
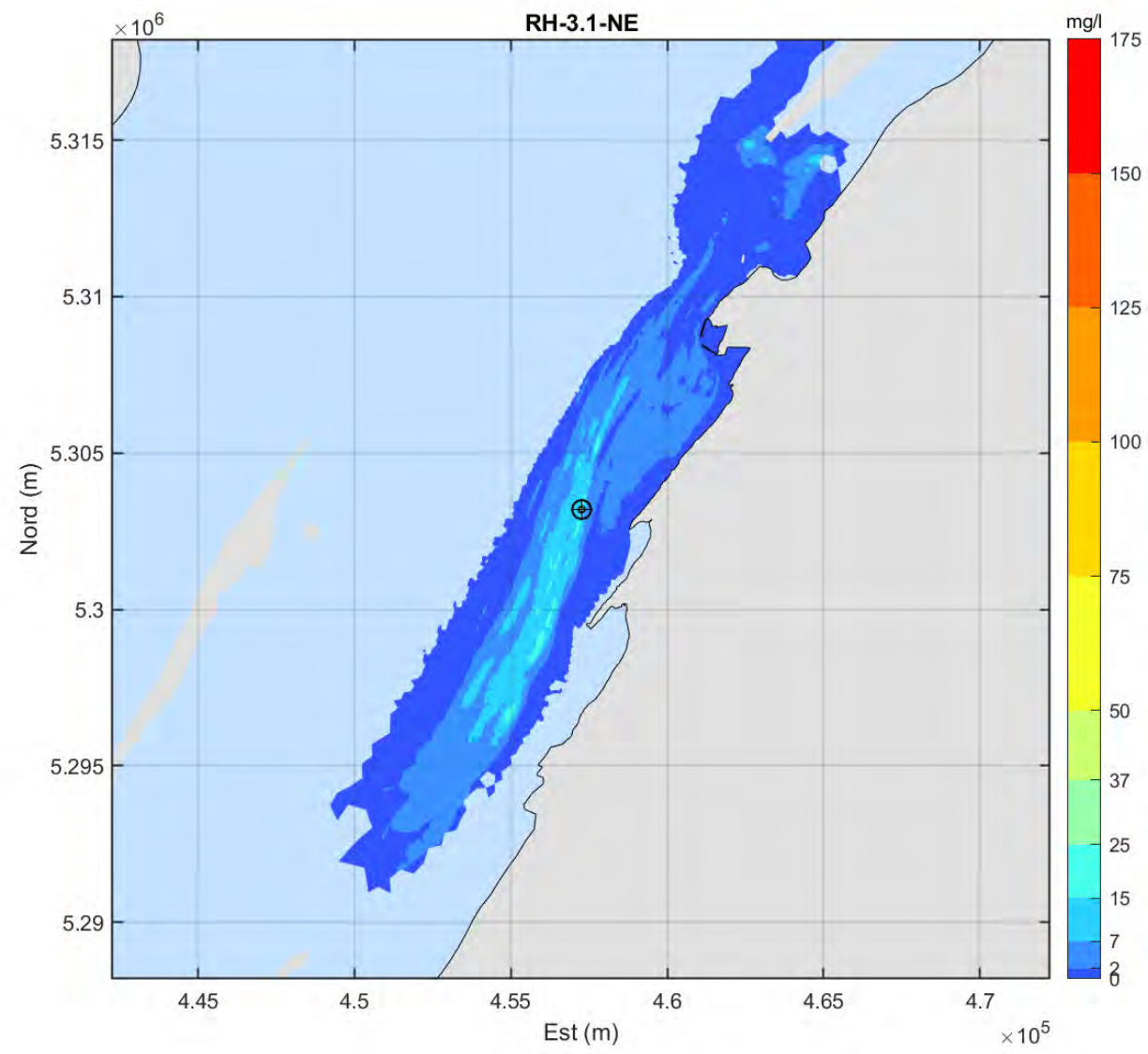


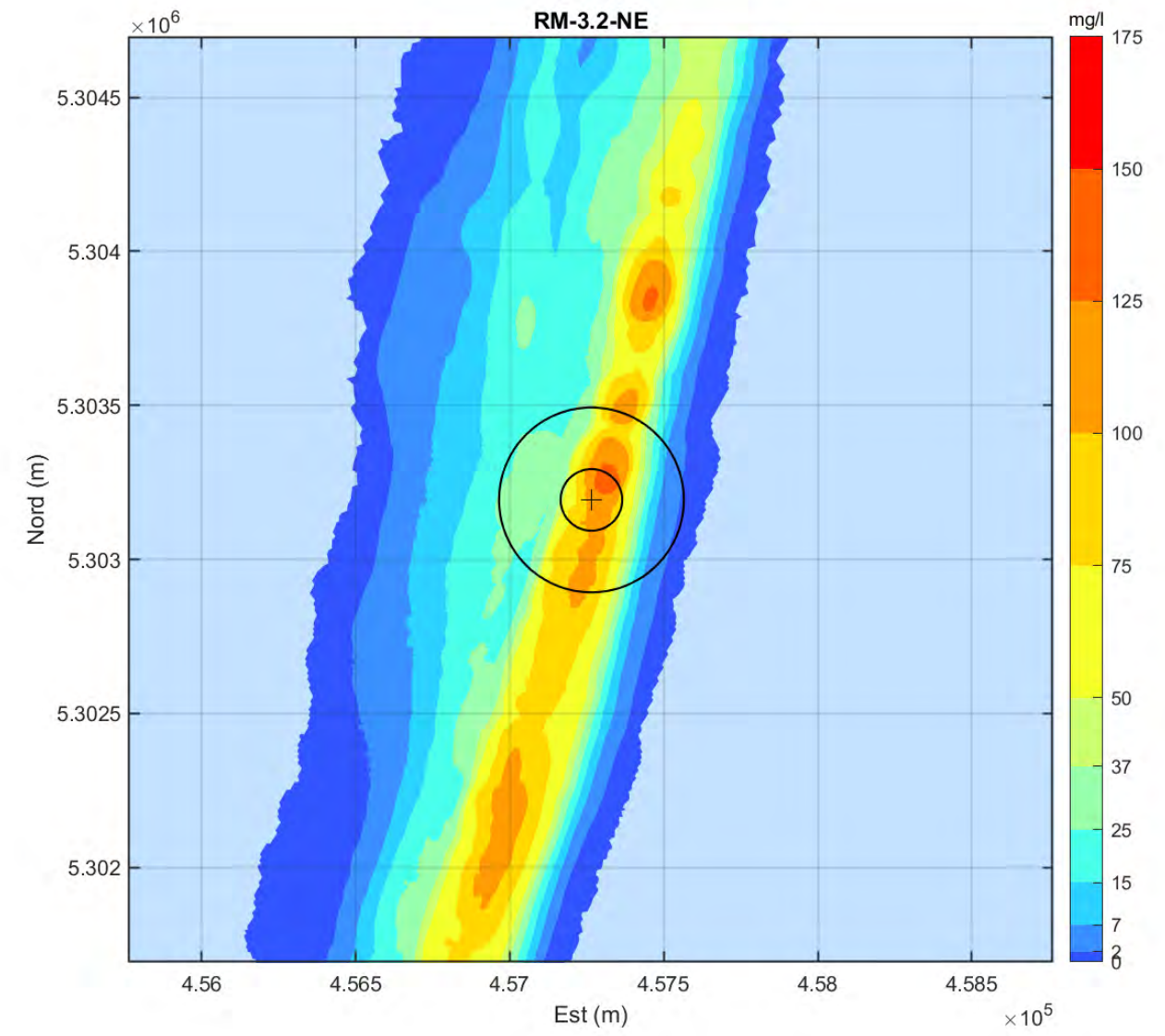
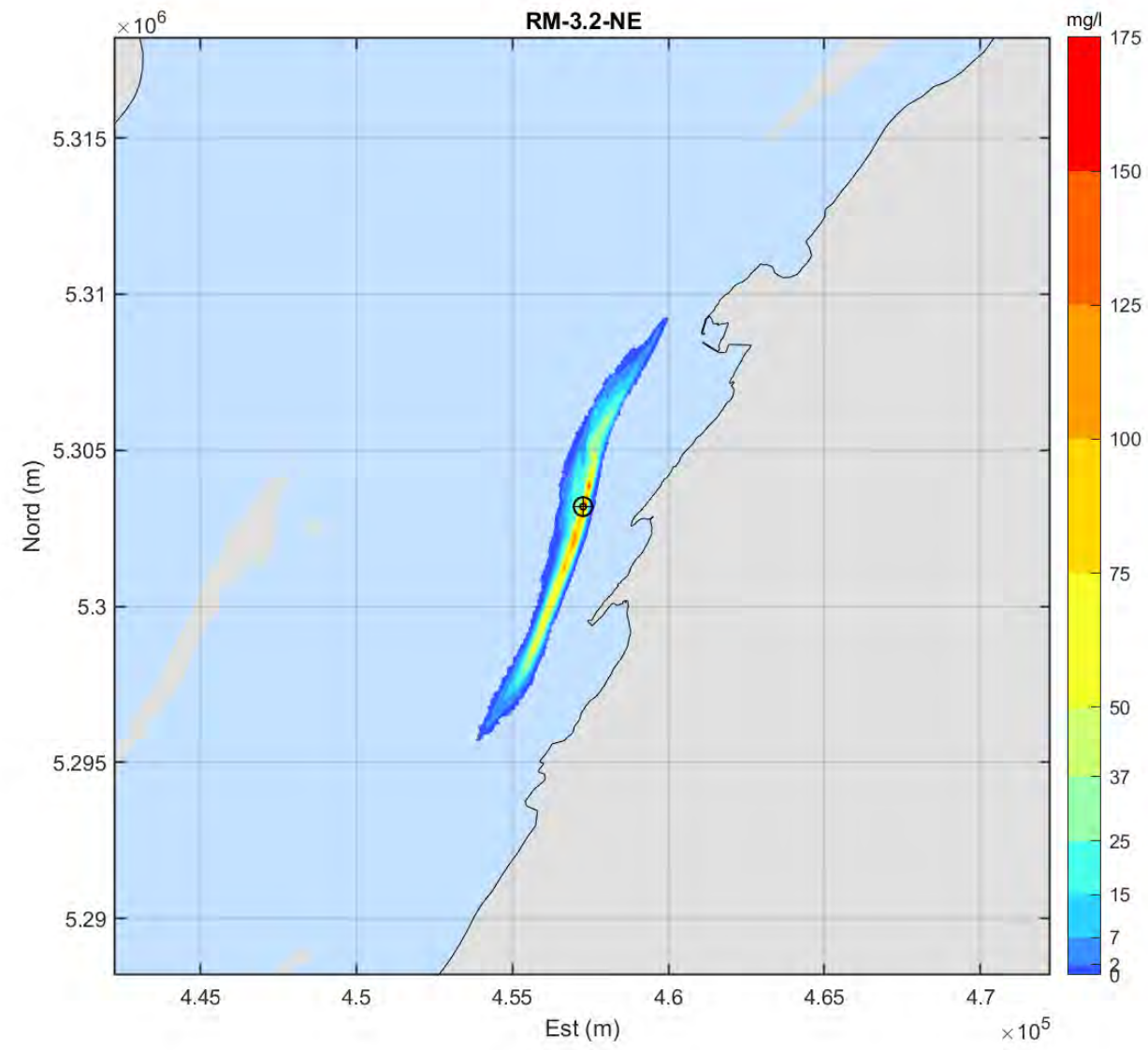


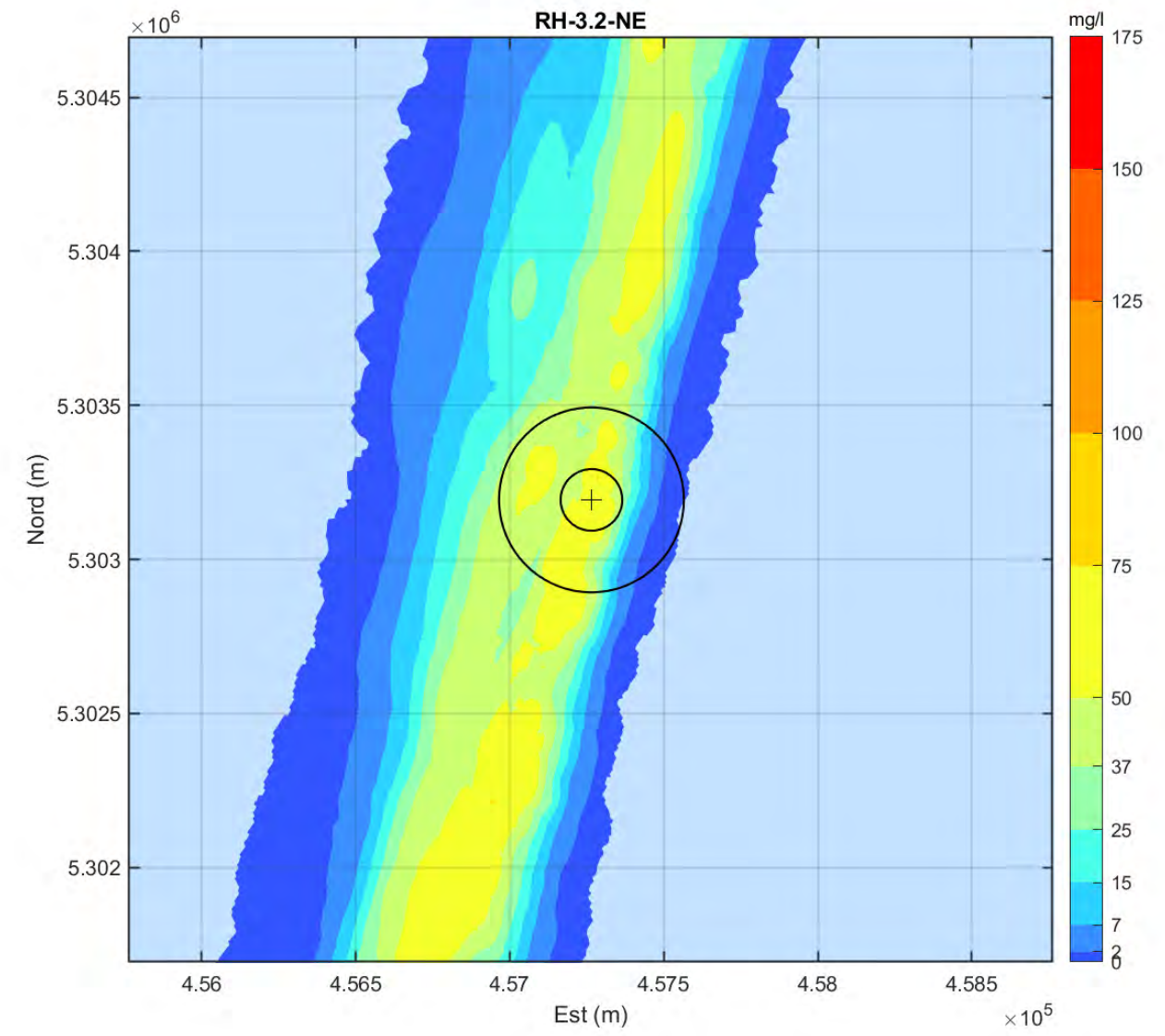
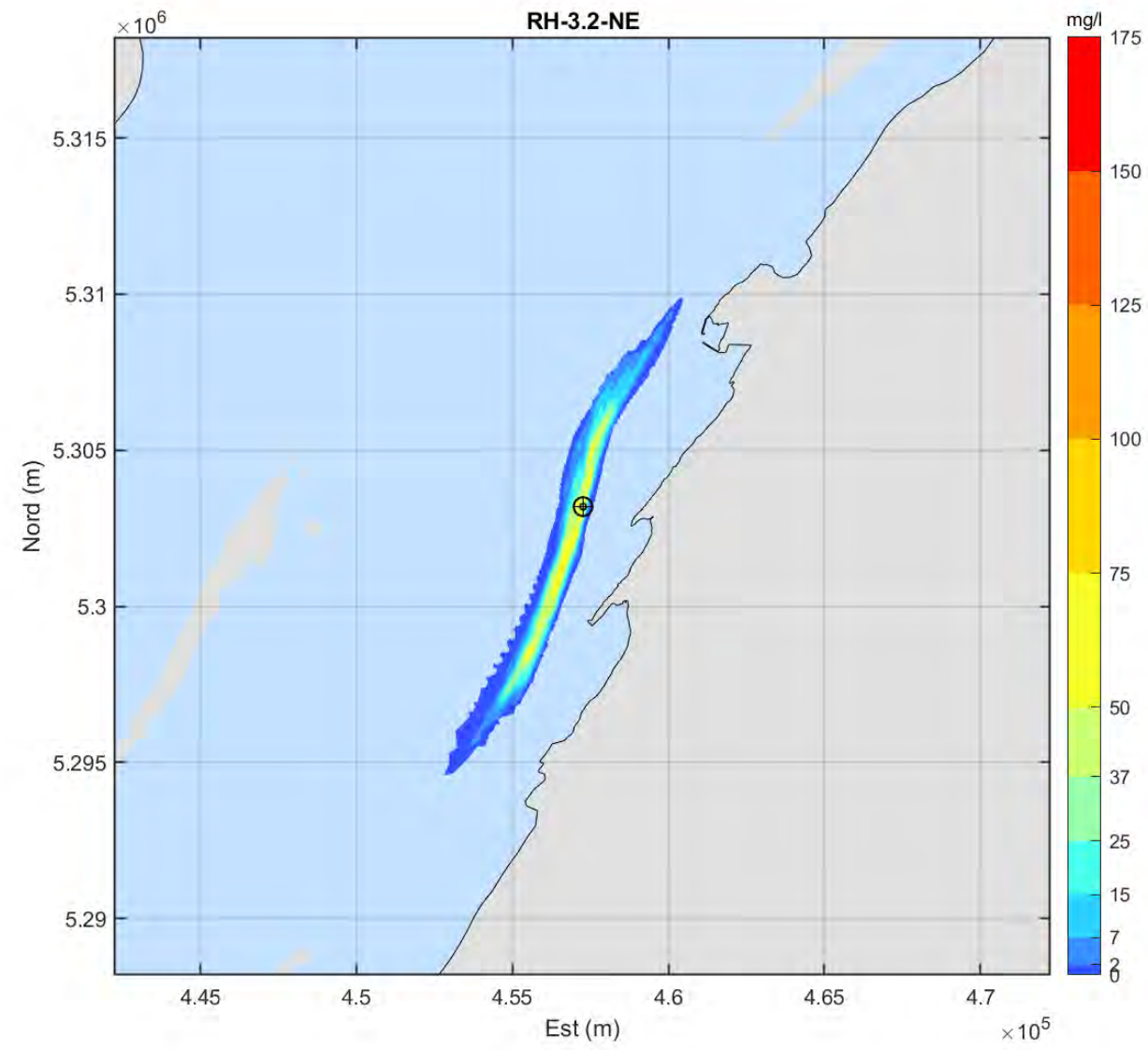












**ANNEXE QC-9 : ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE – PROJET DE
DRAGAGE AU PORT DE GROS CACOUNA – CIMA+ (2018)**

Transports Canada

Évaluation environnementale
Projet de dragage au Port de Gros-Cacouna

Rapport final

Projet n° QR0160A

Janvier 2018

Rapport n° QR0160A-ENV-ÉE-02

Transports Canada
Évaluation environnementale
Projet de dragage au Port
de Gros-Cacouna

RAPPORT FINAL
Projet n° QR0160A

Préparé par : 
David Ouzilleau, M. Sc. géographie
Professionnel en environnement

Préparé par : 
Carole Gosselin, B.Sc. biologie
Chargée de projet

Vérifié par : 
Christian Gagnon, B.Sc. biologie
Directeur de projet

CIMA+
1190B, rue de Courchevel, bur. 501
Lévis (Québec) G6W 0M6

Janvier 2018

Équipe de réalisation

Transports Canada

Rosemarie Lavoie	Agent en environnement
------------------	------------------------

CIMA+, s. e. n. c.

Christian Gagnon	B. Sc. biologie	Directeur de projet
Carolle Gosselin	B. Sc. biologie	Chargée de projet
David Ouzilleau	M. Sc. géogr.	Rédaction
Anne-Marie Wagner	M. Sc. biologie	Rédaction
Martine Grenier	Ph. D. sc. eau.	Rédaction
Marc-André Ducharme	M. Sc. géogr.	Cartographie
Josée Manseau	Adjointe administrative	Révision et montage
Carole Côté	Adjointe administrative	Révision modifications et montage
Joanie Lapierre	Agente, administration	Révision et montage

Référence à citer

CIMA+, 2018. *Évaluation environnementale – Projet de dragage au Port de Gros-Cacouna*. Rapport préparé pour Transports Canada. 152 pages + annexes

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Mise en contexte et cadre réglementaire.....	1
1.2 Justification du projet	1
2. Détermination de la portée du projet	3
2.1 Identification des personnes-ressources.....	3
2.1.1 Initiateur du projet.....	3
2.1.2 Consultant mandaté par l’initiateur du projet.....	3
2.2 Portée des travaux et de l’évaluation des effets.....	3
2.3 Localisation du projet.....	4
2.4 Délimitation des zones à l’étude	4
2.5 Portée temporelle.....	4
2.6 Éléments à examiner	7
3. Description du milieu récepteur	9
3.1 Milieu physique.....	9
3.1.1 Topographie	9
3.1.2 Géologie et dépôts de surface	9
3.1.3 Conditions météorologiques.....	10
3.1.4 Hydrologie et bathymétrie	13
3.1.5 Marée	15
3.1.6 Courants.....	16
3.1.7 Dynamique sédimentaire.....	17
3.1.8 Nature et qualité des sédiments.....	19
3.1.9 Qualité de l’eau	24
3.1.10 Environnement sonore	28
3.2 Milieu biologique - Flore.....	29
3.2.1 Végétation terrestre.....	29
3.2.2 Milieu humide	29
3.2.3 Espèces envahissantes.....	30
3.2.4 Espèces floristiques à statut particulier	30
3.3 Milieu biologique - Faune.....	30
3.3.1 Faune benthique	30
3.3.2 Ichtyofaune.....	37

3.3.3	Herpétofaune.....	39
3.3.4	Avifaune	40
3.3.5	Mammifères marins.....	41
3.3.6	Mammifères terrestres	47
3.3.7	Espèces fauniques à statut particulier.....	48
3.3.8	Habitats protégés	61
3.4	Milieu humain	61
3.4.1	Affectation et zonage.....	65
3.4.2	Population	65
3.4.3	Infrastructures de transport	65
3.4.4	Navigation commerciale.....	66
3.4.5	Activités et infrastructures portuaires	66
3.4.6	Pêches commerciales	67
3.4.7	Activités récréotouristiques	67
3.4.8	Patrimoine et archéologie.....	68
3.4.9	Activités traditionnelles.....	69
4.	Description du projet.....	73
4.1	Caractéristiques du projet et méthodes de dragage	73
4.1.1	Méthode hydraulique.....	73
4.1.2	Méthode mécanique.....	74
4.2	Gestion des sédiments.....	74
4.2.1	Gestion en milieu terrestre	74
4.2.2	Gestion en milieu aquatique.....	75
4.3	Calendrier de réalisation	76
4.4	Analyse des options	76
4.4.1	Méthode de dragage	77
4.4.2	Mode de gestion des matériaux dragués	78
5.	Méthode d'évaluation des effets environnementaux.....	81
5.1	Détermination de l'importance d'un effet environnemental	81
5.1.1	Intensité de l'effet	81
5.1.2	Indice durée / intensité	83
5.1.3	Étendue de l'effet	83
5.1.4	Importance de l'effet.....	84
5.2	Mesures d'atténuation et effets environnementaux résiduels	84

6.	Évaluation des effets environnementaux et mesures d'atténuation	87
6.1	Définition des composantes du projet.....	87
6.1.1	Phase des travaux.....	87
6.1.2	Phase présence	88
6.2	Identification des interrelations.....	88
6.3	Synthèse des effets environnementaux et résiduels	93
6.3.1	Organisation et démobilisation du chantier	93
6.3.2	Utilisation de la machinerie et transport des sédiments	99
6.3.3	Construction d'un débarcadère temporaire près du quai (Gestion en milieu terrestre).....	108
6.3.4	Opérations de dragage (mécanique ou hydraulique)	109
6.3.5	Aménagement de cellules de confinement dans le bassin ouest et d'un accès pour les camions et dépôts des sédiments (mécanique ou hydraulique) (Gestion en milieu terrestre)	118
6.3.6	Disposition des sédiments au site de rejet en eau libre (Gestion en eau libre).....	120
6.3.7	Circulation maritime commerciale	132
6.3.8	Présence des aménagements dans le bassin ouest (Gestion en milieu terrestre)	134
7.	Effets de défaillances ou d'accidents éventuels, et mesure d'urgence... 135	
7.1	Qualité des eaux et des sols.....	135
8.	Évaluation des effets cumulatifs	137
8.1	Définition	137
8.2	Méthode de travail	137
8.3	Évaluation des effets cumulatifs	138
8.3.1	Opération de dragage et de mise en dépôt.....	138
9.	Programmes de surveillance et de suivi environnementaux.....	141
9.1	Programme de surveillance	141
9.1.1	Programme de surveillance des bélugas	141
9.2	Programme de suivi.....	142
10.	Conclusion	143
11.	Références	145

Liste des cartes

Carte 1 :	Localisation des zones d'étude.....	5
Carte 2 :	Milieu biophysique.....	11
Carte 3 :	Localisation des sites d'échantillonnage de la faune benthique.....	32
Carte 4 :	Milieu humain.....	63

Liste des tableaux

Tableau 3.1 :	Sommaire des normales climatiques applicables à la station Saint-Arsène (station n° 7056890).....	10
Tableau 3.2 :	Élévations marégraphiques du port de Gros-Cacouna.....	16
Tableau 3.3 :	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.....	26
Tableau 3.4 :	Caractéristiques de la faune benthique au site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup en 2005 et 2007 et à d'autres sites environnants, répertoriés dans la littérature.....	33
Tableau 3.5 :	Espèces de poisson susceptibles de fréquenter le site de rejet en eau libre.....	38
Tableau 3.6 :	Espèce d'amphibiens et de reptiles susceptibles de se retrouver à proximité du port de Gros-Cacouna.....	40
Tableau 3.7 :	Mammifères marins susceptibles d'être présents dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent.....	41
Tableau 3.8 :	Espèces fauniques à statut particulier susceptibles d'être observées dans la zone d'étude.....	48
Tableau 3.9 :	Abondance relative et taux de fréquentation saisonniers des bélugas dans le secteur de Gros-Cacouna lors des inventaires réalisés entre le 10 décembre 2004 et le 1 ^{er} décembre 2005.....	54
Tableau 3.10 :	Localisation des sites archéologiques présents à Cacouna.....	70
Tableau 4.1 :	Principaux avantages et inconvénients des méthodes de dragage mécanique et hydraulique.....	78
Tableau 4.2 :	Principaux avantages et inconvénients des modes de gestion des matériaux de dragage.....	79
Tableau 5.1 :	Grille d'évaluation de l'intensité d'un effet.....	83
Tableau 5.2 :	Grille d'évaluation de l'indice durée/intensité.....	83
Tableau 5.3 :	Grille d'évaluation de l'importance de l'effet ¹	84

Tableau 6.1 :	Interrelations entre les composantes du projet et les composantes environnementales – Gestion des matériaux dragués en milieu terrestre	89
Tableau 6.2 :	Interrelations entre les composantes du projet et les composantes environnementales – Gestion des matériaux dragués en milieu aquatique	91
Tableau 6.3 :	Synthèse des effets appréhendés – Gestion en milieu terrestre des matériaux dragués	95
Tableau 6.4 :	Synthèse des effets appréhendés – Gestion en milieu aquatique des matériaux dragués	97
Tableau 6.5 :	Seuils critiques pour les pertes permanentes et temporaires d’audition, établis par le NOAA (2013)	115
Tableau 6.6 :	Critères de gestion de MES liées aux activités de dragage et de mise en dépôt	122
Tableau 6.7 :	Concentrations en matières en suspension mesurées en juin et juillet 2005 à 2009 au site de mise e dépôt de Rivière-du-Loup	124
Tableau 6.8 :	Études marines et estuariennes sélectionnées pour lesquelles des taux de recolonisation de la macrofaune benthique ont été observés – Sites de rejet en eau libre	129

Liste des figures

Figure 3.1 :	Rose des vents de l’Île Rouge (station EC n° 7043BP9) – 1988 à 2001	13
Figure 3.2 :	Localisation de la rive sud de l’estuaire moyen	14
Figure 3.3 :	Bathymétrie à balayage latéral du site de Rivière-du-Loup	18
Figure 3.4 :	Évolution interannuelle de la granulométrie des sédiments de surface prélevés au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (2002 à 2007)	20
Figure 3.5 :	Évolution interannuelle de la granulométrie des sédiments de surface, prélevés au quai de Rivière-du-Loup (2001 à 2007)	22
Figure 3.6 :	Évolution interannuelle de la qualité chimique des sédiments de surface prélevés au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (2001-2007)	24
Figure 3.7 :	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)	25
Figure 3.8 :	Boîtes à moustache représentant (a) les valeurs de turbidité et (b) les concentrations en MES mesurées dans les sites témoins en juin et juillet 2005 à 2009	26
Figure 3.9 :	Composition taxonomique de la faune benthique au site de mise en dépôt en 2005 et 2007	35
Figure 3.10 :	Répartition (en %) des mammifères marins, autres que les bélugas, observés à Cacouna et à Rivière-du-Loup, entre le 11 mai et le 14 août 2015	42

Figure 3.11 :	Habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent.....	55
Figure 3.12 :	Nombre de blocs d'observations instantanées de bélugas, dans un rayon de 2 000 m, en fonction du secteur et de l'année de suivi.....	57
Figure 3.13 :	Nombre d'observations de bélugas à Cacouna et à Rivière-du-Loup, selon leurs classes d'âge et les mois d'observation.....	58
Figure 3.14 :	Zones fréquentées par les cétacés dans l'estuaire maritime, excluant celle du béluga...	59
Figure 3.15 :	Nombre de passages mensuel de navires commerciaux sur le fleuve Saint-Laurent.....	66
Figure 6.1 :	Niveau de bruit produit par la benne rentrant en contact avec un substrat grossier.....	113
Figure 6.2 :	Niveau de bruit produit par la benne rentrant en contact avec un substrat non consolidé.....	113
Figure 6.3 :	Comportement des sédiments lors d'un largage de sédiments.....	121
Figure 6.4 :	Boîtes à moustache représentant (a) les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiment au site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup en juin et juillet 2005 à 2009 et (b) comparaison avec les concentrations mesurées aux sites témoins.....	124
Figure 6.5 :	Lieux de rassemblement dans l'aire d'estivage des bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent.....	132
Figure 8.1 :	Localisation des cellules attribuées pour le dragage du port de Gros-Cacouna et celle visée pour le dragage du quai de Rivière-du-Loup (STQ)	139

Liste des annexes

Annexe 1 :	Bathymétrie
Annexe 2 :	Localisation des stations d'échantillonnage, des sédiments et des eaux de surface et souterraines, et résultats des analyses dans les limites du port de Gros-Cacouna
Annexe 3 :	Localisation des stations de suivi des MES au quai de Rivière-du-Loup et résultats
Annexe 4 :	Informations reçues du CDPNQ
Annexe 5 :	Correspondances – Site archéologique et pêche commerciale
Annexe 6 :	Avis du MPO - Dragage
Annexe 7 :	Correspondance du MPO – Habitat du poisson
Annexe 8 :	Formulaires de surveillance environnementale - Gestion terrestre et aquatique des matériaux dragués

1. Introduction

1.1 Mise en contexte et cadre réglementaire

Transports Canada (TC) souhaite draguer un volume de l'ordre de 50 000 m³ de sédiments dans les limites du port de Gros-Cacouna afin de permettre une utilisation sécuritaire du site par les navires. En effet, l'ensablement de certains secteurs du port ainsi que des faces d'accostage nuisent aux manœuvres et à la sécurité des navires. Rappelons que les derniers travaux de dragage d'entretien dans le port ont été effectués durant la période de 2007 à 2009, et ont impliqué la gestion en milieu terrestre de plus de 70 000 m³ de sédiments.

Réalisé sur la propriété du gouvernement fédéral, ce projet est assujéti à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE, 2012). La LCÉE (2012) encadre l'application du processus fédéral d'évaluation des effets environnementaux (ÉEE). Il s'agit d'un processus d'auto-évaluation par lequel les autorités fédérales examinent, avant de prendre toute décision, les répercussions environnementales de projets pour lesquels elles détiennent une attribution ou une compétence leur conférant un pouvoir de décision.

La LCÉE (2012) précise qu'une autorité fédérale ne peut autoriser un projet sur un territoire domanial ou exercer les attributions qui lui sont conférées en vertu d'une autre loi fédérale, pour permettre sa réalisation en tout ou en partie sur un tel territoire, que si elle évalue que la réalisation du projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants (articles 66 à 72).

L'article 66 de la LCÉE (2012) définit un projet au sens des articles 67 à 72 comme étant une activité concrète qui est réalisée sur un territoire domanial ou à l'étranger, qui est liée à un ouvrage et qui n'est pas un projet désigné. Les travaux de dragage au port de Gros-Cacouna répondent à cette définition. TC, étant le promoteur du projet et le propriétaire du terrain sur lequel celui-ci se déroule, doit s'assurer qu'une ÉEE soit complétée pour cette activité, afin de répondre à ses obligations en vertu de la LCÉE (2012).

La firme CIMA+ a été mandatée pour préparer l'ÉEE relative aux activités qui seront réalisées par TC dans le cadre des travaux de dragage du port de Gros-Cacouna. Cette ÉEE comprend la description du milieu récepteur pour une gestion des sédiments en milieu terrestre et en milieu aquatique. L'évaluation des effets potentiels des travaux de dragage couvre également les deux modes envisagés de gestion des matériaux dragués.

Ce document présente le contexte de l'étude, décrit les différentes composantes du projet et les principales activités liées à sa réalisation, la zone d'étude, les composantes du milieu récepteur susceptibles d'être touchées par le projet, l'évaluation des effets appréhendés, les mesures d'atténuation, les effets résiduels, les effets cumulatifs du projet, les accidents et défaillances, ainsi que le programme de surveillance et de suivi, si requis.

1.2 Justification du projet

Le port de Gros-Cacouna a été construit dans les années 60 et depuis, fait l'objet d'activités de dragage de façon irrégulière. Ces travaux de dragage d'entretien sont nécessaires pour assurer la circulation sécuritaire des navires commerciaux à l'intérieur des limites du port de Gros-Cacouna. Les derniers travaux de dragage ont été réalisés entre 2007 et 2009.

La profondeur actuelle à l'intérieur des limites du port varie entre 7 et 10 mètres, ce qui rend difficile la navigation dans les zones de manœuvre et d'accostage. Cet ensablement est engendré par les sédiments transportés par le fleuve.

Le dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna vise donc à obtenir une profondeur de 8 mètres pour l'ensemble du havre et une profondeur de 10,2 mètres pour les postes à quai. Selon les derniers relevés bathymétriques, le volume total à draguer est estimé à environ 50 000 m³. Les travaux débuteront en 2018 et pourraient s'échelonner sur deux ans, si nécessaire.

Le port de Gros-Cacouna est le seul port commercial d'importance en eau profonde dans le secteur de la rive sud de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Les installations du port sont principalement utilisées pour la manutention de marchandise en vrac et de pièces d'éoliennes. En 2015, la quantité de marchandise manipulée a été d'environ 103 000 tonnes (comm. pers., Rosemarie Lavoie, TC, 2017). Dans le cas où ces travaux de dragage ne seraient pas réalisés, le port de Gros-Cacouna pourrait difficilement assurer ses fonctions premières reliées au transport maritime et manutention de marchandise en vrac pour l'exportation outre-mer.

2. Détermination de la portée du projet

L'évaluation environnementale porte sur toute la durée du projet, depuis la préparation du site jusqu'au nettoyage et la remise en état des lieux, en passant par les travaux de dragage et la gestion des sédiments dragués. L'analyse des effets cumulatifs porte sur les projets « raisonnablement prévisibles » qui pourraient avoir des répercussions susceptibles de s'ajouter aux impacts résiduels du projet à l'étude, comme l'exige le guide de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Hegmann *et al.*, 1999).

2.1 Identification des personnes-ressources

2.1.1 Initiateur du projet

L'initiateur du présent projet est TC. Les coordonnées de la personne-ressource sont présentées ci-dessous.

Personne ressource	Rosemarie Lavoie	Agente de l'environnement, Affaires environnementales et autochtones
Initiateur	Transports Canada	
Coordonnées	1555 avenue d'Estimauville, 5 ^e étage, Québec, G1J 0C8	

2.1.2 Consultant mandaté par l'initiateur du projet

La firme CIMA+ a été mandatée par TC. Les coordonnées des personnes ressources sont présentées ci-dessous.

Personnes ressources	Carolle Gosselin, chargée de projet	carolle.gosselin@cima.ca
	David Ouzilleau, chargé de discipline	david.ouzilleau@cima.ca
Consultant	CIMA+ s.e.n.c.	
Coordonnées	1190B, rue de Courchevel, bureau 501, Lévis (Québec) G6W 0M6	
	Téléphone : 418 834-2273	Télécopieur : 418 834-3356

2.2 Portée des travaux et de l'évaluation des effets

L'une des premières étapes de l'évaluation des effets environnementaux consiste à établir la portée de l'étude. Celle-ci concerne tous les éléments que l'on considère comme faisant partie du projet, incluant les phases de préparation, d'exécution, de désaffectation, etc. Elle comprend les ouvrages principaux et les ouvrages connexes qui sont requis aux fins des différentes phases du projet.

Les travaux faisant l'objet de la présente évaluation sont les activités de dragage dans les limites du port de Gros-Cacouna et la gestion des matériaux en milieu terrestre et aquatique. La gestion en milieu terrestre comprend l'aménagement potentiel d'un débarcadère temporaire dans le secteur du quai pour le transbordement des sédiments, les aménagements potentiels de cellules de confinement dans le bassin ouest, l'aménagement d'un chemin permettant l'accès aux cellules aménagées et le transport des matériaux vers le site de disposition en milieu terrestre (bassin ouest). La gestion des matériaux en milieu aquatique, quant à elle, couvre les opérations de transport et le dépôt des sédiments dragués au site de rejet en eau libre, localisé près de Rivière-du-Loup.

2.3 Localisation du projet

Les travaux sont localisés dans le port de Gros-Cacouna, propriété du gouvernement fédéral. Le port a comme référence les coordonnées suivantes : latitude 47°55'42" N, longitude 69°30'52" O.

Plus précisément, le port est situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, dans les limites de la paroisse de Cacouna (carte 1), soit à environ une quinzaine de kilomètres au nord-est de la ville de Rivière-du-Loup et à moins de deux kilomètres au nord de Cacouna.

Le port de Gros-Cacouna est localisé à la limite du marais de Gros-Cacouna, milieu naturel dont la gestion relève du Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement et Changements Climatiques Canada (ECCC).

2.4 Délimitation des zones à l'étude

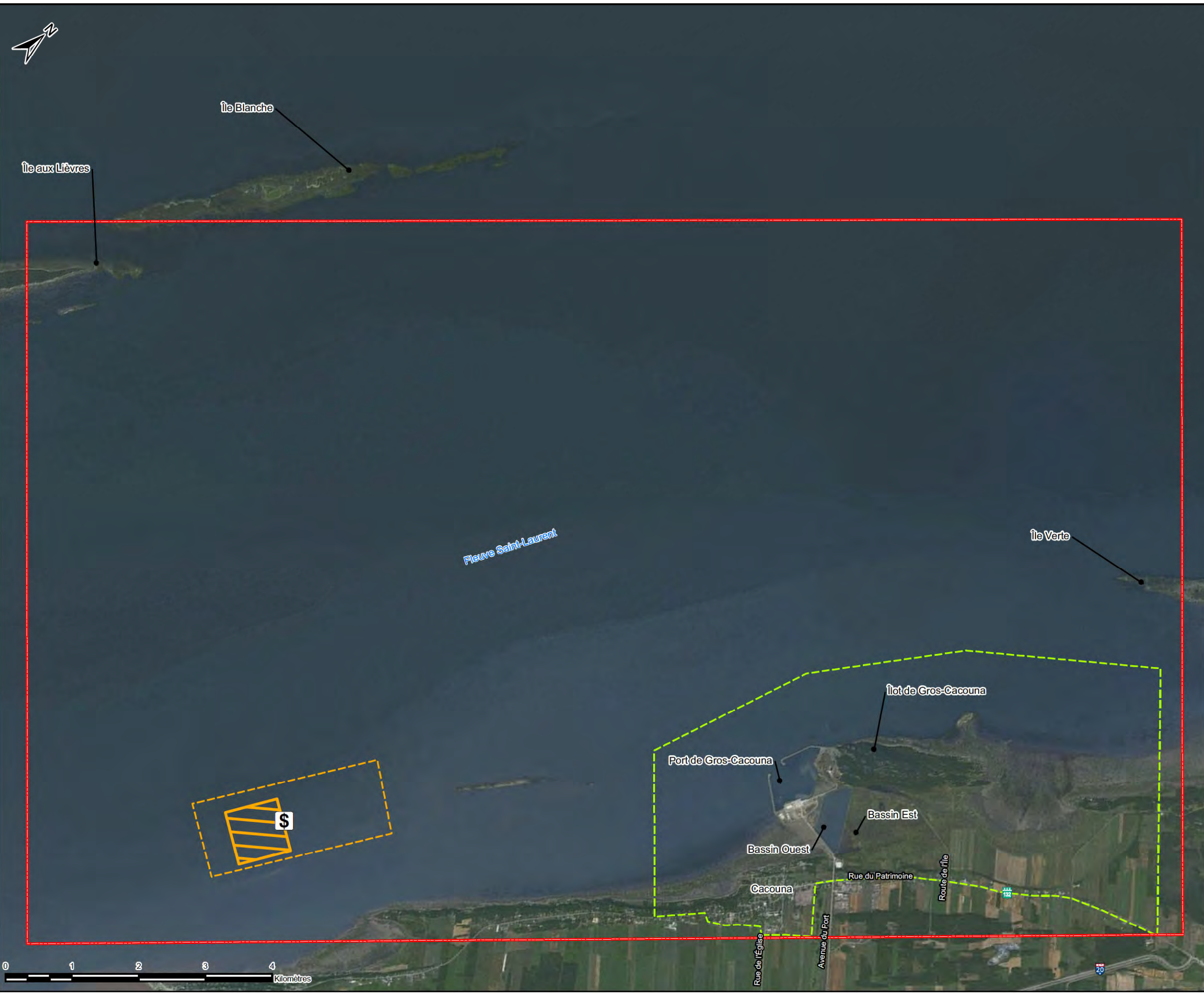
Dans le cadre d'une évaluation environnementale, la zone d'étude couvre l'ensemble des interactions potentielles entre le projet et l'environnement. Elle varie donc en fonction du type et de l'ampleur des répercussions appréhendées. De la même façon, le niveau de détails des descriptions présentées dans ce rapport varie en fonction du type et de l'ampleur des répercussions négatives appréhendées.





Dans le cas présent, deux zones d'étude ont été délimitées : une zone restreinte et une zone globale. La zone d'étude restreinte englobe les environs immédiats du port de Gros-Cacouna et le milieu aquatique adjacent, et correspond à la zone de gestion des sédiments en milieu terrestre (bassin ouest). La zone d'étude globale correspond à la zone utilisée pour la gestion des sédiments en milieu aquatique (rejet en eau libre au site de mise en dépôt) et elle inclut le milieu marin, en plus de la zone d'étude restreinte.

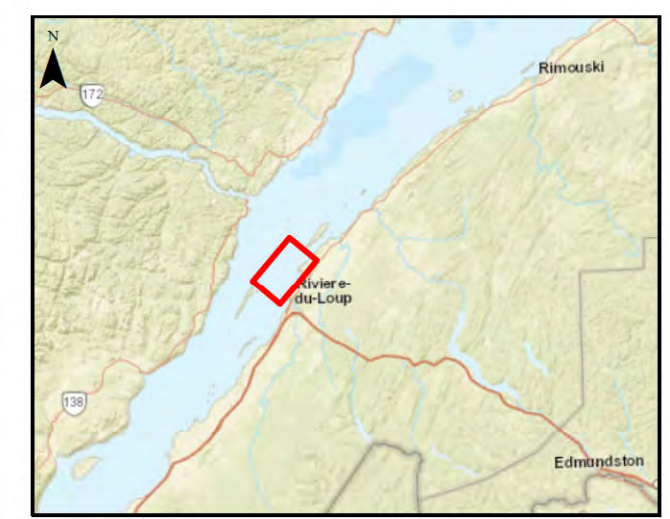
Le milieu terrestre inclut l'ensemble des installations portuaires, les zones d'eau libre du port, le bassin ouest, le bassin est (marais de Gros-Cacouna), l'étang et les hauts marais côtiers. Le milieu marin inclut une section de l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent et comprend le site de rejet en eau libre situé près de Rivière-du-Loup.

2.5 Portée temporelle

La portée temporelle de l'étude inclut la mise en place du chantier, les travaux de dragage et la remise en état des lieux (secteur du débarcadère temporaire dans le secteur du quai), le cas échéant. Les effets du projet sont évalués afin de déterminer les effets du projet à long terme jusqu'à ce que le milieu retrouve son état initial. Les effets cumulatifs de l'option reliée au mode de gestion des sédiments en milieu terrestre (bassin ouest) sont également décrits et évalués.



- Zone d'étude**
-  Élargie
 -  Restreinte
- Limite**
-  Zone de disposition des sédiments autorisée par le MPO
 -  Site de rejet en eau libre



ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
PROJET DE DRAGAGE DU
PORT DE GROS-CACOUNA

Carte 1: Localisation des zones d'étude

QR0160A Échelle: 1:55 000
Projection: NAD 1983 MTM 7
Février 2017 Fichier: QR0160A_carte1
Préparé par : Marc-André Ducharme
Véifié par : David Ouzilleau et Anne-Marie Wagner

Sources: ArcGIS Base maps



2.6 Éléments à examiner

Conformément aux exigences de la LCÉE (2012), la portée de l'évaluation environnementale comprend les tâches suivantes :

- + La description du milieu récepteur (composantes valorisées de l'écosystème);
- + L'analyse des effets sur l'environnement biophysique;
- + L'analyse des effets cumulatifs que la réalisation du projet, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement;
- + L'analyse des effets environnementaux et l'importance des effets résiduels;
- + L'analyse des effets indirects sur les activités socio-économiques;
- + L'analyse des effets résultant de défaillances et d'accidents possibles;
- + L'évaluation de la nécessité de programmes de surveillance et de suivi;
- + L'élaboration d'un plan d'intervention en cas d'urgence environnementale;
- + Tout autre élément utile à l'évaluation environnementale.

3. Description du milieu récepteur

Ce chapitre présente un portrait des principales composantes du milieu récepteur du projet susceptibles d'être touchées par la réalisation des travaux, incluant la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre et en milieu aquatique. Les milieux physique, biologique et humain sont successivement décrits. La description du milieu récepteur est basée sur les données existantes ainsi que sur les informations obtenues des ministères impliqués, soit le ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs (MFFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le SCF et ECCC, auprès desquels des demandes ont été transmises, au préalable, afin de mettre à jour la description des composantes biologiques.

La description du milieu récepteur porte essentiellement sur les principaux éléments des milieux physique et biologique. Les éléments du milieu humain sont abordés dans la mesure où l'on appréhende des répercussions découlant de modifications que le projet est susceptible d'entraîner.

La description du milieu a été réalisée en fonction des deux modes de gestion des matériaux de dragage retenus, soit un dépôt en milieu terrestre (bassin ouest) et un dépôt en milieu aquatique (rejet en eau libre). Dans le cas où des informations concernant les composantes environnementales du bassin ouest sont disponibles, ces dernières sont décrites dans les paragraphes ci-dessous. Dans le cas contraire, les informations caractérisant l'ensemble de la zone d'étude ont été utilisées pour des fins de description.

3.1 Milieu physique

3.1.1 Topographie

Le secteur à proximité du port de Gros-Cacouna est caractérisé par un relief peu accidenté. La côte est caractérisée par une plate-forme infra littorale d'environ 10 mètres 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 mètres, soit le sommet de l'îlot rocheux Le Gros-Cacouna (carte 2).

3.1.2 Géologie et dépôts de surface

La zone d'étude fait partie de la province géologique de la plate-forme 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-Rock, formation de l'Orignal, caractérisé par des grès verdâtres sous forme de lits puissants et de massifs (Vallière, 1984 tiré de Énergie Cacouna, 2005). Les sédiments recouvrant la plate-forme infra littorale 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 fluviaux récents, de sédiments marins et d'estuariens (Ministère des Forêts, 1992; Énergie Cacouna, 2005).

3.1.3 Conditions météorologiques

3.1.3.1 Climat

Le secteur de Cacouna connaît un climat de type continental humide froid (MRC de Rivière-du-Loup, 2013). La station météorologique d'Environnement Canada (EC) 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 3.1 résume les normales climatiques établies à cette station entre 1981 et 2010. 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 (EC, 2015).

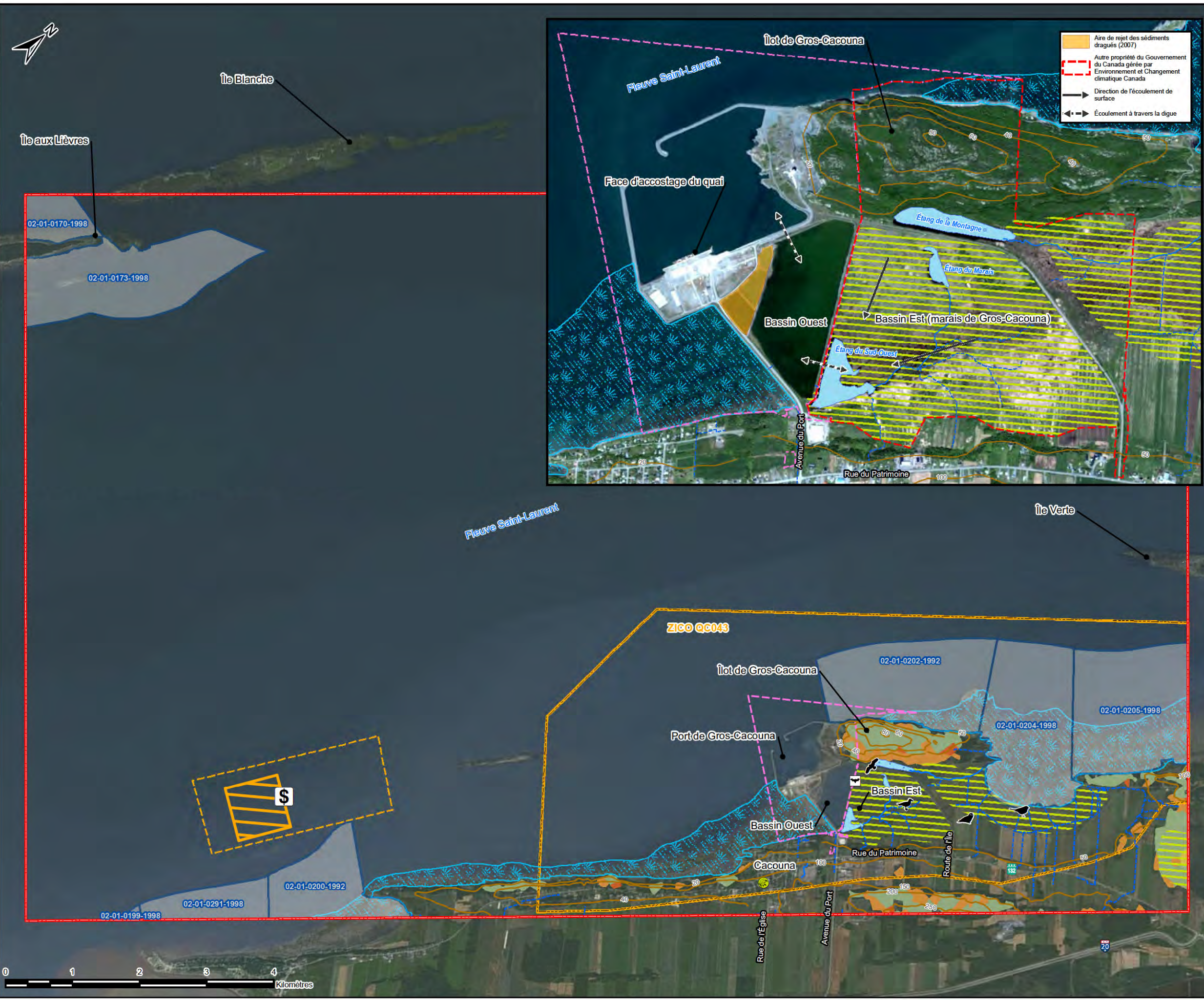
Tableau 3.1 : Sommaire des normales climatiques applicables à la station Saint-Arsène (station n° 7056890)

Période	Moyenne quotidienne (°C)	Écart type	Maximale quotidienne (°C)	Minimale 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

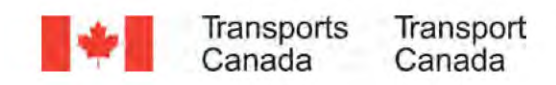
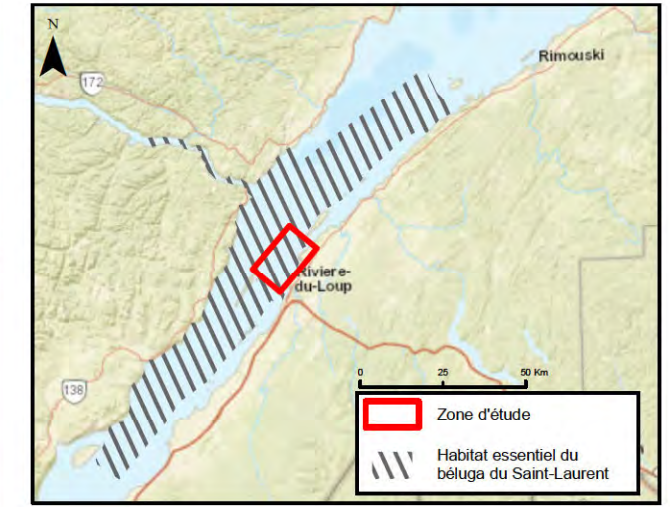
Source : Environnement Canada (2015)

3.1.3.2 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 (EC, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les données sur les vents de la région de Cacouna proviennent de la station d'Environnement 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 3.1.



Milieu biologique		Limite	
	Forêt de conifères		Zone d'étude
	Milieu arbustif		Propriété de Transport Canada
	Forêt mixte		ACOA_2014
	Zone humide boisée		ZICO
	Marais intertidal		Site de rejet en eau libre
	Milieu humide		Zone de disposition des sédiments autorisée par le MPO
Hydrographie		Espèce faunique à statut particulier	
	Cours d'eau		Bruant de nelson
	Cours d'eau intermittent		Chauve-souris cendrée
	Étang		Faucon pèlerin
Topographie			Hibou des marais
	Courbe de niveau		Râle jaune
Espèce floristique à statut particulier			
	Pédiculaire des marais (1974)		

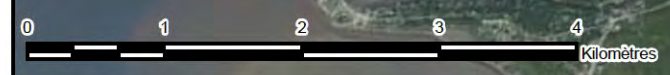


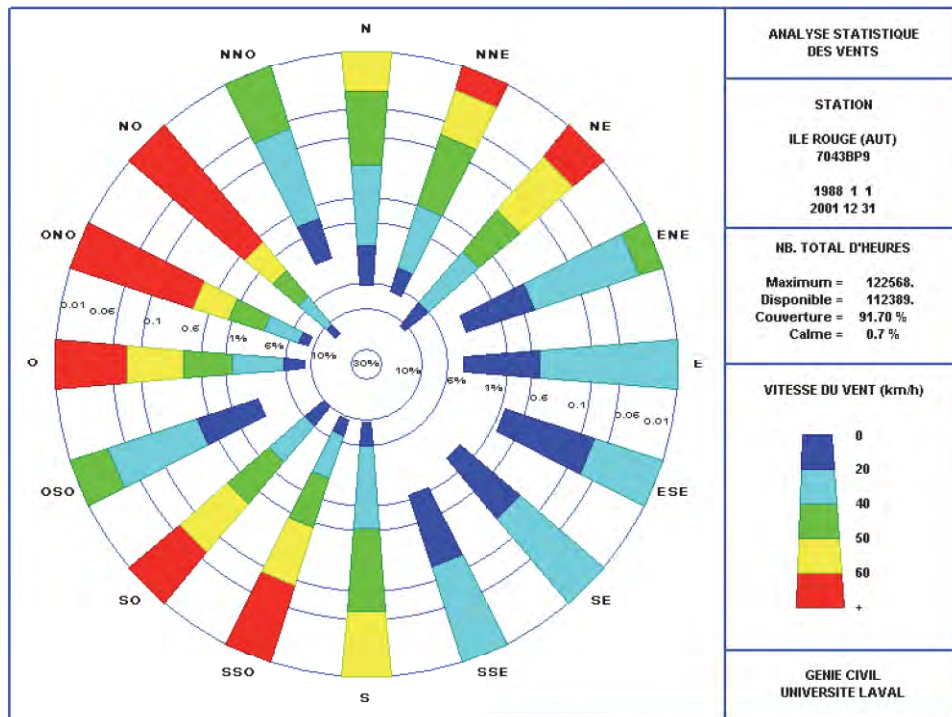
ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
PROJET DE DRAGAGE DU
PORT DE GROS-CACOUNA

Carte 2: Milieu biophysique

QR0160A Échelle: 1:55 000
 Projection: NAD 1983 MTM 7
 Février 2017 Fichier: QR0160A_carte2
 Préparé par : Marc-André Ducharme
 Vérifié par : David Ouzilleau et Anne-Marie Wagner

Sources: ArcGIS Base maps, BAPE (2005), CCAE (2014), CDPNQ (2017), ECCC (2016) Golden Associates (2005), MCC (2017), MPO (2012), MRC de Rivière-du-Loup (2017), Municipalité de Cacouna (2017), Nature Québec (2010), RNCAN (2016), Sentier Maritime du St-Laurent (2017), TPSGC (2015).





Source : Tiré de CIMA+/Roche (2009)

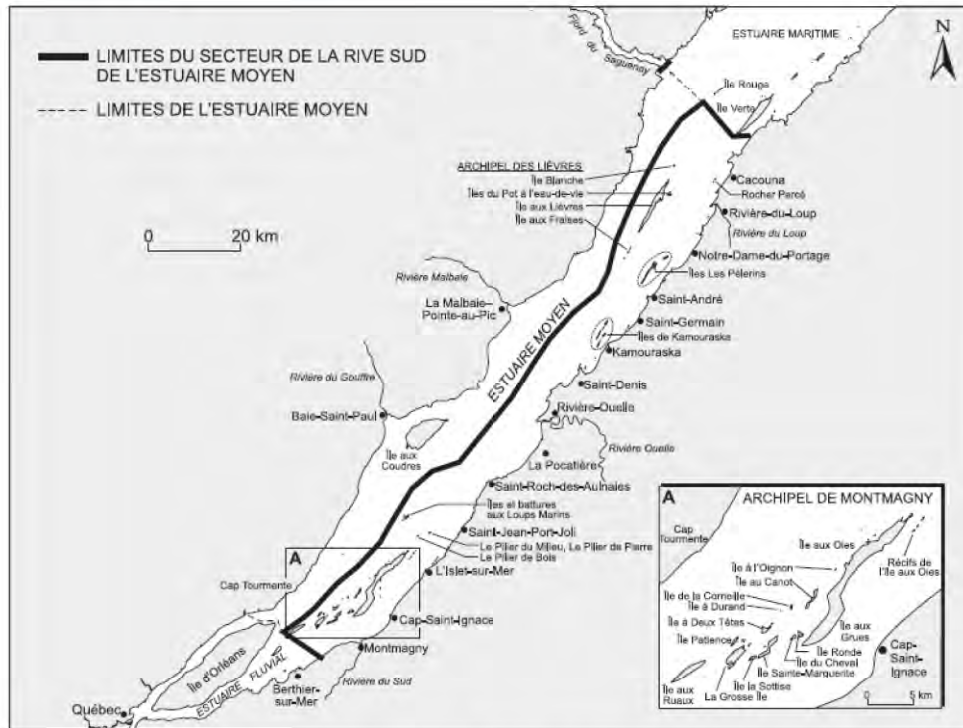
Figure 3.1 : Rose des vents de l'Île Rouge (station EC n° 7043BP9) – 1988 à 2001

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).

3.1.4 Hydrologie et bathymétrie

3.1.4.1 Hydrologie

Le port de Gros-Cacouna est situé à la limite aval de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (figure 3.2). Cette section s'étend sur 150 km, de l'extrémité est de l'île d'Orléans jusqu'à l'embouchure du Saguenay, sur une largeur moyenne de 17 km, avec une profondeur variant entre 100 et 300 mètres. Le débit moyen annuel du Saint-Laurent à Québec, soit environ 200 km en amont de la zone d'étude, est de 12 309 m³/s (Énergie Cacouna, 2005). L'estuaire moyen du Saint-Laurent est caractérisé par la présence d'eau saumâtre, soit la zone de rencontre et de mélange des eaux douces et salées. Ce mélange, provoqué par des courants jumelés à l'influence des marées, favorise la remise en suspension des sédiments, engendrant ainsi une forte turbidité.



Source : Gagnon, 1998

Figure 3.2 : Localisation de la rive sud de l'estuaire moyen

Trois plans d'eau intérieurs sont présents à proximité des installations portuaires, soit le bassin ouest, le bassin est (marais de Gros-Cacouna) et un étang (carte 2).

Bassin ouest

Le bassin ouest, d'une superficie de 31 ha, a été créé lors de la construction du port qui a débuté en 1964 pour se poursuivre jusqu'en 1980. Des digues furent construites dans le bassin, lors du dragage de 2007, afin de créer trois cellules de dépôt de sédiments (voir carte 2). Une des caractéristiques des digues aménagées en 2007 est de filtrer les eaux de dragage avant de les retourner dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Les digues sont constituées de matériaux tout-venant dont des blocs rocheux (d'un diamètre pouvant atteindre 1,5 mètre), de cailloux et de matériaux de dragage antérieurs avec des membranes en géotextile (CIMA+, 2007; Énergie Cacouna, 2005a).

Un lien hydraulique pourrait exister entre le port et le bassin ouest, puisque la perméabilité des digues est importante et que les eaux du bassin ouest sont saumâtres (Dessau, 2007; Argus, 1991 tiré de Énergie Cacouna, 2005a). Le niveau d'eau dans le bassin ouest est généralement le même que le niveau moyen des eaux à marée haute (Énergie Cacouna, 2005a). 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. À cet effet, le lien hydraulique est considéré comme étant faible.

Bassin est

Le bassin est (marais de Gros-Cacouna) a été formé à la suite de la construction d'une digue vers 1965-1966 (Énergie Cacouna, 2005a). Cette digue sert aujourd'hui de route d'accès menant au marais. Une zone d'eau libre (appelée aussi étang du sud-ouest) d'environ 5,3 ha est présente dans le secteur sud et un étang (étang du Marais) d'environ 0,8 ha dans le secteur nord. Les bassins est et ouest sont raccordés à l'aide de deux ponceaux (TTOG). Le niveau de salinité des eaux du bassin est inférieur à celui de la partie sud du bassin ouest. Toutefois, les niveaux des eaux entre la zone d'eau libre et le bassin ouest sont similaires (Énergie Cacouna, 2005a)

Étang

Un étang (étang de la montagne) d'une superficie d'environ 41 ha est 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 port. Par effet de retenue, l'eau de mer peut rejoindre l'étang dans environ 10 à 15 % des cas annuellement (Argus, 1991 tiré d'Énergie Cacouna, 2005a). Il est principalement alimenté par les eaux de drainage locales et les précipitations, et se draine dans le Saint-Laurent, à l'extrémité est de Gros-Cacouna (Énergie Cacouna, 2005b).

3.1.4.2 Bathymétrie

Les derniers relevés bathymétriques réalisés par Services publics et approvisionnement Canada (SPAC) en juillet 2016 indiquent que la profondeur d'eau à l'intérieur des limites du port varie entre 0,1 et 12,9 mètres, rendant ainsi les conditions de navigation et d'amarrage difficiles par endroit (annexe 1).

Quant au site de rejet en eau libre, selon la carte marine n° 1234 du Service hydrographique du Canada (SHC), ce dernier est situé à une profondeur variant entre 6 et 10 mètres, et se situe entre l'anse au Persil et le chenal sud de la voie navigable du Saint-Laurent (voir carte 2).

3.1.5 Marée

Les marées du secteur de Gros-Cacouna sont de type semi-diurne, soit deux pleines mers et deux basses mers quotidiennement. Le niveau d'eau subit donc deux oscillations quotidiennes. Lors de sa progression vers l'amont, 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 de la marée moyenne est de 3,8 mètres et celle de la grande marée est de 5,6 mètres (CIMA+/Roche, 2009). Selon le SHC, le niveau moyen d'eau est de 2,7 mètres. Le tableau 3.2 présente les différentes élévations marégraphiques du port de Gros-Cacouna.

Tableau 3.2 : Élévations marégraphiques du port de Gros-Cacouna

Marée	Élévation marégraphique (m)
Extrême de pleine mer	6,2
Pleine mer supérieure de grande marée	5,7
Pleine mer supérieure de marée moyenne	4,6
Extrême de basse mer	-0,6
Basse mer inférieure de grande marée	0,2
Basse mer inférieure de marée moyenne	0,8
Marnage de grande marée	5,6
Marnage de marée moyenne	3,8
Niveau moyen de l'eau	2,7

Source : MPO (2017a)

3.1.6 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 opposée du Saint-Laurent (28 km en aval du port), l'île aux Lièvres (12 km en amont) et l'île Verte (7 km en aval), contribuent également au régime hydrodynamique du secteur à l'étude.

Selon l'Atlas des courants de marée, publié par le ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO, 1997), la vitesse des courants dans le chenal du sud, situé à 4 km du quai, varie de 3 nœuds (150 cm/s) vers l'amont lors du flot, à 4 nœuds (200 cm/s) vers l'aval lors du jusant. Au large du port de Gros-Cacouna, ce sont les marées qui influencent le plus les courants estuariens. Une étude réalisée à l'automne 2004, au moyen de bouées dérivantes (Procéan, 2004 tiré de Énergie Cacouna 2005c), a permis de caractériser les courants superficiels au site durant le flux et le jusant, pendant les marées de vives-eaux (« grandes marées ») et de mortes-eaux. Les courants ont également été mesurés dans le fleuve, à différentes profondeurs (ASL, 2004 tiré de Énergie Cacouna 2005d). Les résultats ont montré que les courants estuariens les plus forts étaient ceux au jusant, lors des marées de vives-eaux.

Quant au site de rejet, des mesures de courants ont été réalisées à l'aide d'un courantomètre de type ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*), jumelé à un turbidimètre, à 8 mètres de profondeur et à une distance de près de 0,5 km du centre de site de mise en dépôt (Procéan, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les vitesses du courant en surface lors du jusant, en période de vives-eaux, atteignaient 1,7 m/s dans le premier mètre de profondeur. Des vitesses de 1,0 m/s à mi-profondeur (environ 7 mètres) et de 0,4 m/s près du fond (< 2 mètres) ont également été mesurées. En période de mortes-eaux, le profil vertical de vitesse au jusant est similaire, mais les vitesses de courants en surface sont légèrement inférieures, soit 1,5 m/s. Les directions des courants sont orientées parallèlement à l'axe du fleuve et de la rive.

3.1.7 Dynamique sédimentaire

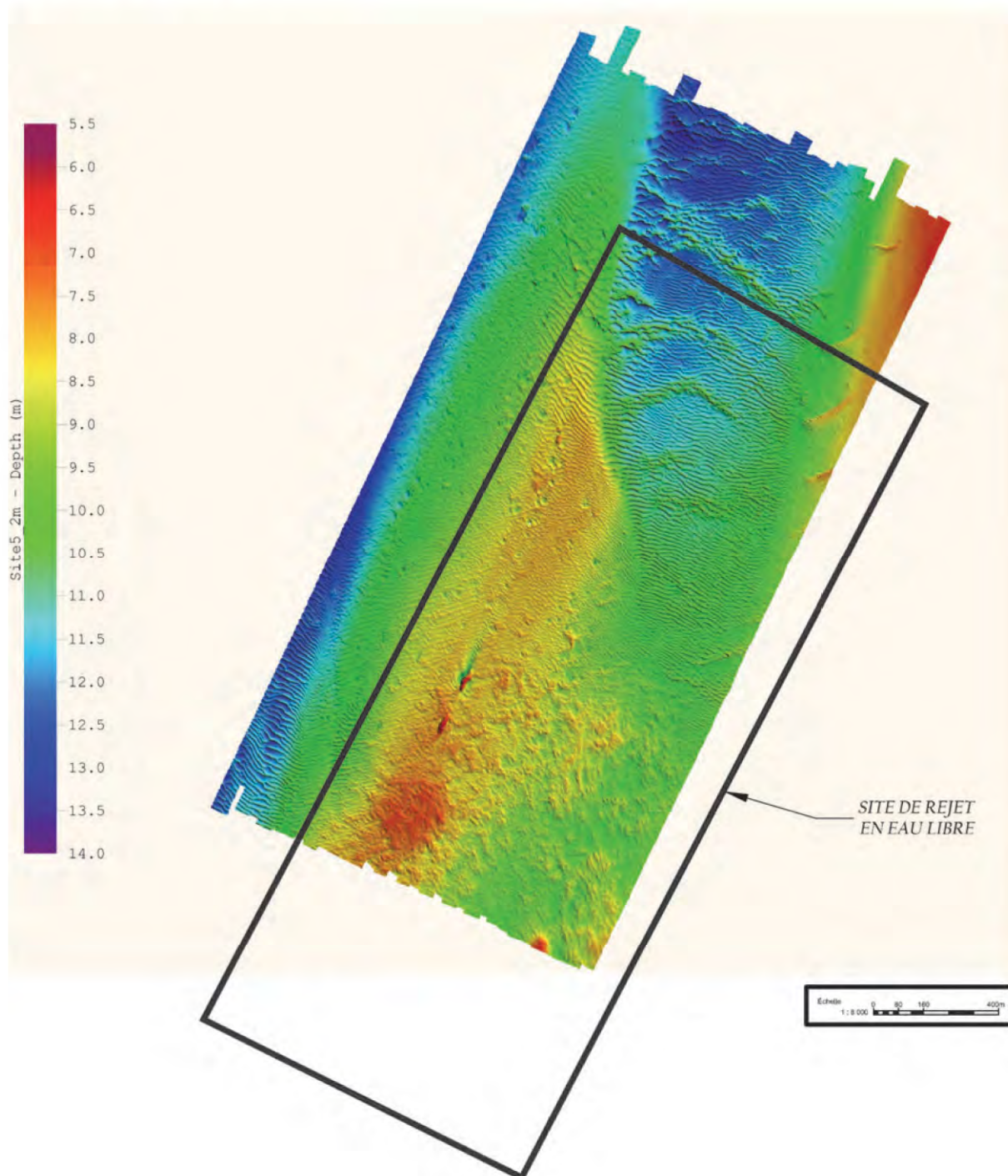
L'estuaire moyen du Saint-Laurent est caractérisé par des processus sédimentaires très actifs. Le littoral est principalement façonné par l'action des vagues, les courants, l'action des glaces et l'amplitude des marées. La présence des brise-lames fait en sorte que le port de Gros-Cacouna est relativement protégé du courant et des vagues du Saint-Laurent. La zone calme, à l'intérieur des limites du port, favorise la déposition de sédiments.

3.1.7.1 Site de mise en dépôt en milieu terrestre (bassin ouest)

Lorsque les sédiments sont déposés dans le bassin ouest, ils décantent par gravité à une vitesse proportionnelle à la dimension des particules. Le bassin ouest représente une superficie d'environ 30 ha. Lors des derniers travaux d'entretien de 2007-2009, 70 000 m³ de sédiments ont été déposés à l'intérieur des trois cellules de dépôt créées à l'intérieur du bassin ouest dont la superficie représente environ 5,2 ha (CIMA+, 2007).

3.1.7.2 Site de mise en dépôt en milieu marin (rejet en eau libre)

Le site retenu pour le rejet en eau libre reçoit chaque année les sédiments provenant des travaux de dragage au quai du traversier de Rivière-du-Loup. La moyenne annuelle des volumes rejetés entre 1977 et 2010 est de 33 057 m³ (CIMA+, 2011a). Une modélisation numérique effectuée sur le site de mise en dépôt en 2008 démontre que les matériaux de dragage ne sont pas entièrement érodés suite à leur rejet en eau libre (GCL, 2008 tiré de CIMA+, 2011a). En effet, l'analyse des relevés bathymétriques des sites utilisés en 2006 et 2007 montre des traces évidentes de dépôt datant de 1998 et 1999 (Groupe Conseil-LaSalle, 2008). Toutefois, la bathymétrie à haute résolution du site réalisée en 2007, révèle la présence de formations sédimentaires sur les fonds, signe d'un transport sableux important résultant de l'action des courants (figure 3.3). Le site de mise en dépôt est donc en partie dispersif (Groupe Conseil-LaSalle, 2008).



Source : Tiré et modifié de CIMA+/Roche, 2009

Figure 3.3 : Bathymétrie à balayage latéral du site de Rivière-du-Loup

3.1.8 Nature et qualité des sédiments

3.1.8.1 Port de Gros-Cacouna

Nature

Les sédiments échantillonnés à l'intérieur des limites du port de Gros-Cacouna sont caractérisés majoritairement par des particules fines (silt et argile) variant entre 63 et 95 %, à l'exception de la zone exondée à marée basse dans le secteur nord-est du port et de l'entrée du havre. Ces deux zones sont plutôt caractérisées par du sable et du gravier, avec des pourcentages respectifs de 83 et de 76 % (Entraco, 2015) (annexe 2). Une faible quantité de matière organique et de débris (débris ligneux, vitre, perlite et clinker) ont également été observés à proximité du quai.

Qualité

La qualité des sédiments a été évaluée en fonction des critères de la qualité des sédiments au Québec et des cadres d'application (EC et MDDEP, 2007). Dans le cadre de l'ÉES Phase II d'Entraco (2015), la caractérisation des sédiments réalisés au port de Gros-Cacouna démontre que sur les 21 stations d'échantillonnage provenant de l'intérieur des limites du port, toutes les concentrations sont inférieures aux CEO (concentrations d'effets occasionnels). Aucun dépassement de la CEP (concentration d'effets probables) et par le fait même, de la CEF (concentration d'effets fréquents) n'a été observé (annexe 2). Toutefois, pour un même échantillon donné, deux analyses de mercure indiquent une concentration inférieure à la CEO et l'autre supérieure à la CEO.

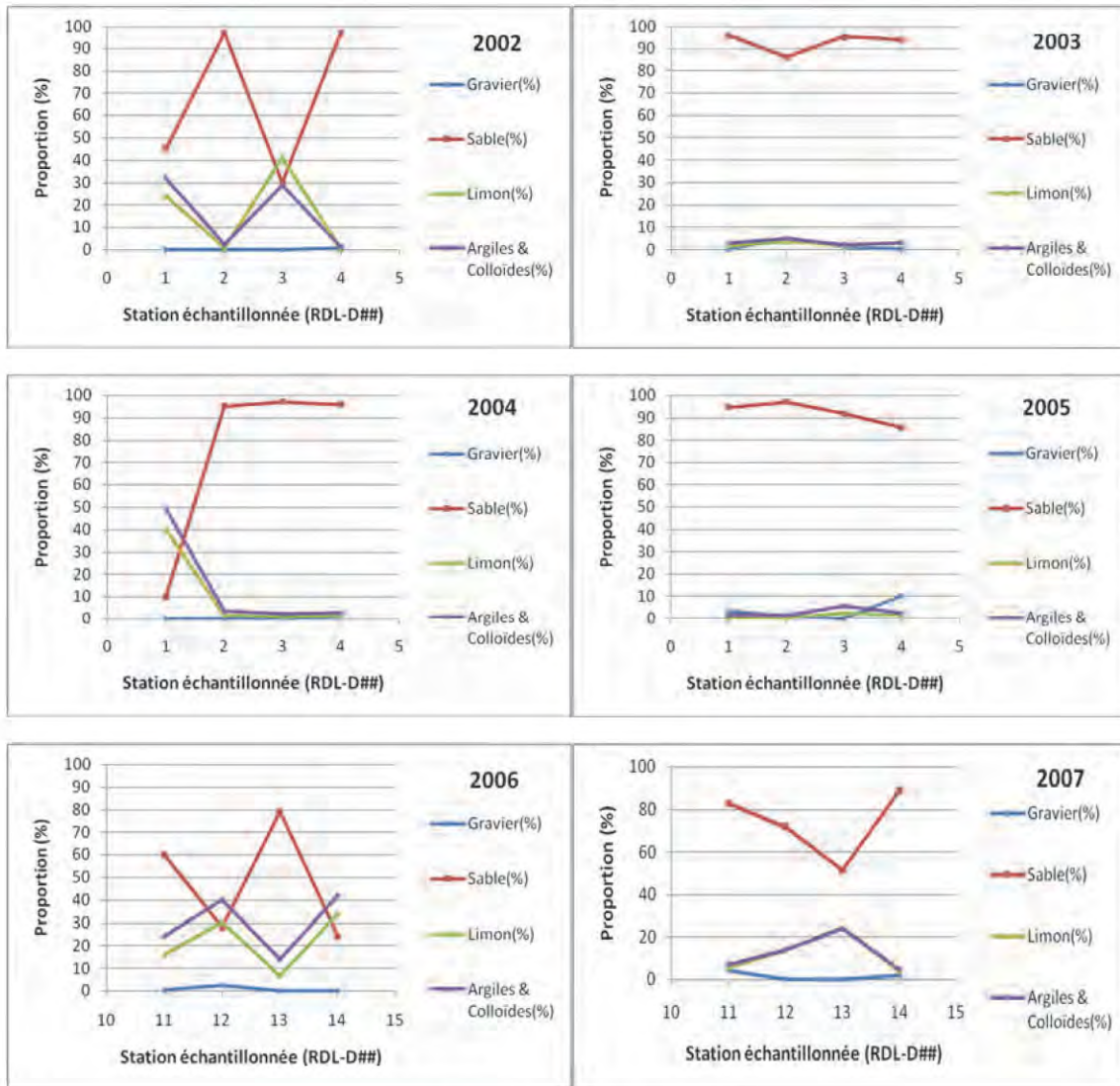
Pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ (aucun critère applicable), toutes les concentrations sont sous la limite de détection à l'exception de trois échantillons localisés dans le secteur exondé à marée basse (nord-est) et près du quai. Les concentrations varient entre 110 et 140 mg/kg. Le pH des sédiments caractérisés varie entre 7,14 et 10,7.

3.1.8.2 Site de mise en dépôt en milieu aquatique (rejet en eau libre)

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.

Nature

Selon l'analyse des données recueillies entre 2002 et 2007, dans le cadre des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, les sédiments du site de mise en dépôt sont majoritairement constitués de sable (≥ 80%) (figure 3.4). Les limons, argiles et colloïdes sont en proportions variables, mais ils sont généralement en faible proportion sur l'ensemble du site de dépôt (< 50 %). Le gravier est peu présent sur la totalité des sites échantillonnés (< 5 %). La caractérisation des sédiments effectuée en 2015 au site de rejet en eau libre révèle également les mêmes tendances. En effet, des sédiments grossiers sont présents avec une proportion moyenne de 98 % en sable (WSP, 2015a). Les particules fines (limons, argiles et colloïdes) et le gravier représentent moins de 1 % et 2 %, respectivement, de l'ensemble du site de mise en dépôt.



Source : CIMA+/Roche, 2009

Figure 3.4 : Évolution interannuelle de la granulométrie des sédiments de surface prélevés au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (2002 à 2007)

Toutefois, l'évolution interannuelle (2001 à 2007) de la granulométrie des sédiments prélevés dans le cadre des caractérisations annuelles au site de dragage du quai de Rivière-du-Loup révèle que la quantité de particules fines dans les échantillons ($\geq 40\%$) est systématiquement supérieure à la proportion de sable ($< 20\%$) et de gravier ($< 10\%$) échantillonnés à toutes les stations de 2001 à 2007 au quai de Rivière-du-Loup (figure 3.5), ce qui est comparable à la nature des matériaux présents dans le havre du port de Gros-Cacouna.

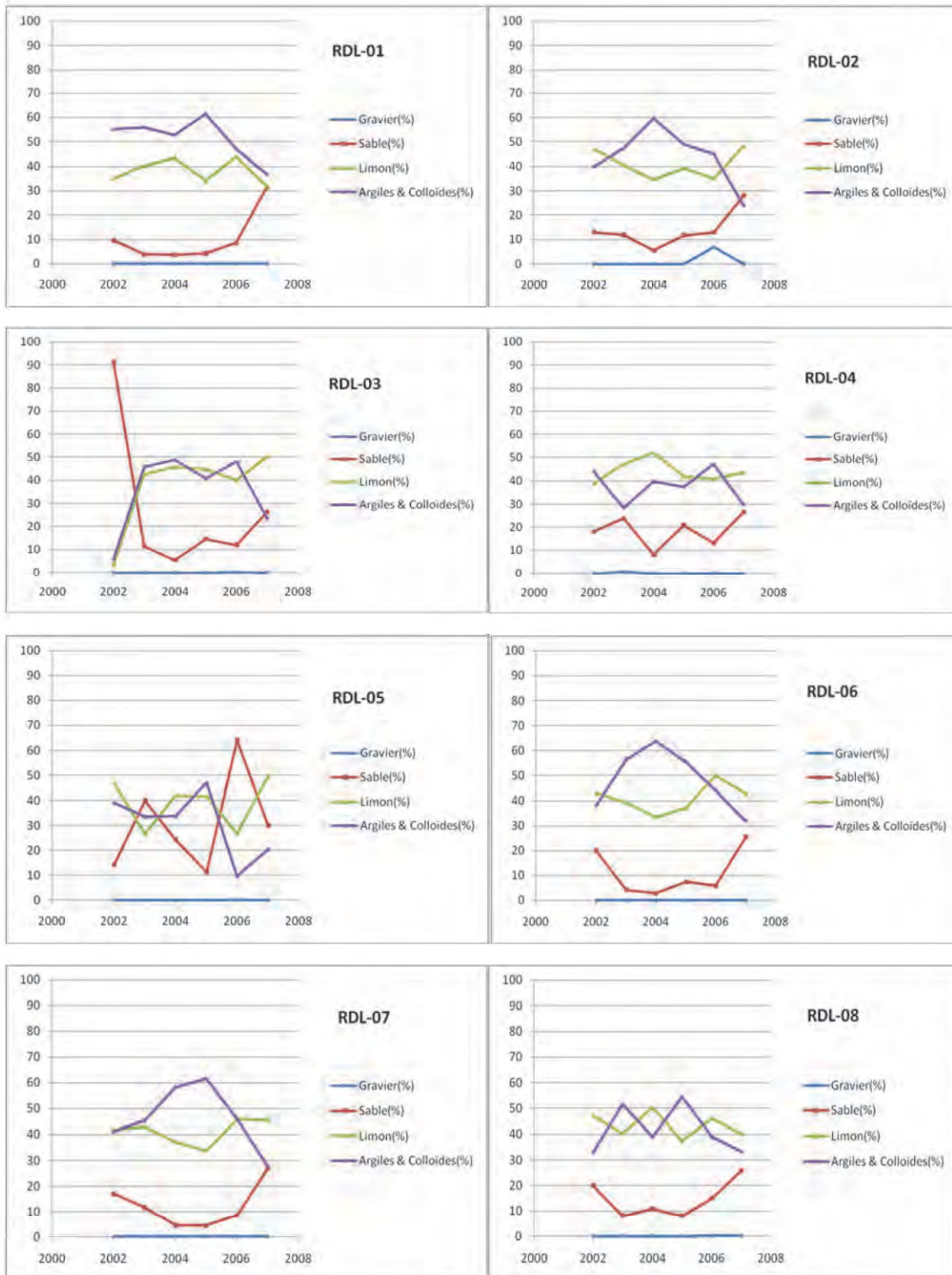
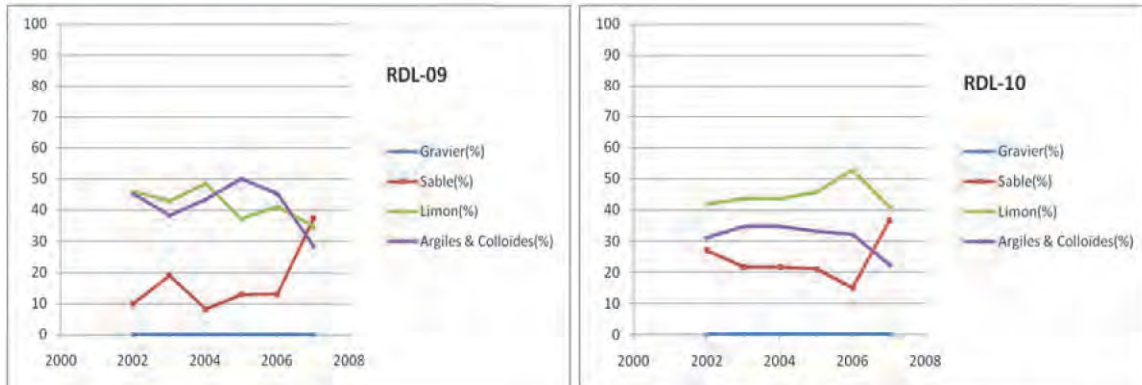


Figure 3.5 : Évolution interannuelle de la granulométrie des sédiments de surface, prélevés au quai de Rivière-du-Loup (2001 à 2007)

QR0160A-ENV-EE-02



Source: CIMA+/Roche, 2009

Figure 3.5 : Évolution interannuelle de la granulométrie des sédiments de surface, prélevés au quai de Rivière-du-Loup (2001 à 2007) (suite)

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 (figure 3.6) (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).

3.1.8.3 Site de mise en dépôt en milieu terrestre (bassin ouest)

Nature

D'ordre général, les sédiments présents dans le bassin ouest sont similaires à ceux observés à l'intérieur des limites du port. Ils sont principalement caractérisés par des sédiments fins avec une faible proportion en sable. Aucun gravier n'a été observé, comparativement au port où du gravier a été retrouvé à l'entrée du port (Dessau-Soprin, 2007). Les sédiments dans le bassin ouest sont caractérisés par 98 % de vase et d'argile (Entraco, 2015) (annexe 2).

Qualité

Dans le cadre de l'ÉES Phase II d'Entraco (2015), la caractérisation des sédiments, basée sur trois stations échantillonnées dans le bassin ouest, démontre que toutes les concentrations sont inférieures à la CEO (annexe 2).

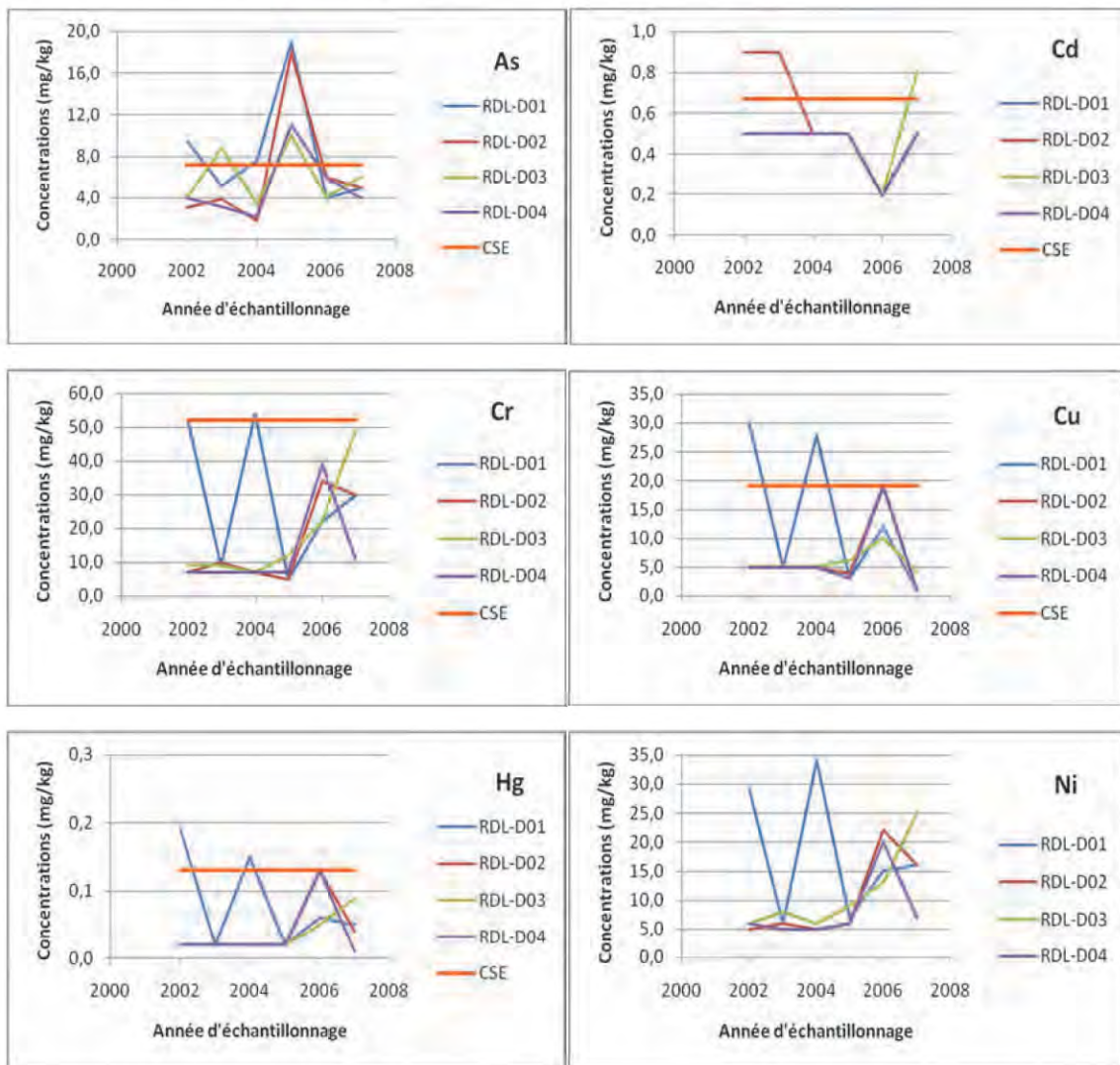
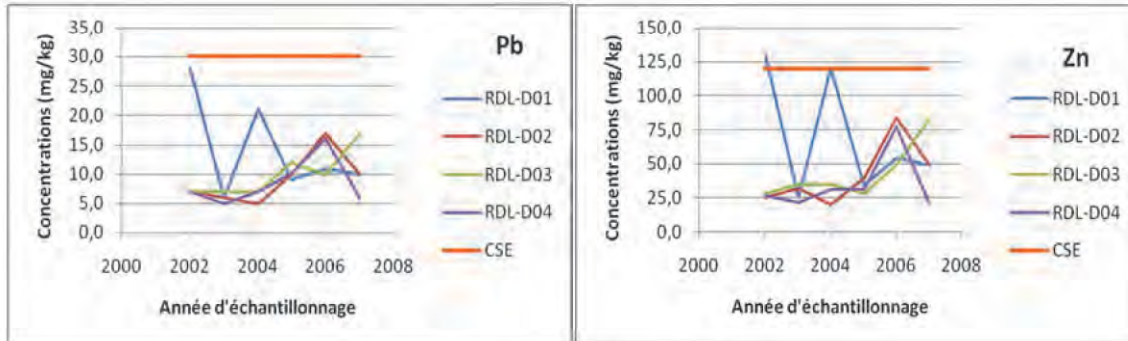


Figure 3.6 : Évolution interannuelle de la qualité chimique des sédiments de surface prélevés au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (2001-2007)



Source: CIMA+/Roche, 2009

Figure 3.6 : Évolution interannuelle de la qualité chimique des sédiments de surface prélevés au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (2001-2007) (suite)

3.1.9 Qualité de l'eau

3.1.9.1 Site de mise en dépôt en milieu aquatique (rejet en eau libre)

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 3.7 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 (carte 2), le portait de la turbidité mesurée au site de rejet et aux sites témoins situés à proximité a été établie 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). La localisation des sites d'échantillonnage est présentée à l'annexe 3. 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.

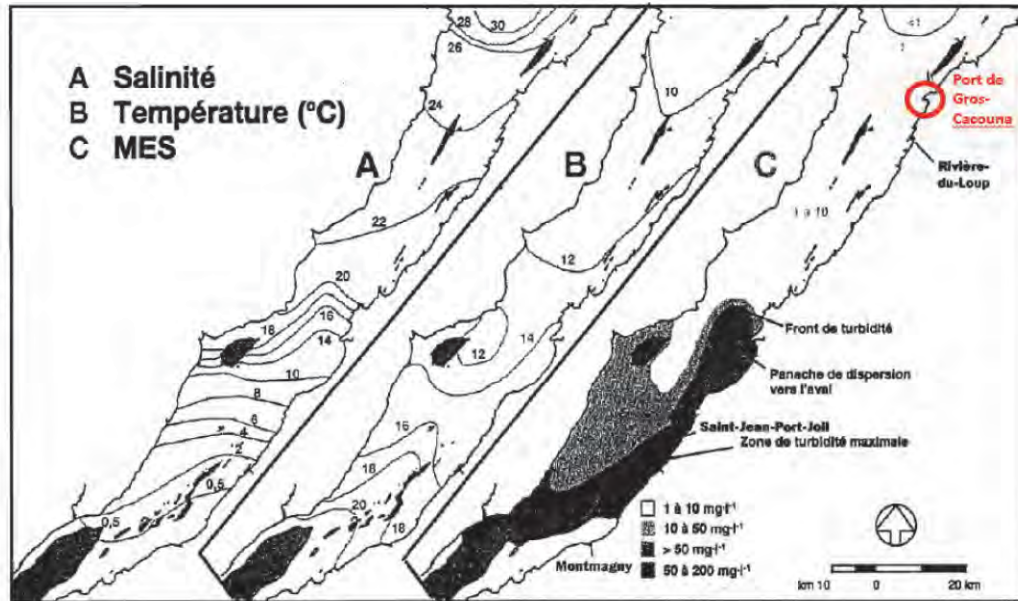
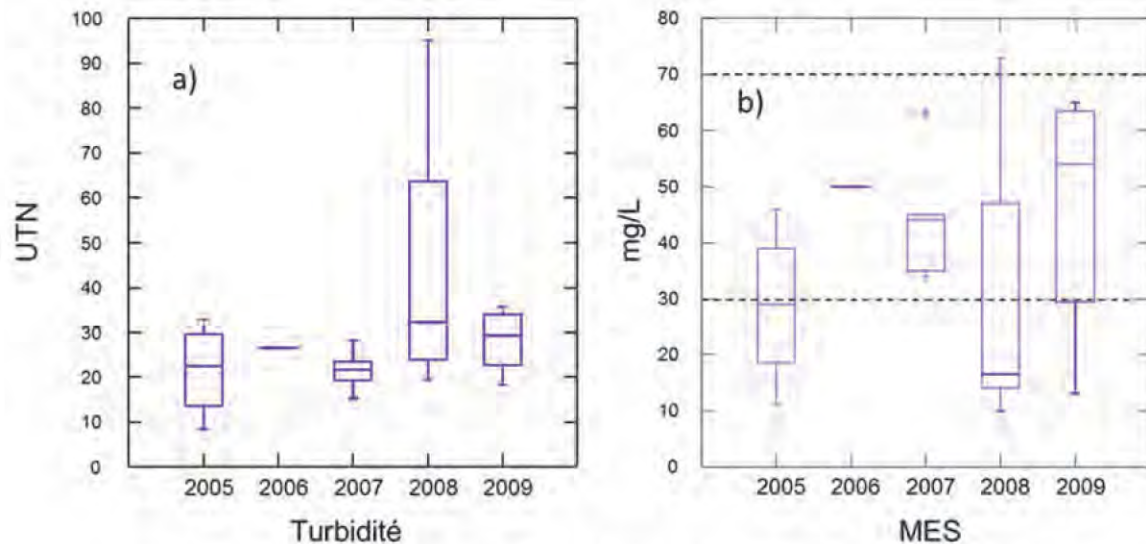


Figure 3.7 : Distribution estivale de la salinité, de la température et de la concentration des MES dans les eaux de surface de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (tiré et modifié de Gagnon, 1998)

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 3 et aux figures 3.8a et 3.8b. Les valeurs minimales, maximales, moyennes et médianes, mesurées au site de rejet pour chaque année, sont présentées au tableau 3.3.

Tableau 3.3 : 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 (UNT)			
	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



Les boîtes à moustaches représentent la médiane, les 25^e et 75^e percentiles et 10^e et 90^e percentiles des distributions des valeurs physico-chimiques. Les lignes pointillées représentent les valeurs minimales et maximales de MES représentatives des valeurs naturelles dans le secteur de l'Estuaire (Centre Saint-Laurent, 2006).

Figure 3.8 : Boîtes à moustache représentant (a) les valeurs de turbidité et (b) les concentrations en MES mesurées dans les sites témoins en juin et juillet 2005 à 2009

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 UNT, pour une moyenne de 31,3 UNT.

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 UNT et des valeurs variant de 8 à 33,1 UNT.

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 UNT.

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).

En 2004, les valeurs de MES mesurées pour les sites témoins de la zone « A », variaient de 9 à 79 mg/L (moyenne de 34,6 mg/L), en 2003 de 28 à 170 mg/L (moyenne de 71 mg/L), en 2002 de 11 à 36 mg/L (moyenne de 33,8 mg/L) et en 2001 de 22 à 150 mg/L (moyenne de 51 mg/L) (Procean Environnement inc., 2005).

Dans le cadre des travaux de dragage et/ou de rejet de sédiments en eaux libres, des critères de gestion propres aux eaux limpides (dont les teneurs ambiantes en MES sont généralement inférieures à 25 mg/L) et des critères de gestion propres aux eaux turbides (dont les teneurs ambiantes en MES sont supérieures à 25 mg/L (MDDELCC et EC, 2016)), ont été établis. Pour déterminer s'il s'agit d'eaux turbides ou d'eaux limpides, il est recommandé par le MDDELCC et EC (2016) d'utiliser la médiane des données.

Considérant la médiane de 36,5 mg/L de MES mesurée entre 2005 et 2009 pour les sites témoins, nous pouvons considérer que les eaux au site de rejet de Rivière-du-Loup sont turbides.

3.1.9.2 Site de mise en dépôt en milieu terrestre (bassin ouest)

Eau de surface

Dans le cadre d'une étude de caractérisation des eaux de surface (Entraco, 2015), quatre échantillons d'eau de surface ont été prélevés, soit deux à l'intérieur du bassin Ouest, un dans les cellules de dépôt des sédiments dragués (sud-ouest du bassin ouest) et un dans le havre (annexe 2). Les paramètres suivants ont été analysés : HP (C₁₀-C₅₀), HAP et métaux. Un seul paramètre a dépassé les critères applicables du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), soit l'arsenic (19 µg/L). Par contre, les concentrations observées respectent les critères du MDDELCC.

Ce même dépassement avait également été observé lors d'une étude antérieure réalisée en 2010, celui-ci provenait du bassin ouest, avant la construction, en 2007-2008, des cellules de dépôt des sédiments dragués. Toutefois, une diminution des concentrations a été observée par rapport aux études antérieures.

Cette diminution s'explique possiblement par la présence de végétation aquatique dans les bassins et par la stabilisation des sédiments dans le bassin ouest et dans les cellules de dépôt depuis leur création (Entraco, 2015).

En 2007, deux échantillons ont été prélevés dans le bassin ouest (Dessau-Soprin, 2007 tiré de Entraco, 2015). Les résultats sont inférieurs aux critères de comparaison retenus, sauf pour l'arsenic qui a démontré des concentrations légèrement supérieures aux critères du MDDELCC et du CCME, étant respectivement 38 et 39 µg/L.

Eau souterraine

Selon l'étude de caractérisation environnementale réalisée en 2003 par la firme Arrakis consultant inc. (Entraco, 2015), un dépassement des critères de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) pour l'aluminium a été mesuré dans le secteur du quai près des installations portuaires. Dans le secteur des anciennes installations de Ciment Québec, quelques dépassements ont été observés pour certains métaux (argent, cuivre et/ou arsenic).

En 2014, huit puits d'observation ont été réalisés sur le quai, à proximité des infrastructures portuaires (Entraco, 2015). L'eau souterraine a été échantillonnée aux fins de mesures *in situ* et d'analyses en laboratoire. Les paramètres suivants ont été analysés : HP; C10-C50; HAM; HAP et métaux. En fonction des recommandations du CCME, un dépassement a été constaté pour le mercure (Entraco, 2015). Une concentration de 0,0001 mg/L a été mesurée et correspond à la limite de détection du laboratoire. La concentration recommandée par le CCME doit être égale ou inférieure à 0,000016 mg/L. Au niveau provincial, le critère de résurgence en eau salée doit être égal ou inférieur à 0,0000013 mg/L, correspondant au critère de protection de la faune terrestre piscivore du MDDELCC. Aucun risque significatif n'est envisagé pour le milieu récepteur. Sur le site de Ciment Québec, des concentrations supérieures aux critères applicables en arsenic et/ou en cuivre ont déjà été constatées lors d'une caractérisation antérieure. De plus, un dépassement du RESIE pour l'aluminium avait également été mesuré.

Les niveaux de contamination observés sont peu élevés et ne concernent que quelques puits d'observations. Les concentrations varient et dans certains cas, ne dépassent plus les critères applicables (Entraco, 2015).

3.1.10 Environnement sonore

3.1.10.1 Bruit ambiant sous-marin

En milieu sous-marin, le bruit ambiant est influencé par de nombreux facteurs provenant autant du milieu naturel que des perturbations anthropiques. Le bruit ambiant peut provenir des facteurs géophysiques (vents, vagues, courants, topographie, tremblement de terre, précipitation, mouvement des glaces, etc.) ou biologiques (émission sonore provenant des invertébrés (crevettes, crabe, etc.); mammifères marins, etc.). La navigation commerciale, la construction en milieu marin et les relevés sismiques contribuent également à modifier le bruit ambiant en milieu sous-marin (Carr *et al.*, 2006).

En 2005, des mesures acoustiques en milieu sous-marin ont été réalisées afin d'évaluer le bruit ambiant à proximité du port de Cacouna (Carr *et al.*, 2006).

Cinq stations acoustiques ont été implantées, entre 8 et 20 mètres de profondeur et elles ont été réparties entre le port et 1 km de la côte, pour une durée de cinq jours, totalisant 167 heures. Les mesures enregistrées variaient entre 89,6 et 101,6 dB re 1µPa.

Ces résultats correspondent à ceux observés en 2011 qui ont permis d'établir que le bruit ambiant sous-marin à 1 mètre du port de Cacouna variait entre 104 et 108,7 dB re 1µPa (McQuinn et Lesage, 2011). Les mesures acoustiques prélevées dans le fleuve Saint-Laurent indiquent que le site du port de Gros-Cacouna est localisé dans un secteur où le bruit sous-marin enregistré est le plus bas (Carr *et al.*, 2006).

3.1.10.2 Bruit dans l'air ambiant

Des relevés pour mesurer le niveau de bruit ambiant ont été réalisés 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, 2005f). 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, 2005f).

3.2 Milieu biologique - Flore

La végétation du littoral de la région de Cacouna est caractérisée par des forêts de peuplements résineux et mixtes en milieu terrestre, et par des milieux humides comprenant des marais intertidaux et des hauts marais côtiers (ECCC, 2016).

3.2.1 Végétation terrestre

La végétation terrestre se retrouve principalement sur l'îlot rocheux de Gros-Cacouna. La végétation arborescente des milieux terrestres est caractérisée par des peuplements résineux et mixtes (Énergie Cacouna, 2005g). Les peuplements résineux sont constitués d'épinette noire, de pin gris et de sapin baumier. Ils sont localisés sur des substrats minéraux, rocheux et sériques. La strate arbustive est caractérisée par la camarine noire, l'airelle à feuilles étroites et le genévrier commun. La strate herbacée comprend la maïanthème du Canada et la potentille frutescente. Un peuplement d'épinette noire et de sphaigne est également présent sur les substrats minéraux mal drainés. Les peuplements mixtes sont constitués principalement de sapin baumier et de bouleau jaune. Ils sont caractérisés dans les secteurs montagneux au substrat caillouteux. La strate arbustive est caractérisée par le sureau du Canada, l'if du Canada et le sorbier d'Amérique. La strate herbacée est composée de l'aralie à tige nue, de dryoptéride spinuleuse, du cornouiller du Canada, de la clintonie boréale et de la maïanthème du Canada.

3.2.2 Milieu humide

Le littoral de la région de Cacouna est caractérisé par des marais intertidaux et des hauts marais côtiers (Énergie Cacouna, 2005g). Les espèces floristiques pouvant être rencontrées sont des graminées tolérantes au sel et aux inondations, dont la spartine étalée (*Spartina patens*), le jonc

de Gérard (*Juncus gerardii*), l'orge agréable (*Hordeum jubatum*), le léersie faux-riz (*Leersia oryzoides*) et la puccinellie maigre. Les herbacées sont caractérisées par l'arroche hastée, la salicorne d'Europe, la potentille ansérine et le troscart maritime (Dessau-Soprin, 2007). Dans le bassin est, un marais, une prairie humide et un marécage arbustif sont présents (carte 2). Ces milieux sont colonisés principalement par l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*), l'iris versicolore (*Iris versicolor*), le prêlé des bois (*Equisetum sylvaticum*), la violette cucullée (*Viola cucullata*), l'hiéochlô odorante (*Hierochloa odorata*), le carex crépu (*Carex crinita var. crinita*) et la typha à larges feuilles (*Typha latifolia*). La strate arbustive clairsemée comprend l'aulne gris (*Alnus incana*) et le saule à feuille de poirier (*Salix pyrifolia*) (Dessau-Soprin, 2007).

Une population de ruppie maritime, espèce aquatique des eaux saumâtres, a été répertoriée dans le bassin ouest (Dessau-Soprin, 2007).

3.2.3 Espèces envahissantes

Deux espèces exotiques envahissantes sont présentes dans le marais de Gros-Cacouna, soit la salicaire commune (*Lythrum salicaria*) et le roseau commun (*Phragmites australis*) (ECCC, 2016). De plus, une espèce indigène envahissante, la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*), est présente dans le secteur sud-est du marais. Ce secteur est caractérisé par un groupement à carex paléacé qui constitue un habitat favorable pour le Rôle jaune, espèce d'oiseau à statut particulier (voir tableau 3.7). Cette quenouille a également envahi l'étang présent dans le marais (EC, 2007 tiré de ECCC, 2016).

3.2.4 Espèces floristiques à statut particulier

Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), une espèce à statut particulier, la pédiculaire des marais (*Pedicularis palustris subsp. palustris*) a été recensée dans un rayon de 8 km du site à l'étude (annexe 4). Il faut préciser que cette mention est historique (1974), mais il est tout de même probable que cette espèce se retrouve dans les milieux estuariens salés à proximité. Aucune espèce floristique à statut particulier n'a été observée lors de l'inventaire de 2004 (Énergie Cacouna, 2005g).

3.3 Milieu biologique - Faune

3.3.1 Faune benthique

3.3.1.1 Site de mise en dépôt aquatique (rejet en eau libre)

La description de cette composante est basée sur les données recueillies par Procéans, en 2005 et 2007, au site de mise en dépôt, comparées aux données disponibles, colligées dans le cadre de diverses études réalisées dans les régions de Cacouna et Rivière-du-Loup. Ainsi, la valeur de la composante faune benthique est évaluée en comparant les communautés présentes au site de mise en dépôt avant le début des activités de largage (site avant perturbation), aux communautés présentes dans des milieux similaires situés à proximité de ce site. Toutefois, les communautés du site de mise en dépôt ne peuvent pas être considérées comme étant représentatives de l'état naturel de ce milieu, considérant que des rejets de sédiments ont lieu sur une base annuelle depuis 1965.

Par conséquent, comme le site de mise en dépôt est subdivisé en 12 cellules, leur utilisation à tour de rôle fait en sorte qu'une même cellule est réutilisée à un intervalle d'environ huit ans. Ainsi, il sera possible de déterminer si la faune benthique du site de mise en dépôt, présente avant un rejet (stabilité après huit ans), est similaire à celle retrouvée dans les secteurs environnants comparables.

Portrait de la faune benthique au site de mise en dépôt avant largage

Un portrait de la faune benthique au site de mise en dépôt a été effectué par Procean en 2005, avant les activités de largage prévues cette même année (Procean, 2006). Dix stations ont été réparties de façon à obtenir quatre stations dans le secteur prévu pour le largage de 2005 (01B, 02B, 03B et 05B) et six autres positionnées dans deux sites témoins (04B, 06B, 07B, 08B, 09B et 10B). Ces sites d'échantillonnage sont localisés sur la carte 3. Les caractéristiques environnementales du site de rejet ont été relevées lors de l'échantillonnage de la faune benthique réalisée en juin 2005 (Procean, 2006). Celles-ci ont montré que le site de mise en dépôt est composé presque exclusivement de sable et est localisé à une profondeur variant de 10 à 12 mètres.



Selon le plan d'utilisation du site de mise en dépôt, soit la rotation entre les 12 cellules composant ce site, aucun largage de sédiments n'a eu lieu au site d'échantillonnage des macroinvertébrés depuis 1998. Ainsi, il est permis de croire que la faune benthique présente n'a pas subi de largage de sédiments depuis au moins huit ans et que les faibles vitesses de courant enregistrées dans ce secteur rendent peu probable la dispersion de sédiments provenant des cellules de rejet localisées en amont. Parmi les sites d'échantillonnage considérés par Procéan en 2005, les sites témoins ne peuvent pas, à notre avis, être considérés comme étant représentatifs de la zone de rejet, puisque cette portion du site de mise en dépôt est semi-dispersive (Groupe-Conseil LaSalle, 2008). Par conséquent, le portrait de la faune benthique de la zone de mise en dépôt, avant le largage de sédiments, est basé sur les échantillons de benthos prélevés aux sites 01B, 02B, 03B et 05B en 2005 uniquement, soit un secteur restreint du site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup (carte 3).

En 2005, la zone de mise en dépôt était nettement dominée par les annélides polychètes qui représentent en moyenne 76 % des individus récoltés (tableau 3.4). Les principaux polychètes rencontrés sont les orbiiniidés, souvent associés à un substrat sablonneux (Gosner, 1978 dans Procean, 2006). Les mollusques représentent, pour leur part, en moyenne 15 % des individus récoltés, dont 8 % sont des gastéropodes et 7 % des bivalves (figure 3.9). Parmi les gastéropodes, les hydrobiidés dominent, alors que les tellinidés dominent chez les bivalves. Les hydrobiidés préfèrent les fonds sableux, alors que les tellinidés fréquentent en général les eaux peu profondes et se nourrissent de débris organiques (Gosner, 1978; Pocklington, 1989 dans Procean, 2006). Finalement, les crustacés représentent en moyenne 9 % des individus. Seulement 16 taxons différents (niveau taxonomique d'identification à la famille) ont été identifiés, la faune benthique étant peu à moyennement diversifiée (indice de Shannon-Wiener¹ : 1,97), avec des densités moyennes de 147 individus/m².




¹ Indice de diversité variant entre 0 et 4, 0 étant faible.

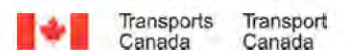


Localisation

-  Zone de disposition des sédiments autorisée par le MPO
-  Zone de dépôt

Échantillonnage

-  Procean - 2005
-  Ismer 2007
-  Zone d'échantillonnage - Pesca 2004



ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
PROJET DE DRAGAGE DU
PORT DE GROS-CACOUNA

Carte 3: Localisation des sites d'échantillonnage de la faune benthique

Échelle: 1:2 311 664
Projection: NAD 1983 MTM zone 7
Fichier: QR0160A_carte3
Source: ESRI, CIMA+, Procean, Pesca
Ismer
Préparé par: Jean-François Labelle
Vérfié par: Martine Grenier



Tableau 3.4 : Caractéristiques de la faune benthique au site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup en 2005 et 2007 et à d'autres sites environnants, répertoriés dans la littérature

Étude	Échantillons	Distance de la zone de rejet	Caractéristiques de l'habitat de la faune benthique		Niveau taxonomique d'identification	Faune benthique					
			Gradient bathymétrique (zone intertidale: 0-influence marées (variable), infralittorale: 0-40 m, circalittorale: 40 et+)	Granulométrie		Assemblage (structure)	Richesse spécifique (nb total de taxons)	Nombre total d'espèces	Densité (m2)	Diversité (Shannon Wiener; 0 = faible-4 = élevé)	Régularité (indice de Pielou; 0 = instable, 1 = stable)*
Procean 2005	-	Sur le site à l'étude	Entre 10 et 12,2 mètres	Sable (98,75%), gravier (1,25%)	Famille	-	6,2	-	203	1,76	0,24
-	Site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup	-	12,2	Sable (99,55%), gravier (0,5%)	Famille	annélides-polychètes (76%), mollusques (15%) = [Gastéropodes (8%) + bivalves (7%)], arthropodes-crustacés (9%)	moyenne de 9 par éch,	-	147	1,97	0,3
Procean 2007	-	Sur le site à l'étude	-	Sable (98%), gravier (2%)	Famille	-	11,1	-	1608	2,55	0,36
-	Site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup	-	-	Sable (95,6%), gravier (4,4%)	Famille	mollusques (45%) = [Gastéropodes (3%) + bivalves (42%)], annélides-polychètes (44%), arthropodes-crustacés (8%)	en moyenne 13 par éch,	-	1255	2,44	0,21
Ismer 2007	Total 4 sites- R1-R2-T1-T2 (4 éch./sites)	Environ 6 km au nord (en aval)	Entre 30-34 m; infralittoral	Sable (66%), gravier (21%), silt-argile (14%)	Espèce	annélides-polychètes (75%), mollusques (6%), arthropodes(crustacés) (6%)	135	-	-	2,7	0,76
Pesca 2004 dans Énergie Cacouna 2005	91 stations	6 km au nord-est (aval)	0-25; intertidal (0-6 m.); infralittorale (6-24 m.)	Zone intertidale (blocs 75% et 25% sable)- zone infralittorale (silt 50% à 100%; sable 22% à 0%; gravier 17% à 0%), proportion de silt augmente avec la profondeur (inversement pour sable et gravier).	Espèce ou genre	Mollusques (dominance <i>Macoma balthica</i> ; moyenne densité 3,3 ind/m2) et Annélides-polychètes (moyenne densité 2,1 ind/m2) pour zone infralittorale	-	43 espèces de la faune épibenthique; 15 espèces de la faune endobenthique	Dans la zone infralittoral à substrat meuble, la faune endobenthique est présente, mais peu abondante (5,7 individus par m2)	-	-
Dalcourt et al., 1992	Ile de Kamouraska - 15 stations	35 km au sud-ouest (amont)	19-48 m; infralittoral et circalittoral	-	-	Annélides-polychètes (37 espèces), mollusques (bivalves et gastéropodes; 17 espèces), crustacé (amphipodes; 10 espèces)	-	78	-	-	-
Dumont et al., 1976	Trois sites - amont de l'île aux Lièvres	10 km à l'ouest	-	Mixte (sable = > 40%)	-	Dominance annélides-polychètes (<i>Pista maculata</i> et <i>Lanassa venusta</i>)	-	-	2 800	-	-

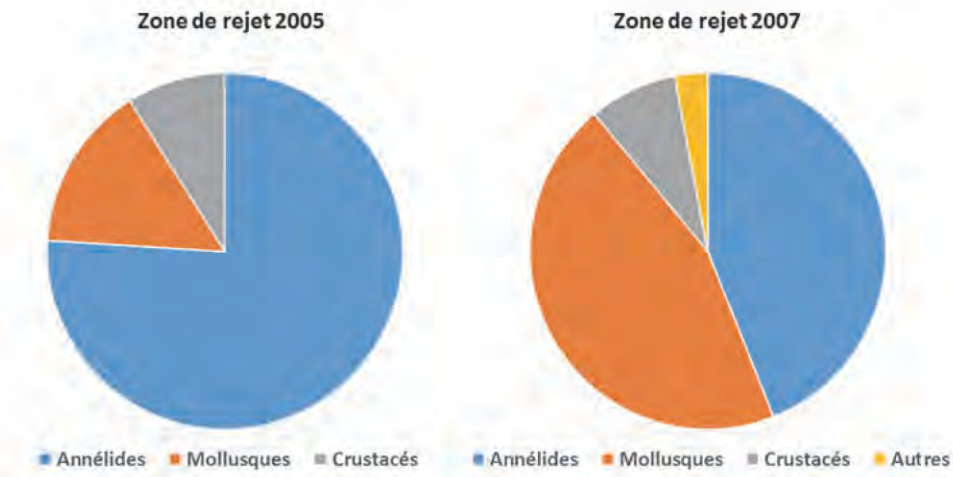


Figure 3.9 : Composition taxonomique de la faune benthique au site de mise en dépôt en 2005 et 2007

Portrait de la faune benthique aux sites environnants

La faune benthique colonise plusieurs types d'habitats depuis l'étage médiolittoral jusqu'au fond des chenaux de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. La répartition et la composition spécifique des communautés benthiques sont étroitement liées au gradient longitudinal présent le long de l'estuaire moyen, au gradient bathymétrique (étages intertidal, infralittoral et circalittoral) et à la nature du substrat (fonds rocheux, sableux ou vaseux) (Mousseau et al., 1998).

Par conséquent, les communautés benthiques comparables à celles présentes au site de mise en dépôt doivent être des communautés infralittorales (0 - 40 mètres; environ 10 mètres), présentes dans la région de Cacouna (eaux saumâtres). Puisque la présence d'un substrat sableux dans la zone de mise en dépôt peut être le résultat de largage de sédiments. Les données recueillies dans les sites comparables permettront de déterminer si la présence de sable dans le site de mise en dépôt est commune dans cette portion du fleuve Saint-Laurent et à cette profondeur.

Quatre études ont permis de récolter des données sur les communautés benthiques dans un rayon de 35 km du site à l'étude, dont trois dans un rayon de 10 km. Les données du milieu physique et de la faune benthique issues de ces études sont compilées au tableau 3.4. Les échantillons ont tous été prélevés dans la zone infralittorale, dans des substrats meubles, caractérisés par la présence de sable. Le niveau taxonomique d'identification (allant de l'espèce à la famille) et les variables mesurées ne sont cependant pas les mêmes. Certaines comparaisons avec les données du site de rejet peuvent toutefois être établies.

Île aux Lièvres : 1976

Le premier inventaire de la faune endobenthique des fonds meubles infralittoraux a été réalisé en amont de l'île aux Lièvres (Dumont *et al.*, 1976 dans Mousseau et al., 1998). Cette île est située à environ 10 km à l'ouest du site de rejet de Rivière-du-Loup. Les sédiments superficiels dans ce secteur sont de faible épaisseur (10 à 15 cm) et correspondent à un substrat mixte à forte proportion de sable (> 40 %). La faune endobenthique est dominée par les polychètes : leur densité totale est de l'ordre de 2 800 individus/m² et

ils regroupent au moins 27 espèces aux trois stations inventoriées. L'analyse taxonomique d'une partie des échantillons a démontré la forte dominance de deux espèces détritatives, *Pista maculata* et *Lanassa venusta* (Dumont *et al.*, 1976).

Îles de Kamouraska et Île aux Fraises (1992)

La faune benthique a aussi été étudiée par *Dalcourt et al.* (1992)(dans Mousseau *et al.*, 1998) à deux sites fréquentés par le béluga, soit entre les îles de Kamouraska et l'île aux Lièvres et en bordure du chenal du Nord, à la hauteur de l'île aux Fraises. Seules les données des îles de Kamouraska sont considérées en raison de la profondeur d'échantillonnage. Cette île est située à environ 35 km en amont du site de rejet de Rivière-du-Loup. En tout, 78 espèces ont été répertoriées. Le nombre d'espèces par station varie de 6 à 24. Les annélides polychètes dominent avec 37 espèces (*Terebellides stroemi* et *Maldane sarsi*), suivi des crustacés (amphipodes; *Phoxocephalus holbolli*) avec 10 espèces et les mollusques, avec 11 espèces de bivalves et six espèces de gastéropodes (*Natica clausa* et *Admete couthouyi*).

Site du futur port méthanier à Gros-Cacouna (2004)

La faune benthique (intertidale et infralittorale; 0 à 24 mètres de profondeur) a été étudiée en 2004 à proximité des installations portuaires de Gros-Cacouna, en plus de la flore et de la faune ichthyenne (PESCA Environnement, 2004 dans CIMA, 2008). Dans la zone infralittorale à substrat meuble (dominance de silt), la faune endobenthique est présente, mais peu abondante (5,7 individus par m²). Les mollusques dominent (dominance *Macoma balthica*; moyenne densité 3,3 ind/m²), suivis des annélides-polychètes (moyenne densité 2,1 ind/m²).

Au large des installations portuaires de Gros-Cacouna (2007)

La faune benthique a également été étudiée dans la zone infralittorale (30-34 mètres de profondeur) en 2007 au large des installations portuaires de Gros-Cacouna, dans le cadre de la recherche d'un site de mise en dépôt pour les besoins du futur port méthanier (ISMER, 2007 dans CIMA, 2008). Quatre échantillons ont été prélevés à quatre stations dans une zone à dominance sableuse ayant de faibles vitesses de courants (1,2 à 1,5 m/s). Le nombre d'individus prélevés variait entre 45 et 350 par station. La faune benthique était largement dominée par les annélides polychètes (moyenne de 75 %), puis dans une moindre mesure par les mollusques (moyenne de 6 %) et les arthropodes (crustacés; moyenne de 6 %). La faune benthique est moyennement diversifiée (indice de Shannon-Wiener² : moyenne de 2,7).

Comparaison du site de mise en dépôt avec les sites environnants

La comparaison de la faune benthique présente au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup en 2005, avec les données disponibles dans les secteurs environnants, suggère que les assemblages taxonomiques sont similaires (taxons dominants similaires), mais que les densités et la diversité étaient moindres au site de mise en dépôt en 2005, que dans les milieux similaires environnants.

En effet, les annélides polychètes dominent largement, représentant près de 76 % des individus récoltés au site de mise en dépôt, suivi des mollusques (gastéropodes et bivalves; 15 %) et des crustacés (9 %).

² Indice de diversité variant entre 0 et 4, 0 étant faible.

Des dominances similaires ont été observées en 2007 dans la zone infralittorale au large des installations portuaires de Gros-Cacouna (6 km en aval). Les annélides polychètes étaient également dominants près des îles de Kamouraska en 1992 (35 km en amont) et près de l'île aux Lièvres en 1976 (10 km à l'ouest). Tous ces milieux ont en commun d'être situés dans la zone infralittorale et dans des substrats sableux. Près des installations portuaires de Gros-Cacouna (étude de 2004), les mollusques étaient dominants, dans un substrat plus fin qu'au site de mise en dépôt, étant composé largement de silt. Toutefois, la densité moyenne d'individus récoltés de 147 ind./m² au site de mise en dépôt est beaucoup plus faible, si l'on considère que Dumont *et al.* ont obtenu des densités d'annélides polychètes de près de 2 800 ind./m² près de l'île aux Lièvres. De plus, la diversité (indice de diversité moyen de Shannon Wiener de 1,97) observée au site de mise en dépôt est plus faible que celle observée en 2007 au large des installations portuaires de Gros-Cacouna (6 km en aval; indice de diversité moyen de Shannon Wiener de 2,7).

Par conséquent, la faune benthique présente au site de rejet en 2005 était taxonomiquement similaire à celle pouvant être présente dans les milieux naturels environnants, mais est moins abondante et moins diversifiée.

3.3.1.2 Site de mise en dépôt en milieu terrestre (bassin ouest)

Aucune donnée n'est disponible concernant la faune benthique dans le bassin ouest. Toutefois, puisqu'il y a présence d'un lien hydrique avec les milieux adjacents et d'un substrat caractérisé par des sédiments fins, il est probable que certaines espèces colonisent le milieu.

3.3.2 Ichtyofaune

3.3.2.1 Site de rejet en eau libre

Le site de mise en dépôt est situé dans un corridor de migration emprunté par plusieurs espèces de poissons marins ou pélagiques anadromes (Gagnon, 1996, Bérubé et Lambert, 1997, Gagnon, 1998, et Énergie Cacouna, 2005a et 2005c tirés de Dessau-Soprin, 2007; Énergie Cacouna, 2005h). Environ 61 espèces de poisson sont répertoriées dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent (Mousseau *et al.*, 1998). Seize espèces de poissons sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude (tableau 3.5).

Trois espèces de poissons sont présentes toute l'année dans la zone d'étude, soit le chabosseau bronzé (*Myoxocephalus aeneus*), le chabosseau à épines courtes (*Myoxocephalus scorpius*) et la limace atlantique (*Liparis atlanticus*). Il est probable que le chabosseau bronzé et la limace atlantique utilisent la zone intertidale comme zone de fraie (Énergie Cacouna, 2005h).

Aucun habitat rare ou sensible pour le poisson n'est présent dans la zone d'étude. Le substrat majoritairement sableux de la zone infralittorale domine à proximité du port de Gros-Cacouna, et la zone intertidale est principalement caractérisée par des estrans rocheux offrant des habitats peu favorables à la fraie.

Les espèces les plus importantes en abondance ou ayant un intérêt socio-économique sont le hareng atlantique, le capelan et le poulamon atlantique (CIMA+/Roche, 2009).

Tableau 3.5 : Espèces de poisson susceptibles de fréquenter le site de rejet en eau libre

Nom commun	Nom scientifique
Alose savoureuse ¹	<i>Alosa sapidissima</i>
Anguille d'Amérique ¹	<i>Anguilla 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	<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>

¹ Espèce à statut particulier
 Sources : Gagnon, 1996, Bérubé et Lambert, 1997, Gagnon, 1998, et Énergie Cacouna, 2005a et 2005c, tirés de Dessau-Soprin, 2007.

Hareng atlantique

Deux populations distinctes de hareng atlantique (*Clupea harengus L.*) utilisent la rive sud de l'estuaire moyen comme aire de fraie, soit une au printemps et l'autre à l'automne. Au début du mois de mai, la population du printemps remonte l'estuaire et se retrouve en abondance en aval de l'Île Verte (Gagnon et Leclerc, 1981 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Au début du mois de juin, les individus remontent en amont pour aller frayer à la pointe de l'île aux Lièvres, à environ 10 km au nord-ouest du port de Gros-Cacouna (Côté *et al.*, 1980 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Par la suite, les larves se développent entre l'île aux Lièvres et la rive sud avant de se disperser vers l'estuaire et le golf (Fortier et Gagné, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La population d'automne migrerait vers le secteur à l'étude, en août (Fortier et Gagné, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Par contre, les frayères ne sont pas connues. Les larves émergent en septembre et se concentrent à la fin de l'automne, dans les mêmes zones que la cohorte du printemps (Fortier et Gagné, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le hareng est consommé par plusieurs espèces de poisson, d'oiseaux et de mammifères marins. De plus, il est toujours capturé traditionnellement par des pêches à fascines, dont certaines sont installées à l'est du quai de Rivière-du-Loup.

Capelan

Le capelan (*Mallotus villosus*) est présent à l'année dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Il est pêché d'avril à juillet à Cacouna (Bérubé et Lambert, 1999 tiré de Cima/Roche, 2009). Il remonte l'estuaire moyen pour frayer, et ce, jusqu'à l'île aux Coudres sur la rive nord, et en aval de Rivière-Ouelle sur la rive sud (Mousseau *et al.*, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La période de fraie n'est que de quelques semaines. Elle débute vers la mi-avril sur la rive sud et vers la fin avril sur la rive nord (Parent et Brunel, 1976 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le capelan est consommé, entre autres, par la morue franche, les oiseaux et les mammifères marins.

Poulamon atlantique

Le poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) est une espèce dominante dans les eaux du Saint-Laurent. Au début de l'hiver, les géniteurs remontent l'estuaire pour atteindre les sites de fraie en amont. Il faut préciser qu'aucun site de fraie n'est connu dans le secteur de l'estuaire moyen. Entre la mi-décembre et la fin janvier, les œufs sont déposés. Suite à l'éclosion, les larves se dirigent vers les eaux saumâtres de l'estuaire moyen (Mousseau *et al.*, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Depuis l'hiver 1989-1990, la pêche commerciale est restreinte dans le fleuve Saint-Laurent, afin de permettre le rétablissement de la population (Mousseau *et al.*, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

3.3.2.2 Site de mise en dépôt en milieu terrestre (bassin ouest)

Les caractéristiques du bassin ouest (eau peu profonde, substrat constitué de sédiments fins, très faibles concentrations en oxygène dissous, couverture de macrophytes limitée, etc.) n'offrent pas des habitats et des refuges favorables à la faune ichthyenne (Énergie Cacouna, 2005c).

De plus, par sa faible profondeur, le bassin risque de geler en période hivernale pour devenir anoxique, limitant ainsi le potentiel d'habitat favorable à l'ichtyofaune (Dessau-Soprin, 2007).

Peu de données historiques sont disponibles pour les communautés de poissons présentes dans le bassin ouest de la zone d'étude (Argus, 1991 tiré de Énergie Cacouna, 2005c). Il est à noter que le bassin ouest n'est pas considéré comme un habitat du poisson par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) (Communication courriel de Gontrand Pouliot, MPO, 24 mai 2016). Toutefois, l'épinoche à trois épines a été recensée lors de pêche expérimentale (ECCC, 2016).

3.3.3 Herpétofaune

Selon l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (2017) et leur répartition géographique, plusieurs espèces sont susceptibles de se retrouver à l'intérieur de la zone d'étude (tableau 3.6). D'ailleurs, huit espèces d'amphibiens et une espèce de reptile ont été répertoriées à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (Énergie Cacouna, 2005i; ECCC, 2016). Ces espèces sont actives au cours de la saison estivale uniquement et se reproduisent dans les milieux humides (amphibiens) et les boisés (reptiles).

Tableau 3.6 : Espèce d’amphibiens et de reptiles susceptibles de se retrouver à proximité du port de Gros-Cacouna

Amphibien		Reptile	
Nom commun	Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique
Grenouille du Nord	<i>Lithobates (Rana) septentrionalis</i>	Couleuvre à collier ¹	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>
Grenouille des bois ²	<i>Lithobates (Rana) sylvaticus</i>	Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
Grenouille verte ²	<i>Lithobates (Rana) clamitans melanota</i>	Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Grenouille léopard	<i>Lithobates (Rana) pipiens</i>	-	-
Rainette crucifère ²	<i>Pseudacris crucifer crucifer</i>	-	-
Crapaud d’Amérique ²	<i>Anaxyrus (Bufo) americanus americanus</i>	-	-
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	-	-
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	-	-

¹ Espèce à statut particulier

² Espèce observée au marais de Gros-Cacouna

Source : Énergie Cacouna, 2005i; ECCC, 2016

3.3.4 Avifaune

Le secteur du port de Gros-Cacouna constitue un secteur important en ce qui a trait à l’abondance et la diversité pour la faune avienne. Les périodes de migration printanière et automnale sont celles où la diversité et la densité de l’avifaune sont plus élevées dans le secteur.

Le secteur comporte trois aires de concentrations d’oiseaux aquatiques (ACOA) désignées comme étant un habitat faunique. Ces ACOA sont adjacentes au port de Gros-Cacouna, et contiguës les unes aux autres. Elles longent la rive sud de l’estuaire du Saint-Laurent, en direction de l’Île Verte (carte 2).

De plus, le secteur du port est localisé à l’intérieur d’une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) n° QC043. Quatre-vingt-trois (83) espèces ont été recensées dans le secteur de Gros-Cacouna (ECCC, 2016). Les espèces les plus fréquemment observées sont : le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*), le bruant chanteur (*Melospiza melodia*), la paruline masquée (*Geothlypis trichas*), la corneille d’Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*), le bruant des prés (*Passerculus sandwichensis*) et le moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*). Plusieurs de ces espèces sont possiblement nicheuses, puisque les observations ont été effectuées en juin.

La montagne de Gros-Cacouna abrite une colonie de guillemots à miroir, à proximité du port de Gros-Cacouna, soit dans une falaise qui fait face au fleuve (ECCC, 2016). De plus, des guillemots ont été observés du côté du fleuve et à l’extrémité nord du brise-lames durant la période de nidification (comm. pers. Sébastien Paradis, SCF, 17 janvier 2017).

Les marais constituent des sites de nidification pour certains oiseaux et d’aire de repos lors de la migration automnale et printanière de la sauvagine (Robert Hamelin, 1997).

3.3.5 Mammifères marins

Neuf espèces de mammifères marins fréquentent l'estuaire moyen du Saint-Laurent durant l'année et sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude (Mousseau *et al.*, 1998). Deux espèces sont présentes à l'année, soit le béluga et le phoque commun (Énergie Cacouna, 2005j). Les différentes espèces sont présentées au tableau 3.7.

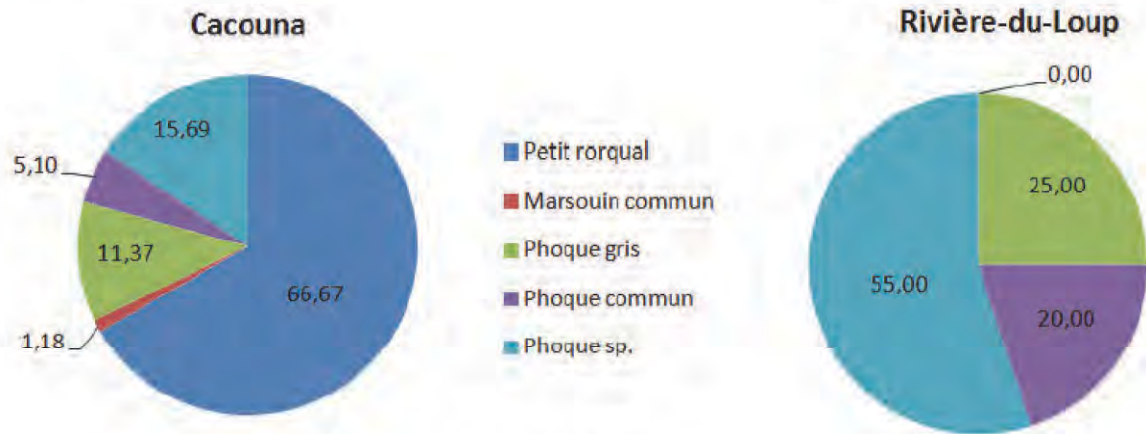
Tableau 3.7 : Mammifères marins susceptibles d'être présents dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent

Espèce	Milieu	Période de l'année
Odontocètes		
Béluga ¹	Côtier et pélagique	À l'année
Marsouin commun ¹	Côtier et pélagique	Été, automne
Dauphin à flancs blancs	Pélagique	Printemps, été, automne
Mysticètes		
Petit rorqual	Côtier et pélagique	Printemps, été, automne
Rorqual commun ¹	Pélagique	Printemps, été, automne
Rorqual à bosse	Pélagique	Printemps, été, automne
Pinnipèdes		
Phoque commun	Côtier et pélagique	À l'année
Phoque gris	Côtier et pélagique	Printemps, été, automne
Phoque du Groenland	Pélagique	Hiver, printemps, été

¹ Espèce à statut particulier
Source : Mousseau *et al.* (1998)

La zone à l'étude ainsi que le secteur de Rivière-du-Loup ont fait l'objet d'observation des mammifères marins par l'entremise d'études spécifiques ou de surveillance environnementale dans le cadre de travaux. Des observations ont été effectuées par le réseau d'observation de mammifères marins (ROMM) à partir de deux sites terrestres, situés sur la rive sud de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. L'un des sites se trouve au sommet de la falaise adjacente au port de Gros-Cacouna et l'autre au quai de Rivière-du-Loup. La figure 3.10 présente les espèces de mammifères marins autres que le béluga qui ont été observées à ces sites entre le 11 mai et le 14 août 2015 (ROMM, 2015a).

La période de suivi des mammifères marins ne s'est pas prolongée au-delà du 14 août en 2015 en raison de restriction budgétaire (ROMM, 2015a). Par conséquent, peu de données sont disponibles pour la fréquentation des mammifères marins près du port de Gros-Cacouna, en période automnale et hivernale. D'après les observations effectuées en 2015, il en ressort que le petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) est l'espèce la plus présente dans le secteur du port de Gros-Cacouna (66,67 %), suivi de loin par le phoque sp. (15,69 %). Les informations colligées pour le béluga sont traitées à la section 3.3.7.4.



Source : ROMM, 2015a

Figure 3.10: Répartition (en %) des mammifères marins, autres que les bélugas, observés à Cacouna et à Rivière-du-Loup, entre le 11 mai et le 14 août 2015

Des inventaires des mammifères marins ont également été effectués, entre 2004 et 2005, au site du port de Gros-Cacouna (Énergie Cacouna, 2005j; PESCA, 2006). Ces études avaient en commun des observations effectuées en périodes estivale et hivernale. Par rapport aux observations effectuées en 2015 par le ROMM, une seule espèce supplémentaire a été observée au port de Rivière-du-Loup et il s'agit du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) (PESCA, 2006; ROMM, 2015a). Il a été observé à une seule reprise le 15 août 2005, à environ 900 mètres de la rive (PESCA, 2006).

Aussi, une surveillance des mammifères marins a été effectuée, entre le 16 septembre 2010 et le 20 mai 2011, lors des travaux d'amélioration et de réparations majeures au quai de Rivière-du-Loup (CIMA+, 2011b). Ces données couvrent donc les périodes automnale, hivernale et printanière, et permettent d'avoir un portrait plus général des espèces susceptibles d'être présentes lors de la période des opérations de dragage. Les espèces qui ont été aperçues entre le 12 octobre et le 1^{er} décembre 2010 ont été, en ordre décroissant d'importance : le phoque commun (*Phoca vitulina*), le béluga (*Delphinapterus leucas*), le phoque gris (*Halichoerus grypus*), le phoque sp. et le phoque à capuchon (*Cystophora cristata*). Au total, 11 bélugas ont été observés au cours de cette période. La majorité du temps, les bélugas étaient présents en groupe de deux à cinq individus. Par conséquent, en période automnale, le secteur est beaucoup moins fréquenté par les bélugas, puisqu'ils amorcent leur migration vers le golfe Saint-Laurent pour y séjourner pendant l'hiver.

Aux fins d'évaluation environnementale, les espèces à statut particulier (béluga, marsouin commun et rorqual commun), en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec (LEMV), du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ou de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada (LEP), ont été décrites à la section à la section 3.2.2.6 (*Espèce faunique à statut particulier*). Les autres espèces sont décrites ci-dessous.

Dauphin à flancs blancs

Le dauphin à flancs-blancs (*Lagenorhynchus acutus*) se retrouve dans les eaux tempérées et subpolaires de l'Atlantique Nord. Cette espèce grégaire préfère les eaux peu profondes des plateaux continentaux

(moins de 100 mètres) et les zones côtières. Des dauphins à flancs blancs de l'Atlantique sont souvent observés dans le golfe du Saint-Laurent, du printemps à l'été. Leur présence dans l'estuaire est occasionnelle et généralement brève (GREMM, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009). On les rencontre souvent en compagnie d'autres grands rorquals ou de marsouins (S.-C. Pieddesaux, ROMM, comm. pers., 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009). En 1992, un groupe d'environ 200 dauphins à flancs blancs de l'Atlantique a été aperçu dans l'estuaire maritime, entre Les Escoumins et Tadoussac; probablement à la poursuite de bancs de poissons (GREMM, 2008). Il arrive que le dauphin à flancs blancs de l'Atlantique séjourne brièvement dans le moyen estuaire (en amont de Gros-Cacouna) (Gagnon, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Plusieurs individus ont été retrouvés échoués durant les 20 dernières années, à l'île Verte (Fontaine, 2005; P.H. Fontaine, comm. pers., 2007 tirés de CIMA+/Roche, 2009). La gestation dure dix mois environ. Les mises-bas ont lieu entre le printemps et l'été (Fontaine, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Il n'est donc pas rare de voir des adultes avec leurs petits dans le Saint-Laurent. Comme de nombreux delphinidés, cette espèce 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+/Roche, 2009).

Petit rorqual

Le petit rorqual (*Balaenoptera acutrostrata*) est le plus petit des mysticètes (baleines à fanons), les mâles et les femelles mesurant environ de 6,5 à 8,8 mètres (Jefferson *et al.*, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Ces mammifères sont relativement omniprésents dans les mers polaires, tempérées et tropicales, et semblent préférer les zones côtières (Hammill *et al.*, 2001; Kingsley et Reeves, 1998 tirés de CIMA+/Roche, 2009). Le petit rorqual fréquente l'estuaire du Saint-Laurent, du début du printemps à la fin de l'automne (avril à novembre), jusqu'en amont de Rivière-du-Loup, pour la rive sud et jusqu'à Saint-Siméon, pour la rive nord (Lavigueur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009)). Il se déplace généralement seul ou en groupe de deux ou trois individus (Lavigueur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le petit rorqual atteint sa maturité sexuelle à l'âge d'environ six ans pour les mâles et de sept ans pour les femelles (Fontaine, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009). La période de reproduction a lieu entre les mois de janvier et de mai (Horwood, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les femelles mettent bas de novembre à mars et allaitent leurs veaux pendant quatre à cinq mois (Steward et Leatherwood, 1985 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Dans l'Atlantique Nord, le petit rorqual se nourrit de krill et d'une grande variété de poissons qui se déplacent en bancs, comme le capelan, le hareng atlantique, la morue et le lançon (Hammill *et al.*, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les petits rorquals peuvent se servir de leurs patrons de coloration pour chasser, en effrayant les proies avec leur ventre clair (Rus Hoelzel, 2002; Berta *et al.*, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Un milieu turbide peut, entre autres, nuire à leur technique de chasse. Cependant, il existe peu d'informations sur leurs habitudes alimentaires dans le Saint-Laurent.

Les petits rorquals produisent des grognements, des meuglements et des sons plus métalliques qui sont émis, la plupart du temps, à de basses fréquences. Ces vocalises peuvent se situer entre 100Hz et 12 kHz (Fontaine, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Dernièrement, les petits rorquals ont été reconnus pour être en mesure d'émettre un nombre de vocalises singulières; mais pour lesquelles les fonctions ne sont pas encore connues (Jefferson *et al.*, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Rorqual à bosse

La distribution du rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) de l'Atlantique Nord s'étend des caraïbes jusqu'au sud du Labrador et du Groenland (Hay, 1985 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Cette espèce, hautement migratrice, utilise aussi bien les eaux côtières que les eaux profondes des océans (Mitchell, 1974 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Concernant la population l'Atlantique Nord, les femelles mettent bas dans les eaux chaudes et peu profondes des Caraïbes (Hay, 1985), entre les mois de janvier et avril (Winn *et al.*, 1975 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les périodes de gestation et d'allaitement sont respectivement de un an et de dix mois (Hay, 1985). Le reste de l'année, le rorqual à bosse se nourrit dans les eaux froides nordiques, principalement sur les côtes de Terre-Neuve et au sud du Labrador (Hay, 1985 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Cette espèce est aussi observée dans le golfe du Saint-Laurent pendant les mois d'août et de septembre, principalement sur la côte nord (Hamill *et al.*, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

De plus, un rorqual à bosse a été observé dans la région de Rivière-du-Loup, le 11 juillet 2001 (Procéan, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009). L'alimentation du rorqual à bosse varie en fonction des saisons et du territoire (Hamill *et al.*, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le rorqual à bosse se nourrit d'euphausiids, d'invertébrés et de poissons migrateurs comme le hareng, le capelan et le lançon (Hamill *et al.*, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Phoque commun

Le phoque commun (*Phoca vitulina*) est une espèce de pinnipède sédentaire. Cinq sous-espèces sont réparties dans les eaux tempérées circumpolaires de l'hémisphère Nord. La sous-espèce de l'Atlantique du Nord-Ouest (*Phoca vitulina concolor*) réside à l'année dans l'estuaire du Saint-Laurent. C'est la plus petite espèce de phoque que l'on retrouve dans le fleuve (ROMM, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Le phoque commun est une espèce côtière demeurant principalement à proximité des littoraux, des îles ou des récifs. Il y fréquente de façon saisonnière des sites appelés « échoueries » (ROMM, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009). On retrouve le phoque commun le long des deux rives (nord et sud) de l'estuaire, ainsi que dans le fjord du Saguenay. Il semble préférer les barres sablonneuses, les roches, les îlots ou les presqu'îles qui émergent à marée basse et auxquels les prédateurs terrestres n'ont pas d'accès direct (ROMM, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les phoques communs utilisent abondamment les sites d'échouerie durant la période estivale pour les cycles de mise-bas et de mue, où ils s'y regroupent en grand nombre (Berta *et al.*, 2006 et ROMM, 2004, tirés de CIMA+/Roche, 2009). Cette utilisation diminue graduellement au début de l'automne, jusqu'à une utilisation minimale en hiver, au cours duquel les phoques communs passent une plus grande partie de leur temps à l'eau, pour s'alimenter (Lesage, 1999 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les six principales échoueries situées à proximité du secteur d'étude sont : l'île Blanche, la batture aux Alouettes, l'île aux Fraises, la batture de l'île Ronde (île Verte), les îles Pèlerins et les îles de Kamouraska (Lavigneur *et al.*, 1993 et Lesage *et al.*, 1995, tirés de CIMA+/Roche, 2009). Aucune des principales échoueries connues de cette espèce n'est donc située à Rivière-du-Loup.

Dans le secteur à l'étude, un à neuf phoques communs ont été signalés lors des observations réalisées durant l'été, entre 1991 et 1997.

Le phoque commun de l'estuaire est une espèce opportuniste, car il concentre son régime alimentaire vers les proies les plus abondantes (Boulva et McLaren, 1980 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Ces dernières sont des poissons (capelan, lançon, hareng, éperlan arc-en-ciel et plie rouge) et des invertébrés (calmar) (ROMM, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le phoque commun semble s'alimenter principalement à proximité des sites d'échouerie. Cependant, encore peu de choses sont connues sur les stratégies d'alimentation de cette espèce. Pendant ses activités de plongée, le phoque commun semble se restreindre à des profondeurs inférieures à 35 mètres (Lesage, 1999 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le phoque commun a toutefois été enregistré à effectuer des plongées à plus de 450 mètres, pendant plus d'une demi-heure, même s'il privilégie les plongées à moindre profondeur (Bowen *et al.*, 1999 et Gjertz, 2001, tirés de CIMA+/Roche, 2009). Durant l'été, cette espèce semble avoir une préférence pour s'échouer durant la journée. Elle profite du crépuscule et de la nuit pour s'alimenter, en raison du comportement de migration verticale de ses proies (Lesage, 1999).

Les fréquentations des sites d'échouerie peuvent toutefois varier considérablement, selon la température extérieure, les marées et les vents (Berta *et al.*, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La maturité sexuelle est atteinte entre 5 et 6 ans pour les mâles et entre 3 et 4 ans pour les femelles (Boulva et McLaren, 1980 tiré de CIMA+/Roche, 2009). La période de reproduction dans le Saint-Laurent semble avoir lieu entre le début du mois de juin et le début du mois d'août (Rus Hoelzel, 2002 et ROMM, 2004, tirés de CIMA+/Roche, 2009). Quant à la période de gestation, elle dure environ 11 mois. Les femelles mettent donc bas l'année suivante, entre la mi-mai et la mi-juin. S'en suit entre 24 et 33 jours d'allaitement, comprenant la période de sevrage des juvéniles et de mue annuelle (Cottrell *et al.*, 2002 et Boness et Bowen, 1996, tirés de CIMA+/Roche, 2009). À cette saison, les phoques communs se trouvent plus souvent échoués, que dans l'eau (ROMM, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Il existe chez les phoques communs des vocalisations de reconnaissance « mère-chiot ». Ces appels servent à l'identification et à la localisation des jeunes sur l'échouerie (Berta *et al.*, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Chez les phoques communs, les femelles n'ont pas suffisamment de réserves énergétiques pour assumer un jeûne total durant l'allaitement et doivent reprendre leurs activités d'alimentation pour subvenir aux besoins de leur propre métabolisme et alimenter leur chiot (Bowen *et al.*, 1992 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le chiot est alors laissé sur l'échouerie et la reconnaissance de la paire « mère – chiot », au retour de la mère, s'effectue en grande partie par une identification auditive. Le chiot de l'Atlantique Nord-Ouest émet alors des vocalisations, dont les fréquences fondamentales sont aux environs de 350 Hz plus d'harmoniques (Ralls *et al.*, 1985 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Chaque appel est accompagné de 1 à 12 harmoniques parallèles à cette fréquence, dont les intervalles de fréquences varient entre 50 Hz et 4150 Hz (Perry et Renouf, 1988 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La limite d'audibilité du phoque commun se situe à la fréquence de 60 kHz, mais le maximum de sensibilité se situe entre 10 et 30 kHz (Ketten, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Cependant, une étude sur des spécimens en captivité démontre que les fréquences les plus utilisées semblent être situées entre 0,4 et 4 kHz (Ralls *et al.*, 1985). Le phoque commun peut émettre différents sons comme des grognements et des clics. Les fréquences de ces sons varient normalement entre 0,1 et 0,7 kHz. Cependant, certains clics peuvent être émis jusqu'à des fréquences de 150 kHz (Ketten, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Aucune étude ne prouve que ceux-ci utilisent l'écholocation durant leurs activités de plongée. Plusieurs chercheurs se sont penchés sur cette hypothèse, mais il est plutôt suggéré à présent que le phoque se sert surtout de la lumière, des sons ambiants, de l'hydrodynamique et du toucher pour naviguer et éviter les prédateurs

en profondeurs. Un phoque commun pourra, par exemple, se fier au bruit des vagues pour mémoriser l'emplacement de la côte (Berta *et al.*, 2006 et Fontaine, 2005, tirés de CIMA+/Roche, 2009).

De plus, le phoque commun est une espèce qui se reproduit dans l'eau. Le mâle émet alors des grognements de basses fréquences (Hanggi et Schusterman, 1994 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Ces productions sonores varient en général dans un intervalle de fréquences de 280 Hz \pm 74Hz (Bjørgesaeter *et al.*, 2004 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Phoque gris

Le phoque gris se retrouve le long des territoires côtiers de l'Atlantique Nord (Hammill *et al.*, 2001). Comme le phoque commun, il semble préférer les barres sablonneuses, les roches, les îlots ou les presqu'îles, exposés à marée basse, pour s'échouer (Robillard *et al.*, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Dans les régions atlantiques canadiennes, les phoques gris et les phoques communs partagent certaines échoueries (Lesage *et al.*, 1995 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Cependant, une compétition pour l'espace et la ressource alimentaire a été observée entre ces deux espèces (Bowen *et al.*, 2003 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Un total variant de 11 à 723 phoques gris a été dénombré aux sites d'échouerie, dans l'estuaire du Saint-Laurent, entre 1994 et 2001 (Robillard *et al.*, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Dans le secteur à proximité de la zone d'étude, les échoueries du phoque gris sont le Rocher-Percé (Rivière-du-Loup), l'île aux Fraises, le récif de la Pointe Mitis, l'île du Bic (récif nord-est), Trois-Pistoles (batterie du Tobin) et l'île Blanche (Lavigueur *et al.*, 1993, Lesage *et al.*, 1995 et Robillard *et al.*, 2005, tirés de CIMA+/Roche, 2009).

Dans le secteur à l'étude, entre un et neuf phoques gris ont été signalés lors des observations réalisées durant l'été, entre 1991 et 1997.

Les femelles mettent bas pendant les mois de janvier et février, sur de petites îles et sur la banquise dérivante, dans le sud du golfe Saint-Laurent, ainsi que sur l'île de Sable, située au large de la côte est de la Nouvelle-Écosse (Lavigueur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). La mue des nouveau-nés se produit pendant les mois de mai et juin (Stobo *et al.*, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Peu de temps après la mue, les phoques gris quittent leur lieu de reproduction et se dispersent le long des côtes de l'Atlantique (États-Unis, Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve), à travers le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent (Stobo *et al.*, 1990 et Lavigueur *et al.*, 1993, tirés de CIMA+/Roche, 2009). Ils arrivent dans l'estuaire au printemps et débutent une intense phase d'alimentation (Lavigueur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le phoque gris se nourrit de poissons (capelan, maquereau, hareng, lançon, saumon et éperlan) et d'invertébrés (calmar, crevette et crabe) (Mansfield et Beck, 1977 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La saison estivale est aussi leur période de mue. Cet état d'hypervascularisation sous-cutanée les oblige à fréquenter davantage les échoueries, afin de limiter la perte de leurs ressources énergétiques de par les échanges thermiques accrus, entre leur métabolisme et le milieu extérieur (Berta *et al.*, 2006 et Rus Hoelzel, 2002, tirés de CIMA+/Roche, 2009).

À la fin du mois d'octobre et au début du mois de novembre, les phoques gris commencent leur migration vers leur territoire de reproduction (Hammill *et al.*, 2001 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Les phoques gris émettent des sifflements sous-marins pouvant atteindre 40 kHz et des clics pouvant aller jusqu'à 30 kHz (Richardson *et al.*, 1995 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Phoque du Groenland

Le phoque du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*) est une espèce hautement migratrice. La population de phoques du Groenland dans le nord-ouest de l'Atlantique se situe autour de 5,5 millions d'individus (MPO, 2008a tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le phoque du Groenland quitte l'Arctique à la fin septembre, pour entamer sa migration vers le sud.

Un tiers de la population totale se dirige vers le golfe du Saint-Laurent. Les phoques du Groenland remontent alors l'estuaire jusqu'à Tadoussac, pour aller s'alimenter des bancs de capelans, entre les mois de décembre et de février (Lavigneur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). En hiver on les retrouve sur les glaces entre Rivière-du-Loup et Forestville (Lavigneur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les femelles mettent bas entre la fin février et la mi-mars, dans le golfe du Saint-Laurent, sur les glaces dérivantes proches et la banquise des Îles-de-la-Madeleine et des îles Mécatina (Sergeant, 1991 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Au début avril, les adultes et les juvéniles fréquentent les échoueries dans ces mêmes régions, afin d'effectuer leur mue annuelle (Lavigneur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Ils entreprennent ensuite une grande migration vers l'Arctique, où ils passent l'été (Lavigneur *et al.*, 1993 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Quelques groupes d'individus séjournent néanmoins, durant l'été, dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les principales échoueries fréquentées par les phoques du Groenland, dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, se situent sur l'île Blanche, l'île Rouge et les battures aux Alouettes (Mousseau *et al.*, 1998 tiré de CIMA+/Roche, 2009). L'alimentation des phoques du Groenland est composée de crustacés pélagiques, de céphalopodes et de poissons. Le capelan est la proie la plus abondamment chassée par ce pinnipède. Les sébastes, l'éperlan, le saumon de l'Atlantique et des invertébrés sont consommés de façon secondaire (Murie et Lavigne, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le phoque du Groenland produit une large variété de sons sous-marins se situant entre 0,1 et 3 kHz (Richardson *et al.*, 1995 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les nouveau-nés poussent des cris plaintifs qui atteignent 1 kHz, avec des pics allant jusqu'à 12 kHz. Le phoque du Groenland peut émettre différents sons comme des clics (petites pulsations) se situant autour de 2 kHz (Sergeant, 1991 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

3.3.6 Mammifères terrestres

Six espèces de micromammifères sont susceptibles de fréquenter le marais de Gros-Cacouna, soit la grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), la musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*), le campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*) et la souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*) (Latendresse *et al.*, 2015, en prép.; ECCC, 2016).

Les espèces de mammifères susceptibles de fréquenter le marais de Gros-Cacouna sont le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*), l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), le tamia rayé (*Tamias striatus*), le renard roux (*Vulpes*), le coyote (*Canis latrans*), le raton laveur (*Procyon lotor*), la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*), le vison d'Amérique (*Neovison vison*), la belette à longue queue (*Mustela frenata*), l'hermine (*Mustela erminea*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*). L'orignal (*Alces americanus*) et le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) peuvent également être présents durant la période estivale (ECCC, 2016).

3.3.7 Espèces fauniques à statut particulier

Le tableau 3.8 présente les espèces à statut particulier et qui sont susceptibles d'être observées dans la zone d'étude. La zone d'étude abrite au moins 22 espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV), 19 espèces préoccupantes, menacées ou en voie de disparition selon le COSEPAC et 15 espèces en péril en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP).

Tableau 3.8 : Espèces fauniques à statut particulier susceptibles d'être observées dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec LEMV ¹	Statut au Canada COSEPAC ²	Statut au Canada LEP ³
Faune ichthyenne				
Alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Vulnérable	-	-
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Susceptible	Menacée	-
Bar rayé	<i>Morone saxatilis</i>	Candidate	En voie de disparition	<i>Disparue du pays</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Vulnérable	-	-
Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Susceptible	Menacée	-
Herpétofaune				
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>	Susceptible	-	-
Tortue Luth	<i>Dermochelys coriacea</i>	Menacée	En voie de disparition	En voie de disparition
Faune avienne				
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Vulnérable	-	-
Arlequin plongeur	<i>Histrionicus</i>	Vulnérable	Préoccupante	Préoccupante
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus rufa</i>	Susceptible	En voie de disparition	En voie de disparition
Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Susceptible	-	-
Faucon pèlerin anatum	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnérable	Préoccupante	Préoccupante
Faucon pèlerin tundrius	<i>Falco peregrinus</i>	Susceptible	Préoccupante	Préoccupante
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Vulnérable	Préoccupante	Préoccupante
Goglu des près	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	-	Menacée	-
Grive de Bicknell	<i>Catharus bicknelli</i>	Vulnérable	Menacée	Menacée
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Susceptible	Préoccupante	Préoccupante
Hirondelle de rivage	<i>Riparia</i>	-	Menacée	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Menacée	-
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Vulnérable	Menacée	Menacée

Tableau 3.8 : Espèces fauniques à statut particulier susceptibles d’être observées dans la zone d’étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec LEMV ¹	Statut au Canada COSEPAC ²	Statut au Canada LEP ³
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Vulnérable	-	-
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Menacée	Préoccupante	Préoccupante
Mammifère marin				
Béluga	<i>Delphinapterus leucas</i>	Menacée	En voie de disparition	En voie de disparition
Marsouin commun	<i>Phocoena</i>	Susceptible	Préoccupante	Menacée
Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	Susceptible	Préoccupante	Préoccupante
Mammifère terrestre				
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible	-	-
Musaraigne de Gaspé	<i>Sorex gaspensis</i>	Susceptible	-	Préoccupante
Myotis sp.	-	-	En voie de disparition	En voie de disparition

Source : CDPNQ, 2016; Énergie Cacouna, 2005i; ECCC, 2016

¹Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec (MDDELCC, 2017)

²Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2017)

³Loi sur les espèces en péril du Canada (Registre public des espèces en péril, 2012)

3.3.7.1 Faune ichthyenne

Selon la LEMV, cinq espèces à statut particulier sont susceptibles de fréquenter la zone d’étude (tableau 3.7). Il s’agit du bar rayé (*Morone saxatilis*), de l’esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) et de l’anguille d’Amérique (*Anguilla rostrata*). Ces deux dernières espèces sont susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables. Quant au bar rayé, l’espèce pourrait être ajoutée à la *Liste des espèces susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables*. De plus, la population d’éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du sud de l’estuaire du Saint-Laurent et l’alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) sont désignées vulnérables.

Au fédéral, selon le COSEPAC, l’esturgeon noir et l’anguille d’Amérique sont considérés comme des espèces menacées et le bar rayé comme une espèce en voie de disparition depuis 2012 (tableau 3.8). Le bar rayé est classé *disparu du pays* en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

Esturgeon noir

L’esturgeon noir est un poisson migrateur, anadrome et pélagique qui passe la majeure partie de sa vie en mer. Quatre-vingt-dix (90) adultes ont été marqués dans le secteur de l’archipel de L’Isle-aux-Grues, ce qui confirme que cette espèce utilise le secteur comme couloir de migration entre le site de marquage et l’estuaire maritime (comm. pers. M. Guy Verrault, MFFP, le 17 janvier 2017).

Bar rayé

De jeunes individus ont été capturés à proximité du site de rejet en eau libre en 2013. De plus, des individus plus vieux ont été observés en période automnale dans la zosteraie de Cacouna (comm. pers. Guy Verrault, MFFP, le 17 janvier 2017).

Éperlan arc-en-ciel

L'éperlan utilise la zone d'étude comme zone d'alimentation (Énergie Cacouna, 2005h). Cette espèce se reproduit au printemps, en eau douce. Deux importantes frayères sont utilisées au printemps, soit la rivière Fouquette et la rivière du Loup. Après une courte période d'incubation, les œufs éclosent et les jeunes larves sont déportées dans la zone intertidale. La zone intertidale de l'estuaire moyen est considérée comme une aire de croissance pendant la saison estivale pour les juvéniles d'éperlan en raison de l'abondance de nourriture (Giroux, 1997 tiré de Énergie Cacouna, 2005h). Les larves d'éperlan se concentrent en grande quantité dans les aires de concentration larvaire, comme par exemple à l'ouest du quai de Rivière-du-Loup, soit le Banc de la Rivière-du-Loup. Un inventaire de l'utilisation par les larves du site de mise en dépôt a permis de démontrer qu'il y est probable que l'éperlan se retrouve sur le site de mise en dépôt (rejet en libre) (Bourget, 2010). Aucune larve d'éperlan n'a toutefois été recensée lors des inventaires de 2010, puisque l'abondance larvaire n'était pas optimale. Les larves récoltées étaient principalement dominées par le capelan et en très faible proportion, par des larves de hareng et d'autres larves non identifiées à l'espèce.

L'éperlan arc-en-ciel utilise la zone d'étude comme zone d'alimentation (Énergie Cacouna, 2005h).

Alose savoureuse

La population de l'alose savoureuse est en déclin sur l'ensemble de la côte Atlantique, principalement à cause de la construction d'ouvrages hydrauliques ayant limité l'accès aux frayères. De plus, le dragage de la voie maritime et la dégradation de la qualité de l'eau sont d'autres facteurs ayant contribué au déclin de l'espèce (MRNFP, 2004 tiré de Énergie Cacouna, 2005h).

Les adultes reproducteurs sont présents dans le secteur de l'Île Verte vers la mi-mai pour se diriger vers des sites de fraie situés en amont du fleuve dans le secteur de Montréal (Provost *et al.*, 1984 tiré de Énergie Cacouna, 2005h).

Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) est une espèce catadrome qui occupe, au cours de son cycle de vie, les milieux océanique, côtier, estuarien et d'eau douce (COSEPAC, 2006a). L'anguille est une espèce essentiellement omnivore et benthique. Ses proies comprennent les poissons, les mollusques, les crustacés, les insectes, les vers et les plantes (COSEPAC, 2006a).

L'anguille d'Amérique se reproduit dans la mer des Sargasses (Scott et Crossman, 1974 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Après l'éclosion, les larves quittent la mer des Sargasses pour dériver vers l'ouest, en direction de la plate-forme continentale. Les larves se transforment en civelle à l'approche des zones côtières. Les juvéniles atteignent les estuaires canadiens vers le mois d'avril et pénètrent les rivières principalement aux mois de mai et de juin (Scott et Scott, 1988 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Les anguilles poursuivent leur migration en eaux douces pendant plusieurs années ou rester en eaux saumâtres ou salées (COSEPAC, 2006a).

Lorsque leur maturité sexuelle est atteinte, l'anguille d'Amérique dévale les rivières et l'eau douce, pour retourner à la mer des Sargasses afin d'effectuer son unique reproduction (Scott et Crossman, 1974 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Pour s'y faire, elle commence sa migration vers le corridor fluvial du Saint-Laurent. Elle approche de la région de Québec en septembre et pénètre les eaux saumâtres de l'estuaire moyen, entre septembre et octobre.

Les anguilles longent la rive sud de l'estuaire moyen et atteignent le golfe vers le début de novembre (Bergeron, 1970 tiré de CIMA+/Roche, 2009). En résumé, l'anguille d'Amérique utilise la zone à l'étude comme couloir de migration vers la mer des Sargasses et est présente en abondance pendant le mois d'octobre (Bérubé et Lambert, 1999 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

L'anguille d'Amérique possède la plus grande aire de répartition de toutes les espèces de poisson d'Amérique du Nord et elle soutient de grandes pêcheries à la fois commerciales, sportives et autochtones (COSEPAC, 2006a). Les populations d'anguille d'Amérique ont subi un déclin significatif au Canada depuis les vingt dernières années, et de façon précipitée dans le haut Saint-Laurent et dans les Grands Lacs (COSEPAC, 2006a). La mortalité des individus est principalement liée à la dégradation de leur habitat, aux obstacles nuisant à la migration de l'espèce et au turbinage des barrages hydroélectriques (COSEPAC, 2006a).

3.3.7.2 Herpétofaune

Deux espèces de reptiles à statut particulier au Québec, la couleuvre à collier (*Diadophis punctatus edwardsii*) et la tortue luth (*Dermodochelys coriacea*) sont susceptibles d'être présentes à l'intérieur des zones de l'étude. La tortue luth est également considérée comme étant en voie de disparition selon la LEP.

Couleuvre à collier

En général, la couleuvre à collier vit dans les forêts feuillues ou mixtes. Elle peut parfois fréquenter les forêts résineuses ainsi que les affleurements rocheux (Desroches et Rodrigue, 2004). Cette espèce ne semble affectionner ni les milieux humides ni les plans d'eau. Par conséquent, il serait peu probable qu'elle soit présente près du site de mise en dépôt terrestre. D'ailleurs, les études qui ont été effectuées en 2005 dans le marais de Cacouna, site adjacent au port de Cacouna, n'ont pas révélé la présence de reptiles dans les habitats qui leur seraient favorables (Énergie Cacouna, 2005i; ECC, 2016).

Tortue luth

La tortue luth est une espèce de tortue de mer, ectotherme, qui est présente à l'intérieur des eaux tropicales et tempérées des océans Atlantique, Pacifique et Indien (COSEPAC, 2012). Habituellement, cette espèce niche sous les latitudes tropicales et sur les rivages de tous les continents, mis à part celui de l'Europe et de l'Antarctique (COSEPAC, 2012). Elle n'est présente sur la terre ferme que pour nicher et ne niche pas au Canada (COSEPAC, 2012). Les tortues luths présentes dans le Canada atlantique viennent des populations qui nichent dans l'ouest de l'Atlantique Nord. Cette espèce est présente dans les eaux canadiennes entre les mois d'avril et de décembre. Des tortues luth auraient été observées le long de la péninsule gaspésienne jusque dans l'estuaire moyen, à la hauteur de l'île aux Coudres, en amont du site de rejet en eau libre (Ouellet *et al.*, 2006).

La tortue luth s'aventurerait dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent en période estivale, car il y aurait une grande concentration de méduses, spécifiquement la méduse rouge de l'Arctique (*Cyanea capillata*) (Ouellet *et al.*, 2006).

3.3.7.3 Faune avienne

Selon le CDPNQ, quatre espèces d'oiseau à statut particulier ont été recensées dans un rayon de 5 km du site à l'étude (comm. pers., M. Charles Maisonneuve, MFFP, 2017). Il s'agit du hibou des marais (*Asio flammeus*), du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), du bruant de Nelson (*Ammodramus nelsoni*) et du râle jaune (*Coturnicops niveboracensis*). Cette section présente les espèces qui ont été observées à l'intérieur du marais de Cacouna, car il s'agit d'espèces qui sont susceptibles de fréquenter le bassin ouest.

Bruant de Nelson

Le marais de Cacouna est un milieu important et qui est peu répandu dans la région, pour le bruant de Nelson. Un total de 21 individus ont été détectés, à l'intérieur de 13 stations, lors des inventaires spécifique et multispécifique du bruant de Nelson dans le marais de Cacouna (carte 2) (ECCC, 2016). Ces inventaires ont été effectués entre le 13 et le 29 juin 2005.

Râle jaune

Le marais de Cacouna est un site particulièrement important pour le râle jaune en bordure du Saint-Laurent (Robert et Laporte, 1996 et 1999, et Robert *et al.*, 2000, tirés de ECCC, 2016). Cette espèce observée à plusieurs reprises dans le secteur du marais de Gros-Cacouna (carte 2).

Faucon pèlerin

La falaise de la montagne de Gros-Cacouna est un site de nidification reconnu depuis 2004 pour le faucon pèlerin (carte 2). Un suivi sur ce site de nidification est réalisé par le SCF depuis 2005. L'utilisation du site de nidification a été confirmée en 2006, en 2008, en 2009 et en 2010 (SOS-POP, 2013 tiré de ECCC, 2016).

La population du faucon pèlerin a connu une croissance constante depuis les années 1970. À la suite d'une réévaluation en 2007, le COSEPAC a considéré son statut comme préoccupant (COSEPAC, 2007 tiré de Latendresse *et al.*, en prép.).

Hibou des marais

Le hibou des marais a déjà niché dans le secteur de Gros-Cacouna, mais est très rarement observé dans la région depuis une quinzaine d'années (carte 2) (SOS-POP, 2013 tiré de ECCC, 2016).

3.3.7.4 Mammifères marins

Trois espèces de mammifères marins à statut particulier, selon la LEP, sont susceptibles d'être présentes près du site de rejet en eau libre, il s'agit du béluga (*Delphinapterus leucas*), du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et du marsouin commun (*Phocoena phocoena*) (tableau 3.7).

Béluga

Contexte légal

L'estuaire du Saint-Laurent compte une des sept populations de bélugas qui vivent dans les eaux canadiennes. La chasse aurait diminué la population à environ 1 000 individus dans les années suivant

1979. Depuis, la population de bélugas du Saint-Laurent n'a pas montré de signe de rétablissement. C'est pourquoi le COSEPAC a classé cette population comme étant menacée en 2004 (MPO, 2012; MPO, 2016a).

Un nouveau déclin de cette population s'est produit au cours d'une période où des changements des conditions environnementales sont survenus affectant ainsi la structure des écosystèmes marins, ce qui a mené à une nouvelle évaluation du statut (MPO, 2016b). En 2014, le COSEPAC a considéré la population de l'estuaire du Saint-Laurent comme étant « en voie de disparition ». Cette population est désignée menacée et est protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) depuis 2005, et fait l'objet d'un programme de rétablissement. Cependant, un décret modifiant l'annexe 1 de la LEP (modifiant le statut du béluga - population du Saint-Laurent) a été publié récemment, soit le 27 août 2016.

Afin d'assurer le rétablissement de l'espèce, tout l'habitat essentiel est protégé par l'entremise d'un arrêté ministériel. Cet arrêté, adopté en avril 2016, interdit de détruire un élément de l'habitat essentiel de l'espèce notamment par :

- + La production de pollution sonore excessive lors de travaux de construction et de dragage.
- + La perturbation ou la destruction de composantes susceptibles d'avoir une incidence sur la présence de proie, par exemple lors de travaux de construction et de dragage.

Il est à noter que les activités citées ci-haut ne sont pas interdites, mais c'est plutôt la destruction de l'habitat essentiel causée par des activités humaines qui est interdite.

Habitat de la population de l'estuaire du Saint-Laurent

L'habitat essentiel de la population du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent est associé à la zone occupée par les femelles et leurs veaux durant la période estivale, qui s'étend du mois de juin au mois d'octobre (MPO, 2016a). Cet habitat couvre la zone comprise entre les battures aux Loups Marins, près de L'Île-aux-Coudres, jusqu'à la portion sud de l'estuaire maritime située au large de Saint-Siméon (figure 3.11). Il comprend également la partie inférieure de la rivière Saguenay, située en aval de l'Anse-Saint-Jean (MPO, 2012). L'aire de répartition associée à l'habitat essentiel du béluga comprend 36 zones de concentration de l'espèce régulièrement utilisées par celle-ci. Les zones de concentration doivent être fréquentées minimalement par 50 % de la population totale (MPO, 2016b).

Les informations relatives à l'aire de répartition de la population de bélugas, à l'extérieur de la période estivale, demeurent restreintes (Mosnier *et al.*, 2016). À l'automne, la population de bélugas se dirige en aval de son habitat essentiel, vers l'estuaire maritime ainsi qu'au nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, pour y passer l'hiver. Au printemps, l'aire de répartition de cette population est à son maximum, elle se trouve entre le secteur de L'Île-aux-Coudres et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (Mosnier *et al.*, 2016; MPO, 2016a).

Lors des inventaires réalisés par Pesca entre le 10 décembre 2004 et le 1^{er} décembre 2005, les bélugas ont été observés dans le secteur de Gros-Cacouna au printemps, à l'été et à l'automne 2005 (tableau 3.9). Au printemps, le taux de fréquentation par les bélugas a été de 17 % pour ce secteur. Pendant la saison estivale, l'abondance relative (7,6 obs./h) et le taux de fréquentation (46 %) de cette espèce ont été plus élevés (Pesca, 2006). À l'automne, l'abondance relative a diminué de moitié et le taux de fréquentation des bélugas a été de 29 % (tableau 3.9).

Selon Pesca (2006), l'abondance et le taux de fréquentation plus élevés pendant la saison estivale coïncident avec les montaisons de hareng et de capelan dans l'estuaire du Saint-Laurent. Selon les observations colligées, la valeur de l'abondance relative a diminué progressivement de juillet jusqu'en décembre 2005.

Tableau 3.9 : Abondance relative et taux de fréquentation saisonniers des bélugas dans le secteur de Gros-Cacouna lors des inventaires réalisés entre le 10 décembre 2004 et le 1^{er} décembre 2005

Saison	Durée d'inventaire (h)	Durée de présence ¹ (h)	Nombre d'observations	Abondance relative ² (obs./h)	Taux de fréquentation ³ (%)
Hiver	82,5	0,0	0	0,0	0
Printemps	60,0	10,0	96	1,6	17
Été	369,5	168,3	2 800	7,6	46
Automne	85,0	24,4	338	4,0	29
Total	597,0	202,7	3 235	5,4	34

Source : Pesca, 2006

¹ Temps qu'un ou des individus d'une espèce donnée de mammifères marins sont demeurés dans l'aire à l'étude au cours des périodes d'inventaire

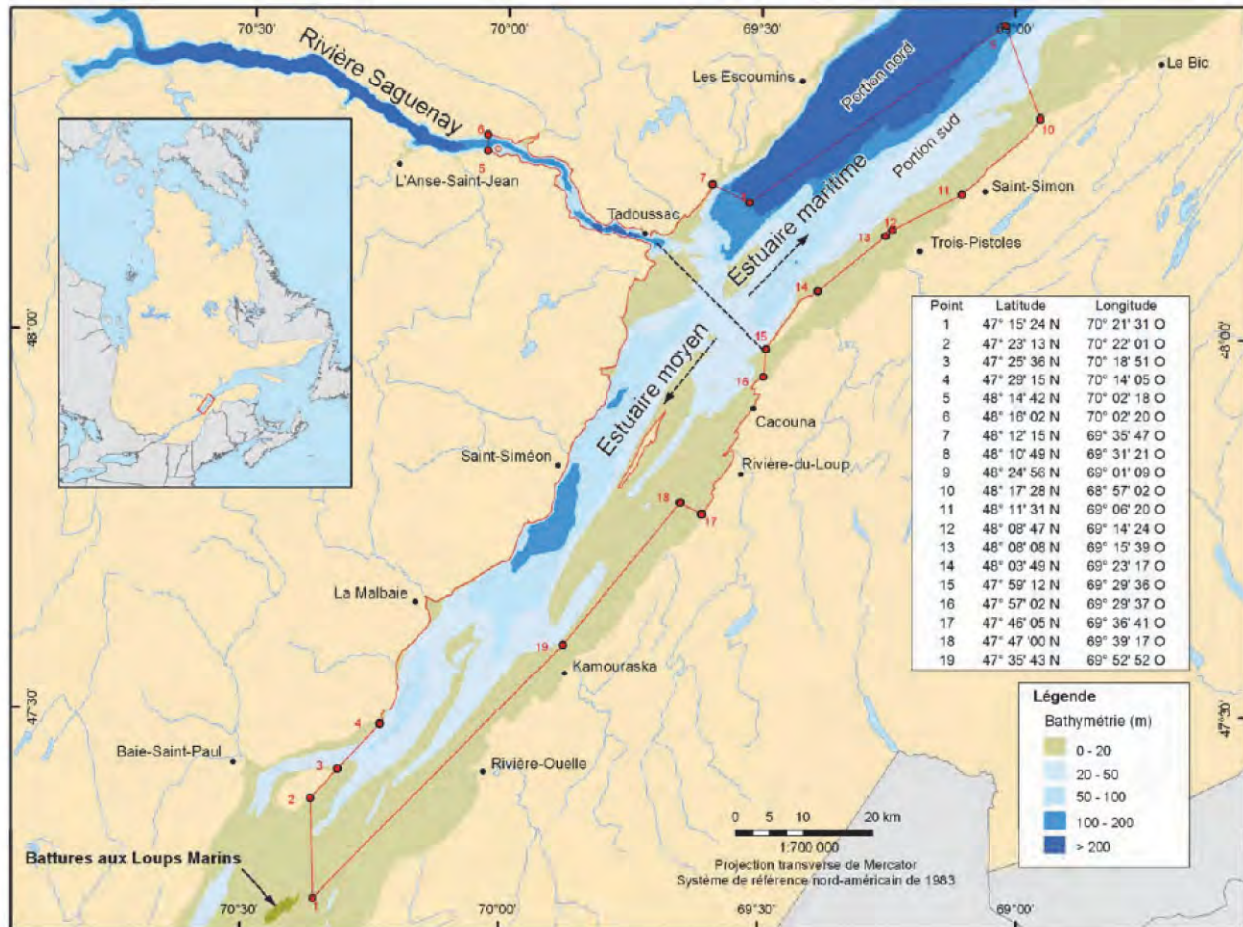
² Nombre d'observations divisé par la durée d'inventaire

³ Durée de présence divisée par la durée d'inventaire (%)

Alimentation et reproduction

Le béluga est une espèce opportuniste dont le régime alimentaire varie en fonction de la disponibilité des proies. Il s'agit d'un prédateur marin qui se trouve au même niveau trophique que le phoque. Globalement, son régime alimentaire se compose d'une cinquantaine d'espèces de poissons et d'invertébrés (Mosnier *et al.*, 2016). Une étude analysant les contenus stomacaux de 107 bélugas a révélé que les espèces suivantes étaient les plus abondantes dans leur régime : le capelan (*Mallotus villosus*), le lançon d'Amérique (*Ammodytes americanus*), la morue franche (*Gadus morhua*), les céphalopodes dont le calmar (*Illex illecebrosus*) et les polychètes (*Nereis* sp.) (Vladykov, 1946). Des études plus récentes de contenus stomacaux ou de bélugas, observés en train de s'alimenter, démontrent qu'il se nourrit également d'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), de harengs (*Clupea harengus*), de poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) et d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) (Mosnier *et al.*, 2016).

Le béluga s'accouplerait dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent, entre les mois d'avril et de juin (MPO, 2012). La période de gestation serait comprise entre 12 à 15 mois et les femelles mettraient bas un seul veau entre juin et août (MPO, 2012). La période de lactation des veaux serait d'une durée variant entre 20 et 32 mois (MPO, 2012). Par conséquent, en incluant la période de gestation et de lactation, une femelle donnerait naissance à un veau environ tous les trois ans. La femelle atteint sa maturité sexuelle à un âge variant entre cinq et sept ans et le mâle, entre huit et neuf ans (Fontaine, 2005; Jefferson *et al.*, 2008).



Source : MPO, 2012

Figure 3.11 : Habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent

La raison de sa présence dans les eaux plus tempérées du Saint-Laurent serait aussi corrélée à la période de mue annuelle des individus. Cette phase demande moins d'énergie et se produit plus vite en eaux chaudes (St Aubin *et al.*, 1990 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Durant cette période, il n'est pas rare d'observer des bélugas se frottant sur le fond marin pour les aider à retirer la couche plus ancienne de l'épiderme (Jefferson *et al.*, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les jeunes ont par ailleurs de meilleures chances de survie dans les eaux moins froides; leurs réserves énergétiques étant encore limitées (Berta *et al.*, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Le choix des aires de mise-bas et d'allaitement est marqué par l'absence de prédateurs tels que les épaulards, réduisant ainsi les dangers de prédation sur les jeunes (Brodie, 1989 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La rive sud du Saint-Laurent offre non seulement des ressources alimentaires, mais aussi des conditions de mise-bas et de mue plus favorables que les autres régions plus froides du Saint-Laurent.

Vocalisation

Les bélugas ont une ouïe développée et des systèmes d'écholocation. Ces systèmes les aident à trouver de la nourriture, à s'orienter et à communiquer entre eux. Environ une cinquantaine de formes distinctes de vocalisations ont été détectées chez le béluga (Corry-Crowe O', 2002 tiré de CIMA+, 2009).

Les bélugas utilisent les formes de vocalisation, séparées par des sifflements ou des glissements sonores, afin de créer un répertoire vocal complet (Karlsen *et al.*, 2002 tiré de CIMA+, 2009). Les bélugas émettent des sons à de hautes fréquences, soit entre 2 et 5,9 kHz pour les sifflements, entre 1 et 8 kHz pour les signaux pulsés et entre 4,2 et 8,3 kHz pour les vocalisations considérées bruyantes (CIMA+/Roche, 2009).

En ce qui a trait à l'écholocalisation, les clics du béluga émettent des sons compris entre 40 et 60 kHz, et entre 100 et 120 kHz, lorsque la pression sonore du milieu est de 206 à 225 dB re 1 μ Pa à 1 mètre (Richardson *et al.*, 1995 tiré de CIMA+/Roche, 2009). La sensibilité auditive du béluga est relativement faible à basses fréquences (Richardson *et al.*, 1995 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Le trafic maritime augmente le son ambiant dans le milieu marin, impactant ainsi sur les capacités du béluga à communiquer (Scheifele *et al.*, 2005 tiré de CIMA+, 2009). Afin de contrer le bruit d'origine anthropique, les bélugas ont trois réactions, soit qu'ils quittent vers un site moins bruyant, soit qu'ils augmentent leur intensité d'appels ou soit qu'ils changent la fréquence de leur communication (CIMA+/Roche, 2009).

Utilisation de la zone d'étude

La zone d'étude se trouve à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga. Le secteur compris entre Rivière-du-Loup et l'Île Verte est principalement utilisé par les femelles bélugas, leurs veaux et les juvéniles, entre les mois de juin et d'octobre (MPO, 2016a). Ce secteur semble donc être utilisé pour l'élevage des jeunes et possiblement pour la mise-bas (Mosnier *et al.*, 2016). La présence printanière de bélugas dans le secteur de Rivière-du-Loup - l'Île Verte porte également à croire que ce secteur est utilisé pour leur alimentation, car elle correspond à la période de la fraie de certaines espèces de poissons constituant l'alimentation du béluga (MPO, 2016a).

Synthèse non exhaustive des données disponibles liées au nombre de bélugas présents près du port de Gros-Cacouna

Plusieurs études effectuées entre 2003 et 2015 font état du nombre d'observations de bélugas effectuées près du port de Gros-Cacouna. La majorité de ces études couvrent la période d'utilisation du site entre les mois de mai et septembre (section 3.3.5).

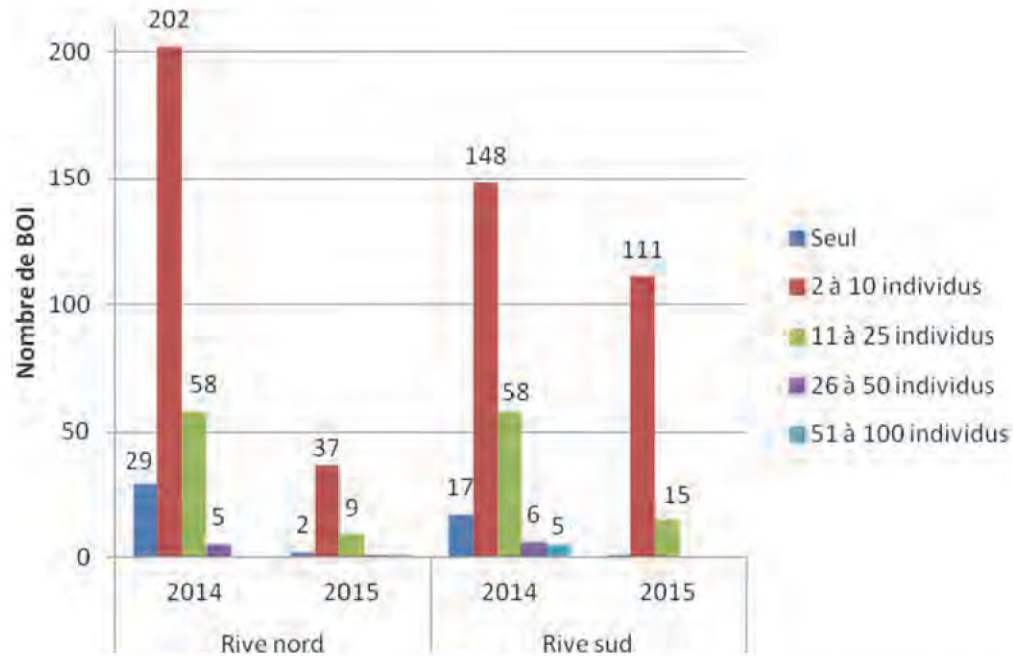
Des études entre 2014 et 2015 ont été effectuées par le ROMM dans les secteurs de Rivière-du-Loup et de l'Île Verte. Ces études comportaient un volet d'observation en mer sur la rive sud de l'estuaire et un volet d'observations à partir de sites terrestres.

Les observations en mer, du côté de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent, ont été effectuées à bord des excursions de la Société Devetnor et des Croisières AML. Un technicien du ROMM accompagnait les croisiéristes lors de chaque sortie en mer du navire d'AML.

Un biais entre les observations du technicien du ROMM et les croisiéristes a été noté en 2014 et 2015. En effet, les croisiéristes semblent focaliser sur certaines espèces plus que d'autres.

Dans le cadre d'un projet de caractérisation de la fréquentation des mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent, des blocs d'observations instantanées (BOI) (d'une durée de 10 minutes) ont été recensés sur les rives nord et sud de l'estuaire du Saint-Laurent, entre 2014 et 2015 (figure 3.12). Tel que montré à la figure 3.11, sur la rive sud, 148 BOI ont été recensés en 2014 et 111 BOI ont été recensés en 2015 (ROMM, 2015a).

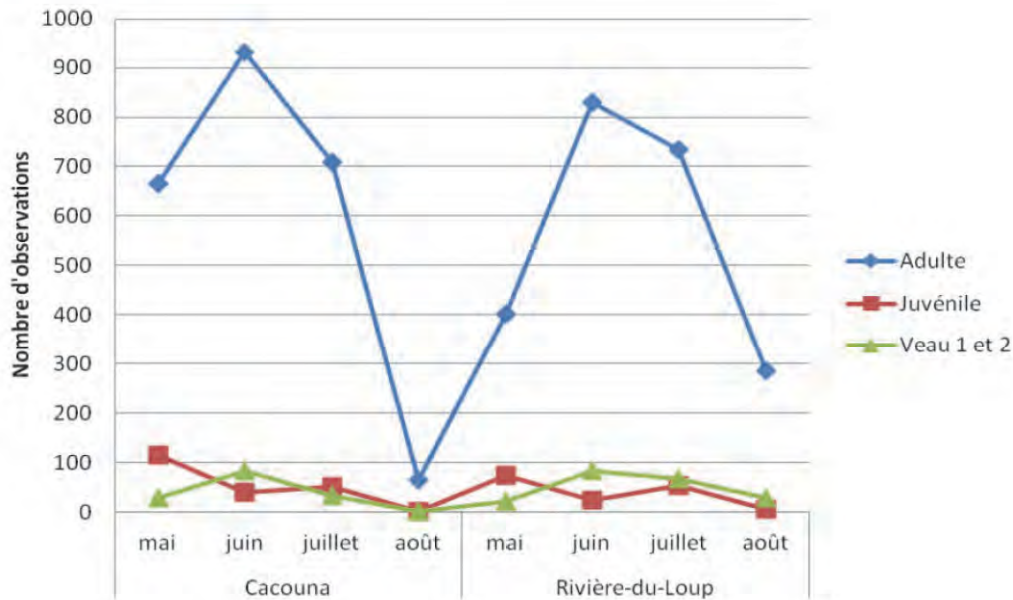
De ces observations, 42 % des groupes observés en 2015 étaient des bélugas adultes, accompagnés de jeunes individus (ROMM, 2015a). En 2015, la période d'échantillonnage s'est étendue entre le 21 juin et le 6 septembre.



Source : ROMM (2015a)

Figure 3.12 : Nombre de blocs d'observations instantanées de bélugas, dans un rayon de 2 000 m, en fonction du secteur et de l'année de suivi

Pour ce qui est du volet d'observations à partir de sites terrestres, ces derniers se trouvent au port de Gros-Cacouna et au quai de Rivière-du-Loup. Les observations terrestres ont été réalisées entre le 11 mai et le 14 août 2015, totalisant 138 jours d'observation, répartis également entre les deux sites d'observations (ROMM, 2015b). À Cacouna, des bélugas ont été observés pendant 47 jours, avec un taux de succès de 68 % de jours-présence. C'est au mois de mai et de juin que le taux de succès d'observation de bélugas a été le plus important. Les compilations des observations enregistrées aux deux sites (Rivière-du-Loup et Cacouna) démontrent une baisse importante des observations de bélugas adultes dans le secteur de Cacouna vers le mois d'août alors que cette diminution est beaucoup moins importante à Rivière-du-Loup (ROMM, 2015b). Quant aux bélugas juvéniles, leur distribution est semblable d'un site à l'autre (figure 3-13). Le comportement prédominant observé à Cacouna a été le déplacement (51,5 %) tandis que l'alimentation a été le comportement le plus observé à Rivière-du-Loup (56,5 %).



Source : ROMM, 2015b

Figure 3.13 : Nombre d’observations de bélugas à Cacouna et à Rivière-du-Loup, selon leurs classes d’âge et les mois d’observation

Aussi, dans le cadre de travaux de dragage d’entretien au quai de Rivière-du-Loup, une surveillance des mammifères marins est réalisée annuellement depuis 2003. Ces observations sont effectuées dans la zone des travaux de dragage, à bord du remorqueur et des barges de transport. Ceci donne de l’information sur l’utilisation du milieu, entre autres par les bélugas, à proximité du quai de Rivière-du-Loup et du site de rejet en eau libre. Entre 2003 et 2015, le nombre moyen de bélugas observés quotidiennement a été d’environ 25. Le nombre moyen d’observations quotidiennes le plus élevé a été de 46 bélugas en 2010 (WSP, 2015b). En 2015, 566 individus répartis sur 48 observations ont été recensés du 23 juin au 11 juillet 2015 (WSP, 2015b).

De plus, dans le cadre des activités de forages géotechniques réalisées pour le projet du port méthanier, des observations sur les mammifères marins ont été réalisées à Cacouna, sur une période d’un an, soit de décembre 2004 à décembre 2005 (PESCA, 2006). Ces observations ont permis d’établir que le béluga est le mammifère marin le plus dominant avec 69 % des observations. Le taux de fréquentation des bélugas a été plus élevé en période estivale (21 juin au 20 septembre) avec 2 800 observations, comparativement à 339 observations en automne (21 septembre au 1^{er} décembre), 96 observations au printemps (21 mars au 20 juin) et aucune observation en hiver (10 décembre au 20 mars). Selon cette étude, la répartition du béluga coïncide avec la remontée du hareng et du capelan vers l’amont de l’estuaire (PESCA, 2006).

Menaces sur la population de bélugas de l’estuaire du Saint-Laurent

Les menaces suivantes ont été identifiées comme étant des éléments pouvant limiter l’accroissement de la population de bélugas de l’estuaire du Saint-Laurent : les contaminants, le dérangement anthropique, la réduction de la qualité et de la quantité de proies, la dégradation de la qualité de l’habitat, les collisions avec les bateaux, l’empêchement dans les engins de pêche et les activités scientifiques (pose

d'enregistreurs, prise de biopsie, suivi des troupes, etc.), les déversements toxiques, les efflorescences d'algues toxiques et les épizooties (MPO, 2012).

Marsouin commun

Le marsouin commun est le plus petit cétacé à dents qui fréquente les eaux de l'estuaire (ROMM, 2015a). Dans l'hémisphère Nord tempéré, il est présent le long des plates-formes continentales (COSEPAC, 2006b). Il y existe trois sous-populations de marsouins communs dans l'est du Canada dont celle du golfe du Saint-Laurent (COSEPAC, 2006b). Dans l'estuaire maritime, cette espèce est principalement présente du côté de la rive nord, en aval de la rivière Saguenay, entre les mois de juin et de septembre (figure 3.14) (Gaskin, 1984 et Gaskin, 1992, tirés de Énergie Cacouna, 2005j). Il semblerait que cette sous-population est migratrice et que la plupart des individus quittent le sud du golfe du Saint-Laurent à l'hiver afin d'éviter d'être coincés par les glaces (COSEPAC, 2006b). Le marsouin commun se nourrit essentiellement de céphalopodes et de petits poissons (Read, 1999 tiré de COSEPAC, 2006b).

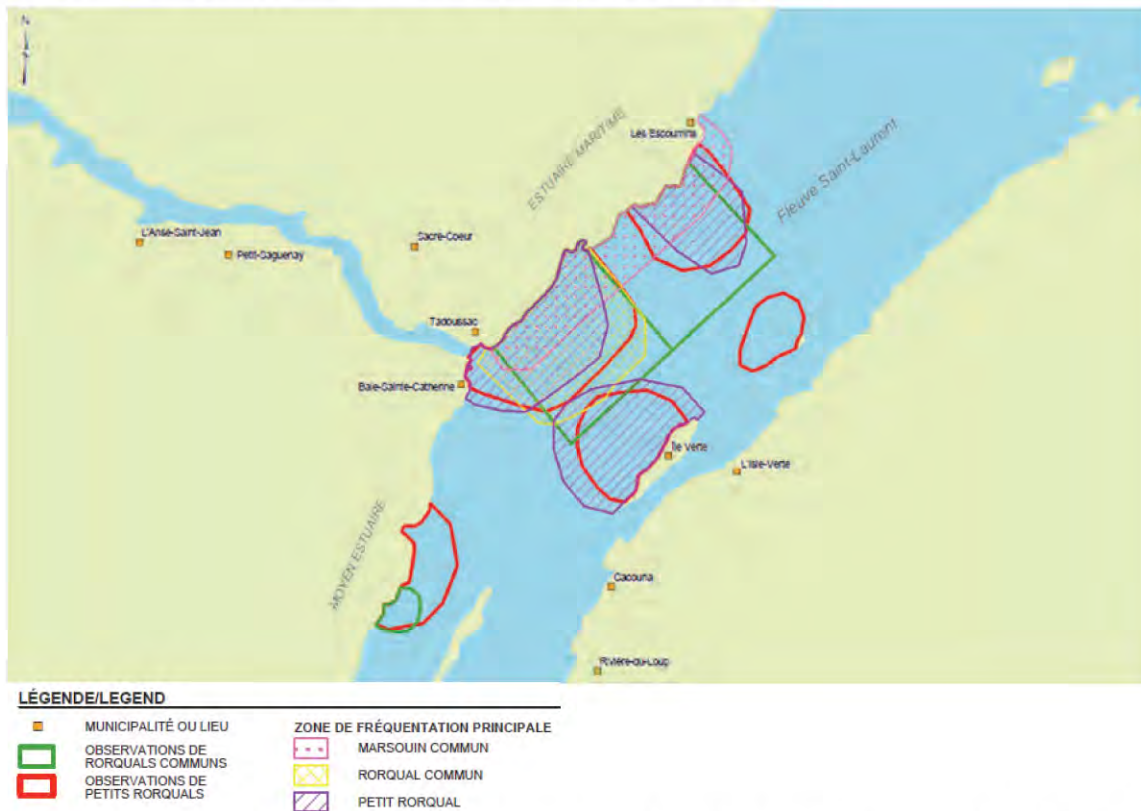


Figure 3.14 : Zones fréquentées par les cétacés dans l'estuaire maritime, excluant celle du béluga

Les observations en mer faites par le ROMM sur la rive sud de l'estuaire, ont principalement révélé des troupes constituées de deux à 10 individus, entre la période s'échelonnant du 17 juillet au 6 septembre 2015 (ROMM, 2015a). Un total de 15 et de 6 BOI ont respectivement été recensés en 2014 et 2015. Étant donné que le marsouin commun n'était pas ciblé par les croisiéristes et que les conditions d'observation n'étaient pas optimales, il est possible que le nombre de BOI ait été sous-estimé.

Quelques marsouins communs ont été observés lors des inventaires du ROMM sur le site d'observation terrestre situé au port de Gros-Cacouna (ROMM, 2015b).

QR0160A-ENV-EE-02

Ces quelques marsouins représentent 1,18 % des espèces de mammifères marins observés à ce site. À bord de la traverse de Rivière-du-Loup et Saint-Siméon, quelques observations de marsouins communs (4,84 %) ont été réalisées (ROMM, 2015a).

Rorqual commun

Le rorqual commun comprend deux sous-espèces : celle de l'hémisphère nord et celle de l'hémisphère sud (COSEPAC, 2005).

Il est présent dans tous les océans du monde et effectue habituellement des migrations saisonnières afin de se rendre sur les lieux d'hivernage, pour se reproduire, et les sites d'alimentation (COSEPAC, 2005). Le rorqual commun vit dans les eaux peu profondes des plateaux continentaux et les zones côtières (COSEPAC, 2005).

En été, les rorquals communs de l'ouest de l'Atlantique Nord sont présents dans le golfe du Saint-Laurent, dans la baie de Fundy, dans les eaux littorales et extracôtières de l'île de Terre-Neuve et au large du Labrador (COSEPAC, 2005). Ils s'alimentent principalement d'euphausiacés, de capelans et de harengs (COSEPAC, 2005).

Le rorqual commun est présent dans le Saint-Laurent du mois de mai au mois d'octobre, pour s'y alimenter de façon intensive (Fontaine, 2005 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Trois zones de fréquentations régulières par le rorqual commun ont été identifiées dans l'estuaire du Saint-Laurent : le canyon de l'Île Rouge, la région de la pointe à la Carriole et le versant méridional du chenal Laurentien, situé entre les Grandes-Bergeronnes et Trois-Pistoles (figure 3.8) (Michaud et Giard, 1997 tiré de Énergie Cacouna, 2005j). Ces aires de fréquentations se trouvent du côté de la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent, à l'extérieur du site de rejet en eau libre.

Les observations en mer du ROMM ont permis de noter la présence de rorqual commun du côté de la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent, à la hauteur du secteur du parc marin du Saguenay (ROMM, 2015a). Il s'agit même de l'espèce qui a été la plus observée par les croisiéristes en 2015 (ROMM, 2015a). Le suivi des mammifères marins n'a pas permis de relever de rorqual commun du côté de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent (ROMM, 2015a).

Aucun rorqual commun n'a été observé lors des inventaires du ROMM sur le site d'observation terrestre situé au port de Gros-Cacouna ni celui situé au quai de Rivière-du-Loup (ROMM, 2015b).

Un rorqual commun a été observé lors de l'inventaire des mammifères marins qui a été effectué dans le secteur du port de Gros-Cacouna entre décembre 2004 et en décembre 2005 (PESCA, 2006). Cet individu a été identifié le 15 août 2005 et était en déplacement à environ 900 mètres de la rive (PESCA, 2006).

3.3.7.5 Mammifères terrestres

Selon le CDPNQ, une espèce de mammifère terrestre à statut particulier est susceptible de fréquenter le site à l'étude et il s'agit de la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) (comm. pers., Charles Maisonneuve, MFFP, 2017).

Bien que la zone d'étude fasse partie de l'aire de distribution géographique de la musaraigne de Gaspé (*Sorex gaspensis*), aucun individu n'a été observé lors des inventaires de micromammifères, effectués dans le secteur du marais de Cacouna en 2005 (ECCC, 2016).

Des inventaires acoustiques de chiroptères ont été effectués entre le 7 et le 12 juillet 2005 afin de connaître les espèces fréquentant le secteur du marais de Cacouna (ECCC, 2016). Lors de ces inventaires, cinq chauves-souris cendrées y ont été détectées (carte 2).

Lors des inventaires de chiroptères, 22 chauves-souris du genre *Myotis* ont été enregistrées à huit endroits dans le secteur du marais de Cacouna (ECCC, 2016). Bien qu'il soit difficile de discerner avec certitude le genre de ces chauves-souris, le type d'habitat fréquenté par ces individus suggère qu'il s'agit de la petite-chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), espèce en voie de disparition (ECCC, 2016).

3.3.8 Habitats protégés

Le port de Gros-Cacouna est localisé à proximité d'une réserve nationale de la faune (RNF), soit le marais de Gros-Cacouna, géré par le SCF (ECCC). D'une superficie de 45,91 km², ce marais intertidal à spartine offre des habitats variés pour diverses espèces d'oiseaux de rivage et plusieurs espèces en péril (ECCC, 2016) (carte 2). Ce marais offre des habitats privilégiés pour l'alimentation pendant les haltes migratoires. Le marais est répertorié comme l'un des meilleurs sites de nidification et de reproduction pour de nombreuses espèces de sauvagines et d'oiseaux aquatiques au Québec, dont l'oie des neiges, la bernache du Canada, le canard noir, le canard pilet, l'eider à duvet et la sarcelle à ailes bleues (Bachand, 1989, EC, 1994 et Michaud, 2004, tirés de Énergie Cacouna, 2005j).

Le marais de Gros-Cacouna est également inclus à l'intérieur des limites du parc côtier Kiskotuk géré par un organisme à but non lucratif, lequel veille à la mise en valeur et à la protection du parc dans une perspective de développement durable. De plus, ce site est reconnu comme étant une zone de conservation des oiseaux (ZICO, numéro d'habitatQC043, carte 2) (IBACanada, 2017). Il faut préciser qu'aucun statut légal n'est rattaché à cette désignation. Aussi, comme il est spécifié à la section 3.2.2.4, trois ACOA sont présentes du côté nord du port de Gros-Cacouna (carte 2).

Enfin, la zone d'étude se trouve à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga, habitat protégé par un arrêté ministériel (figure 3.10). Comme expliqué à la section traitant plus précisément de cette espèce, la section 3.3.7.4, il est interdit de détruire un élément de l'habitat essentiel du béluga par des activités de nature anthropique.

3.4 Milieu humain

La description du milieu humain est nécessaire à la compréhension du contexte général dans lequel le projet de dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna s'insère. Pour ce faire, cette section comprend les éléments suivants : l'affectation et le zonage de la zone d'étude, la population, la description des infrastructures du milieu environnant, les activités portuaires, les pêches commerciales, les activités récréotouristiques, le patrimoine et l'archéologie, et les activités traditionnelles. La zone d'étude ainsi que les différents éléments associés au milieu humain sont présentés à la carte 4.

3.4.1 Affectation et zonage

Le port de Gros-Cacouna se trouve à l'intérieur de la municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup, dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent. Cette dernière, d'une superficie approximative de 1 270 km², comporte 13 municipalités, dont celle de Cacouna (MRC de RDL, 2013).

Selon le schéma d'aménagement, la zone d'étude du milieu humain comporte sept affectations différentes (carte 4) (MRC de RDL, 2013). Le port de Gros-Cacouna, comportant le quai, le bassin ouest, le chemin d'accès et la zone de débarquement, se trouve dans un secteur qualifié de « public / institutionnel » (zone 100-P). Le marais de Gros-Cacouna, site adjacent au port de Gros-Cacouna correspond à un secteur de « conservation » (zones 91-CN et 123-CN). Les rives du fleuve Saint-Laurent font partie des principaux axes touristiques de la MRC, qui correspond à un secteur zoné « récréation » (160-R). Une longue bande de terres agricoles longe la route 132, au nord-est de la zone d'étude du milieu humain (101-A et 106-A). Au cœur de la municipalité de Cacouna, au sud-est du port de Gros-Cacouna, le secteur est essentiellement zoné « habitation ». Quelques secteurs longeant la route 132 sont zonés « commercial » ou « industriel ».

3.4.2 Population

Cette section traite de différents aspects associés à la population. Lorsque celles-ci sont disponibles, les données de la MRC de Rivière-du-Loup et de la municipalité de Cacouna sont présentées ici.

La MRC de Rivière-du-Loup comptait, en 2015, 34 523 habitants (ISQ, 2016a). En ce qui a trait à la démographie, la MRC de Rivière-du-Loup se classait au 47^e rang, parmi toutes les MRC du Québec, en 2011 (MRC de RDL, 2013). La MRC de Rivière-du-Loup est la seconde MRC la plus peuplée du Bas-Saint-Laurent (MRC de RDL, 2013). Entre 1996 et 2015, la population de la MRC a augmenté d'environ 2 000 habitants, représentant une hausse totale de 6,1 % (ISQ, 2016a).

Entre 1996 et 2015, la population dans la municipalité de Cacouna a oscillé entre 1 845 et 1 957 habitants (ISQ, 2016b). Au cours de cette période, la moyenne de la population a été de 1 878 habitants et elle a connu une hausse globale d'environ 7,9 %. La municipalité de Cacouna n'est pas considérée comme un secteur densément peuplé.

3.4.3 Infrastructures de transport

La MRC de Rivière-du-Loup est traversée par deux routes nationales, dans un axe nord-est/sud-ouest et il s'agit de l'autoroute 20 et de 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 est de la zone d'étude du milieu humain longe la route nationale 132. Le port de Gros-Cacouna est accessible par l'avenue du Port (carte 4). Cette dernière donne accès à l'autoroute 20 et à la route nationale 132.



- Affectation du sol**
- Agricole
 - Commercial
 - Conservation
 - Habitation
 - Industriel
 - Public et institutionnel
 - Récréation
 - Étang
- Infrastructure**
- ↖
↗

 Point d'observation
 - P Stationnement
 - Sentier pédestre
 - Route verte
- Point d'intérêt**
- ↖
↗

 Accès à la route bleue
 - ⌘

 Site archéologique
- Limite**
- Zone d'étude
 - Autre propriété du Gouvernement du Canada gérée par Environnement et Changement climatique Canada



ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
PROJET DE DRAGAGE DU
PORT DE GROS-CACOUNA

Carte 4 : Milieu humain

QR0160A Échelle: 1:25 000
Projection: NAD 1983 MTM 7
Janvier 2017 Fichier: QR0160A_carte4
Préparé par : Marc-André Ducharme
Véifié par : David Ouzilleau et Anne-Marie Wagner

Sources: ArcGIS Base maps, MCC (2017),
MRC de Rivière-du-Loup (2017), Municipalité de Cacouna (2017),
RNCan (2016), Sentier Maritime du St-Laurent (2017), TPSGC (2015).



3.4.4 Affectation et zonage

Le port de Gros-Cacouna se trouve à l'intérieur de la municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup, dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent. Cette dernière, d'une superficie approximative de 1 270 km², comporte 13 municipalités, dont celle de Cacouna (MRC de RDL, 2013).

Selon le schéma d'aménagement, la zone d'étude du milieu humain comporte sept affectations différentes (carte 4) (MRC de RDL, 2013). Le port de Gros-Cacouna, comportant le quai, le bassin ouest, le chemin d'accès et la zone de débarquement, se trouve dans un secteur qualifié de « public / institutionnel » (zone 100-P). Le marais de Gros-Cacouna, site adjacent au port de Gros-Cacouna correspond à un secteur de « conservation » (zones 91-CN et 123-CN). Les rives du fleuve Saint-Laurent font partie des principaux axes touristiques de la MRC, qui correspond à un secteur zoné « récréation » (160-R). Une longue bande de terres agricoles longe la route 132, au nord-est de la zone d'étude du milieu humain (101-A et 106-A). Au cœur de la municipalité de Cacouna, au sud-est du port de Gros-Cacouna, le secteur est essentiellement zoné « habitation ». Quelques secteurs longeant la route 132 sont zonés « commercial » ou « industriel ».

3.4.5 Population

Cette section traite de différents aspects associés à la population. Lorsque celles-ci sont disponibles, les données de la MRC de Rivière-du-Loup et de la municipalité de Cacouna sont présentées ici.

La MRC de Rivière-du-Loup comptait, en 2015, 34 523 habitants (ISQ, 2016a). En ce qui a trait à la démographie, la MRC de Rivière-du-Loup se classait au 47^e rang, parmi toutes les MRC du Québec, en 2011 (MRC de RDL, 2013). La MRC de Rivière-du-Loup est la seconde MRC la plus peuplée du Bas-Saint-Laurent (MRC de RDL, 2013). Entre 1996 et 2015, la population de la MRC a augmenté d'environ 2 000 habitants, représentant une hausse totale de 6,1 % (ISQ, 2016a).

Entre 1996 et 2015, la population dans la municipalité de Cacouna a oscillé entre 1 845 et 1 957 habitants (ISQ, 2016b). Au cours de cette période, la moyenne de la population a été de 1 878 habitants et elle a connu une hausse globale d'environ 7,9 %. La municipalité de Cacouna n'est pas considérée comme un secteur densément peuplé.

3.4.6 Infrastructures de transport

La MRC de Rivière-du-Loup est traversée par deux routes nationales, dans un axe nord-est/sud-ouest et il s'agit de l'autoroute 20 et de 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 est de la zone d'étude du milieu humain longe la route nationale 132. Le port de Gros-Cacouna est accessible par l'avenue du Port (carte 4). Cette dernière donne accès à l'autoroute 20 et à la route nationale 132.

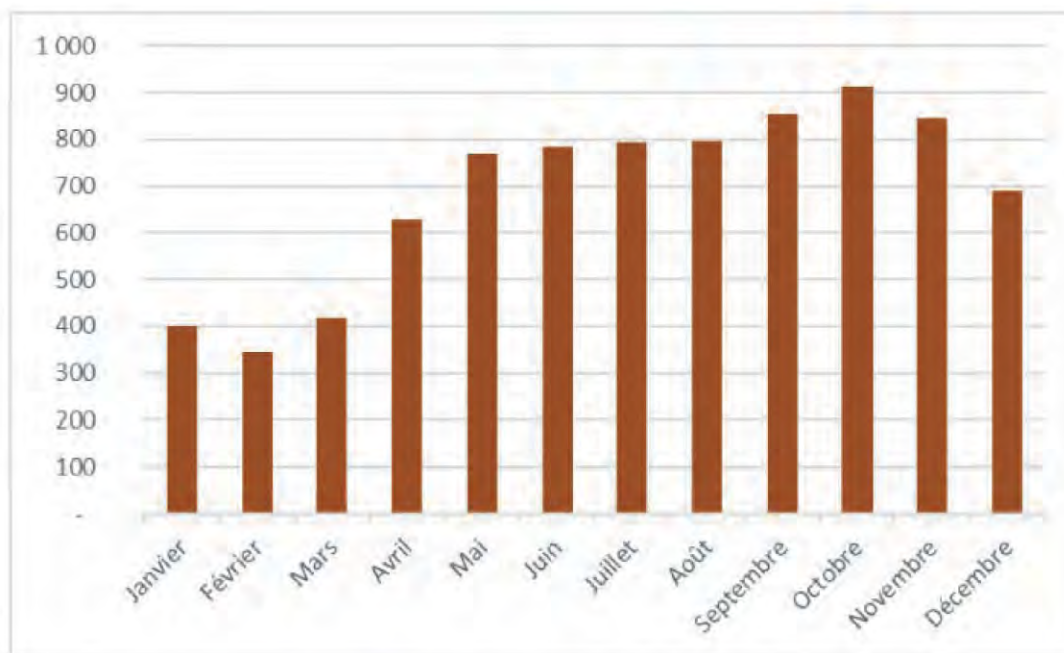
3.4.7 Navigation commerciale

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 RDL, 2013). 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 RDL, 2013). Il est localisé à environ 15 kilomètres au nord-est du port de Gros-Cacouna.

Le port de Gros-Cacouna est un port en eau profonde qui permet le lien entre les transports maritimes qui sont principalement de nature commerciale.

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. Pour la période de 2006 à 2015, le nombre de passages de navires sur le fleuve Saint-Laurent, enregistré par la Garde côtière canadienne, a varié entre 7 300 et 8 800 voyages (Innovation maritime, 2016). Les mois les plus achalandés par le trafic maritime sont les mois de septembre, octobre et novembre, qui comptent respectivement pour environ 850, 910 et 830 passages (figure 3.15).



Source : Innovation maritime, 2016

Figure 3.15 : Nombre de passages mensuel de navires commerciaux sur le fleuve Saint-Laurent

3.4.8 Activités et infrastructures portuaires

Le port de Gros-Cacouna a une profondeur nominale de 10,2 mètres. 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 de TC comprend également un quai commercial composé de deux postes à quai de 141 mètres de long chacun.

La largeur à l'entrée du port est de 260 mètres. La vocation du port est essentiellement commerciale. Plusieurs entreprises utilisent le port pour y transborder principalement du bois, du papier, de la perlite, de la vermiculite, du sel, des composantes pour les éoliennes et des maisons usinées (comm. pers., Rosemarie Lavoie, TC, 2017). Les installations portuaires possèdent une capacité d'entreposage intérieure d'environ 2 470 m² et d'entreposage extérieur d'environ 250 000 m². Un hangar (environ 970 m²) appartenant à Terminaux portuaires du Québec inc. (TPQ), un garage (environ 275 m²) loué en partie par TPQ, un système d'aqueduc, deux fosses septiques ainsi qu'une carrière ayant permis la construction du port, sont présents sur le site du port de Gros-Cacouna.

Le port est aussi utilisé à l'occasion par les navires de la Garde côtière canadienne (GCC) pour l'approvisionnement et les changements d'équipage, et comme refuge pour les plaisanciers (comm. pers., Rosemarie Lavoie, TC, 2017).

3.4.9 Pêches commerciales

Le port de Gros-Cacouna n'est pas considéré comme un port de pêche, selon la liste de 93 ports de pêche du ministère des Pêches et Océans Canada (MPO) (MPO, 2017).

Il existe 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 (Énergie Cacouna, 2005k). Les quantités d'anguilles pêchées ne sont pas connues (Énergie Cacouna, 2005k). 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 (comm. pers, Mia Larochelle, MPO, 2017). Aucune activité de pêche de l'oursin vert n'est pratiquée en périphérie du port de Gros-Cacouna (comm. pers, Mia Larochelle, MPO, 2017). Cependant, un permis de pêche exploratoire pour l'oursin vert a été autorisé par le gouvernement fédéral pour la Première Nation Malécite de Viger depuis 2008. Ce permis de pêche est attribué pour la sous-zone de pêche 8E (comm. pers, Mia Larochelle, MPO, 2017; annexe 5). Cette sous-zone est 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 (comm. pers, Mia Larochelle, MPO, 2017). D'ailleurs, l'embarcation utilisée pour cette pêche autochtone utilise le port de Gros-Cacouna pour déchargement et hivernage. Aucune donnée relative à la pêche commerciale d'oursin vert dans la zone d'étude n'a été retrouvée sur le site internet du MPO. 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*) (Énergie Cacouna, 2005k).

3.4.10 Activités récréotouristiques

Les activités récréotouristiques occupent une place importante tant au niveau social qu'économique dans la MRC de Rivière-du-Loup.

3.4.10.1 Marais de Gros-Cacouna

Un réseau de sentiers pédestres balisés est présent à l'intérieur du marais de Gros-Cacouna, terrain adjacent au port de Gros-Cacouna (carte 4). Ce site, appartenant à ECCC, comporte une zone de marais endigué (bassin est), des étangs et la montagne de Gros-Cacouna (ECCC, 2016). Le marais de Gros-Cacouna constitue un milieu diversifié, offrant plusieurs types d'habitats utilisés par de nombreuses espèces fauniques, dont l'avifaune. D'ailleurs, plusieurs espèces en péril ou menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi, fréquentent le marais (ECCC, 2016). Par conséquent, ce site représente un lieu important, entre autres, pour les amateurs d'ornithologie et de randonnées pédestres.

3.4.10.2 Route bleue du sud de l'estuaire

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 (Sentier maritime du Saint-Laurent, 2017). 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 (carte 4).

3.4.10.3 Route verte

Plusieurs pistes cyclables sont présentes dans la MRC de Rivière-du-Loup dont les routes vertes n^{os} 1 et 8. La route verte n^o 8, le Petit-Témis, débute à Rivière-du-Loup et longe la route 185, pour se rendre jusqu'au Nouveau-Brunswick (Route Verte, 2017).

Quant à la route verte n^o 1, elle est présente à l'intérieur de la zone d'étude du milieu humain. Au sud du port de Gros-Cacouna, la route verte 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).

3.4.10.4 Pêche sportive

En 1991, le port de Gros-Cacouna constituait un des sites les plus populaires pour la pêche à la ligne, pour l'éperlan arc-en-ciel, entre Québec et Rimouski (Énergie Cacouna, 2005k). Cependant, depuis la mise en place d'une barrière empêchant l'accès des véhicules au port (mesure de sécurité et de sûreté), la pêche y est interdite.

3.4.11 Patrimoine et archéologie

3.4.11.1 Éléments culturels

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.

3.4.11.2 Éléments archéologiques

Une étude, menée dans le cadre du processus d'évaluation environnementale du projet Énergie Cacouna, a permis de localiser 11 sites préhistoriques à proximité de la zone d'étude (Golder, 2005) (carte 4). De ces sites, six zones comportent un potentiel archéologique préhistorique et cinq ont un potentiel archéologique historique. Toutes ces zones sont situées au nord-est de l'île du gros Cacouna.

Aussi, dans le cadre de la présente étude, une demande a été acheminée le 17 janvier 2017 au ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCC) afin d'effectuer une mise à jour des sites archéologiques connus dans la zone d'étude et ainsi connaître leurs coordonnées géographiques (comm. pers., Frédéric Roy, MCC, 2017; annexe 5). Les résultats reçus lors de cette demande sont présentés au tableau 3.10. Trois sites archéologiques supplémentaires s'ajoutent à ceux déjà connus et il s'agit des sites CIEj-7, CIEj-8 et CIEj-10. Les sites CIEj-7 et CIEj-8 se trouvent en amont du port de Gros-Cacouna, à environ 4 km. Il s'agit de fours à chaux ou à rouir le lin, qui proviennent soit des années 1800 à 1899, pour le site CIEj-7 ou de la période historique indéterminée, pour le site CIEj-8. Le site CIEj-10 est un site rupestre situé à l'intérieur d'une caverne localisée du côté ouest de l'île de Gros-Cacouna, à environ 2 km au nord du port de Gros-Cacouna.

3.4.12 Activités traditionnelles

Une réserve autochtone se trouve près du projet de dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna et il s'agit de la réserve de Cacouna (carte 4). Cette dernière appartient à la Première Nation Malécite de Viger (PNMV). La PNMV possède un second territoire dans la région du Bas-Saint-Laurent, la réserve de Whitworth. La réserve de Cacouna se trouve près de la municipalité de Cacouna et a une superficie de 0,2 ha (AADNC, 2015). Le bureau administratif de la PNMV est situé sur cette dernière. Quant à la réserve de Whitworth, elle est située à environ 30 km au sud de la ville de Rivière-du-Loup (169 ha). Ces deux réserves ne sont pas occupées par les membres de la communauté et la PNMV compte 1 171 membres (AADNC, 2015). Il est intéressant de noter que la zone d'étude se trouve également à l'intérieur des terres assujetties au titre ancestral Malécite (Groupe Hémisphères et TES, 2016).

Avant l'arrivée des Français au 16^e siècle, les Malécites utilisaient plusieurs sites et secteurs dont ceux des lacs Touladi et Squatec, de la rivière Madawaska, et des rives du lac Témiscouata et du fleuve Saint-Laurent (Groupe Hémisphères et TES, 2016). Les Malécites se déplaçaient principalement via les voies navigables par canots. La rivière Saint-Jean était celle de prédilection (Nation Autochtone du Québec, 2017).

Les Malécites étaient un peuple semi-nomade. Pour s'alimenter, les Malécites effectuaient la chasse, la pêche et la cueillette (Nation Autochtone du Québec, 2017). À l'été, la plupart des Malécites restaient principalement dans le secteur de la rivière Saint-Jean afin d'effectuer des échanges de produits et des cérémonies (Nation Autochtone du Québec, 2017). Afin de survivre à la période froide, durant l'hiver, ils se dirigeaient à l'intérieur des terres et vivaient en petits groupes.

L'arrivée des Européens sur le territoire québécois diminuait et fractionnait significativement le territoire de chasse des Malécites. Tout d'abord, les Malécites se sont alliés aux Français lors des guerres de colonisation, pour par la suite, signer un traité de paix en 1728 qui affirmait leur reconnaissance envers la souveraineté britannique (Première Nation Malécite de Viger, 2017).

En 1826, ils ont fait une demande auprès du gouvernement fédéral afin d'obtenir un droit sur ces terres. Le gouvernement acquiesça à leur demande leur céda un territoire situé à Viger, près du village actuel de Saint-Épiphanie, représentant la première réserve autochtone du Québec (Première Nation Malécite de Viger, 2017). Une trentaine de familles s'y sont établies, d'où le nom actuel de Malécites de Viger. Pour faciliter leur établissement, des semences ainsi que des provisions avaient été distribuées aux familles (ECCC, 2016). N'étant pas des agriculteurs, les territoires fertiles qui leur avaient été cédés ont été rétrocédés à la population blanche en 1869 (Nation Autochtone du Québec, 2017).

Tableau 3.10 : Localisation des sites archéologiques présents à Cacouna

Code Borden	Localisation ¹	Période ¹	Remarques ¹⁻²
CIEj-3	Île de Gros-Cacouna, rive Sud	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact
CIEj-4	Île de Gros-Cacouna, rive Sud	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact
CIEj-5	Île de Gros-Cacouna, extrémité ouest	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site détruit. Il y avait la présence d'un objet isolé en surface.
CIEj-7	Ancien quai de Cacouna, à 230 m vers le nord-est	1800-1899	Four à chaux
CIEj-8	Entre Rivière-du-Loup et Saint-Georges-de-Cacouna, à environ 200 m de la rive	Historique indéterminé	Four à rouir le lin
CIEj-10	En aval du village de Saint-Georges-de-Cacouna, dans une caverne à une dizaine de mètres de l'entrée	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA) Amérindien préhistorique sylvicole supérieur (1 000 à 450 AA)	Gros-Cacouna, site rupestre
CIEi-2	Île de Gros-Cacouna, rive Sud	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact
CIEi-3	Île de Gros-Cacouna, rive Sud	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site majeur et intact
CIEi-4	Île de Gros-Cacouna, extrémité est	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site perturbé par les labours
CIEi-5	Île de Gros-Cacouna, extrémité est	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site perturbé par les labours
CIEi-6	Île de Gros-Cacouna, extrémité nord-est	Historique indéterminé	Site perturbé par les labours. Indice de la présence d'un bâtiment.
CIEi-7	Île de Gros-Cacouna, extrémité sud-est	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact
CIEi-8	Île de Gros-Cacouna, extrémité sud-est	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact
CIEi-9	Île de Gros-Cacouna, extrémité sud-est	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)	Site intact

¹ Comm. pers. Frédéric Roy, MCC (2017)

² Golden Associés (2005)

De nouvelles tentatives pour la mise en place de réserves autochtones pour les Malécites ont été effectuées en 1876 et en 1890. Il en ressort la création des réserves de Cacouna et de Whitworth. La réserve de Whitworth ne comportant pas de cours d'eau ni de terres fertiles sur le territoire et celle de Cacouna étant de faible taille, peu de Malécites s'y sont installés (ECCC, 2016). Par conséquent, ils se sont dispersés sur le territoire québécois et habitent de façon temporaire à l'intérieur des réserves.

Présentement, la PNMV est très présente dans la région de Cacouna. Elle 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, représentent des sites valorisés par la PNMV, car ils constituent des habitats favorables pour la faune ichthyenne, les mammifères marins et les mollusques (Groupe Hémisphères et TES, 2016). La PNMV possède un permis de pêche dans la zone d'étude (Groupe Hémisphères et TES, 2016). Cependant, les activités de pêches commerciales s'effectuent principalement dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Un pêcheur d'oursin utilise le quai de Gros-Cacoua pour le déchargement de ses prises.

4. Description du projet

La présente section décrit les méthodes de dragage envisagées pour ce projet ainsi que les options de gestion des matériaux de dragage soit; en milieu terrestre (disposition dans le bassin ouest) ou en milieu aquatique (site de rejet en eau libre). Afin de favoriser la concurrence existante entre les différentes entreprises de dragage, le choix de la méthode de dragage et de l'option de gestion des matériaux dragués seront à la discrétion de l'entrepreneur. Par conséquent, les informations présentées dans les sections suivantes décrivent les concepts généraux associés aux méthodes de dragage et aux méthodes de gestion des sédiments habituellement utilisées.

4.1 Caractéristiques du projet et méthodes de dragage

Le volume de sédiments à draguer dans le port de Gros-Cacouna est estimé à environ 50 000 m³. Ces sédiments pourront être gérés en milieu terrestre (bassin ouest) ou en milieu aquatique (site de mise en dépôt près de Rivière-du-Loup). Les sédiments à draguer sont majoritairement composés de vase (silt) et d'argile avec des pourcentages combinés variant de 63,2 % à 94,9 %. Les analyses chimiques réalisées sur des échantillons de sédiments ont confirmé que les teneurs pour les paramètres mesurés étaient en deçà des valeurs seuils de la CEO. Les opérations de dragage devront cohabiter avec les activités portuaires durant les travaux. De plus, selon l'avis du MPO, aucune activité de dragage et de disposition des sédiments ne pourra être réalisée pendant la période de restriction identifiée par MPO entre le 1^{er} avril et le 30 septembre (annexe 6). Cette période de restriction est en lien avec la période de fréquentation intensive du béluga du Saint-Laurent (espèce inscrite sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril*) dans l'estuaire moyen.

A priori, basées sur ces informations, les méthodes de dragage mécanique et hydraulique peuvent être utilisées. Une brève description de chacune des méthodes est présentée dans les sections suivantes.

4.1.1 Méthode hydraulique

Le dragage hydraulique consiste sommairement à récupérer les déblais de dragage par des pompes centrifuges au travers d'un tuyau d'aspiration appelé « élince » et muni d'un embout. Les sédiments dragués sont refoulés, selon la drague, dans un puits (drague hydraulique autoporteuse), dans un chaland ou dans des conduites amenant les sédiments vers un site de dépôt (drague suceuse-refouleuse ou drague suceuse-refouleuse à tête désagrégatrice). La récupération des déblais est généralement de l'ordre de 30 % pour la matière solide et de 70 % pour la matière liquide.

À l'exception des dragues autoporteuses, il est difficile d'opérer celles-ci dans des eaux agitées. De plus, le système d'ancrage, les conduites et les manœuvres des navires auxiliaires peuvent constituer des obstacles à la navigation (EC, 1992).

Le rendement de ces dragues varie selon le diamètre de l'élince et la puissance des pompes, mais est généralement plus rapide que les dragues mécaniques. Le rendement d'une drague à succion équipée d'un désagrégateur rotatif est généralement élevé et varie entre 50 et 1000 m³/h, selon la drague et le matériau (Alliance Environnement, 2004). La précision du dragage est de l'ordre de 10 à 20 cm et les équipements sont habituellement munis d'un système de positionnement GPS permettant ainsi de contrôler le surdragage.

Suivant la puissance des pompes, ces dragues peuvent refouler les sédiments dans les conduites vers des sites en milieu terrestre à une distance variant entre 500 et 2 000 mètres. (Foucher, 2005).

Il est important de noter que lors du dragage de 2007, une drague à suction équipée d'un désagrégateur rotatif a été utilisée. Les sédiments étaient pompés dans une conduite acheminant le matériel dans des cellules de dépôts construites dans un secteur du bassin ouest.

4.1.2 Méthode mécanique

Le dragage mécanique consiste sommairement à récupérer les déblais de dragage à l'aide d'une benne preneuse (drague à benne preneuse ou grue sur barge avec benne étanche ou non) ou d'un godet (drague à godet). Les sédiments dragués sont par la suite transportés à l'aide d'un chaland vers le site de déchargement. La récupération des déblais est généralement de l'ordre de 70 % pour la matière solide et de 30 % pour la matière liquide, bien qu'il existe des équipements capables de récupérer jusqu'à 95 % de matière solide.

Le rendement de ces dragues varie selon la grosseur des bennes ou des godets. Dans le cas d'une drague à benne preneuse, un rendement moyen de 750 m³/jour semble réaliste pour une production journalière (comm. pers., Louis-Pierre Dorval, Groupe Océan, 2016).

Les bennes environnementales permettent de contrôler de façon plus efficace la remise en suspension des matériaux comparativement à une benne conventionnelle, puisque ces dernières sont munies d'un système de fermeture horizontale permettant d'effectuer un dragage dans un plan horizontal plutôt que vertical. De plus, la benne est hermétique, ce qui permet de limiter la turbidité due au dragage. Elles permettent donc d'excaver des couches de sédiments de 5 à 25 cm avec une plus grande précision (5 à 10 cm verticalement). Toutefois, elles sont moins performantes en présence de débris. La précision du dragage à l'aide d'une benne conventionnelle est de l'ordre de 35 à 50 cm.

4.2 Gestion des sédiments

4.2.1 Gestion en milieu terrestre

Les sédiments dragués pourront être gérés en milieu terrestre, soit dans le bassin ouest. À cette étape-ci du projet, les aménagements à mettre en place pour recevoir les matériaux de dragage à l'intérieur du bassin ouest ne sont pas définis. La disposition des matériaux de dragage, avec ou sans aménagement du bassin ouest, devra tenir compte des liens hydriques potentiels entre les bassins est et ouest ainsi qu'entre le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent (via le havre du port de Gros-Cacouna). De plus, les aménagements devront prendre en compte le rehaussement du niveau d'eau dans le bassin ouest suite au dépôt des matériaux de dragage dans ce dernier.

La gestion des matériaux en milieu terrestre, dans le cas d'un dragage mécanique, comprend les activités suivantes :

- + Le dragage des sédiments;
- + Les déplacements du chaland jusqu'à un débarcadère (quai commercial ou aménagement temporaire);
- + Le déchargement des sédiments dans des camions;
- + Le transport et le déchargement des sédiments dans le bassin ouest;
- + Le nivellement des sédiments dans le bassin ouest, si requis.

Il est possible que divers aménagements, temporaires et permanents, soient requis pour la gestion des matériaux. Ces aménagements peuvent comprendre, par exemple :

- + Un débarcadère temporaire dans le havre pour le transbordement des sédiments, si requis, en fonction de l'achalandage du quai commercial;
- + Une zone de récupération des éclaboussures sur le débarcadère;
- + Une ou des cellules de confinement dans le bassin ouest, si requis;
- + Un chemin d'accès temporaire ou un débarcadère servant au déchargement des camions dans les cellules de dépôts de sédiments.

Dans le cas d'un dragage hydraulique, la gestion des matériaux en milieu terrestre comprendra les activités suivantes :

- + L'aménagement d'une ou des cellules de confinement dans le bassin ouest, si requis;
- + La mise en place des conduites reliant la drague et le site de mise en dépôt terrestre ;
- + Le dragage des sédiments et leur pompage dans les conduites.

4.2.2 Gestion en milieu aquatique

Les sédiments dragués peuvent être gérés en milieu aquatique, directement au site de mise en dépôt de Rivière-du-Loup situé à environ sept kilomètres au sud-ouest du port de Gros-Cacouna (carte 1). Ce site de rejet en eau libre, d'une superficie totale d'environ 300 ha, est utilisé depuis 1965. Ses coordonnées géographiques sont :

- 47° 51' 42" N; - 69° 34' 36" O
- 47° 52' 00" N; - 69° 35' 30" O
- 47° 53' 18" N; - 69° 34' 30" O
- 47° 53' 06" N; - 69° 33' 42" O

Le site de mise en dépôt est subdivisé en 12 sous-zones préalablement déterminées. Chaque année, une sous-zone est retenue afin de larguer les sédiments dragués. Entre 2001 et 2016, 424 708 m³ de sédiments ont été déposés au site de mise en dépôt, ce qui équivaut à environ 26 544 m³/année. Selon l'avis du MPO en date du 30 mars 2017 (annexe 6), le dépôt des sédiments ne sera permis que sur quatre des 12 sous-zones, soit à l'intérieur d'un quadrilatère de 800 mètres par 800 mètres. Les coordonnées géographiques sont :

- 47° 52' 09,4079" N; -69° 35' 08,6580" O
- 47° 52' 32,7117" N; -69° 34' 51,8190" O
- 47° 51' 58,0776" N; -69° 34' 34,0257" O
- 47° 52' 21,3799" N; -69° 34' 17,1833" O

La gestion des matériaux en eau libre, dans le cas d'un dragage mécanique, comprend les activités suivantes :

- + Le dragage des sédiments à l'aide d'une drague à benne preneuse et le dépôt dans un chaland;
- + Le transport des matériaux de dragage à l'aide d'un chaland à fond ouvrant et d'un remorqueur vers le site de mise en dépôt;
- + La disposition des sédiments dragués au site de mise en dépôt autorisé et le retour au site de dragage.

Dans le cas d'un dragage hydraulique, la gestion des matériaux en eau libre comprend les activités suivantes :

- + Le dragage des sédiments à l'aide d'une drague hydraulique et leur transfert dans un chaland, si requis;
- + Les déplacements des matériaux de dragage vers le site de mise en dépôt à l'aide de la drague autoporteuse ou de chalands assistés de remorqueurs;
- + La disposition des sédiments dragués au site de mise en dépôt autorisé et retour au site de dragage.

La vitesse de déplacement des chalands assistés par des remorqueurs, dans le cas où ce mode de transport des matériaux est retenu, varie entre 5,5 et 7,5 milles nautiques à l'heure, en fonction de la capacité du remorqueur et de la grosseur du chaland. Le temps de déplacement des chalands au site de rejet et leur retour au site de dragage est d'environ deux heures. Considérant le volume des sédiments à transporter, soit environ 65 000 m³ (incluant le surdragage et le foisonnement) et la capacité d'un chaland de ±175 m³, il est estimé que plus de 371 aller-retour seront approximativement effectués vers le site de mise en dépôt.

4.3 Calendrier de réalisation

Le volume de sédiments à draguer est d'environ 50 000 m³. Dans le cas d'un dragage mécanique, le taux de production moyen journalier est d'environ 750 m³, la durée des travaux est donc estimée à environ 67 jours. Dans le cas d'un dragage hydraulique, la durée des travaux devrait être moindre compte tenu du taux de production journalier plus élevé. Il est à noter qu'il est possible que le dragage soit réalisé sur deux années consécutives.

Puisque le port de Gros-Cacouna est situé à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga, les activités de dragage doivent respecter les recommandations émises par le MPO (annexe 6). Ces dernières sont résumées comme suit :

- + Aucune activité de dragage et de déposition de sédiments ne peut être réalisée entre le 1^{er} avril et le 30 septembre ;
- + Entre le 1^{er} octobre et le 31 octobre les travaux devront être réalisés durant le jour, sur une période maximale de 16 heures, afin de permettre une période de récupération durant la nuit pour les mammifères marins ;
- + Entre le 1^{er} novembre et le 31 mars, les travaux pourront être réalisés 24 heures par jour.

Les activités à l'extérieur des limites des brise-lames (le transport et le largage des sédiments au site de rejet) doivent faire l'objet d'une surveillance des mammifères marins.

4.4 Analyse des options

La présente section résume les différentes options du projet et plus particulièrement, les modes de gestion des matériaux dragués.

4.4.1 Méthode de dragage

Le dragage pourra être réalisé de façon mécanique ou hydraulique. Chacune des méthodes comporte des avantages et des inconvénients et ceux-ci sont résumés au tableau 4.1.

Dragage hydraulique

La méthode de dragage hydraulique présente l'avantage de générer peu de turbidité dans la zone à draguer. Cette méthode de dragage pourrait être utilisée pour la gestion des matériaux en milieu terrestre et pour un rejet en eau libre. Dans cette dernière option de gestion des matériaux, une drague autoporteuse pourrait être utilisée, minimisant ainsi les dérangements potentiels sur les activités portuaires et compte tenu du taux de production de ces dragues, réduisant la durée des travaux.

Par contre, cette méthode de dragage présente des inconvénients associés à la gestion d'un plus grand volume d'eau et la présence de conduites dans le havre du port pour la durée des travaux, dans le cas d'une gestion des matériaux en milieu terrestre. En effet, les sédiments étant rejetés avec de grands volumes d'eau, la turbidité produite est importante au site de dépôt, soit le bassin ouest, dans le cas présent. Comme un lien hydrique est potentiellement présent entre le fleuve Saint-Laurent et le bassin ouest, ainsi qu'avec le bassin est, des mesures devront être mises en place afin de respecter le critère de rejet en vigueur et minimiser le transfert de particules fines vers le port et le bassin est. De plus dans le cas d'une gestion des matériaux de dragage en milieu terrestre, l'utilisation d'une conduite flottante acheminant les sédiments directement au bassin ouest est susceptible d'être une entrave à l'utilisation du port par les navires commerciaux. 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 (expérience du projet de dragage de 2007-2009).

Dragage mécanique

L'avantage principal de la méthode mécanique est la conservation de la cohésion des matériaux dragués, réduisant ainsi le volume de matériel à gérer. Cette méthode de dragage permet également de réduire le volume d'eau à gérer et, par conséquent, de diminuer les 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.

Tableau 4.1 : Principaux avantages et inconvénients des méthodes de dragage mécanique et hydraulique

Méthodes de dragage	
Avantages	Inconvénients
Mécanique	
<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. • Turbidité élevée. • Redéposition des sédiments. • Nécessite des barges ou chalands. • Taux de production modeste.
Hydraulique	
<ul style="list-style-type: none"> • Remise en suspension réduite des sédiments au site de dragage. • Peu de turbidité. • Taux de production élevé (environ 1 000 m³/h). • 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. • Turbidité élevée au site de rejet. • Obstruction de l'élinde et/ou de la conduite de refoulement.

Source : Centre Saint-Laurent (1992)

4.4.2 Mode de gestion des matériaux dragués

Les deux modes de gestion applicables, considérés dans le cadre de la présente étude, sont une gestion en milieu terrestre (avec une disposition dans le bassin ouest) et une gestion en milieu aquatique (avec un rejet au site de mise en dépôt localisé près de Rivière-du-Loup). Chacun des modes de gestion comporte des avantages et des inconvénients. Ceux-ci sont résumés au tableau 4.2.

Tableau 4.2 : Principaux avantages et inconvénients des modes de gestion des matériaux de dragage

Gestion des matériaux de dragage	
Avantages	Inconvénients
Gestion en milieu aquatique (rejet en eau libre)	
<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 par chaland.
Gestion en milieu terrestre	
<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation des matériaux de dragage possible une fois asséchés. 	<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. • Nécessite la présence d'un site de dépôt à proximité de l'aire à draguer. • Suivi des MES à la sortie du point de rejet au fleuve.

Source : Centre Saint-Laurent (1992)

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 du présent projet, 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 largage 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, le bruit des remorqueurs et 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. Les coûts associés à ces éléments de surveillance sont plus du double comparativement à la gestion des matériaux dans le bassin ouest qui ne requière qu'une surveillance de la qualité de l'eau au point de rejet au fleuve pendant la durée des travaux. Enfin, un autre inconvénient de ce mode de gestion est l'impossibilité de valoriser les matériaux de dragage.

Gestion en milieu terrestre

L'avantage de ce mode de gestion est la possibilité d'une revalorisation des matériaux dragués. Ces matériaux ne présentent pas de contamination et pourraient être utilisés, une fois asséchés, comme matériel de remblai, si le taux de salinité n'est pas une problématique.

Toutefois, la valorisation des sédiments dragués en milieu terrestre passe habituellement par une étape d'assèchement afin d'être en mesure de manipuler et de transporter ces matériaux. Les infrastructures qui doivent être mises en place peuvent s'avérer coûteuses. À cet égard, des aménagements similaires à ceux construits en 2007 pourraient être considérés comme méthode de disposition.

De plus, la gestion en milieu terrestre des sédiments dragués de façon mécanique nécessite une double manipulation. En effet, les sédiments dragués doivent être transportés par barge au point de transbordement aménagé à proximité du quai, pour être ensuite transportés par camion vers le bassin ouest. En considérant un taux de foisonnement de 1,3, le volume de sédiments à transporter serait de l'ordre de 65 000 m³, nécessitant plus de 7 000 voyages de camion. Cette façon de faire permettrait d'éviter la gestion d'une trop grande quantité d'eau. Il est à noter qu'aucune voie publique ne sera utilisée, le transport s'effectuera principalement sur les terrains d'entreposage du port.

Pour éviter cette double manipulation, un dragage hydraulique pourrait être privilégié. Toutefois, la présence de conduites flottantes dans le havre, requises pour le transport des sédiments vers le bassin ouest, pourrait compliquer les activités portuaires.

Enfin, le bassin ouest est adjacent au bassin est et au fleuve. L'ensemble de ce secteur est une composante valorisée de l'environnement. Cette composante joue un rôle écologique et économique important dans la région. En effet, ce secteur fait partie du parc côtier de Kiskotuk et est situé à proximité de la Réserve naturelle de la Baie de l'île Verte. Ce secteur est utilisé de façon intensive par la faune avienne en raison de la diversité des habitats le caractérisant. Le bassin ouest est le lien hydrique principal qui maintient en équilibre le niveau des eaux de surface du marais de Cacouna. La modification de la circulation des eaux de ce bassin pourrait avoir des répercussions importantes sur le maintien de l'intégrité du marais de Cacouna à long terme. Les aménagements à mettre en place devront prendre en compte les conditions hydrologiques qui prévalent dans le bassin ouest afin de maintenir l'équilibre dynamique entre les deux bassins et de minimiser les altérations de cet écosystème.

5. Méthode d'évaluation des effets environnementaux

L'analyse des effets environnementaux des activités de dragage du port de Gros-Cacouna a comme objectif d'identifier, de décrire et d'évaluer les effets du projet sur le milieu récepteur.

La démarche méthodologique d'évaluation des effets environnementaux comporte deux grandes étapes : l'identification des effets possibles entre les composantes du projet et les composantes du milieu récepteur, et l'évaluation des effets de chacune des interrelations identifiées.

La première étape de la méthode consiste à identifier les interrelations existantes entre les composantes du projet et les composantes du milieu récepteur. L'identification des interrelations s'effectue sur la base des informations pertinentes contenues dans les chapitres antérieurs (1 à 4). Une matrice résume les interrelations entre les activités du projet et les composantes de l'environnement.

La deuxième étape de la méthode consiste à décrire et à analyser les interrelations identifiées de façon à en évaluer l'importance à l'aide de critères qualitatifs ou de normes gouvernementales fédérales et/ou provinciales. En l'absence de normes gouvernementales et de politiques spécifiques, les critères utilisés sont l'intensité, la durée et l'étendue. L'importance des effets sera réduite avec l'application de mesures d'atténuation appropriées. L'évaluation finale du projet porte sur les effets résiduels, c'est-à-dire sur les effets qui subsistent après l'application des mesures d'atténuation et de compensation, si requises. La procédure d'évaluation de l'importance d'un effet se résume comme suit :

- + Mettre en relation la valeur environnementale de la composante du milieu avec le degré de perturbation appréhendé, ce qui permet d'identifier l'intensité de l'effet;
- + Évaluer l'importance de l'effet en fonction de son intensité, de sa durée et de son étendue, afin d'en arriver à un indice durée/intensité;
- + Évaluer l'importance de l'effet en faisant intervenir l'étendue de ce dernier;
- + Évaluer l'importance des effets résiduels en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et de compensation, si requises.

Les mesures d'atténuation ou de compensation sont les moyens que le promoteur s'engage à prendre et à mettre en œuvre pour éliminer ou diminuer significativement les impacts environnementaux de certaines activités, afin de permettre une meilleure intégration du projet dans le milieu. Ces mesures visent également à prévenir les risques de dommage et à protéger les éléments sensibles dans le respect des lois, des règlements et des directives relatifs à l'environnement.

5.1 Détermination de l'importance d'un effet environnemental

5.1.1 Intensité de l'effet

La première étape de détermination de l'importance d'un effet consiste à évaluer l'intensité de l'effet en mettant en relation la valeur environnementale de la composante du milieu avec le degré de perturbation appréhendé.

5.1.1.1 Valeur environnementale

La valeur environnementale exprime l'importance relative d'une composante dans son environnement. Elle est déterminée en considérant, d'une part, le jugement des spécialistes, et d'autre part, la valeur sociale que démontrent les intérêts populaires, légaux et politiques à l'égard de cette composante. Quatre classes de valeurs sont retenues :

- Très grande :** Attribuée à un élément qui possède un statut reconnu par une loi ou un règlement, lui conférant ainsi un statut particulier limitant fortement toute intervention susceptible de mettre en cause l'intégrité de l'élément (p. ex. : espèces menacées ou vulnérables).
- Grande :** Attribuée lorsque la conservation et la protection de la composante du milieu font l'objet d'un consensus entre les spécialistes et l'ensemble des intérêts concernés. Une grande valeur peut également être attribuée à une composante unique ou rare.
- Moyenne :** Attribuée à une composante lorsque la protection, la conservation ou l'intégrité de celle-ci est de moindre importance ou lorsqu'elle ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et le public concerné.
- Faible :** Attribuée lorsque la protection, la conservation ou l'intégrité de la composante ne préoccupe que peu ou pas les spécialistes et le public concerné.

5.1.1.2 Degré de perturbation

Le degré de perturbation évalue l'ampleur des modifications négatives apportées ou du dérangement occasionné, en lien avec les caractéristiques structurales et fonctionnelles de l'élément affecté par le projet. Trois degrés de perturbation qualifient l'ampleur des modifications apportées :

- Fort :** Lorsque l'intervention entraîne la perte ou la modification de l'ensemble ou des principales caractéristiques propres de l'élément affecté de sorte qu'il risque de perdre son identité.
- Moyen :** Lorsque l'intervention entraîne la perte ou la modification de certaines caractéristiques propres de l'élément affecté, pouvant ainsi réduire ses qualités, sans pour autant compromettre son identité.
- Faible :** Lorsque l'intervention ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de l'élément affecté, de sorte qu'il conservera son identité sans voir ses qualités trop détériorées.

5.1.1.3 Intensité

L'association de la valeur environnementale et du degré de perturbation permet de déterminer le premier critère utilisé dans l'évaluation de l'importance de l'effet, soit l'intensité. Celle-ci variera de forte à faible, selon la grille d'évaluation du tableau 5.1.

Tableau 5.1 : Grille d'évaluation de l'intensité d'un effet

Degré de perturbation	Valeur			
	Très grande	Grande	Moyenne	Faible
Fort	Forte	Forte	Moyenne	Moyenne
Moyen	Forte	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Faible

5.1.2 Indice durée / intensité

La deuxième étape de détermination de l'importance d'un effet consiste à mettre en relation la durée de l'effet avec son intensité, afin d'en arriver à un indice « durée/intensité ».

5.1.2.1 Durée de l'effet

La durée précise la dimension temporelle de l'effet. Elle évalue, de façon relative, la période de temps durant laquelle les conséquences de la mise en œuvre des composantes du projet seront ressenties par l'élément affecté. Les termes suivants sont utilisés pour qualifier cette période de temps :

Permanent : L'effet a des conséquences pendant toute la durée de vie de l'infrastructure ou lorsque les effets ressentis sont irréversibles.

Temporaire : L'effet est ressenti durant une activité du projet ou, au plus, durant la réalisation du projet.

Momentané : L'effet disparaît promptement.

L'association de la durée de l'effet et de l'intensité déterminée préalablement permet d'évaluer le deuxième critère utilisé dans l'évaluation de l'importance de l'effet, soit l'indice durée/intensité. Celui-ci variera de fort à faible, selon la grille d'évaluation présentée au tableau 5.2.

Tableau 5.2 : Grille d'évaluation de l'indice durée/intensité

Durée	Intensité		
	Forte	Moyenne	Faible
Permanent	Fort	Fort	Moyen
Temporaire	Fort	Moyen	Faible
Momentané	Moyen	Faible	Faible

5.1.3 Étendue de l'effet

La troisième et dernière étape pour déterminer l'importance d'un effet consiste à mettre en relation l'étendue de l'effet avec l'indice durée/intensité.

L'étendue qualifie la dimension spatiale de l'effet généré par une intervention dans le milieu. Elle réfère à la distance ou à la superficie sur laquelle sera ressentie la perturbation.

Les termes suivants sont retenus pour qualifier l'étendue :

Régionale : Lorsque l'intervention a des répercussions sur un ou plusieurs éléments environnementaux situés à une distance importante du projet ou lorsque l'intervention affecte un milieu dit « régional ».

Locale : Lorsque l'intervention affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre d'éléments de même nature situés à proximité du projet, ou lorsqu'un milieu dit « local » est touché.

Ponctuelle : Lorsque l'intervention n'affecte qu'un élément environnemental situé à proximité du projet ou lorsque la perturbation est ressentie dans un espace réduit et bien circonscrit sur le site ou dans le secteur environnant du projet.

5.1.4 Importance de l'effet

L'association de l'étendue de l'effet et de l'indice durée/intensité, déterminée préalablement, conduit à l'évaluation de l'importance de l'effet environnemental. L'importance est qualifiée comme suit :

Majeure : Signifie que l'effet est permanent et qu'il affecte l'intégrité, la diversité et la pérennité de l'élément. Un tel effet altère de façon marquée ou irrémédiable la qualité du milieu.

Moyenne : Signifie que l'effet occasionne des répercussions appréciables sur l'élément touché, entraînant une altération partielle de sa nature et de son utilisation, sans toutefois mettre en cause sa pérennité.

Mineure : Signifie que l'effet occasionne des répercussions réduites sur l'élément touché, entraînant une altération mineure de sa qualité et de son utilisation.

L'importance de l'effet est déterminée en fonction de la grille d'évaluation présentée au tableau 5.3.

Tableau 5.3 : Grille d'évaluation de l'importance de l'effet¹

Étendue	Indice durée / intensité ¹		
	Fort	Moyen	Faible
Régionale	Majeure	Majeure	Moyenne
Locale	Majeure	Moyenne	Mineure
Ponctuelle	Moyenne	Mineure	Mineure

¹ Selon la LCÉE, un effet peut être qualifié important ou non important. Ainsi, un effet d'importance majeure sera qualifié d'important et un effet d'importance moyenne ou mineure sera qualifié de non important. Ces deux classes seront aussi utilisées pour déterminer l'importance des effets résiduels.

5.2 Mesures d'atténuation et effets environnementaux résiduels

Au terme de l'identification et de l'évaluation des effets environnementaux, des mesures d'atténuation sont identifiées afin de réduire l'importance des effets appréhendés.

Ces mesures visent à atténuer ou à corriger les effets négatifs afin de permettre une meilleure intégration du projet dans le milieu. L'ensemble des mesures d'atténuation prévues dans le cadre de ce projet est présenté sous forme de tableau à la section 9.

L'application des mesures d'atténuation permet, par la suite, de réévaluer l'importance des effets environnementaux; qui deviennent alors des effets environnementaux résiduels, correspondant à l'effet qui subsiste après l'application des mesures d'atténuation.

Les deux types d'effets résiduels pouvant subsister, suite à l'application des mesures d'atténuation, sont des effets importants ou non importants :

Effet résiduel non important : Signifie que l'effet résiduel est jugé d'importance moyenne ou mineure, sur la base de la grille présentée au tableau 5.3.

Effet résiduel important : Signifie que malgré l'application des mesures d'atténuation, l'effet résiduel demeure d'importance majeure, sur la base de la grille présentée au tableau 5.3.

6. Évaluation des effets environnementaux et mesures d'atténuation

Cette section présente les effets appréhendés associés au dragage des sédiments du port de Gros-Cacouna et à la gestion de ces matériaux en milieu terrestre et en milieu aquatique. Elle reprend et définit chacune des interrelations identifiées dans les matrices présentées aux tableaux 6.1 et 6.2.

6.1 Définition des composantes du projet

6.1.1 Phase des travaux

6.1.1.1 Organisation et démobilitation du chantier

Cette composante du projet regroupe l'installation des roulottes de chantier, des aires pour l'entretien de la machinerie et des aires de stationnement ainsi que la démobilitation du chantier. Elle inclut l'achat des biens et de services nécessaires à la réalisation du projet, la communication, la gestion du personnel, la prise de décisions relativement à la sécurité et la gestion des aires de travaux et des accès au chantier. Il faut préciser que le bruit (aérien) est exclu de cette composante.

6.1.1.2 Utilisation de la machinerie et transport des sédiments

Cette composante du projet comprend la présence et l'utilisation de la machinerie (drague, chaland, remorqueur, camion, pelle mécanique, etc.), ainsi que l'ensemble des activités de gestion et d'entretien de celle-ci. Cette composante inclut également les bris accidentels, les nuisances (odeurs) et le bruit aérien, générés pendant la phase des travaux. Il faut noter que le bruit sous-marin est traité dans la composante « Opération de dragage ».

Dans le cas d'une gestion des matériaux en milieu terrestre, le transport des sédiments comprend les activités de déplacement des chalands à l'aide de remorqueurs, du site de dragage au quai de transbordement, le transport vers le bassin ouest des sédiments dragués (section 4.1) ainsi que le transport des matériaux provenant de la construction et du démantèlement de l'accès temporaire, si requis.

Dans le cas d'un rejet en milieu aquatique des matériaux dragués, le transport des sédiments comprend les activités de déplacement des chalands à l'aide de remorqueurs ou de la drague autoporteuse du site de dragage jusqu'au site de mise en dépôt localisé près de Rivière-du-Loup.

6.1.1.3 Opération de dragage (mécanique ou hydraulique)

Cette composante du projet comprend les activités du dragage d'un volume d'environ 50 000 m³ de sédiments. Deux méthodes de dragage peuvent être envisagées, soit la méthode mécanique ou la méthode hydraulique. Dans le cas d'un dragage mécanique, cette composante inclut l'extraction des sédiments, le chargement des sédiments dans les chalands, ainsi que le chargement dans les camions. Dans le cas d'un dragage hydraulique, cette composante inclut uniquement l'extraction des sédiments. À préciser que le bruit (aérien) est exclu de cette composante. Le bruit sous-marin, par contre, fait partie de cette composante.

6.1.1.4 Construction d'un débarcadère temporaire près du quai

Cette composante du projet comprend l'ensemble des activités reliées à la construction et au démantèlement d'un débarcadère pour les équipements flottants (chaland) afin de permettre le transbordement des sédiments vers le bassin ouest (si nécessaire). Celui-ci devra être construit près du quai commercial. Des aménagements devront être mis en place pour permettre la récupération des pertes de sédiments durant leur transfert et la gestion des eaux durant les opérations de transbordement. Comme les aménagements ne sont pas définis à cette étape-ci du projet, aucune opération de fonçage, de battage ou de forage n'est analysée. Cette composante du projet comprend ainsi la mise en place de matériel granulaire requis pour la construction du débarcadère. Il faut préciser que le bruit (aérien) est exclu de cette composante.

6.1.1.5 Aménagement de cellules de confinement dans le bassin ouest, d'un accès pour les camions et dépôts des sédiments

Cette composante comprend la mise en place d'infrastructures permettant le dépôt des sédiments de dragage. De plus, elle comprend la mise en place d'un accès pour les camions, si nécessaire, afin d'effectuer le transbordement des sédiments dans le bassin ouest et la mise en dépôt, proprement dite, des sédiments dans le bassin ouest. Dans le cas d'un dragage hydraulique, cette composante comprend l'installation des conduites jusqu'au bassin ouest et le pompage des sédiments dans ce dernier. Cette composante exclut le bruit (aérien). Cette dernière est traitée dans la composante de l'*Utilisation de la machinerie et transport des sédiments*.

6.1.1.6 Disposition des sédiments au site de dépôt en eau libre

Cette composante comprend les activités de largage, proprement dites, des sédiments au site de dépôt en eau libre. Elle exclut le transport des sédiments au site. Cet aspect est traité ailleurs, soit dans la section traitant de l'*Utilisation de la machinerie et transport des sédiments*.

6.1.2 Phase présence

Cette composante du projet réfère à la présence à long terme des aménagements ou des dépôts des matériaux de dragage dans le bassin ouest.

6.2 Identification des interrelations

L'identification des interrelations prévisibles entre les composantes du milieu récepteur et les composantes du projet a été réalisée sur la base d'une grille illustrée aux tableaux 6.1 et 6.2. Ces tableaux présentent, en ordonnée, les composantes du projet qui ont fait l'objet d'une description à la section 6.1, et en abscisse, les composantes environnementales décrites à la section 3.

L'identification des effets potentiels prend en compte les éléments suivants :

- + Les caractéristiques techniques du projet et la méthode de travail envisagée;
- + La connaissance du milieu;
- + Les enseignements tirés de projets similaires;
- + Les préoccupations du milieu relativement au projet.

Un tableau distinct pour chacun des modes de gestion des matériaux dragués a été préparé de façon à illustrer le portrait global des interrelations potentielles associées aux différentes options de réalisation des activités de dragage (tableaux 6-1 et 6-2).

Tableau 6.1 : Interrelations significatives entre les composantes du projet et les composantes environnementales (gestion en milieu aquatique)

	Milieu physique					Milieu biologique						Milieu humain									
	Hydrologie et bathymétrie	Dynamique sédimentaire	Qualité des sédiments et des sols	Qualité de l'eau	Environnement sonore (aérien et sous-marin)	Végétation	Faune benthique	Faune ichthyenne	Herpétofaune	Faune avienne	Mammifères marins	Habitats protégés	Infrastructures publiques	Activités et infrastructures portuaires	Pêche commerciale	Activités récréotouristiques	Patrimoine et archéologique	Circulation maritime commerciale	Activités traditionnelles autochtones	Qualité de vie	Sécurité publique
X interrelation significative																					
Phase des travaux																					
Sources d'effet																					
Organisation et démobilisation du chantier														X							
Utilisation de la machinerie et transport des sédiments			X	X	X						X			X		X				X	x
Opérations de dragage (mécanique ou hydraulique)				X			X	X			X			X							
Disposition des sédiments dragués au site de mise en dépôt			X	X			X	X			X	X			X			X			

6.3 Synthèse des effets environnementaux et résiduels

Dans le cadre de la présente évaluation, certaines des composantes du projet sont communes aux deux modes de gestion de matériaux dragués. Lorsque requis seulement, l'évaluation des composantes du milieu est présentée dans des sections distinctes. Sinon, l'évaluation des effets est valable pour les deux modes de gestion. Toutefois, les impacts de chacun des modes de gestion sont présentés dans des tableaux synthèses distincts, soit en milieu terrestre (tableau 6.3) et milieu aquatique (tableau 6.4).

6.3.1 Organisation et démobilisation du chantier

6.3.1.1 Activités et infrastructures portuaires

La mise en place des infrastructures pour le chantier, telles que les roulottes de chantier et les aires d'entretien pour la machinerie, et leur démobilisation pourraient avoir des répercussions négatives sur les principaux usagers du port de Gros-Cacouna et sur leur sécurité. Toutefois, les opérations du port seront maintenues pendant toute la durée des travaux de dragage et la face d'accostage pourra être utilisée en totalité ou en partie. Compte tenu de l'importance des opérations portuaires et de leur levier économique pour la région ainsi que l'importance de la sécurité des usagers, leur valeur environnementale est jugée grande et leur degré de perturbation faible. L'importance de l'effet de l'organisation et de la mobilisation du chantier sur les activités portuaires et la sécurité est jugée mineure, en raison de sa durée temporaire et de son étendue ponctuelle, limitée au port.

Les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- + Planifier l'organisation et la mobilisation du chantier en collaboration avec les usagers du port, afin d'assurer un bon déroulement des activités et minimiser les désagréments pour les usagers ;
- + Coordonner les différentes opérations de dragage avec les usagers du port et émettre des avis afin de les informer de la période des travaux, de la localisation des travaux et de la fréquence des déplacements entre l'aire de dragage et l'accès près du quai ;
- + Assurer une bonne gestion des services et l'accessibilité au quai en tout temps pour les activités portuaires des usagers ;
- + Mettre en place un programme de sécurité spécifiant la signalisation qui sera mise en place et les restrictions sur la circulation dans les différents sites des travaux ;
- + Maintenir un système de communication adéquat entre les responsables des travaux et les usagers du port, afin de minimiser les risques d'accident.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'organisation et de la démobilisation du chantier sur les activités et les infrastructures portuaires est jugé « non important ».

Tableau 6.3 : Résumé des effets appréhendés (gestion en milieu terrestre)

Composante du projet / Composante du milieu récepteur	Effet appréhendé	Nature de l'effet (+ ou -)	Valeur environne- mentale	Degré de perturbation	Intensité	Durée	Indice durée / intensité	Étendue	Importance	Mesure d'atténuation	Effet résiduel	
Organisation et démobilitation du chantier												
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi	Consulter la section 6.3.1	non important	
Utilisation de la machinerie et transport des sédiments												
Qualité des sédiments et des sols	Contamination de l'eau due aux déversements accidentels de produits pétroliers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo	Consulter la section 6.3.2	non important	
Qualité de l'eau	Contamination de l'eau due aux déversements accidentels de produits pétroliers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo		non important	
Environnement sonore (aérien et sous-marin*)	Augmentation du bruit ambiant	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Herpétofaune	Augmentation de la mortalité des individus à cause de l'augmentation du transport routier	-	mo	fa	fa	te	fa	po	mi		non important	
Faune avienne	Perturbation des activités du cycle vital de la faune avienne (reproduction, repos, alimentation)	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Activités récréotouristiques	Perturbation des observations ornithologiques	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Qualité de vie	Perturbation de la quiétude des résidents par la détérioration du climat sonore	-	tg	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Sécurité publique	Augmentation du risque d'accident dû à une augmentation du transport de véhicules lourds	-	tg	fa	mo	te	mo	po	mi	non important		
Construction d'un débarcadère temporaire près du quai												
Qualité de l'eau	Augmentation des matières en suspension	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo	Consulter la section 6.3.3	non important	
Faune benthique	Modification temporaire des habitats et/ou destruction de la faune benthique		mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Faune ichthyenne	Modification temporaire des habitats pour le poisson près du quai		mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Opérations de dragage (mécanique ou hydraulique)												
Qualité de l'eau	Augmentation des matières en suspension	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo	Consulter la section 6.3.4	non important	
Faune benthique	Modification des habitats et/ou destruction de la faune benthique	-	mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Faune ichthyenne	Perturbation des activités du cycle vital de faune ichthyenne (reproduction, repos, alimentation)	-	mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Mammifères marins	Modification du comportement des mammifères marins occasionnée par une augmentation du bruit dans l'eau	Avis et recommandations formulés par le MPO									non important	
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo		non important	
Aménagement de cellules de confinement dans le bassin ouest, d'un accès pour les camions et dépôt des sédiments au bassin ouest (mécanique ou hydraulique)												
Qualité de l'eau	Augmentation des matières en suspension	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo	Consulter la section 6.3.5	non important	
Faune benthique	Modification des habitats et/ou destruction de la faune benthique	-	fa	fa	fa	te	fa	po	mi		non important	
Faune ichthyenne	Perturbation des activités du cycle vital de faune ichthyenne (reproduction, repos, alimentation)	-	fa	fa	fa	te	fa	po	mi		non important	
Herpétofaune	Perturbation des activités du cycle vital de l'herpétofaune (reproduction, repos, alimentation)	-	mo	fa	fa	te	fa	po	mi		non important	
Présence des aménagements dans le bassin ouest												
Hydrologie	Modification des liens hydriques existants entre les bassins ouest et est et le bassin ouest et le fleuve	-	gr	mo	fo	pe	fo	po	mo	Consulter la section 6.3.6	non important	

* La modification du niveau sonore sous-marin est traitée à la composante *Opération de dragage*

Légende :

Valeur environnementale :
très grande : tg
grande : gr
moyenne : mo
faible : fa

Degré de perturbation :
fort : fo
moyen : mo
faible : fa

Intensité :
forte : fo
moyenne : mo
faible : fa

Durée de l'effet :
permanente : pe
temporaire : te
momentanée : mom

Étendu de l'effet :
régionale : re
locale : lo
ponctuelle : po

Importance de l'effet :
majeure : ma
moyenne : mo
mineure : mi

Tableau 6.4 : Résumé des effets appréhendés (gestion en milieu aquatique)

Composante du projet / Composante du milieu récepteur	Effet appréhendé	Nature de l'effet (+ ou -)	Valeur environne- mentale	Degré de perturbation	Intensité	Durée	Indice durée / intensité	Étendue	Importance	Mesure d'atténuation	Effet résiduel	
Organisation et démobilitation du chantier												
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi	Consulter la section 6.3.1	non important	
Utilisation de la machinerie et transport des sédiments												
Qualité des sédiments et des sols	Contamination des sédiments et des sols due aux déversements accidentels de produits pétroliers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo	Consulter la section 6.3.2	non important	
Qualité de l'eau	Contamination de l'eau due aux déversements accidentels de produits pétroliers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo		non important	
Environnement sonore (aérien et sous-marin*)	Augmentation du bruit ambiant	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Faune avienne	Perturbation des activités du cycle vital de la faune avienne (reproduction, repos, alimentation)	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Mammifères marins et espèces à statut	Augmentation du risque de collision entre les équipements maritimes et les mammifères marins		tg	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Activités récréotouristiques	Perturbation pour les utilisateurs de la route bleue	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Qualité de vie	Perturbation de la quiétude des résidents par la détérioration du climat sonore	-	tg	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Sécurité publique	Augmentation du risque d'accident dû à une augmentation de la circulation maritime	-	fa	fa	mo	te	mo	po	mi	non important		
Opérations de dragage (mécanique ou hydraulique)												
Qualité de l'eau	Augmentation des matières en suspension	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo	Consulter la section 6.3.4	non important	
Faune benthique	Modification des habitats et/ou destruction de la faune benthique	-	mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Faune ichtyenne	Perturbation des activités du cycle vital de faune ichtyenne (reproduction, repos, alimentation)	-	mo	mo	mo	te	mo	po	mi		non important	
Mammifères marins et espèces à statut	Modification du comportement des mammifères marins occasionnée par une augmentation du bruit dans l'eau	Avis et recommandations formulés par le MPO									non important	
Activités et infrastructures portuaires	Dérangement des opérations portuaires pour les usagers	-	gr	mo	fo	te	fo	po	mo		non important	
Disposition des sédiments dragués au site de mise en dépôt												
Qualité des sédiments	Modification de la qualité des sédiments	Aucun effet n'est anticipé									non important	
Qualité de l'eau	Augmentation des matières en suspension	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi	Consulter la section 6.3.6	non important	
Faune benthique	Ensevelissement de la faune benthiques susceptibles d'induire une mortalité pour les espèces peu mobiles	-	fa	mo	fa	te	mo	po	mi		non important	
Faune ichtyenne	Mortalité et modification du comportement (fuite) de la faune ichtyenne	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	
Mammifères marins et espèces à statut	Modification du comportement des mammifères marins occasionnée par une augmentation des MES	-	tg	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Habitats protégés	Modification des conditions physiques et biologiques de l'habitat	-	tg	mo	fo	te	fo	po	mo		non important	
Circulation maritime commerciale	Perturbation de la circulation maritime (chenal sud)	-	gr	fa	mo	te	mo	lo	mo		non important	
Pêches commerciales	Dérangement pour certaines espèces de poissons à proximité du site de rejet	-	gr	fa	mo	te	mo	po	mi		non important	

* La modification du niveau sonore sous-marin est traitée à la composante *Opération de dragage*

Légende :

Valeur environnementale :
très grande : tg
grande : gr
moyenne : mo
faible : fa

Degré de perturbation :
fort : fo
moyen : mo
faible : fa

Intensité :
forte : fo
moyenne : mo
faible : fa

Durée de l'effet :
permanente : pe
temporaire : te
momentanée : mom

Étendu de l'effet :
régionale : re
locale : lo
ponctuelle : po

Importance de l'effet :
majeure : ma
moyenne : mo
mineure : mi

6.3.2 Utilisation de la machinerie et transport des sédiments

6.3.2.1 Qualité de l'eau, des sédiments et des sols

L'utilisation de la machinerie pourrait engendrer la contamination de l'eau, des sédiments et des sols, principalement par les hydrocarbures et autres produits dangereux. Des bris accidentels et le ravitaillement de la machinerie (drague, chaland, pelle hydraulique, camion, etc.) pourraient altérer la qualité de l'eau, des sédiments et des sols. Une grande valeur environnementale est accordée à ces composantes du milieu.

Compte tenu de la grande valeur accordée aux composantes « qualité de l'eau » et « qualité des sols » et des « sédiments », cet effet est jugé d'importance moyenne en raison de son intensité forte, sa durée temporaire et son étendue ponctuelle. L'importance de l'effet est donc jugée moyenne.

Les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- + Respecter une distance minimale de 30 mètres du fleuve, d'un milieu aquatique ou d'un milieu humide pour effectuer le ravitaillement, le stationnement de la machinerie et l'entreposage des produits pétroliers. Si cette distance ne peut être respectée, l'entrepreneur devra installer un système de confinement secondaire adéquat pour contenir un déversement potentiel ;
- + Élaborer un plan de mesures d'urgence environnementale dans lequel on retrouve le nom des personnes et des autorités à contacter, de même que les mesures à mettre en œuvre en cas de déversement. Ce plan d'urgence devra être soumis à Transports Canada au moins 5 jours ouvrables avant le début des travaux ;
- + Maintenir en tout temps, à proximité de l'aire des travaux, de trousse d'intervention d'urgence complètes (produits absorbants, sacs étanches, obturateurs, gants, etc.), afin de confiner tout déversement. S'assurer que le personnel sache utiliser un tel équipement. 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 ;
- + Advenant un déversement d'hydrocarbures ou d'autres matières dangereuses, aviser les autorités compétentes selon le plan d'urgence. Rapporter immédiatement la situation au service d'urgence d'Environnement Canada (1-866-283-2333), à Urgence Environnement du Québec (1-866-694-5454) et à la Garde côtière canadienne - Pollution maritime (1-800-363-4735). Veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que les sols contaminés soient retirés et qu'ils soient éliminés dans un lieu autorisé selon leur niveau de contamination. Une caractérisation de la qualité des sols laissés en place, confirmant que le site touché a été réhabilité correctement, devra être effectuée à la satisfaction de TC ;
- + Maintenir la machinerie et les équipements utilisés lors des travaux en parfait état et exempts de fuite d'huile, d'essence ou de tout autre liquide qui risquent de polluer l'environnement ;
- + Préconiser l'utilisation d'une huile hydraulique biodégradable dans la machinerie (pelles hydrauliques) qui travaillera à moins de 30 mètres d'un cours d'eau ou d'un milieu humide, afin de réduire les impacts sur le milieu ;

- + Interdire le rejet de contaminants dans le fleuve, dans un milieu aquatique ou dans un milieu humide ;
- + Retirer du chantier, tout au long des travaux, les matériaux inutilisés, les déchets et les débris de toutes sortes, et les disposer dans un site autorisé, conformément à la réglementation applicable ;
- + Ne rejeter aucun déchet dans les cours d'eau. Retirer, dans les plus brefs délais, tout déchet accidentellement introduit dans ceux-ci.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et le transport des sédiments sur la qualité de l'eau, des sédiments et des sols est jugé « non important ».

6.3.2.2 Environnement sonore (climat sonore ambiant aérien)

L'utilisation de la machinerie (camion, pelle hydraulique, drague, etc.) risque d'augmenter le bruit ambiant (aérien) autant dans le havre que dans le secteur à proximité du port. Ainsi, sa valeur environnementale est jugée grande. Il faut noter que l'augmentation du bruit sous-marin est traitée à la composante de projet *Opération de dragage*, compte tenu de son importance dans le cadre du présent projet.

Le niveau de perturbation de l'environnement sonore (aérien) est jugé faible puisque le havre est circonscrit à l'intérieur de brise-lames et que le port est situé dans une zone industrielle déjà soumise à des activités portuaires. Compte tenu de la grande valeur accordée à la composante environnement sonore (aérien), cet effet est jugé d'importance moyenne en raison de son intensité moyenne, de sa durée temporaire et de son étendue locale.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Respecter la réglementation municipale en vigueur relative au bruit et ajuster les opérations de la machinerie en conséquence, si applicable ;
- + Tenter de limiter le camionnage et fermer les moteurs de la machinerie et des équipements, lorsqu'inutilisés ;
- + Utiliser de la machinerie et des équipements en bon état de fonctionnement afin de minimiser le bruit ;
- + Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général ;
- + Informer la municipalité de Cacouna et ECCC (marais) des activités prévues et de l'horaire des travaux.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et le transport des sédiments sur l'environnement sonore est jugé « non important ».

6.3.2.3 Herpétofaune

Gestion en milieu terrestre

Les inventaires d'herpétofaune, effectués dans le marais de Cacouna, ont permis de cibler les espèces les plus susceptibles de fréquenter le bassin ouest et ses environs. Il s'agit essentiellement d'espèces d'anoues (crapauds et grenouilles) et elles seraient peu abondantes (Environnement Canada, 2016). Selon ces données, une faible diversité d'espèces serait présente et ces dernières utiliseraient surtout le bassin ouest en période de reproduction, soit au printemps et à l'été. À la suite de la reproduction, ces espèces se déplaceraient vers les milieux naturels humides et terrestres disponibles sur le site du marais de Cacouna (Desroches et Rodrigue, 2004).

L'augmentation de la circulation de la machinerie sur la portion de l'avenue du Port susceptible d'être empruntée, dans le cas d'une disposition en milieu terrestre des matériaux dragués mécaniquement, pourrait augmenter le taux de mortalité routière de l'herpétofaune, surtout en périodes printanière et estivale. Toutefois, compte tenu de leur faible diversité et abondance, l'augmentation de la circulation dans la zone d'étude occasionnerait peu de dérangement pour l'herpétofaune.

La valeur environnementale associée à cette composante est donc jugée moyenne et le degré de perturbation faible.

L'intensité de l'effet de l'utilisation de la machinerie et surtout de l'augmentation de la circulation sur l'herpétofaune est jugée faible, sa durée est temporaire et son étendue est ponctuelle, car les activités n'affecteront que les espèces présentes près des voies de circulation de la machinerie. L'importance de l'effet des travaux sur cette composante est jugée mineure.

La mesure d'atténuation suivante est proposée :

- + S'assurer que la circulation des véhicules se limite à l'intérieur des aires désignées et interdire la circulation de la machinerie à l'intérieur des milieux naturels adjacents au bassin ouest et au havre du port de Gros-Cacouna ;
- + Appliquer les mesures d'atténuation énoncées pour la qualité de l'eau, des sédiments et des sols (voir section 6.3.2.1).

Considérant la mise en œuvre de cette mesure d'atténuation, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur l'herpétofaune est jugé « non important ».

6.3.2.4 Faune avienne

Les milieux naturels adjacents au port sont utilisés par l'avifaune, comme sites de repos, d'alimentation et de nidification. Une plus grande biodiversité d'espèces est principalement observée dans le secteur lors de la migration des espèces au printemps et à l'automne. Compte tenu de la diversité de la faune avienne fréquentant les habitats de la zone d'étude, la valeur environnementale est jugée grande. D'ailleurs, des habitats fauniques protégés (ACOA et ZICO) sont présents près du port de Gros-Cacouna (carte 2). Le marais de Gros-Cacouna constitue également un habitat important pour cette faune pour des fins de reproduction et d'alimentation. À noter que la nature anthropique du port de Gros-Cacouna et du bassin ouest, en font un secteur non propice à la reproduction de la faune aviaire.

L'utilisation de la machinerie ainsi que le transport des sédiments au bassin ouest pourrait déranger l'avifaune (bruit aérien) susceptible de le fréquenter. Étant donné que l'avifaune utilise principalement les milieux naturels adjacents au port (marais de Gros-Cacouna, milieux humides, etc.) comme aires de repos et d'alimentation à l'automne, celle-ci pourra se déplacer en périphérie, à l'intérieur d'habitats semblables, réduisant ainsi l'effet du dérangement anticipé. Aussi, le havre du port ne semble pas représenter un habitat préférentiel pour la majorité des espèces présentes et celles fréquentant le havre du port doivent déjà être habituées au bruit ambiant généré par les activités portuaires.

Le dérangement anticipé par l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur la faune avienne sera d'une durée temporaire et d'une étendue ponctuelle, car l'effet ressenti sera principalement circonscrit en périphérie du site du port. Compte tenu de ces trois critères d'évaluation, l'importance de l'effet est mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Procéder à l'inspection de la machinerie quotidiennement, afin qu'elle demeure en bon état. Vérifier la présence de bruits et d'odeurs anormaux ;
- + Limiter la circulation de la machinerie et éviter de laisser tourner les moteurs des véhicules lorsqu'ils sont arrêtés ou inutilisés ;
- + Limiter la vitesse de descente de la benne des camions lors du dépôt au bassin ouest, afin de diminuer le claquement de la porte ;
- + S'assurer que la circulation des véhicules se limite à l'intérieur des aires désignées et interdire la circulation de la machinerie à l'intérieur des milieux naturels.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur la faune avienne est jugé « non important » sur la faune avienne.

6.3.2.5 Mammifères marins et espèces à statut

Gestion en milieu aquatique

Les collisions entre les navires et les mammifères marins sont une des causes de blessure et de mortalité (Todd et al., 2015). Les probabilités de collision varient en fonction du type de navires, de leur vitesse de déplacement et de leur localisation, ainsi que des espèces de mammifères marins et de leur comportement. Pour certaines espèces, les collisions avec les navires sont problématiques, comme il a été rapporté pour la baleine franche, une espèce qui se déplace lentement ($\leq 1,9$ km/h), qui s'alimente près de la surface, qui ignore les navires et qui emprunte un corridor de migration intensivement utilisé pour la navigation commerciale (Wiley, 2016). Laist *et al.*, (2001) ont analysé les bases de données disponibles relatives aux collisions entre les navires et les mammifères et conclut que les mortalités augmentent avec des vitesses de déplacement entre 10 et 14 nœuds et diminuent lorsque les vitesses sont inférieures à 10 nœuds. Pour des populations réduites de mammifères marins, les collisions avec des navires sont un risque important puisque la perte de quelques individus peut s'avérer significative dans le rétablissement des populations. À cet effet, la vitesse des navires d'une longueur de plus de 19,8 m fréquentant les eaux de la côte est américaine est réduite à

10 nœuds depuis 2008, afin de protéger la baleine franche et les autres mammifères marins. Selon Laist *et al.*, (2014), cette mesure de protection s'est avérée efficace.

Selon Laist *et al.*, ((2001) dans Todd *et al.*, 2015)) les mammifères marins s'alimentant ou se reposant sont les plus à risque. En effet, des changements saisonniers entre les collisions et les rorquals communs ont été signalés avec des taux augmentant au cours des périodes intensives d'alimentation ((Panigada *et al.*, 2006) dans Todd *et al.*, (2015)). Ceci s'expliquerait par le fait qu'un individu s'alimentant est plus distrait et moins attentif aux mouvements des navires (Laist *et al.*, 2001).

La présence des équipements de transport (drague hydraulique autoporteuse ou d'un chaland) des matériaux dragués vers le site de rejet en eau libre aura comme incidence d'augmenter le trafic maritime dans le secteur et ainsi augmenter le risque de collision avec un béluga. En effet, dans le cas de l'utilisation de chaland d'une capacité de 175 m³, et considérant le dragage d'un volume de 65 000 m³ (incluant un facteur de foisonnement de 1,3), plus de 371 aller-retour seront approximativement effectués vers le site de rejet en eau libre. Ce nombre d'aller-retour serait moindre avec l'utilisation d'une drague hydraulique autoporteuse considérant leur capacité de chargement. L'augmentation du trafic maritime pourrait causer une perturbation par la présence des navires et l'augmentation du risque de collision. Toutefois, la vitesse de croisière des chalands assistés de remorqueurs étant de l'ordre de 7 nœuds, les probabilités de collisions avec un mammifère marin sont réduites. Dans le cas de l'utilisation d'une drague hydraulique autoporteuse pour le rejet en eau libre, la vitesse de ces dernières est plus importante.

Puisque les travaux de dragage seront réalisés en dehors des périodes de fréquentation intensive du secteur par les mammifères marins et particulièrement par le béluga et considérant un faible risque de collision avec un chaland, l'effet anticipé est jugé moyen compte tenu de la très grande valeur attribuée à cette composante du milieu, de l'intensité moyenne de l'effet anticipé, de la durée temporaire de l'augmentation du trafic maritime et de l'étendue locale de l'effet.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Réduire la vitesse des équipements dans le cas de l'utilisation d'une drague autoporteuse ;
- + Aucun transport des sédiments ne peut être réalisé entre le 1^{er} avril et le 30 septembre ;
- + Mettre en place un programme de surveillance des bélugas pour les activités de dragage à l'extérieur des brise-lames, s'il y a lieu, de transport et de mise en dépôt des sédiments (section 9.1.1 pour les précisions) ;
- + Entre le 1^{er} et le 31 octobre, réaliser les travaux sur une période maximale de 16 heures par jour. Aucune activité ne sera autorisée la nuit ;
- + Réaliser une surveillance de bélugas dans un rayon de 400 m autour des barges pour les travaux réalisés au mois d'octobre et dans un rayon de 200 m pour les mois de novembre à avril ;
- + Interrompre les opérations de dragage (si à l'extérieur du brise-lames), de transport et de largage des sédiments dans le cas où un béluga est présent dans la zone de protection ciblée (400 m ou 200 m autour des barges selon la période des travaux). Rester stationnaire et reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur les mammifères et les espèces à statut précaire est jugé « non important ».

6.3.2.6 Activités et infrastructures portuaires

Le dragage mécanique nécessitera le transport des sédiments extraits sur des chalands ainsi qu'un remorqueur pour les amener jusqu'au quai commercial, dans le cas d'une gestion en milieu terrestre des sédiments, ou vers le site de rejet en eau libre, dans le cas d'une gestion en milieu aquatique. Le va-et-vient des chalands et des remorqueurs aura pour effet d'augmenter le trafic maritime à l'entrée et à l'intérieur du havre du port. Le transport des sédiments du quai vers le site de dépôt terrestre générera également une augmentation de la circulation des camions-bennes à l'intérieur des limites du port. La présence de ces équipements dans le havre est susceptible de déranger les activités portuaires.

Quant au dragage hydraulique, peu d'incidences sur les activités portuaires sont anticipées, car la drague hydraulique se déplace beaucoup moins qu'une drague mécanique, lors des activités de dragage. De plus, aucun chaland, remorqueur ou camion-benne ne sont nécessaires pour cette méthode de dragage, car les sédiments extraits seraient directement acheminés, via une conduite d'évacuation, au bassin ouest. Cependant la présence de la conduite flottante pourrait nuire à la navigation.

Compte tenu de l'importance des opérations portuaires pour la région, la valeur environnementale des activités portuaires est grande. Le degré de perturbation des activités de transport maritime et terrestre est jugé faible, la durée est temporaire et l'étendue de l'effet est ponctuelle, affectant principalement les usagers du port. L'importance de l'effet est donc jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Coordonner les différentes opérations de dragage avec les usagers du port et émettre des avis afin de les informer de la période des travaux, de la localisation des travaux et de la fréquence des déplacements entre l'aire de dragage et l'accès près du quai ;
- + Émettre des avis à la navigation afin d'informer les utilisateurs du port et de la voie navigable de la période et de la localisation des travaux ;
- + Assurer une bonne gestion des services et l'accessibilité du quai en tout temps pour les activités portuaires des usagers ;
- + Préparer un plan d'intervention et de signalisation afin d'assurer la sécurité des usagers du port.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur les activités portuaires est jugé « non important ».

6.3.2.7 Activités récréotouristiques

Gestion en milieu terrestre

L'utilisation de la machinerie et le transport des sédiments vers le site de dépôt terrestre pourraient avoir un effet indirect et négatif sur les activités récréotouristiques présentes près du port de Gros-Cacouna. En effet, l'utilisation de la machinerie et le transport des sédiments vers le bassin ouest (si cette option est choisie) sont susceptibles d'induire une augmentation du bruit qui pourrait devenir une source de dérangement pour les touristes visitant le marais de Cacouna, site adjacent au port. Étant donné la localisation de ce marais, soit adjacents aux infrastructures du port, les usagers du marais de Cacouna sont sensibilisés au fait d'être dérangés par les activités maritimes. Rappelons que le marais de Cacouna est principalement fréquenté pour la randonnée pédestre et l'ornithologie. De plus, des activités de chasse aux oiseaux migrateurs sont autorisées dans la partie de l'étang sud-ouest du marais à partir du lever du soleil jusqu'à 14h au cours des périodes suivantes :

- + Les journées de la relève;
- + Les deux premières fins de semaine de la saison régulière;
- + Les fins de semaine suivant le 28 octobre jusqu'à la fin de la saison de chasse aux oiseaux migrateurs.

Rappelons que les dates des périodes de chasse en fonction des espèces sont précisées chaque année dans le règlement sur la chasse aux oiseaux migrateurs de la région du Québec. Pour le secteur à l'étude, la période s'étend du début septembre à la fin décembre.

La valeur environnementale de cette composante est grande et le degré de perturbation est faible. La durée de l'effet est jugée temporaire et son étendue est locale. Par conséquent, l'importance de l'effet est moyenne.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Informer le gestionnaire du marais de Cacouna et ECCC de la nature et de l'échéancier des travaux qui auront lieu dans le port de Cacouna ;
- + Limiter la circulation de la machinerie dans la zone des travaux et éviter de laisser tourner les moteurs des véhicules lorsqu'ils sont arrêtés ou inutilisés;
- + Limiter la vitesse de descente de la benne des camions lors du dépôt au bassin ouest, afin de diminuer le claquement de la porte ;
- + Restreindre la circulation des véhicules à l'intérieur des aires désignées et interdire la circulation de la machinerie à l'intérieur des milieux naturels ;
- + Réduire le bruit des activités dans le bassin ouest les jours de chasse, principalement les fins de semaine.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur les activités récréotouristiques est jugé « non important ».

Gestion en milieu aquatique

L'utilisation de la machinerie et le transport des sédiments vers le site de rejet en eau libre pourraient avoir un effet indirect et négatif sur les activités récréotouristiques à proximité du site de rejet. En effet, la présence de chaland ou de drague autoporteuse entre le port de Gros-Cacouna et le site de rejet en eau libre pourrait devenir une source de dérangement pour les utilisateurs de la route bleue. Toutefois, les utilisateurs de la route bleue longent généralement le littoral.

La valeur environnementale de cette composante est grande et le degré de perturbation est faible. La durée de l'effet est jugée temporaire et son étendue est locale. Par conséquent, l'importance de l'effet est moyenne.

La mesure d'atténuation suivante est proposée :

- + Informer les utilisateurs de la route bleue de la nature et de l'échéancier des travaux qui auront lieu entre le port de Gros-Cacouna et le site de rejet en eau libre.

Considérant la mise en œuvre de cette mesure d'atténuation énoncée ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur les activités récréotouristiques est jugé « non important ».

6.3.2.8 Qualité de vie

L'utilisation de la machinerie lors des différentes phases du projet et le transport des sédiments pourraient induire une augmentation du bruit pouvant perturber la quiétude des résidents situés à proximité du port (carte 4, zonage « habitation »). Les habitations situées sur la rue de la Grève sont localisées à environ 1 km de la zone des travaux et celles situées à la pointe du marais de Cacouna, sur la route de l'Île, se trouvent à 2 km. Étant donné que la machinerie sera essentiellement utilisée à l'intérieur du site du port de Gros-Cacouna et que le site comporte déjà des activités portuaires, le degré de perturbation des activités est faible. Aussi, le site des travaux n'est pas situé dans un secteur densément peuplé. La valeur environnementale liée à la qualité de vie est jugée très grande. La durée de l'effet des activités de transport est jugée temporaire et l'étendue de l'effet est ponctuelle. Par conséquent, l'importance de l'effet est mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Informer la municipalité de Cacouna de la nature et de l'échéancier des travaux ;
- + Limiter la circulation de la machinerie et éviter de laisser tourner les moteurs des véhicules lorsqu'ils sont arrêtés ou inutilisés ;
- + Respecter la réglementation municipale en vigueur sur les nuisances et ajuster les opérations de la machinerie en conséquence, si applicable ;
- + Appliquer les mesures d'atténuation énoncées à la section 6.3.2.2 .

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et de transport des sédiments sur la qualité de vie est jugé « non important ».

6.3.2.9 Sécurité publique

Gestion en milieu terrestre

L'augmentation de la circulation maritime et terrestre, à l'intérieur des limites du port de Gros-Cacouna, est susceptible d'augmenter les risques d'accident pour ses usagers. La valeur environnementale de cette composante est très grande et le degré de perturbation est faible. La durée de l'effet est jugée temporaire, car les activités de transports auront lieu en même temps que celles du dragage, et son étendue est ponctuelle. Par conséquent, l'importance de l'effet est mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Mettre en place un programme de sécurité spécifiant la signalisation qui sera mise en place, les restrictions sur la circulation dans les divers sites des travaux ;
- + Mettre en place une signalisation adéquate dans les divers secteurs des travaux afin d'assurer la sécurité du public et des usagers du port ;
- + Restreindre la circulation de la machinerie à l'intérieur de la zone des travaux ;
- + Maintenir un système de communication adéquat entre les responsables des travaux, le directeur du port et les usagers du port, afin de minimiser les risques d'accident ;
- + Utiliser de la machinerie en bon état ;
- + Informer régulièrement les travailleurs des mesures environnementales et de sécurité.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur la sécurité publique est jugé « non important ».

Gestion en milieu aquatique

La présence des équipements de transports (dragage hydraulique autoporteuse ou d'un chaland et d'un remorqueur) des matériaux dragués vers le site de rejet en eau libre aura comme incidence d'augmenter le trafic maritime dans le secteur. En effet, dans le cas de l'utilisation de chaland d'une capacité de 175 m³, et considérant le dragage d'un volume de 65 000 m³ de sédiment (incluant un facteur de foisonnement de 1,3), plus de 371 aller-retour seront approximativement effectués vers le site de rejet en eau libre. À noter que les activités de dragage d'entretien au quai de Rivière-du-Loup sont susceptibles d'être réalisées au cours de la même période.

Pour ce qui est d'une drague autoporteuse, le nombre de voyages vers le site de rejet en eau libre devrait être moindre, compte tenu de leur plus grande capacité de transport.

Malgré le fait que la grande majorité de la circulation maritime commerciale utilise le chenal nord du fleuve du Saint-Laurent et que cette composante joue un rôle économique important, cette composante a une faible valeur environnementale. Le degré de perturbation pour la navigation est jugé faible, la durée est temporaire et l'étendue de l'effet est locale. L'importance de l'effet est donc jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Coordonner les différentes opérations de dragage avec les usagers et le directeur du port et émettre des avis afin de les informer de la période des travaux, de la localisation des travaux et de la fréquence des déplacements entre l'aire de dragage et le site de rejet en eau libre. Maintenir un système de communication adéquat entre les différents responsables des travaux ;
- + Coordonner les activités de mise en dépôt au site de rejet en eau libre avec les opérations de dragage de la Société des traversiers du Québec (dragage d'entretien annuel au quai de Rivière-du-Loup) ;
- + Émettre des avis à la navigation afin d'informer les utilisateurs du port et de la voie navigable de la période et de la localisation des travaux ;
- + Assurer une bonne gestion des services et l'accessibilité du quai en tout temps pour les activités portuaires des usagers ;
- + S'assurer de respecter toutes les conditions liées à l'approbation émise par TC-Programme de protection de la navigation, si une telle approbation est nécessaire pour ce projet.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de l'utilisation de la machinerie et du transport des sédiments sur la circulation commerciale est jugé « non important ».

6.3.3 Construction d'un débarcadère temporaire près du quai (Gestion en milieu terrestre)

6.3.3.1 Qualité de l'eau

Dans le cas d'un dragage mécanique, il est possible qu'un débarcadère temporaire soit requis afin de libérer la face d'accostage du quai pour l'usage des navires commerciaux et assurer la continuité de service du port. La mise en place de ce débarcadère pourrait nécessiter l'utilisation de matériel granulaire qui serait déposé sur le fond marin du havre, pouvant ainsi engendrer une remise en suspension des particules fines dans l'eau.

Une grande valeur environnementale est accordée à cette composante. Le degré de perturbation de la construction d'un débarcadère sur la qualité de l'eau, des sédiments et des sols est jugé moyen. Étant donné que la durée sera possiblement temporaire et que l'étendue sera ponctuelle, l'importance de l'effet est jugée moyenne.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Appliquer les mesures d'atténuation proposées à la section 6.3.1 *Nature et la qualité des sédiments et des sols* ;
- + Gérer les matériaux de façon à éviter la dispersion des sédiments dans le milieu aquatique ;
- + Utiliser seulement des matériaux propres, exempts de toute contamination, pour la construction des aménagements.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de la construction d'un débarcadère sur la qualité de l'eau est jugé « non important ».

6.3.3.2 Faune benthique et ichthyenne

La mise en place du débarcadère temporaire à l'aide de matériaux granulaires est susceptible d'engendrer un empiètement temporaire dans l'habitat du poisson. Cependant, la zone des travaux se trouve à l'intérieur du havre du port de Gros-Cacouna, soit un habitat anthropisé et caractérisé par une faune benthique et ichthyenne peu diversifiée, donnant ainsi à cette composante une valeur moyenne.

L'intensité de l'effet de la mise en place d'un débarcadère temporaire sur la faune benthique et la faune ichthyenne ainsi que sur leur habitat est moyen et sa durée est temporaire, considérant que la zone occupée par l'empiètement sera remise à son état initial à la fin des travaux, que la faune benthique recolonisera le milieu à la suite du retrait du débarcadère et que les poissons pourront également fréquenter ce secteur, une fois les travaux complétés. Son étendue est ponctuelle, soit restreinte à la zone d'empiètement. Par conséquent, l'importance de l'effet de la mise en place du débarcadère temporaire sur ces composantes est jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Limiter au minimum l'empiètement dans le milieu aquatique ;
- + Retirer tout le matériel mis en place temporairement à la fin des travaux.

Considérant l'application des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de la construction d'un débarcadère sur la faune benthique et ichthyenne est jugé « non important ».

À noter qu'une demande d'autorisation ou un avis au MPO en vertu de *Loi sur les pêches* pourrait être nécessaire, s'il y a empiètement dans l'habitat du poisson lors des travaux.

6.3.4 Opérations de dragage (mécanique ou hydraulique)

6.3.4.1 Qualité de l'eau

Le volume total à draguer est estimé à environ 50 000 m³. Les opérations de dragage sont susceptibles d'engendrer une remise en suspension des sédiments à l'intérieur des limites du havre, à la suite de l'impact de la benne preneuse (drague mécanique) ou du disque désagrégateur ou de l'élinde (drague hydraulique) avec le fond marin et lors de la remontée vers la surface. Une grande valeur environnementale est accordée à cette composante.

Plusieurs facteurs peuvent influencer la remise en suspension des sédiments dans l'eau soit : la présence de sédiments fins, la vitesse d'exécution de la drague et l'état de l'équipement utilisé. Les matériaux ainsi mis en suspension sédimentent à une vitesse dépendant essentiellement des éléments suivants :

- + Caractéristiques du milieu récepteur (courant, vent, profondeur, salinité, densité, turbulence, stratification, etc.) ;
- + Caractéristiques des sédiments en suspension (granulométrie, taille et densité, vitesse de pénétration dans l'eau, etc.).

Compte tenu de ces caractéristiques, les matériaux se déposent donc à une distance variable du périmètre de l'opération qui a généré leur mise en suspension. De manière générale, l'essentiel des matériaux en suspension se dépose dans une zone de quelques centaines de mètres autour de la drague (Nichols, 1990, Hitchcock & Drucker, 1996, Desprez, 2000, Newell, 2004 dans GEODE, 2014), les particules les plus grosses se déposant à proximité immédiate.

Étant donné que le substrat à draguer au port de Gros-Cacouna est majoritairement composé de sédiments fins (silt-argile), variant entre 63 à 95 %, à l'exception du secteur nord-est et de l'entrée du havre où la concentration en sable peut représenter jusqu'à 83 %, les activités de dragage sont susceptibles de générer une remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau. Le vent et le courant générés par les marées pourraient également favoriser la remise en suspension des sédiments à l'extérieur du havre. Toutefois, comme le havre est protégé par des brise-lames, la mobilité des matières en suspension vers l'extérieur est limitée, sauf pour le secteur à draguer à l'entrée du havre. Le degré de perturbation des opérations de dragage sur la qualité de l'eau est jugé faible.

L'importance de l'effet des activités de dragage sur la qualité de l'eau est jugée moyenne en raison de sa durée temporaire, de son intensité moyenne et de son étendue locale.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Adapter la vitesse des activités de dragage et de largage (ex. : mouvement de la benne preneuse) pour minimiser la remise en suspension des sédiments ;
- + Utiliser une barge ou des tuyaux flottants étanches pour minimiser les pertes de sédiments dragués lors du transport ;
- + Éviter de remplir de manière excessive la barge dans le cas d'un dragage mécanique ou la drague dans le cas d'utilisation d'une drague autoporteuse (surverse) pour minimiser les pertes et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués ;
- + Cesser les opérations lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (forts vents et vagues) et pourraient provoquer la perte des sédiments de la barge ;
- + Lors du remplissage de la barge, descendre la benne de la pelle le plus bas possible avant de relâcher les sédiments ;
- + Respecter les critères en vigueur concernant les concentrations de MES pendant les activités de dragage des sédiments ;
 - À 100 m de la drague: Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 100% par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ;
 - À 300 m de la drague: Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ;
- + Si un panache de MES est observé durant les travaux, le représentant du ministère pourrait exiger la prise de mesure afin de s'assurer du respect des critères ci-dessus.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel des opérations de dragage sur la qualité de l'eau est jugé « non important ».

6.3.4.2 Faunes benthique et ichthyenne

Les opérations de dragage, mécanique ou hydraulique, pourraient avoir un effet négatif sur la faune benthique et l'ichtyofaune présentes dans le milieu, soit le havre du port de Gros-Cacouna. En ce qui a trait à la faune benthique, le retrait des sédiments en place modifiera l'habitat et occasionnera la mortalité d'individus qui colonisent l'aire à draguer. Toutefois, cette mortalité n'affectera pas la survie de la population à long terme et le secteur dragué sera recolonisé rapidement par la faune benthique présente dans les zones adjacentes.

Pour ce qui est de l'ichtyofaune, une exposition prolongée aux matières en suspension pourrait causer des maladies ou des mortalités de poissons en irritant ou en colmatant leurs branchies. Sur la base des caractéristiques du havre du port de Gros-Cacouna en termes d'habitat pour le poisson, les espèces de poissons pourraient utiliser le milieu à des fins d'alimentation. Aucun site de fraie ni aucun site d'élevage ne sont reconnus dans l'aire de dragage. La présence des équipements à l'intérieur du havre et l'augmentation des MES dans la colonne d'eau pourraient engendrer l'éloignement temporaire des espèces pouvant fréquenter le milieu.

Cependant, la zone des travaux se trouve à l'intérieur du havre du port de Gros-Cacouna, un milieu anthropique qui subit de temps à autre des activités de dragage d'entretien et les perturbations occasionnées par le va-et-vient des navires et de leur hélice. Aussi, selon les données disponibles, la faune benthique et ichthyenne en place semble peu diversifiée et perturbée par les activités portuaires, donnant à cette composante une valeur environnementale moyenne.

L'intensité de l'effet des opérations de dragage sur la faune benthique et la faune ichthyenne est moyenne et sa durée est temporaire, car il est présumé que la faune benthique recoloniseront le milieu et que les poissons réutiliseront le havre une fois les travaux de dragage complétés. Son étendue est ponctuelle, soit restreinte à l'aire de dragage ainsi qu'au milieu environnant. Par conséquent, l'importance de l'effet des opérations de dragage sur ces composantes est jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Respecter l'aire de dragage (limites et profondeurs prédéterminées). Un système de positionnement précis de type DGPS sur l'équipement de dragage permettra de respecter les limites de cette dernière ;
- + Gérer les matériaux retirés afin d'éviter la dispersion des sédiments dans le milieu marin ;
- + Appliquer les mesures d'atténuation énoncées pour la qualité de l'eau (voir section 6.3.4).

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel du dragage sur les faunes benthique et ichthyenne est jugé « non important ».

6.3.4.3 Mammifères marins et espèces à statut

Niveau sonore généré par les équipements de dragage

L'information disponible concernant le bruit généré dans l'eau par les activités de dragage est limitée. Les études réalisées en lien avec les mammifères marins et les dérangements occasionnés par les activités anthropiques sont principalement ciblées sur le bruit associé à la sismique et aux activités de construction maritime. Quelques études récentes ont été réalisées afin de documenter le bruit généré dans l'eau par les différents équipements de dragage.

Afin de combler cette lacune et de répondre aux préoccupations concernant les dérangements qu'occasionnent ces activités sur les mammifères marins, le U.S. Army Engineer Research and Development Center a documenté le bruit sous-marin produit par les équipements les plus communément utilisés, dont la drague à benne preneuse. Les résultats de ces études sont présentés dans les paragraphes suivants.

Le bruit associé aux opérations de dragage mécanique est considéré comme un bruit de nature pulsé et non continu, tandis que le bruit associé aux opérations de dragage hydraulique est considéré comme un bruit de nature continu et non pulsé (Reine, 2012).

Le bruit associé aux opérations de dragage varie en fonction des caractéristiques du site (substrat, profondeur, etc.) et des équipements utilisés. L'entretien de l'équipement aura également un effet sur le bruit généré dans l'eau.

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.

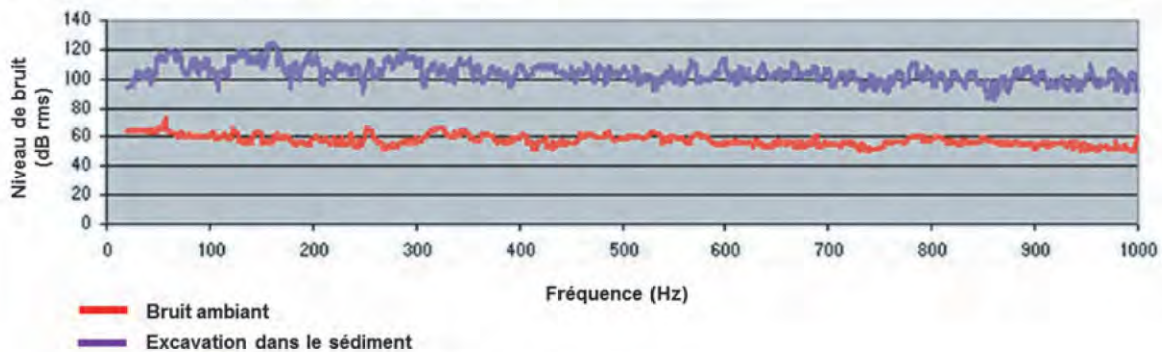
Le bruit généré par une benne d'une capacité de 10 m³ dans un substrat sableux/graveleux était de basse fréquence (20 à 1000 Hz). Le bruit de pointe mesuré pour chacune des opérations d'un cycle de dragage, à une distance de 150 mètres de la source, sont les suivants :

- + 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 µPa-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 µPa-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 µPa-m, à une fréquence de pointe de 162,8 Hz (figure 6.1). Cette activité correspond au niveau de bruit le plus important de toutes les activités d'un cycle de dragage (Dickerson *et al.*, 2001). L'action d'excavation proprement dite a, quant à elle, occasionné un bruit de pointe de 113,2 dB re 1 µPa-m, à une fréquence

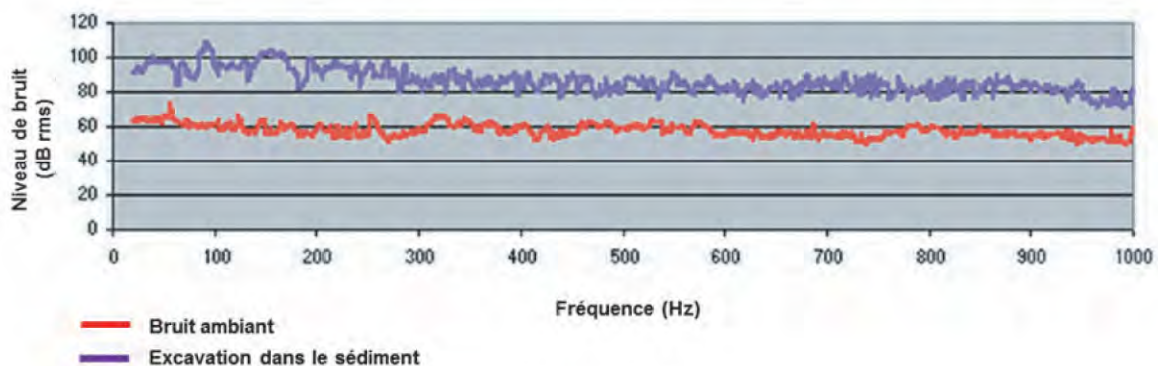
de pointe de 40,4 Hz. Toutefois, une intensité maximale de 122,3 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ a été mesurée à 600 mètres de la source. Ce niveau de bruit résulte possiblement de l'excavation d'un sédiment plus dur tel que le gravier.

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 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$, à une fréquence 91,5 Hz (Dickerson *et al.*, 2001) (figure 6.2). 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 μPa @1m. 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.



Source : Dickerson *et al.*, 2001

Figure 6.1 : Niveau de bruit produit par la benne rentrant en contact avec un substrat grossier



Source : Dickerson *et al.*, 2001

Figure 6.2 : Niveau de bruit produit par la benne rentrant en contact avec un substrat non consolidé

Pendant les opérations de dragage du chenal du port de New York, le bruit a également été mesuré. (Reine, 2012). 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 :

- + le fonctionnement des moteurs;
- + l'excavation des sédiments sur le fond marin;
- + le fonctionnement des treuils;
- + le chargement des barges;
- + les 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 @1m. Le bruit de la benne n'a pas été détecté à plus de 175 mètres de la source (Reine, 2012).

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). Les dragues utilisées dans ces études étaient de gros équipements (17 277 hp et autopropulsés). Des études plus récentes réalisées par Reine et Dickerson (2014) 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 @1m, mesuré à l'avant du navire (en amont de la tête rotative) et de 151,48 dB re 1 μ Pa @1m, 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 @1m. La perte de transmission a été calculée à 13,01 logR, soit entre une dispersion cylindrique (10 logR) et pratique (15 logR).

Seuils de blessure physique et de modification du comportement

Les plus récentes informations concernant les niveaux de bruit pouvant induire des blessures physiques fournissent les seuils critiques pour les pertes permanentes d'audition (PTS) et les pertes

temporaires d'audition (TTS), en fonction des caractéristiques définies à la source. Les seuils établis par le National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA, 2013) sont présentés au tableau 6.5.

Pour ce qui est des seuils de dérangement ou de modification de comportement, pour des bruits non pulsés (continus) et pulsés, ces derniers ont été établis à 120 et 160 dB re 1µPa (rms) respectivement (Richardson *et al.*, 1995; MPO, 2007).

Tableau 6.5 : Seuils critiques pour les pertes permanentes et temporaires d'audition, établis par le NOAA (2013)

Groupe de mammifères marins	Perte permanente d'audition (PTS)		Perte temporaire d'audition (TTS)	
	Bruit pulsé	Bruit non pulsé	Bruit pulsé	Bruit non pulsé
Audition maximale dans les basses fréquences	230 dB-peak re 1µPa 187 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	230 dB-peak re 1µPa 198 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	224 dB-peak re 1µPa 172 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	224 dB-peak re 1µPa 178 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s
Audition maximale dans les fréquences moyennes	230 dB-peak re 1µPa 187 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	230 dB-peak re 1µPa 215 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	224 dB-peak re 1µPa 189 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s	224 dB-peak re 1µPa 195 dB SEL _{cum} re 1µPa ² -s

Perte de transmission sonore

L'eau est 1000 fois plus dense que l'air et permet ainsi aux ondes sonores de s'y propager cinq fois plus rapidement (environ 1500 m/sec). Aussi, les basses fréquences voyagent plus loin dans l'eau que les hautes fréquences (Simmonds *et al.*, 2003 tiré de UQCN, 2003). De façon générale, le niveau du son est atténué près de la surface, comparativement aux grandes profondeurs. Ce phénomène est dû à la réverbération des ondes sonores, par la surface de l'eau et le fond marin (effet miroir Lloyd) (Hamill *et al.*, 2001 tiré de UQCN, 2003).

La propagation du son dans l'eau dépend de plusieurs facteurs, dont les propriétés acoustiques (spectre de fréquence, source, durée, intensité) et les caractéristiques du milieu (topographie et type de fond, température et salinité de la colonne d'eau, etc.). Ces différentes variables permettent difficilement de prévoir le « comportement » des ondes sonores en milieu marin. De façon générale, les sédiments marins ont la propriété d'atténuer l'onde sonore. Cette atténuation est dépendante de la nature et de la granulométrie des particules sédimentaires, de la porosité du substrat et de la rugosité du fond marin. Plus le substrat est dense et compact (p. ex. roche), plus la transmission du bruit est élevée et plus l'atténuation est faible. Inversement, plus le substrat est meuble (p. ex. sable), plus l'atténuation du bruit est forte.

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 respectables de 120 dB re : 1 µPa et de 160 dB re : 1 µPa a été estimée pour chacune des méthodes de dragage. 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 :

$$Perte\ sonore\ par\ propagation = 15 \log(r)(dB\ re : 1\ \mu Pa)$$

où : r = distance entre la cible et la source (mètres)

Dans le cadre de la présente étude, le sédiment à draguer est non consolidé. Par conséquent, le niveau de bruit estimé dans le cas d'un dragage mécanique au port de Gros-Cacouna est de 140 dB re 1 μ Pa @1m. Cette valeur est basée sur celle de Dickerson *et al.* (2001), soit 107 dB re 1 μ Pa, mesurée 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). 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.

Rappelons que le seuil de dérangement pour une source de bruit continu et non pulsé est 120 dB re 1 μ Pa. La distance à laquelle le niveau sonore chutera sous le seuil de 120 dB est de 311 mètres pour un dragage hydraulique. Cette estimation est calculée à l'aide de la formule mentionnée ci-haut.

Pour ce qui est d'un dragage mécanique engendrant un bruit de nature pulsée non continue, le seuil de dérangement est établi à 160 dB re 1 μ Pa.

Considérant que les niveaux de bruit considérés dans la présente étude (140 dB re 1 μ Pa @1m) sont sous cette valeur seuil, aucun dérangement n'est anticipé.

6.3.4.4 Évaluation des effets – Mammifères marins

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 (2013) (tableau 6.5). 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 absents dans le cas d'un dragage mécanique, puisque les niveaux de bruit générés 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 sur une distance maximale d'environ 311 mètres.

Puisque la zone des travaux fait partie de l'habitat essentiel du béluga, un avis a été formulé par le ministère des Pêches et des Océans le 30 mars 2017 (annexe 6).

Les 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 1^{er} et le 31 octobre, réaliser les travaux sur une période maximale de 16 heures par jour. Aucune activité ne sera autorisée la nuit durant cette période;
- + Entre le 1^{er} novembre et le 31 mars, le dragage peut être réalisé 24 heures par jour.

Le programme de surveillance proposé dans le cadre de ce projet est présenté à la section 9.1.1 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 non important (annexe 6).

6.3.4.5 Activités et infrastructures portuaires

Les opérations de dragage, que ce soit mécanique ou hydraulique, sont susceptibles d'engendrer des répercussions sur les activités portuaires. Des zones de dragage sont situées à l'entrée ou près de l'entrée du havre du port. La présence de chalands et de remorqueurs ainsi que la barge sur laquelle est montée la drague (dragage mécanique) ou la présence d'une drague hydraulique ancrée reliée à une conduite d'évacuation supportée par des flotteurs peuvent constituer des obstacles importants pour la navigation à l'intérieur du port. En effet, lorsque mis en place, ces appareils ne se déplacent pas facilement et constituent donc une entrave à la navigation. La valeur environnementale liée aux activités portuaires est jugée grande et le degré de perturbation est moyen. La durée de l'effet des activités de dragage est temporaire, soit le temps des travaux, et l'étendue de l'effet est ponctuelle. Par conséquent, l'importance de l'effet est moyenne.

Les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- + Planifier et coordonner les différentes opérations de dragage avec le directeur et les usagers du port, afin de limiter les effets sur les activités portuaires ;
- + Maintenir l'accès du port pour les bateaux en tout temps;
- + Émettre un avis à la navigation afin d'assurer la sécurité des usagers ;
- + S'assurer de respecter toutes les conditions liées à l'approbation émise par TC- Programme de protection de la navigation, si une telle approbation est nécessaire pour ce projet.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel du dragage sur les activités portuaires est jugé « non important ».

6.3.5 Aménagement de cellules de confinement dans le bassin ouest et d'un accès pour les camions et dépôts des sédiments (mécanique ou hydraulique) (Gestion en milieu terrestre)

6.3.5.1 Qualité de l'eau

L'aménagement de cellules de confinement dans le bassin et la construction d'un accès pour les camions, afin de permettre le transbordement des matériaux, sont des activités susceptibles d'altérer la qualité de l'eau du bassin ouest lors de la mise en place des remblais requis (phase de construction).

De plus, dans le cas où les cellules de dépôt ne seraient pas construites, le dépôt des sédiments directement dans le bassin ouest est susceptible d'engendrer une augmentation des matières en suspension dans l'eau tout au long des travaux de dragage. Toutefois, le dépôt des sédiments dans des cellules pourrait permettre de réduire les effets sur la qualité de l'eau. Dans le cas d'un dragage hydraulique, l'augmentation des matières en suspension sera largement supérieure, à cause de la grande quantité d'eau qui sera rejetée dans le bassin. De plus, les sédiments dragués et ceux actuellement présents dans le bassin sont majoritairement composés de particules fines (silt et argile), favorisant ainsi leur remise en suspension.

Comme des liens hydriques entre les bassins et le fleuve semblent présents (carte 2), les particules fines pourraient atteindre le bassin est (marais de Gros-Cacouna) ou le havre du port, et ainsi altérer la qualité de l'eau dans ces deux milieux. Le degré de perturbation sur la qualité de l'eau associé à l'aménagement de cellules de confinement dans le bassin, la construction d'un accès pour les camions ainsi que du dépôt des sédiments dans le bassin ouest, est jugé moyen. L'importance de l'effet du dépôt de sédiments dans le bassin ouest est jugée moyenne, en raison de sa durée temporaire, de son intensité forte et de son étendue ponctuelle. Il sera toutefois important que la qualité de l'eau à la sortie des cellules respecte la réglementation afin de ne pas affecter la qualité de l'eau de ces deux plans d'eau (bassin est et havre).

La mesure d'atténuation suivante est proposée :

- + Respecter la réglementation en vigueur pour les rejets de MES vers les milieux naturels (havre et marais de Cacouna). Le critère de qualité à respecter est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante. Si un panache de MES est observé dans le havre ou le marais suite au dépôt des sédiments dans le bassin ouest, des mesures supplémentaires pourraient être exigées pour s'assurer de respecter les normes.

Considérant la mise en œuvre de la mesure d'atténuation énoncée ci-dessus, l'effet résiduel du dépôt des sédiments dans le bassin ouest sur la qualité de l'eau est jugé « non important ».

6.3.5.2 Faunes benthique et ichtyenne

Peu de données sur les faunes benthique et ichtyenne sont disponibles en ce qui a trait au bassin ouest. Étant donné que le bassin ouest présente un lien hydrique avec le havre du port, il est possible que les mêmes espèces colonisent les deux milieux. Le bassin ouest n'offre pas d'habitats favorables pour la faune ichtyenne compte tenu de sa faible profondeur. Toutefois, l'épinoche à trois épines a été observée lors de pêches expérimentales dans le bassin ouest (ECCC, 2016).

Par conséquent, les faunes benthique et ichtyenne présentes dans le bassin ouest sont faiblement diversifiées et leur valeur environnementale est jugée faible. Aussi, selon le MPO, le bassin ouest n'est pas considéré comme un habitat du poisson (annexe 7).

La mise en place des cellules de confinement, la construction d'un accès pour les camions et la mise en dépôt des sédiments au bassin ouest, peu importe la méthode de dragage, pourraient avoir un effet sur la faune aquatique présente, bien que ce milieu soit d'origine anthropique. L'ajout de matériel de remblais et de sédiments dans le bassin perturbera les conditions d'habitat temporairement, étant donné l'augmentation des matières en suspension dans l'eau. Il sera toutefois important que la qualité de l'eau à la sortie des cellules respecte la réglementation afin de ne pas affecter l'habitat du poisson de ces deux plans d'eau.

En résumé, l'intensité de l'effet de la mise en dépôt des sédiments sur les faunes benthique et ichtyenne est faible, sa durée est temporaire et son étendue est ponctuelle. L'importance de l'effet des travaux sur cette composante est donc jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Appliquer les mesures d'atténuation énoncées pour la qualité de l'eau (section 6.3.5.1) ;
- + Respecter l'aire qui sera ciblée pour la mise en dépôt des sédiments ;
- + Tenir compte des liens hydriques potentiels entre les bassins est et ouest et entre le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent, afin d'éviter de modifier les conditions hydrologiques de ces milieux et de maintenir la pérennité des milieux naturels adjacents ;
- + Procéder aux aménagements requis de façon à éviter le débordement des eaux dans les milieux environnants.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées ci-dessus, l'effet résiduel de la mise en dépôt des sédiments sur les faunes benthique et ichtyofaune est jugé « non important ».

6.3.5.3 Herpétofaune

Une faible diversité et abondance d'espèces est susceptible de fréquenter le bassin ouest. La valeur environnementale liée à cette composante est tout de même jugée moyenne. Par conséquent, la mise en place des cellules de confinement, la construction d'un accès pour les camions et/ou le dépôt de sédiments directement dans le bassin ouest occasionneraient peu de dérangements pour l'herpétofaune. Le degré de perturbation est jugé faible.

L'intensité de l'effet de la mise en dépôt des sédiments sur l'herpétofaune est jugée faible, sa durée est temporaire et son étendue est ponctuelle, car les activités n'affecteront que les espèces présentes dans le bassin ouest. L'importance de l'effet des travaux sur cette composante est jugée mineure.

Les mesures d'atténuation conseillées sont les mêmes que celles énoncées pour la faune benthique et la faune ichtyenne. Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées, l'effet résiduel de la mise en dépôt des sédiments au bassin ouest sur l'herpétofaune est jugé « non important ».

6.3.6 Disposition des sédiments au site de rejet en eau libre (Gestion en eau libre)

6.3.6.1 Qualité des sédiments

L'effet potentiel engendré par la mise en dépôt des sédiments dragués est directement corrélé à la différence entre la nature et la qualité des matériaux déposés et la nature et la qualité des matériaux en place (GEODE, 2014). En effet, la nature et la qualité des fonds sont directement modifiées par les dépôts de dragage qui recouvrent immédiatement la couche de surface. Lorsque la nature et la qualité des sédiments déposés diffèrent de celles du site, les perturbations induites seront plus importantes (texture, granulométrie, contamination, etc). Lorsque les sédiments sont de même nature et de même qualité, on peut considérer que ces perturbations physico-chimiques sont limitées. C'est généralement le cas des sites de dépôts régulièrement utilisés. Ceci explique le besoin d'échantillonner les sédiments au site de rejet en eau libre et de les comparer entre eux. De plus, la qualité des sédiments dragués doit être comparée aux *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), ceci dans un objectif de ne pas détériorer le milieu récepteur. Dans le cas où la concentration de toutes les substances analysées est inférieure ou égale à la CEO, les sédiments peuvent être rejetés en eau libre dans la mesure, toutefois, où leur dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur (impacts physiques des sédiments). Une grande valeur environnementale est accordée à cette composante.

La disposition des sédiments dragués du havre de Gros-Cacouna au site de rejet en eau libre pourrait engendrer une modification de la nature et de la qualité des sédiments en place. D'ordre général, la qualité des sédiments dragués et des sédiments au site de rejet en eau libre démontre que les concentrations des contaminants sont inférieures à la valeur seuil de la CEO. Ainsi, la probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement faible (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007). La nature et la qualité des sédiments actuels au site de rejet resteront semblables, suite à la disposition des sédiments dragués. Par conséquent, aucun effet significatif n'est anticipé sur cette composante du milieu.

6.3.6.2 Qualité de l'eau

Étant donné que les sédiments à draguer sont majoritairement composés de particules fines (silt-argile), variant entre 63 à 95 %, à l'exception du secteur nord-est et de l'entrée du havre où la concentration en sable peut représenter jusqu'à 83 %, 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.

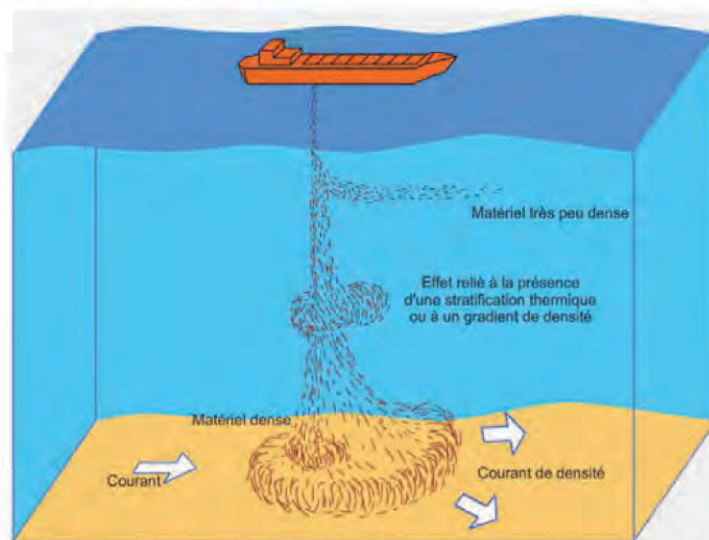
L'étendue de cette modification sera fonction de la technique employée, de la densité des particules, des conditions hydrodynamiques et de la profondeur du site (GEODE, 2014). La qualité de l'eau est ainsi directement modifiée par l'augmentation de la charge particulaire et l'accroissement de la turbidité. De plus, la présence de contaminants dans les sédiments pourrait également altérer la qualité de l'eau. Toutefois, dans le cas des sédiments qui seront dragués au port de Gros-Cacouna, ces derniers respectent les critères de qualité en vigueur pour le rejet en eau libre. De plus, les composés, tels que les HAP et les métaux, devraient demeurer liés aux particules fines qui se

déposeront éventuellement sur le site de rejet en eau libre (Rieussec, 2008). Par conséquent, l'effet principal anticipé est l'augmentation des matières en suspension dans la colonne d'eau.

Selon Environnement Canada (1994), plusieurs études sur le comportement des sédiments rejetés d'une barge ont été réalisées et, de façon générale, quatre stades de transport ont été identifiés (figure 6.3). Dans un premier temps, les matériaux descendent rapidement vers le fond (sur la première centaine de mètres) sous la forme d'une masse dense. Il s'en suit une diffusion passive des particules fines, qui lors de la descente, se séparent du jet sous l'action de la turbulence à l'interface de celui-ci et de la colonne d'eau. Cette diffusion pourrait être accentuée par la présence d'une stratification thermique dans la colonne d'eau. Ces particules fines dérivent sous l'action des courants. Le troisième stade survient lorsque la masse touche le fond suivi de la formation d'un courant de densité qui s'étend de façon radiale autour du point de chute et qui entraîne tous les matériaux qui ne se sont pas déposés au moment de l'impact. Enfin, on observe la formation d'un monticule et sa consolidation.

Bien que les panaches de turbidité résultant des rejets en eaux libres 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). Le dragage mécanique des sédiments permettra de conserver des sédiments plus cohésifs et plus denses qui, ultimement, se disperseront moins lors de leur rejet (Environnement Canada, 1994). À l'inverse des sédiments dragués de façon hydraulique comporteront une plus grande proportion d'eau, diminuant ainsi la densité de l'ensemble de la charge et en conséquence, favorisera une dispersion plus importante de ces derniers.

En ce qui a trait à l'étendue de la perturbation, Rieussec (2008) mentionne que, même avec des équipements favorisant la dispersion des sédiments (drague hydraulique) et des volumes importants, la dispersion du panache de turbidité n'excède pas 3 km. L'étendue de la perturbation sur la qualité de l'eau est, par conséquent, considérée locale.



Source : Geode, 2014

Figure 6.3 : Comportement des sédiments lors d'un largage de sédiments

Des suivis de la turbidité et des MES ont 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, afin de documenter l'effet du largage des sédiments. La localisation des sites d'échantillonnage est présentée à l'annexe 3. Les mesures enregistrées ont été comparées aux *Critères de gestion de MES liées aux activités de dragage et de rejet en eau libre (section 3.1.9.1)* (MDDELCC et EC, 2016). Des critères ont été établis en fonction de la distance du rejet de sédiments, soit 100 mètres ou 300 mètres (tableau 6.6).

Tableau 6.6 : Critères de gestion de MES liées aux activités de dragage et de mise en dépôt

	Eaux limpides (teneurs ambiantes en MES ≤ 25 mg/L)	Eaux turbides (teneurs ambiantes en MES > 25 mg/L)
À 100 mètres de la drague et du point de rejet.	Augmentation moyenne* maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes**, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu.	Augmentation moyenne* maximale de la concentration en MES de 100% par rapport aux teneurs ambiantes**, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu.
À 300 mètres de la drague et du point de rejet.	Augmentation moyenne* maximale de la concentration en MES de 5 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes**, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu.	Augmentation moyenne* maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes**, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu.

* Il est recommandé d'utiliser une moyenne géométrique.

** Les teneurs ambiantes correspondent aux concentrations de MES observées dans le milieu qui ne sont pas influencés par les activités de dragage ou par une source ponctuelle.

Source : MDDELCC et EC, 2016

La turbidité et les concentrations en MES ambiantes dans cette région de l'estuaire fluvial ont été déterminées à la section 3.1.9.1 à partir des données mesurées lors de ce suivi effectué de 2005 à 2009. Selon celles-ci, les eaux ambiantes au site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup sont turbides. Toutefois, la distance des stations de mesure par rapport à la position du rejet (cellule utilisée) de sédiments n'est pas connue dans ces études. Par conséquent, les valeurs applicables à ces deux distances de rejet seront interprétées.

Le nombre de stations de mesure au site de rejet en eau libre varie d'une étude à l'autre, soit 10 en 2005, 11 en 2006, huit en 2007, cinq en 2008 et huit en 2009, pour un total de 42 stations de mesure. Un turbidimètre OBS-3A, qui mesure la turbidité en continu, a été utilisé et des échantillons d'eau intégrés ont été prélevés à ces stations et analysés pour en déterminer le contenu en MES. Les stations ont été déterminées en fonction de la localisation du déversement des barges. Les relevés effectués à ce site comprenaient des mesures *in situ* de la turbidité en mode profilage à des distances variables du déversement.

Les concentrations en MES de 2005 à 2009 des stations au site de rejet apparaissent au tableau 6.7 (annexe 3) et à la figure 6.4a et 6.4b. Les valeurs minimales, maximales, moyennes et médianes mesurées au site de rejet en eau libre pour chaque année apparaissent au tableau 6.7. Les teneurs ambiantes ont été évaluées pour chaque année afin de permettre de définir la valeur seuil du critère applicable à 100 mètres et à 300 mètres du point de rejet (annexe 9). La moyenne géométrique, telle que recommandée par le MDDELCC et EC (2016), a été calculée pour chaque jour de rejet, considérant que le critère est applicable pour la période de rejet quotidienne.

Les données recueillies entre 2005 et 2009, pour les mois de juin et juillet, montrent que les concentrations en MES des stations échantillonnées durant le rejet de sédiments varient de 5 mg/L à 870 mg/L, pour une moyenne de 90,7 mg/L (médiane de 51,5 mg/L). Les concentrations moyennes et médianes se situent en deçà de 100 mg/L, sauf en 2007 où la moitié des échantillons prélevés présentaient des concentrations au-dessus de cette valeur, allant jusqu'à atteindre 870 mg/L. Les concentrations en MES des stations témoins échantillonnées durant la même période varient de 10 mg/L à 73 mg/L, pour une moyenne de 36,8 mg/L (médiane de 36,5 mg/L).

En 2005, les rejets de sédiments en eaux libres ont été réalisés les 27 et 29 juin. En fonction de la teneur ambiante mesurée de 29 mg/L, les critères de rejet en eau libre sont de 54 et 58 mg/L. Selon les moyennes géométriques des concentrations quotidiennes enregistrées, soit 22,4 et 47,5 mg/L, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments respectaient les critères de gestion de MES établis.

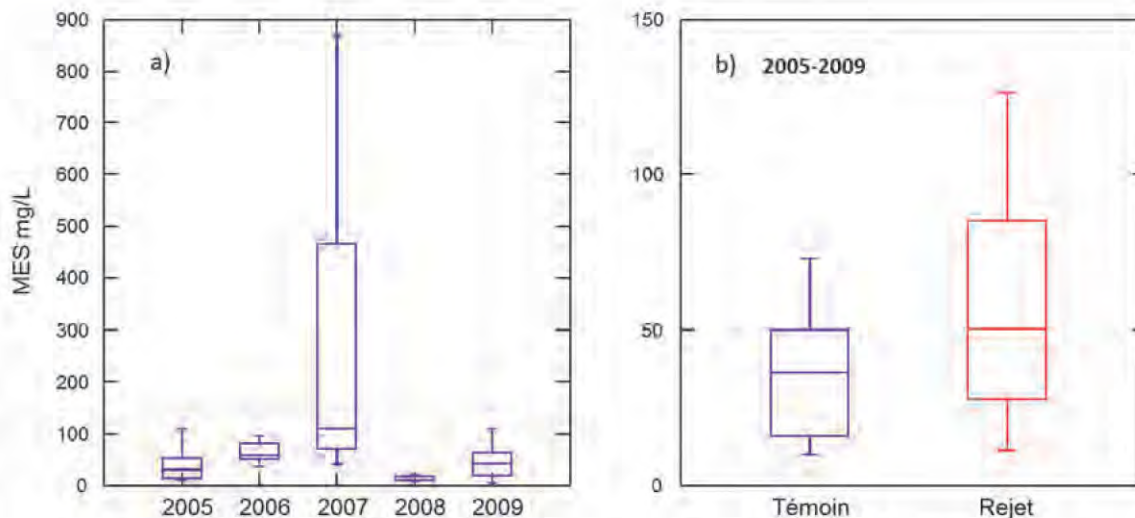
En 2006, les rejets de sédiments en eaux libres ont été réalisés entre le 23 et le 25 juin. En fonction de la teneur ambiante mesurée de 50 mg/L, les critères de rejet en eau libre sont de 75 et 100 mg/L. Selon les moyennes géométriques des concentrations quotidiennes enregistrées, soit 54,5, 56,8 et 87,9 mg/L, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments le 25 juin ne respectaient pas le critère de gestion des MES établi à une distance de 300 mètres du point de rejet.

En 2007, les rejets de sédiments en eaux libres ont été réalisés les 17 et 18 juillet. En fonction de la teneur ambiante mesurée de 44 mg/L, les critères de rejet en eau libre sont de 69 et 88 mg/L. Selon les moyennes géométriques des concentrations quotidiennes enregistrées, soit 67,8 et 369,8 mg/L, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments le 18 juillet ne respectaient pas les deux critères de gestion des MES établis. Les concentrations mesurées variaient entre 110 et 870 mg/L, étant quatre fois plus élevées que le critère établi pour les concentrations à 100 mètres du point de rejet.

En 2008, les rejets de sédiments en eaux libres ont été réalisés les 17 et 18 juin. En fonction de la teneur ambiante mesurée de 16,5 mg/L, les critères de rejet en eau libre sont de 33 et 41,5 mg/L. Selon les moyennes géométriques des concentrations quotidiennes enregistrées, soit 12,4 et 15,1 mg/L, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments respectaient les critères de gestion de MES établis.

Tableau 6.7 : Concentrations en matières en suspension mesurées en juin et juillet 2005 à 2009 au site de mise e dépôt de Rivière-du-Loup

Année	MES intégrée (mg/L)				
	Minimale	Maximale	Moyenne	Moyenne géométrique	Médiane
2005	11	110	44,3	32,6	31
2006	38	96	66,2	63,3	59
2007	42	870	275,5	158,38	110
2008	9	21	12,8	12,8	10
2009	5	110	45,9	32,9	43
Total 2005-2009	5	870	90,7	47	51,5



Les boîtes à moustaches représentent la médiane, les 25^e et 75^e percentiles et 10^e et 90^e percentiles des distributions des valeurs physico-chimiques. Les trois valeurs extrêmes au-delà de 400 mg/L en 2007 n'apparaissent pas dans la distribution afin de rendre les résultats plus visibles.

Figure 6.4 : Boîtes à moustache représentant (a) les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiment au site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup en juin et juillet 2005 à 2009 et (b) comparaison avec les concentrations mesurées aux sites témoins

En 2009, les rejets de sédiments en eaux libres ont été réalisés les 27 et 28 juin. En fonction de la teneur ambiante mesurée de 54 mg/L, les critères de rejet en eaux libres varient entre 79 et 108 mg/L. Selon les moyennes géométriques des concentrations quotidiennes enregistrées, soit 57,9 et 27,2 mg/L, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments respectaient les critères de gestion de MES établis.

En somme, durant les 11 jours d'activités de mise en dépôt qui ont fait l'objet d'un suivi entre 2005 et 2009, il y a deux jours où les concentrations de MES ont excédé les critères de gestion des MES suite au rejet en eaux libres, soit 18% des jours. En effet, les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments le 25 juin 2006 ne respectaient pas le critère de gestion des MES établi à une

distance de 300 m. du point de rejet et les concentrations en MES mesurées durant le rejet de sédiments le 18 juillet 2007 ne respectaient pas les deux critères de gestion des MES établis. Les concentrations mesurées variaient entre 110 et 870 mg/L et étaient quatre fois plus élevées que le critère établi pour les concentrations à 100 mètres du point de rejet. Il est donc possible de considérer que les concentrations enregistrées 82 % du temps n'étaient pas problématiques pour la faune aquatique présente au site de rejet. Pour les deux journées où des dépassements de critères ont été constatés, surtout pour le 18 juillet 2007, le dépassement a pu avoir des effets à court terme sur la faune présente. Le 18 juillet, cet effet a duré au moins 5h30 considérant que le premier dépassement de critère a été enregistré à 9h13 (500 mg/L) le matin et que les concentrations dépassaient toujours le critère (100 mg/L) à 14h46 l'après-midi. Ce dépassement peut être expliqué par des vitesses de courant plus importantes cette journée du 18 juillet, ce qui aurait occasionné un transport de sédiments sur une plus grande distance. De plus, les stations de mesure étaient possiblement situées dans le panache de turbidité.

Une modélisation du panache de dispersion a été réalisée par GroupeConseil LaSalle (GCL) en 2008 à partir des données recueillies dans le cadre du suivi de 2005. Les résultats de la simulation montrent que seule une faible fraction (2 à 5 %) des matériaux déversés se détache dans la colonne d'eau lors de la descente des sédiments (GCL, 2008). Les mesures de MES effectuées sur le site lors de la campagne de suivi de 2005 appuient les résultats de la modélisation. Des concentrations plus élevées ont été mesurées près du fond plutôt qu'en surface. Les matériaux déversés chutent plutôt en masse compacte dans la colonne d'eau. Suite à l'impact des matériaux sur le fond, une partie des sédiments est remise en suspension et participe à la formation d'un fluide dense sur le fond (GCL, 2008). Ce nuage se déplace avec les courants de marée et est rapidement redéposé. L'augmentation des MES au site de rejet en eau libre demeure très localisée et les concentrations rejoignent rapidement celles du milieu ambiant.

Basée sur les informations présentées précédemment, l'importance de l'effet de la mise en dépôt des sédiments dragués sur la qualité de l'eau est jugée mineure en raison de sa durée temporaire, de son intensité moyenne et de son étendue ponctuelle.

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- + Respecter les critères en vigueur concernant les concentrations de MES pendant les activités de largage des sédiments;
 - À 100 m de la drague et du point de rejet : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 100% par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ;
 - À 300 m de la drague et du point de rejet : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ;
- + Adapter la vitesse de largage des sédiments dragués au site de rejet en eau libre afin de minimiser la remise en suspension des sédiments ;

- + Utiliser une barge étanche dans le cas d'un dragage mécanique ou réduire la surverse (en diminuant le chargement de la drague) dans le cas où une drague autoporteuse est utilisée afin de minimiser les pertes de sédiments dragués lors du transport ;
- + Éviter de remplir de manière excessive la barge dans le cas d'un dragage mécanique pour minimiser les pertes et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués lors du transport ;
- + Cesser les opérations lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (forts vents et vagues) et pourraient provoquer la perte des sédiments de la barge ou de la drague autoporteuse.

Considérant la mise en œuvre des mesures d'atténuation ci-dessus, l'effet résiduel de la disposition des sédiments au site de rejet en eaux libres sur la qualité de l'eau est jugé « non important ».

6.3.6.3 Faune benthique

Le benthos représente « l'ensemble des organismes présents sur ou dans le fond des eaux » (Cabane, 2012 dans GEODE, 2014). La majorité des communautés le constituant se répartit sur les dix premiers centimètres du substrat, à proximité directe de l'interface eau-sédiment. Le principal facteur structurant les communautés benthiques est la granulométrie du substrat, viennent ensuite la qualité et la quantité de matière organique accessibles aux organismes (Pearson et Rosenberg, 1978; Marsh & Tenore, 1990; Graf, 1992 dans GEODE, 2014). Cette composante du milieu est donc vulnérable aux opérations de mise en dépôt.

L'ensevelissement des peuplements benthiques pendant la phase de mise en dépôt est considéré comme le principal impact direct de l'opération. En effet, les organismes benthiques non ou peu mobiles sont susceptibles de mourir s'ils n'ont pas la capacité de se creuser un passage au travers des matériaux fraîchement déposés (Norkko *et al.*, 2002 ; Zimmerman, 2003 ; Bolam et Whomersley, 2005 dans GEODE, 2014). La capacité de survie des organismes est donc liée à leur mobilité et à l'épaisseur du dépôt. Le dépôt de sédiments de façon récurrente sur un même site engendre ainsi l'altération des communautés à une fréquence régulière.

En 2005, la faune benthique a été échantillonnée au site de rejet en eau libre avant le rejet de sédiments (section 3.3.1.1). Les mêmes stations ont été revisitées à nouveau en 2007 (Procean, 2008). Le même niveau taxonomique d'identification a été utilisé, soit la famille, et les mêmes variables descriptives ont été mesurées, soit la densité (ind./m²), le nombre total de taxons, la diversité (Indice de Shannon Wiener), la régularité (Indice de Pielou³), ce qui permet une comparaison directe et exhaustive des communautés benthiques avant et après le dépôt de sédiments.

Les résultats de l'étude apparaissent au tableau 3.5. Ceux-ci ont montré que la composition générale de la communauté benthique de la zone de mise en dépôt a sensiblement changé entre 2005 et 2007. Les mollusques (45 %) et les annélides polychètes (44 %) dominent de façon équivalente, suivis des crustacés (8 %).

³ Indice permet de mesurer l'équitabilité des taxons du peuplement par rapport à une répartition théorique égale pour l'ensemble des taxons (Legendre et Legendre, 1984). Variation entre 0 et 1, 0 étant instable.

L'augmentation de l'abondance des mollusques est surtout attribuable à une forte augmentation des bivalves qui représentaient, en 2007, près de 42 % des organismes récoltés. Les bivalves sont fortement dominés par les tellinidés. Toutes les variables descriptives sont significativement plus élevées en 2007. Les densités étaient huit fois plus élevées en 2007 qu'en 2005 et le nombre de taxons a sensiblement augmenté, passant d'une moyenne de 9 par échantillon à 13. La diversité et la régularité sont également à la hausse, ce qui montre des communautés plus riches et équilibrées qu'en 2005. Des échantillons de faune benthique prélevés en 2005 dans et à proximité de la zone de dragage des installations portuaires de Rivière-du-Loup (Procean, 2006) suggèrent que les bivalves tellinidés échantillonnés en 2007 dans la zone de rejet pourraient provenir de la zone infralittorale sableuse (entre 4.5 et 7.8 mètres de profondeur) de la zone de dragage. En effet, les bivalves tellinidés formaient près de la moitié des organismes de cette zone de dragage en 2005.

Par conséquent, les résultats de cette étude suggèrent que le rejet de sédiments dans la zone de dépôt de Rivière-du-Loup pourrait avoir eu un effet bénéfique à court terme sur les communautés benthiques en augmentant le nombre d'organismes présents et en augmentant la diversité taxonomique présente avant le rejet.

Wilber et Clarke (2007) ont répertorié environ 50 projets portant sur les effets du dragage et du rejet de sédiments sur la faune benthique. Selon leur recherche, les temps de récupération de la faune benthique suite à la déposition de sédiments seraient plus longs, soit plusieurs années, dans les environnements physiques stables que dans les environnements subissant davantage de perturbations naturelles récurrentes, ces derniers pouvant retrouver leur état initial après quelques mois. Les temps de récupération de différents sites de rejet, issus de 22 études, ont été compilés par Wilber et Clarke (2007) (tableau 6.8). Les trois études répertoriées, dont les sites de rejet, ont des caractéristiques physiques similaires au site de rejet de Rivière-du-Loup et ont montré des temps de récupération variant de huit mois à deux ans. Il s'agit d'études menées dans la Baie-des-Chaleurs (Harvey *et al.* 1998), dans la mer Baltique (Powilleit *et al.*, 2006) et dans un estuaire en Allemagne (Witt *et al.*, 2004). Les habitats benthiques de faible profondeur, tels que le site de rejet en eau libre de Rivière-du-Loup (< 20 mètres, Hall 1994 dans Wilber et Clarke, 2007), subissent l'effet des vagues, des vents et des courants, donc ont typiquement de faibles diversités et sont dominés par des taxons colonisateurs, tels que des petits polychètes (annélides) et bivalves (mollusques) qui colonisent les sédiments superficiels. Ces taxons opportunistes sont présents en fortes abondances et ont une faible diversité, puis sont remplacés par des taxons de plus grande taille, qui ont des cycles de vie plus longs et peuvent s'enfouir plus facilement dans les sédiments.

Considérant la faible valeur attribuée à la faune benthique présente au site de rejet en eau libre et du degré de perturbation moyen, l'intensité de l'effet est faible. Cet effet se fera ressentir de façon temporaire puisque la portion touchée du site sera recolonisée à nouveau par des espèces opportunistes et l'étendue sera ponctuelle. Par conséquent, l'importance de l'effet de la mise en dépôt sur la faune benthique est jugée mineure.

Les mesures d'atténuation suivantes permettraient de favoriser une relocalisation rapide de la faune benthique :

- + Effectuer la mise en dépôt des sédiments dragués de façon à étaler ces derniers sur l'ensemble de la portion ciblée pour ne pas créer une accumulation trop importante de sédiments et ainsi favoriser la survie des organismes capables de migrer vers la surface des sédiments nouvellement déposés ;
- + Respecter l'aire qui sera ciblée pour la mise en dépôt des sédiments dragués au site de rejet en eau libre. Un système de positionnement précis de type DGPS permettra de respecter les limites de cette dernière.

Considérant la mise en œuvre de ces mesures d'atténuation, l'effet résiduel de la disposition des sédiments au site de rejet en eau libre sur la faune benthique est jugé « non important ».

6.3.6.4 Faune ichthyenne

La disposition des sédiments dragués au site de rejet en eau libre est susceptible d'enfouir certains individus fréquentant le secteur au moment des travaux. Les autres individus se retrouvant dans la zone du nuage de turbidité, engendré par le dépôt des sédiments, pourront s'éloigner temporairement de cette zone. De plus, les sédiments remis en suspension lors de leur dépôt pourraient affecter temporairement la condition physique des poissons en altérant les échanges d'oxygène au niveau des branchies. Ce nuage de turbidité pourrait réduire également la nourriture disponible en recouvrant la faune benthique et en réduisant temporairement la visibilité pour l'alimentation (U.S. Army Corps of engineers, 2009). Toutefois, le comportement de la faune ichthyenne fera en sorte qu'elle s'éloignera de ce nuage de turbidité, réduisant ainsi l'effet sur cette composante. Pour ce qui est de la perte de nourriture, la superficie affectée (cellules attirées dans le cadre du projet) par rapport à l'ensemble du site de dépôt, soit 20 %, est négligeable et sera recolonisée rapidement par migration verticale des organismes qui auront été ensevelis et par migration horizontale des organismes des zones adjacentes (section 6.3.6.3). Les poissons de fond se nourrissant de polychètes, par exemple, pourront retrouver une source de nourriture similaire à proximité. Toutefois, il est possible que pour les espèces opportunistes, comme l'esturgeon noir, qu'elles puissent fréquenter le secteur à des fins d'alimentation pendant les activités de rejet (comm. pers. Guy Verreault, MFPP, le 2 novembre 2017).

À noter que le site de rejet en eau libre est perturbé de façon récurrente, puisqu'il est utilisé pour les dragages d'entretien du quai de Rivière-du-Loup. Aucun habitat sensible ou d'intérêt pour la faune ichthyenne n'est présent dans le secteur de ce site. Il est fréquenté à des fins de migration et pourrait être utilisé à des fins d'alimentation, compte tenu de la présence d'espèces benthiques opportunistes. Toutefois, la diversité et l'abondance de la faune ichthyenne y sont faibles. Enfin, un inventaire des larves d'éperlan-arc-ciel a été réalisé en 2010 dans le but de valider l'utilisation du site de rejet en eau libre par ces dernières. Aucune larve d'éperlan n'y avait été recensée. La valeur de cette composante est par conséquent considérée faible.

Tableau 6.8 : Études marines et estuariennes sélectionnées pour lesquelles des taux de recolonisation de la macrofaune benthique ont été observés – Sites de rejet en eau libre

Région	Type de région	Profondeur (m)	Type de sédiment	Ch ¹	Méc ²	Temps ³	Var ⁴	Références
N.-G. du Sud, Australie	Tempérée	6	Sable fin	N	A	3 mois	U et M	Smith et Rule, 2001
Gulfport, É.-U.	Tempérée	3	Silt et argile	O	A	1 an	U et M	Wilber et al., in press
Corpus Christi, É.-U.	Tempérée	3	Silt et argile	N	L et A	< 1 an	U et M	Ray et Clarke, 1999
Caroline du Sud, É.-U.	Tempérée	13	Sable fin	O	In	s/o	U et M	Zimmerman et al., 2003
Louisiane côtière, É.-U.	Tempérée	3	Silt et argile	N	In	5 mois	U et M	Flemer et al., 1997
Sewee Bay, É.-U.	Tempérée	3	Silt et argile	O	A	6 mois	U et M	Van Dolah et al., 1979
Dawho River, É.-U.	Tempérée	< 5	Silt et argile	O	A	3 mois	U et M	Van Dolah et al., 1984
Delaware Bay, É.-U.	Tempérée	En surface	Silt et argile	N	In	> 5 mois	U	Leathern et al., 1973
Queensland, Australia	Sous-tropicale	11	Silt et argile	O	A	3 mois	U et M	Cruz-Motta et Collins, 2004
N.-G. du Sud, Australie	Tempérée	En surface	Silt, argile et sable	N	A	1 mois	U	Jones, 1986
Mobile Bay, É.-U.	Tempérée	3	Boue	N	A	3 mois	U	Clarke and Milter-Way, 1992
Orégon, É.-U.	Tempérée	8	Silt et argile	N	A	1 mois	U	McCauley et al., 1977
Baie de Mirs, Chine	Sous-tropicale	19	Sable et gravier	O	In	< 2 ans	U et M	Valente et al., 1999
Québec, Canada	Froide	55	Sable fin	O	L et A	> 2 ans	U et M	Harvev et al., 1998
Port Valdez, É.-U.	Froide	15 à 23	Boue	N	L	> 2.5 ans	U et M	Blanchard and Feder, 2003
Puget Sound, É.-U.	Froide	60	Silt, argile et sable	N	A	> 9 mois	U	Bingham, 1978
Mer Baltique Ouest	Froide	19	Sable fin	N	A	< 2 ans	U et M	Powilleit et al., 2006
Baie de Liverpool, R.-U.	Froide	10	Sable et boue	N	In	s/o	U et M	Rees et al., 1992
Estuaire de Weser, Allemagne	Froide	16	Silt et sable	O	In	> 8 mois	U et M	Witt et al., 2004
James River, É.-U.	Tempérée	3	Boue liquide	N	L et A	3 mois	U	Diaz et Boesch, 1977; Diaz, 1994
Columbia River, É.-U.	Froide	En surface	Sable fin et argile	N	L et A	> 10 mois	U	Richardson et al., 1977
Sud du Brésil	Tempérée	19	Silt, argile et sable fin	O	A	< 9 mois	U et M	Angonesi et al., 2006

Notes :

¹ Ch : Changement dans la granulométrie du sédiment, occasionné par les perturbations benthiques. N = non; O = oui.

² Méc : Mécanisme de recolonisation habituellement observé. A = adulte; L = larve; In = inconnu (probablement lié au protocole d'échantillonnage).

³ Temps : Temps de recolonisation. s/o = taux non rapporté dans l'étude.

⁴ Var : Variables utilisées pour l'analyse de données et la détermination des taux de colonisation. U = variable unique; M = multivariable.

L'effet de la mise en dépôt des sédiments dragués sur la faune ichthyenne est relié à l'étendue de l'aire d'alimentation touchée. Comme cette superficie est restreinte, il est peu probable que la mise en dépôt des sédiments ait un effet significatif sur les populations de poissons benthophages. Par conséquent, compte tenu de la grande valeur attribuée à cette composante, de l'intensité moyenne de l'impact, de l'étendue ponctuelle et de son caractère temporaire, l'importance de l'effet sur la faune ichthyenne est jugée mineure.

La mesure d'atténuation suivante permettrait de limiter l'effet appréhendé sur la faune ichthyenne :

- + Respecter l'aire qui sera ciblée pour la mise en dépôt des sédiments au site de rejet en eau libre. Un système de positionnement précis de type DGPS permettra de respecter les limites de cette dernière.

Considérant l'importance de l'effet mineure et la mise en œuvre de cette mesure d'atténuation, l'effet résiduel de la disposition des sédiments au site de rejet en eaux libres sur la faune ichthyenne est jugé « non important ».

6.3.6.5 Mammifères marins et espèces à statut particulier

Les activités de mise en dépôt augmenteront temporairement la turbidité dans la colonne d'eau et modifieront la nature et le profil du fond marin. De façon générale, les mammifères marins peuvent détecter et éviter les panaches de turbidité engendrés par les sédiments en suspension (U.S. Army Corps of Engineers, 2001). Un des effets indirects anticipés est la dispersion des proies des mammifères marins susceptibles d'être présents au moment des activités de mise en dépôt des sédiments (Todd, 2015 et URS Corporation, 2008). En effet, les poissons auront tendance à fuir le nuage de turbidité (section 6.3.6.4). En général, la littérature suggère que les activités de dragage engendrent une réduction de la biomasse, de l'abondance et de la diversité des espèces présentes et ce, pour une période de temps variable. Les mammifères marins compenseront en s'alimentant d'autres espèces de proies, en se déplaçant vers d'autres sites d'alimentation ou en augmentant le temps consacré à cette fonction (Todd, 2015). La mise en dépôt des sédiments dragués pourrait engendrer les mêmes modifications de comportement.

Comme le béluga est une espèce opportuniste et considérant que la mise en dépôt engendrera la fuite des poissons, cette espèce pourrait suivre ses proies vers les zones avoisinantes. De plus, le béluga pourrait également se nourrir de la faune benthique (polychètes) présente dans la colonne d'eau, suite au largage des sédiments. Toutefois, comme les activités de dragage seront réalisées en octobre, période moins fréquentée par les mammifères marins (incluant les espèces possédant un statut de protection) et surtout, en dehors de la période de reproduction du béluga et d'élevage des veaux, l'effet du dérangement associé à la fonction d'alimentation des mammifères marins sera moins important.

Considérant la présence du béluga dans la zone à l'étude, une espèce classée en voie de disparition, la valeur attribuée à cette composante est très grande. Le degré de perturbation est jugé faible puisque la fonction alimentation pour les mammifères marins (et le béluga) sera altérée sans pour autant compromettre l'activité en soi et la survie de la population puisqu'une forte proportion des mammifères marins, y compris les bélugas, auront déjà quitté le secteur.

En effet, les individus encore présents pourront continuer de s'alimenter dans les secteurs avoisinants. Par conséquent, l'intensité est considérée moyenne, d'une durée temporaire et l'effet sera ressenti localement. L'importance du dérangement associé aux mammifères marins dans le cadre des activités de mise en dépôt est jugée moyenne.

Dans le but d'assurer la protection des mammifères marins, et surtout du béluga, pendant la mise en dépôt des sédiments dragués, les mesures d'atténuation suivantes sont préconisées :

- + Aucun largage des sédiments ne peut être réalisé entre le 1^{er} avril et le 30 septembre ;
- + Réaliser une surveillance de bélugas lors des activités de largage des sédiments au site de rejet en eau libre. Une distance de 400 m entre la barge ou l'équipement de largage et le béluga doit être maintenue pour des activités réalisées entre le 1^{er} et le 31 octobre. Cette distance est de 200 m pour des activités effectuées entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril. Voir section 9.1.1 pour plus de détails ;
- + Interrompre les opérations de largage des sédiments dans le cas où un béluga est présent dans la zone de protection ciblée (400 m ou 200 m autour des barges selon la période des travaux). Rester stationnaire et reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.

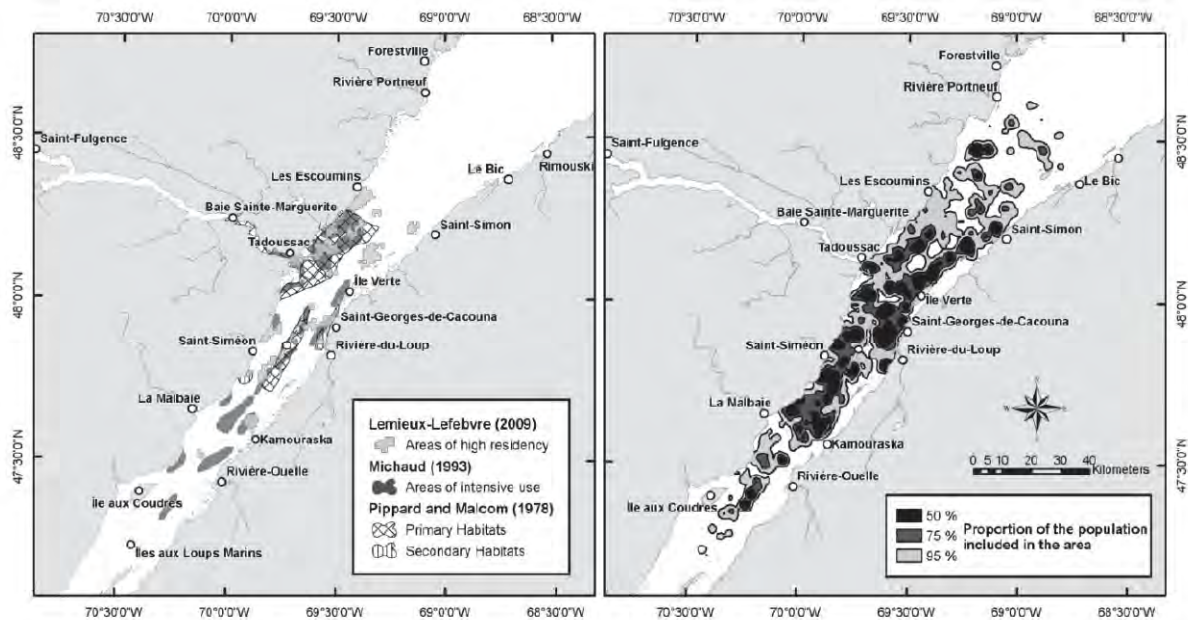
Le programme de surveillance des mammifères marins exigé par MPO, couvrant exclusivement les bélugas, est décrit à la section 9.1.1.

Considérant la mise en œuvre de cette mesure d'atténuation, l'effet résiduel de la disposition des sédiments au site de rejet en eau libre sur les mammifères marins (incluant les espèces à statut particulier) est jugé « non important ».

6.3.6.6 Habitat protégé (habitat sensible du béluga)

Le site de rejet en eau libre est localisé dans l'habitat essentiel du béluga, maintenant protégé depuis 2016. Selon le COSEPAC (2014), les fonctions vitales associées à l'occupation des estuaires sont notamment la mise bas et l'allaitement, la reproduction, l'alimentation, la mue et l'évitement des prédateurs. Cet habitat essentiel a été désigné en fonction des zones fortement utilisées ou présentant une forte concentration. Cet habitat correspond également aux lieux de rassemblement des femelles, des veaux et des juvéniles (figure 6.5)

La superficie assignée pour la mise en dépôt des sédiments dans le cadre du projet couvre environ 0,64 km², représentant une fraction (0,02 %) de la superficie de l'habitat essentiel du béluga. Cet habitat essentiel est estimé à environ 3 216 km² et correspond à la zone occupée par les femelles accompagnées de veaux ou de juvéniles au cours de l'été (juin à octobre) (COSEPAC, 2014).



Source : COSEPAC, 2014

Figure 6.5 : Lieux de rassemblement dans l'aire d'estivage des bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent

Les activités de mise en dépôt pourraient engendrer une modification de l'habitat en altérant les conditions physiques et biologiques. Le site de rejet en eau libre est utilisé depuis 1965 et subit des modifications physiques mineures (profondeur et granulométrie) sur une base annuelle. De plus, la faune benthique et ichthyenne, colonisant et fréquentant le secteur du site de rejet en eau libre, est également perturbée annuellement de façon temporaire, soit au moment du largage des sédiments. Par conséquent, le site de rejet en eau libre n'est pas considéré comme un habitat présentant un grand intérêt sur le plan faunique. Considérant que les activités de mise en dépôt seront réalisées en dehors des périodes vulnérables du béluga (femelles et petits), l'effet anticipé sur l'habitat sera limité à l'abondance de proies pour les mammifères marins et l'augmentation temporaire de MES susceptible d'affecter ainsi la fonction alimentation du béluga (impact indirect).

La valeur de la composante est jugée très grande et le degré de perturbation faible, compte tenu que les individus présents dans le secteur au moment du largage pourront continuer de s'alimenter dans les secteurs avoisinants. La durée est temporaire puisque les conditions de l'habitat retrouveront leur état initial rapidement et l'étendue est considérée comme ponctuelle (associés à la superficie assignée pour la mise en dépôt des sédiments). L'importance de l'effet est donc jugée moyenne.

6.3.7 Circulation maritime commerciale

Les opérations de dragage et de mise en dépôt contraignent la navigation dans les périmètres de travaux et à proximité. Cet effet est d'autant plus important que la zone de travaux est soumise à un trafic important et que les espaces ouverts à la navigation sont étroits (Geode, 2014). Le site de rejet en eau libre est situé dans le chenal sud de la voie maritime du Saint-Laurent et la disposition des sédiments dragués se fera sur des chalandes à l'aide de remorqueurs ou d'une drague autoporteuse.

Toutefois, comme la drague autoporteuse est mobile et autonome, cette dernière ne risque pas d'être une contrainte à la navigation commerciale. Malgré le fait que la grande majorité de la circulation maritime commerciale utilise le chenal nord du fleuve du Saint-Laurent, cette composante a une grande valeur environnementale. Le degré de perturbation pour la navigation est jugé faible, la durée est temporaire et associée à la période de travaux et l'étendue de l'effet est locale. L'importance de l'effet est donc jugée moyenne.

La mesure d'atténuation suivante est proposée :

- + Émettre des avis à la navigation afin de ne pas perturber la circulation maritime commerciale.

Considérant la mise en œuvre de la mesure d'atténuation énoncée ci-dessus, l'effet résiduel de la disposition des sédiments au site de rejet en eaux libres sur la circulation maritime commerciale est jugé « non important ».

6.3.7.1 Pêche commerciale

Selon Geode (2014), les activités reliées à la mise en dépôt des sédiments pourraient engendrer les effets suivants :

- + L'altération de la ressource par destruction d'individus (enfouissement lors des immersions) ;
- + L'altération de la ressource par dégradation ou destruction des habitats spécifiques nécessaires à la reproduction ou à l'alimentation ;
- + L'altération des fonds et de leur exploitabilité pour des fins de pêches commerciales.

Toutefois, comme le site de rejet en eau libre subit des modifications de façon régulière à cause des dragages d'entretien du quai de Rivière-du-Loup, ce site ne présente pas un habitat de pêche commerciale d'intérêt. À noter que les sites de mise en dépôt sont habituellement sélectionnés de façon à éviter des aires ayant une importance particulière pour la faune benthique et la faune ichthyenne afin à ne pas diminuer les ressources et l'interférence avec d'autres utilisations du milieu comme la pêche commerciale.

Toutefois, les activités de largage des sédiments seront réalisées à l'extérieur des périodes de pêches effectuées dans le secteur (principalement la période estivale) et loin des sites de pêches utilisant des engins fixes (section 3.4.6 *Pêches commerciales*).

Les effets anticipés sont considérés comme indirects pouvant ainsi affecter le taux de capture des espèces pêchées. Toutefois, aucun site de pêche connu n'est présent à proximité du site de rejet (section 3.4.6.). En effet, les sites les plus près sont localisés en rive, au sud du port de Gros-Cacouna.

La valeur environnementale de cette composante est grande et le degré de perturbation est faible. La durée de l'effet est jugée temporaire et son étendue est ponctuelle. Par conséquent, l'importance de l'effet est mineure et non important.

6.3.8 Présence des aménagements dans le bassin ouest (Gestion en milieu terrestre)

6.3.8.1 Hydrologie

Les aménagements de cellules de confinement et la construction d'un accès pour les camions dans le bassin ouest pourraient modifier le lien hydrique entre les bassins (ouest et est) et entre le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent (havre du port). De plus, il est possible que le niveau d'eau du bassin ouest soit rehaussé nécessitant des aménagements additionnels afin d'éviter le débordement des eaux dans les milieux environnants. Compte tenu de la valeur environnementale et sociale associée au marais de Gros-Cacouna, la modification du lien hydrique entre ces différents milieux et les niveaux d'eau pourraient affecter la pérennité des habitats sensibles présents dans le bassin est. Il est à noter que les cellules de confinement construites en 2007 sont presque remplies et que leur utilisation dans le cadre du présent projet n'est pas possible.

La valeur de cette composante est jugée grande, le degré de perturbation est jugé moyen et l'intensité de l'effet est jugée forte. La durée de l'effet sera permanente et l'étendue ponctuelle. L'importance de l'effet de la présence des aménagements dans le bassin ouest est jugée moyenne.

La mesure d'atténuation suivante est proposée :

- + Tenir compte des liens hydriques potentiels entre les bassins est et ouest et entre le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent, afin d'éviter de modifier les conditions hydrologiques de ces milieux et maintenir la pérennité des milieux naturels adjacents ;
- + Procéder aux aménagements requis de façon à éviter le débordement des eaux dans les milieux environnants.

Considérant la mise en œuvre de la mesure d'atténuation proposée ci-dessus, l'effet résiduel de la présence des aménagements dans le bassin ouest sur l'hydrologie est jugé « non important ».

7. Effets de défaillances ou d'accidents éventuels, et mesure d'urgence

7.1 Qualité des eaux et des sols

Les travaux de dragage dans le havre du port de Gros-Cacouna et le transport des sédiments vers le site de rejet en eau libre seront réalisés parallèlement aux activités portuaires. Les déplacements des barges, des chalands et de la drague pourraient engendrer des accidents causés par un échouage, une collision ou un bris d'équipement. Ces accidents sont susceptibles d'occasionner des risques de déversement de substances toxiques associées aux équipements de dragage. Toutefois en appliquant les règles de bonne pratique en matière de navigation et en assurant une communication entre les différents opérateurs et utilisateurs du port et de la voie navigable, le risque d'accident peut être réduit.

De plus, dans le cas d'une gestion en milieu terrestre des sédiments, le camionnage et l'utilisation de machinerie lourde peuvent entraîner des pertes de produits pétroliers, lors de l'approvisionnement en carburant, de l'entretien ou à la suite de déversements accidentels (bris mécaniques), pouvant ainsi altérer la qualité des eaux et des sols.

Dans le cas de bris d'équipement ou de déversement accidentel, des mesures d'urgence seront appliquées afin d'en limiter les effets. La zone touchée et contaminée, le cas échéant, sera caractérisée et réhabilitée. Le matériel contaminé sera géré selon la réglementation en vigueur.

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 aux sections suivantes :

- + 6.3.1 Organisation et démobilisation du chantier;
- + 6.3.2 Utilisation de la machinerie et transport des sédiments.

8. Évaluation des effets cumulatifs

8.1 Définition

Selon la définition de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE), « les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures ». L'analyse des effets cumulatifs vise donc à documenter l'effet global touchant une composante valorisée de l'écosystème, en regard du projet sous étude et des projets passés, contemporains et futurs.

Les effets cumulatifs sont évalués sur la base des effets résiduels des projets, demeurant suite à l'application des mesures d'atténuation visant à réduire leur importance. Les effets résiduels permanents du présent projet, additionnés à ceux des projets passés et futurs, peuvent s'avérer alors plus importants sur le milieu récepteur.

8.2 Méthode de travail

L'évaluation des effets cumulatifs est effectuée selon les étapes suivantes :

- + Identification des composantes valorisées de l'environnement (CVE), retenues aux fins de l'évaluation;
- + Détermination de la portée temporelle et spatiale;
- + Identification des projets passés, en cours ou à venir, pouvant avoir une incidence sur les CVE) identifiés au préalable;
- + Détermination des effets cumulatifs potentiels et évaluation de leur importance;
- + Définition des mesures d'atténuation et d'un programme de suivi, le cas échéant.

Les CVE qui feront l'objet de l'évaluation des effets cumulatifs seront choisis sur la base des impacts résiduels engendrés par le projet.

Les limites temporelles et spatiales seront adaptées, au besoin, à chacune des CVE, en fonction de leurs caractéristiques particulières. La limite temporelle qui sera retenue pour chacune des CVE, aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs, s'étendra à la fois dans le passé et dans le futur. La limite passée sera suffisamment éloignée pour permettre de dresser l'historique de la CVE. Pour ce qui est de la limite future, elle sera déterminée en fonction des projets ou des actions pouvant survenir et présentant un potentiel d'incidence sur les CVE retenues.

La détermination de l'importance des effets cumulatifs potentiels dans le cadre de la présente étude sera basée sur un jugement d'experts.

8.3 Évaluation des effets cumulatifs

8.3.1 Opération de dragage et de mise en dépôt

Le havre de Gros-Cacouna fait l'objet d'un dragage d'entretien sur une base périodique. La fréquence de ces dragages est irrégulière. En effet, le havre du port de Gros-Cacouna aurait été dragué lors de sa construction c'est-à-dire avant 1981, année de son ouverture. Il s'agissait d'un dragage de construction. Par la suite, le bassin du havre a été dragué en 1995 et en 2007.

Ainsi les effets environnementaux cumulatifs tiennent au fait que les effets permanents d'une année donnée s'ajouteront à ceux des années précédentes et des années à venir. L'effet le plus important est principalement associé au dragage de construction, engendrant une modification permanente de l'habitat du poisson. Les dragages subséquents n'engendrent que des effets temporaires sur ce milieu, puisque ce dernier retourne à son état initial à court terme. Les impacts temporaires se limitant à la durée des travaux ne contribuent pas aux effets cumulatifs.

Pour ce qui est des activités de mise en dépôt, le site de rejet, localisé près de Rivière-du-Loup, est utilisé depuis 1965 sur une base annuelle. Ce dernier est subdivisé en 12 cellules afin de répartir les sédiments qui y sont déposés et ne pas créer un monticule qui pourrait devenir une contrainte à la navigation commerciale dans ce secteur. L'utilisation de ce site a engendré une modification importante de l'habitat du poisson initialement, au moment de sa création. Depuis, l'utilisation du site sur une base régulière altère les composantes de cet habitat de façon temporaire. Par conséquent, la modification de l'abondance et de la diversité de la faune benthique et de la faune ichthyenne et l'altération de la qualité de l'eau se feront ressentir à plus ou moins court terme.

Étant donné que les activités de dragage du port de Gros-Cacouna et de mise en dépôt n'engendrent pas d'effet résiduel important, aucun effet cumulatif n'est anticipé pour le projet.

Il est toutefois important de noter qu'il est possible que le dragage d'entretien annuel, réalisé en 2018 au quai de Rivière-du-Loup par la Société des traversiers du Québec (STQ), soit effectué au même moment que le présent projet. Le même site de rejet en eau libre est également utilisé pour les dragages d'entretien de la STQ. Il est considéré que les effets associés aux activités de largage des matériaux provenant de l'aire de dragage, localisé dans le secteur du quai de Rivière-du-Loup, auront sensiblement les mêmes effets que ceux du présent projet. Les composantes du milieu susceptibles d'être affectées par les activités de largage des sédiments sont les suivantes :

- + La qualité de l'eau;
- + Les mammifères marins;
- + La circulation maritime.

Le largage sera effectué dans des cellules distinctes pour chacun des projets (figure 8.1).

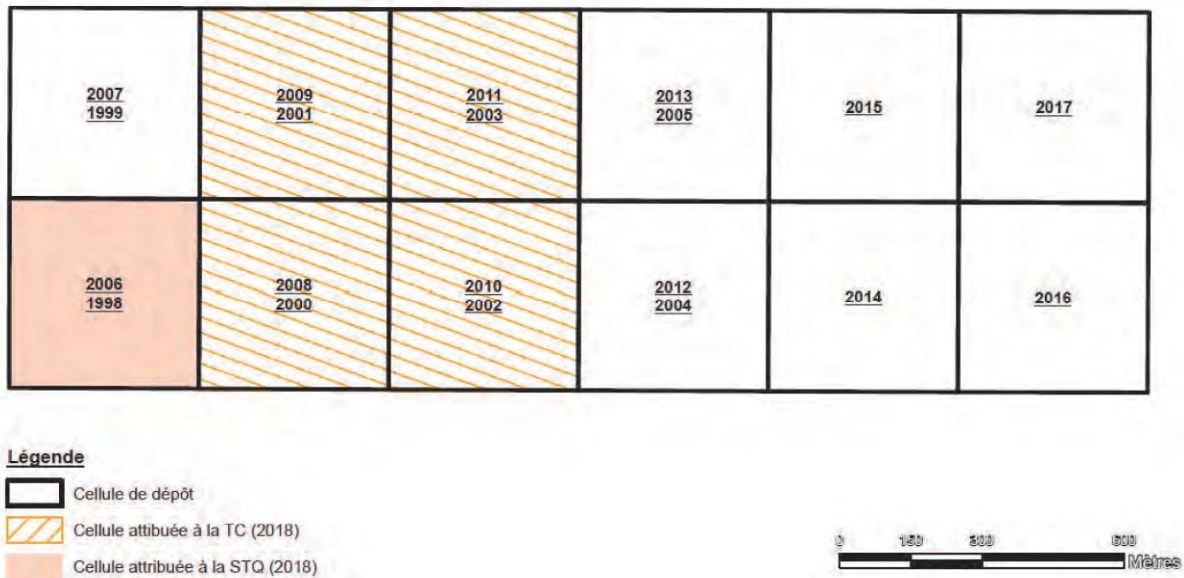


Figure 8.1 : Localisation des cellules attribuées pour le dragage du port de Gros-Cacouna et celle visée pour le dragage du quai de Rivière-du-Loup (STQ)

Ces effets anticipés sont temporaires pour chacun des projets. Toutefois, pour certaines composantes, l'effet combiné d'un largage pourrait être amplifié. C'est le cas de la qualité de l'eau qui pourrait voir augmenter sa charge en MES de façon plus importante par rapport à l'effet individuel de chacun des projets. Cette augmentation risque d'être plus élevée dans le cas où les largages sont effectués au même moment. Selon les informations colligées à partir des données obtenues dans le cadre des dragages de la STQ et présentées à la section 6.3.6.2, les concentrations en MES dans l'eau ont dépassées, à quelques reprises, les recommandations du MDDELCC (2016). Comme les mesures d'atténuation qui seront appliquées dans le cadre des deux projets sont celles communément utilisées (section 6.3.6.2), l'effet combiné anticipé sera réduit.

Il serait intéressant de documenter les concentrations des matières en suspension dans l'eau au site de rejet afin de s'assurer que l'effet combiné des deux projets sur la qualité de l'eau respecte les *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage* du MDDELCC (2016). De plus, il serait souhaitable de coordonner les activités de largage des deux projets afin d'éviter des opérations de largage en simultanée.

Circulation maritime

La présence des deux équipements de largage (barge et remorqueur par exemple) au site de rejet augmentera le risque d'accident. Il sera important de coordonner les deux projets dans le but d'assurer la sécurité de la circulation maritime.

Mammifères marins

Les activités de largage des matériaux au site de rejet en eau libre auront comme conséquence, dans le contexte de l'évaluation des effets combinés, d'augmenter le risque de collision avec un mammifère marin. Puisque chacun des promoteurs devra assurer la surveillance des bélugas pendant les activités de largage, l'effet anticipé sur le risque est faible.

9. Programmes de surveillance et de suivi environnementaux

9.1 Programme de surveillance

Le programme de surveillance environnementale est un ensemble de mesures qui a pour but de surveiller les activités génératrices d'effets environnementaux négatifs et de vérifier si les mesures d'atténuation prévues sont mises en place. Le programme de surveillance environnementale est sous la responsabilité du promoteur, c'est à dire TC. Afin de s'assurer du respect des mesures environnementales proposées dans cette évaluation environnementale, le promoteur interviendra de deux façons :

- + En intégrant au devis d'appel d'offres des dispositions particulières afin d'assurer la protection de l'environnement. Il veillera à ce que toutes les mesures d'atténuation prévues soient incluses dans les plans et devis. Ces dispositions feront partie intégrante des contrats qui seront octroyés aux entrepreneurs ;
- + En s'assurant que de la surveillance environnementale des travaux soit effectuée par un surveillant de chantier à l'aide des formulaires joints à l'annexe 8 du présent rapport. Ces formulaires devront être complétés, lorsque requis et transmis à Transports Canada durant les travaux et à la fin de ceux-ci.

Puisque les travaux de dragage seront réalisés entre le 1^{er} et le 31 octobre et entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril, un programme de surveillance des bélugas devra être mis en place pendant les opérations de dragage (dans le cas où ces activités sont réalisées à l'extérieur des limites des brise-lames) ainsi que lors du transport et du largage des sédiments au site de rejet en eau libre. Le programme proposé à la section suivante tient compte de l'avis du ministère des Pêches et des Océans formulé le 30 mars 2017 (annexe 6).

9.1.1 Programme de surveillance des bélugas

Les conditions du programme de surveillance de bélugas du 1^{er} au 31 octobre pour les travaux de dragage sont énoncées de la façon suivante :

- + Réaliser les travaux (dragage (à l'extérieur des limites des brise-lames, si requis), transport et largage) sur une période maximale de 16 heures par jour, pour permettre une période de récupération de 8 heures continues la nuit, sans bruit additionnel dans le milieu aquatique;
- + La surveillance des bélugas devra être effectuée sur les barges lors du dragage (si requis), du transport et du largage (un observateur par embarcation), par des observateurs possédant suffisamment d'expérience pour être en mesure de détecter les mammifères marins sous différentes conditions météorologiques. Ces derniers devront être entièrement dédiés à cette tâche;
- + Entreprendre ou réaliser les travaux seulement si les conditions d'observation permettent de couvrir visuellement une zone de protection de 400 m et d'y déceler la présence de cétacés;

- + Établir un protocole de communication entre l'observateur et la personne responsable des travaux sur le bateau, afin que ceux-ci soient interrompus dès qu'un béluga est signalé à l'intérieur de la zone de protection;
- + Lorsque les conditions de visibilité ne permettent pas à l'observateur de repérer visuellement la présence de cétacés, la surveillance peut être réalisée à l'aide de moyens passifs (ex. : système de suivi acoustique) ou les travaux doivent être interrompus. L'utilisation de jumelles thermiques n'est pas une méthode reconnue par Pêches et Océans Canada.
- + Pendant les opérations de dragage (si requis), de transport et de largage des sédiments, réaliser une surveillance d'au moins 15 minutes avant le début de chaque opération afin de s'assurer de l'absence de bélugas à l'intérieur d'un rayon de 400 m autour des barges et de la drague (zone de protection);
- + Si un béluga s'approche à moins de 400 m des barges ou de la drague, les opérations devront être interrompues et les embarcations devront maintenir une position stationnaire jusqu'à ce que l'animal se soit éloigné à plus de 400 m. À la suite d'un arrêt des travaux dû à la présence de bélugas, reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.

Dans le cas où le dragage est réalisé entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril, les conditions précédemment énoncées s'appliquent, mais la zone à protéger est de 200 m. Pour les activités réalisées au cours de cette période, les opérateurs d'embarcation pourraient effectuer la surveillance des bélugas (annexe 6 : correspondance du 3 avril 2017).

À noter que ce programme de surveillance n'est pas requis pour le dragage des zones localisées à l'intérieur des limites des brise-lames. Il est toutefois requis pour la zone située à l'extérieur des limites des brise-lames et pour les activités de transport et de largage des sédiments dragués.

9.2 Programme de suivi

Le suivi environnemental constitue une démarche permettant de suivre l'évolution de certaines composantes affectées par le projet et de vérifier la justesse des prévisions et des enjeux environnementaux identifiés. Il permet également de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation à court, à moyen et à long terme, prévues dans l'évaluation environnementale et pour lesquelles persisteraient des incertitudes.

Dans le cas d'une gestion en milieu terrestre des matériaux de dragage, malgré un caractère limité et temporaire des effets environnementaux du projet et de l'efficacité éprouvée des mesures d'atténuation proposées, un suivi sur les matières en suspension dans les milieux naturels adjacents pourrait être requis dans le cas où un panache de MES est observé. Ce suivi permettrait de s'assurer que les seuils des concentrations des MES respectent les critères de rejet en vigueur.

10. Conclusion

Transports Canada prévoit effectuer des travaux de dragage dans les limites du port de Gros-Cacouna. Ces travaux de dragage d'entretien sont nécessaires afin d'assurer une utilisation sécuritaire du site portuaire par les navires commerciaux. Les travaux de dragage seront réalisés afin d'obtenir une profondeur de huit mètres pour l'ensemble du havre et une profondeur de 10,2 mètres pour les postes à quai. Un volume d'environ 50 000m³ est prévu être dragué à partir de l'automne 2018 et, si nécessaire, les travaux pourraient se poursuivre l'année suivante.

La méthode de dragage (mécanique ou hydraulique) et la gestion des sédiments ne sont pas définies et seront à la discrétion de l'entrepreneur choisi dans le cadre d'un appel d'offre publique. Dans le cas d'une gestion terrestre des sédiments, les travaux comprendraient les activités de dragage dans le havre, la construction potentielle d'un débarcadère temporaire près du quai, l'aménagement potentiel de cellules et des accès nécessaires dans le bassin ouest et le transport des sédiments dragués vers celles-ci. Dans l'éventualité d'une gestion en eau libre des sédiments dragués, les travaux comprendraient leur dragage, leur transport et leur largage au site de rejet en eau libre situé près de Rivière-du-Loup.

L'analyse des effets environnementaux des diverses méthodes de dragage possible (mécanique ou hydraulique), de même que des deux options de gestion des sédiments (gestion terrestre ou en eau libre) permet de constater que la réalisation de ce projet ne comporte pas d'effets négatifs importants sur l'environnement. Les effets environnementaux résiduels sont jugés non importants. Dans l'ensemble, les effets environnementaux du projet de dragage au port de Gros-Cacouna et de la gestion des sédiments en milieu terrestre ou aquatique ne sont pas jugés importants et seront minimisés par la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées, par le respect des lois et des règlements en vigueur ainsi que par la mise place d'un programme de surveillance des travaux. Aucun effet cumulatif n'est anticipé pour ce projet.

11. Références

- Affaires autochtones et du Nord Canada (AADNC), 2015. Carte – Les Nations du Québec. Première Nation Malécite de Viger. Site consulté le 19 janvier 2017. http://www.aadnc-aandc.gc.ca/Mobile/nations/profile_viger-fra.html.
- Alliance Environnement INC. 2004. Étude d'impact sur l'environnement, Dragage du chenal Tardif à Notre-Dame-de-Pierreville – Municipalité de Pierreville, 2004. Rapport final soumis au ministère de l'Environnement du Québec et à Pêches et Océans Canada. 84 p. et annexes.
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), 2017. [En ligne]. Site consulté le 20 janvier 2017. <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>
- Bourget, G., 2010. Évaluation de l'utilisation, par les larves d'éperlans arc-en-ciel, du site de mise en dépôt des sédiments dragués par la Société des traversiers du Québec pour l'année 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire. 38 p.
- Carr, S.A., Laurinolli, M.H., Tollefsen, C.D.S. et Turner, S.P., 2006. Cacouna Energy LNG Terminal : assessment of underwater noise impacts. 39 p. + annexes.
- Centre Saint-Laurent, 1992. Guide pour le choix et l'opération des équipements de dragage et des pratiques environnementales qui s'y rattachent. Division des technologies de restauration - Direction du développement technologique - Centre Saint-Laurent - Environnement Canada en collaboration avec Travaux publics Canada et le Ministère de l'Environnement du Québec. 92 p.
- CIMA+, 2007. Dragage partiel au port de Gros-Cacouna. Travaux publics et services Gouvernementaux Canada. 18 p.
- CIMA+. 2008. Construction d'un port méthanier : dragage de construction. Examen préalable (partiel). Rapport préparé pour le compte d'Énergie Cacouna. 161 p. +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+, 2011b. Travaux d'amélioration et de répartitions majeurs aux quais de Rivière-du-Loup. Surveillance des mammifères marins. Rapport préparé pour le compte de la Société des traversiers du Québec. 15 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.
- 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. xiv + 73 p. (www.registrelep.sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

- COSEPAC, 2005. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAQ sur le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 43 p.
- COSEPAC, 2006a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 80 p.
- COSEPAC, 2006b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAQ sur le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) (population de l'Atlantique Nord-Ouest) au Canada - mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 38 pages et annexes.
- COSEPAC, 2012. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Population de l'Atlantique. Population du Pacifique au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, Ontario. 63 pages.
- COSEPAC, 2017. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. [En ligne]. Site internet consulté le 26 janvier 2017 : http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/index/default_f.cfm.
- Desroches J. F. et D. Rodrigue, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes. Éditions Michel Quintin. Québec. 288 pages.
- Dessau, 2008. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup. Rapport préparé pour la Société des traversiers du Québec, 46 pages et annexes.
- Dessau, 2010. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup. Rapport préparé pour la Société des traversiers du Québec, 41 pages et annexes.
- Dessau-Soprin, 2007. Dragage partiel au port de Gros-Cacouna. Examen préalable préparé en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE). Transports Canada. Juin 2007. 69 p. + annexe.
- Dickerson, C., K. J. Reine et D. G. Clarke. 2001. Characterization of underwater sounds produced by bucket dredging operations. DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E14), U.S. Énergie Cacouna, 2005. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur les sols et le terrain. Septembre 2005. 22 p.
- Énergie Cacouna, 2005. Étude d'impact du projet d'implantation du terminal méthanier Énergie Cacouna. Mai 2005. Pagination diverse + annexe.
- Énergie Cacouna, 2005a. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur les sols et le terrain. Septembre 2005. 22 p.
- Énergie Cacouna, 2005b. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments. Septembre 2005. 81 p.
- Énergie Cacouna, 2005c. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur les poissons des eaux intérieures et leur habitat. Septembre 2005. 16 p.

- Énergie Cacouna, 2005d. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur les processus côtiers. Septembre 2005. 35 p.
- Énergie Cacouna, 2005e. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments. Septembre 2005. 80 p.
- Énergie Cacouna, 2005f. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur l'environnement sonore. Septembre 2005. 20 p. + annexe.
- Énergie Cacouna, 2005g. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur la végétation et les milieux humides. Septembre 2005. 34 p. + annexes.
- Énergie Cacouna, 2005h. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur l'environnement, poissons marins et leur habitat. Septembre 2005. 33 p. + annexes.
- Énergie Cacouna, 2005i. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur la faune terrestre et aviaire. Septembre 2005. 75 p. + annexes.
- Énergie Cacouna, 2005j. Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur les mammifères marins. Septembre 2005. 32 pages et annexe.
- Énergie Cacouna, 2005k. Étude socio-économique de référence. Le projet Énergie Cacouna. 122 pages.
- Entraco, 2015. Évaluation environnementale Phase II. Sols, eaux souterraines et de surface et sédiments. Port de Gros-Cacouna (Québec). Février 2015. 49 p. + annexe.
- Environnement Canada (EC), 1992. Guide pour le choix et l'opération des équipements de dragage et des pratiques environnementales qui s'y rattachent. 92 p.
- 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 au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 p.
- Environnement Canada (EC), 2015. 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/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=5844&dispBack=0.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), 2016. Plan de gestion de la Réserve nationale de faune de la Baie-de-L'Isle-Verte [Proposition]. Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune, Québec. 80 p.
- Environmental Protection Agency (EPA), 1989. Characteristics and effects of dredged material disposal in the marine environment. Science-policy integration branch. 74 p.
- Fontaine, P. H., 2005. Baleines et phoque. Biologie et écologie. Éditions Multimondes, Québec. 438 pages.
- Foucher, J., 2005. Valorisation des déblais sableux de dragage portuaire en France Métropolitaine. Centre d'études Techniques Maritimes et Fluviales – Ifremer. 55 p + annexes

- 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.
- GEODE, 2014, Rédaction des études d'impact d'opération de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin : Annexe technique« effet et impacts» 102 p.
- Golder Associés, 2005. Étude d'impact sur l'environnement. Étude de référence sur les ressources patrimoniales. Le projet Énergie Cacouna. Déposée au Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 36 pages.
- 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, Février 2008, 55 p. + annexes.
- Groupe Hémisphères et Transfert Environnement et Société (TES), 2016. Connaissances écologiques et utilisation du territoire par la Première Nation Malécite de Viger dans le cadre du projet oléoduc Énergie Est. Rapport technique préliminaire réalisé pour la Première Nation Malécite de Viger. 57 pages et annexes.
- 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).
- IBACanada, 2017. Barachois de Malbaie. Site internet visité le 9 janvier 2017 : <http://www.ibacanada.ca/site.jsp?siteID=QC043>.
- Institut de la statistique du Québec (ISQ), 2016a. Estimation de la population des MRC, 1er juillet des années 1996, 2001, 2006 et 2011 à 2015. Direction des statistiques sociodémographiques et Statistique Canada, Division de la démographie. Adapté par l'Institut de la statistique du Québec. Site consulté le 18 janvier 2017. http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/mrc_total.html.
- Institut de la statistique du Québec (ISQ), 2016b. Estimation de la population des municipalités du Québec, au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au 1er juillet 2015. Direction des statistiques sociodémographiques, gouvernement du Québec. Site consulté le 18 janvier 2017. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html>.
- Jefferson T. A., M. A. Webber, R. L. Pitman, 2008. *Marine mammals of the world : a comprehensive guide to their identification*. Elsevier, Academic Press, London, 573 pages.
- Laist, D. W., Amy R. Knowlton, Daniel Pendleton, 2014. Effectiveness of mandatory vessel speed limits for protecting North Atlantic right whales. *Endangered species research*: vol: 23. pp. 133–147.
- Laist D. W., Knowlton A. R., Mead J. G., Collet A. S., Podesta M, 2001. Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*: vol. 17, pp. 35-75.

- Latendresse, C., S. Giguère, et A. Rivard. En préparation. Bilan des inventaires fauniques tenus à la Réserve nationale de faune de la baie de L'Isle-Verte et au marais de Cacouna en 2005, 2008 et 2009. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Québec. 79 p. + annexes.
- LCÉE, 2012. Loi concernant l'évaluation environnementale de certaines activités et visant à prévenir les effets environnementaux négatifs importants. L.C. 2012, ch. 19, art. 52. Sanctionnée le 29 juin 2012.
- Lorrain, S., 1992. Stratigraphie et dynamique sédimentaire de la plate-forme infra-littorale de Rivière-du-Loup, estuaire du Saint-Laurent. Thèse de maîtrise, Université McGill, 128 p.
- McQuinn, I. H. et Lesage, V., 2011. A threatened beluga (*Delphinapterus leucas*) population in the traffic lane : Vessel-generated noise characteristics of the Saguenay-St. Lawrence Marin Park, Canada. J. Acoust. Soc. Am. 130 (6) December 2011. 3661-3673.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDDELCC). 2017. Suivi des grandes masses d'eau Fleuve Saint-Laurent. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/eau_stlaurent.htm. Site internet consulté le 5 avril 2017.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et Environnement et Changement climatique Canada, 2016. Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage. 64 p. + annexes.
- 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.
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 1997. Atlas des courants de marée – estuaire du Saint-Laurent du Cap de Bon Désir à Trois-Rivières. Service hydrographique du Canada. 108 p.
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO), 2007. Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna, sur les mammifères marins. Pêches et Océans Canada, Région du Québec. Secrétariat canadien de la consultation scientifique. Réponse des Sciences 2007/010.
- Ministère de Pêches et Océans Canada (MPO), 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.
- Ministère de Pêches et Océans Canada (MPO), 2016a. 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.
- Ministère de Pêches et Océans Canada (MPO). 2016b. Initiative de Recherche Écosystémique (IRÉ) : avis sur l'habitat estival du béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/030.
- Ministère Pêches et Océans Canada (MPO), 2017. Béluga (Population de l'estuaire du Saint-Laurent). Site internet visité le 24 janvier 2017. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/profiles-profil/belugaStLa-fra.html>.

- Ministère des Pêches et Océans (MPO), 2017a. En ligne : <http://www.waterlevels.gc.ca/fra/accueil>, tiré de CIMA+/Roche, 2009.
- Ministère des Pêches et Océans (MPO), 2017. Mise en place de mesure d'atténuation visant à éviter et à réduire les dommages sérieux aux poissons et aux espèces aquatiques en périls. No. Réf. : 16-HQUE-00022.
- Mousseau P., M. Gagnon, P. Bergeron, J. Leblanc et R. Siron, 1998. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Ministère des Pêches et des Océans - Région Laurentienne, Division de la gestion de l'habitat et des sciences de l'environnement, Institut Maurice-Lamontagne et Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique. Zone d'intervention prioritaire 15, 16 et 17. 309 p.
- Mosnier, A., R. Larocque, M. Lebeuf, J-F. Gosselin, S. Dubé, V. Lapointe, V. Lesage, D. Lefavre, S. Senneville et C. Chion, 2016. Définition et caractérisation de l'habitat du béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent selon une approche écosystémique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2016/052. 93 pages et annexes.
- MRC de Rivière-du-Loup (MRC de RDL), 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>.
- Nation autochtone du Québec, 2017. Premières nations – Malécites. Site consulté le 19 janvier 2017. <http://indianamarketing.com/maleci.htm>.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2013. Draft guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammals. Acoustic threshold levels for onset of permanent and temporary threshold shifts. 58p + annexes
- Ouellet M., C. Fortin, P. Galois et P. Nash. 2006. Les tortues marines : un plan d'action pour mieux cerner leur situation au Québec. Le naturaliste canadien. Volume 130, numéro 1 – Hiver 2006. Pages 37 à 43.
- PESCA Environnement, 2006. Inventaire de mammifères marins dans le secteur de Gros-Cacouna. Rapport final. 34 p.
- Première Nation Malécite de Viger, 2017. Première Nation Malécite de Viger. Site consulté le 19 janvier 2017. <http://malecites.ca/fr/>.
- PROCÉAN, 2006. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2005. Rapport final préparé pour la Société des traversiers du Québec. Référence no 501844-0010. Rév. 00, 11 janvier 2006. 36 p. + annexes.
- PROCÉAN, 2007. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2006. Rapport final préparé pour la Société des traversiers du Québec. Référence no 501844-0010. Rév. 00, 20 février 2007. 42 p. + annexes.

- PROCÉAN, 2007. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2007. Rapport final préparé pour la Société des traversiers du Québec. Référence no 501844-0010. Rév. 00, 15 octobre 2007. 37 p. + annexes.
- Reine, K. J., D. G. Clarke, et C. Dickerson. (2012). Characterization of underwater sounds produced by backhoe dredge excavating rock and gravel. DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E36). Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center. 29 p.
- Reine, K.J. et C. Dickerson. (2014). Characterization of underwater sounds produced by a hydraulic cutterhead dredge during navigation dredging in the Stockton Deep-Water Channel, California. DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E38). Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center. 23 p.
- Richardson, W.J., C.R. Greene, C.I. Malme et D.H. Thomson, 1995. Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego.
- Rieussec, E., 2008. Analyse comparative des différents modes de gestion des sédiments de dragage en milieux terrestre et marin. Maîtrise en environnement. Université de Sherbrooke. 124 p.
- Robert Hamelin et Associés Inc., 1997. Examen préalable dragaROMMge d'entretien – quai de Rivière-du-Loup. 64 pages + annexes.
- , 2015a. Projet de caractérisation de la fréquentation des mammifères marins sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent à partir de sites terrestres d'observation et de la Traverse Rivière-du-Loup – Saint-Simeon. Rapport final. 21 p.
- ROMM, 2015b. Projet de caractérisation des activités d'observation mer de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Rapport final. 25 p.
- Route Verte, 2017. Route Verte – Cartes. Site consulté le 27 janvier 2017. <http://www.routeverte.com/>.
- Sentier maritime du Saint-Laurent, 2017. Route bleue du sud de l'estuaire. Site consulté le 26 janvier 2017. <http://www.rbse.ca/pages/francais/accueil.php>.
- 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.qc.ca/signet/classes/l1108_afchCarteIntr.
- SOGRE
- Todd, V. L. G., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C. N., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., and Thomsen, F. 2015, A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. – ICES Journal of Marine Science, 72 (2): pp. 328–340.
- UQCN, 2003. Mémoire – Les impacts environnementaux de l'exploration pétrolière et gazière dans le golfe du Saint-Laurent – Phase II, 69 p. 2003. Mémoire – Les impacts environnementaux de l'exploration pétrolière et gazière dans le golfe du Saint-Laurent – Phase II, 69 p.

- US Army Corps of Engineers, 2001. Providence river and harbor maintenance dredging – Appenx N Biological assessment. Final environmental impact statement. 44 p+ appendices.
- US Army Corps of Engineers, 2009. Reauthorization of dredged material management program disposal site – Commencement Bay, Washington. Supplemental environmental impact statement draft. Prepared for the dredged material management program agencies. 142 p.
- US Army Corps of Engineers, 2015. Dredging and Dredged Material Management. Engineer manual. EM 1110-2-5025. 172 pages + annexes.
- URS Corporation, 2008. Berkeley/Albany Ferry terminal Study. Draft environmental impact statement prepared for San Francisco Bay area emergency transportation authority.
- Vladykov, V. D., 1946. Études sur les mammifères aquatiques. IV. Nourriture de marsouin blanc (*Delphinapterus leucas*) du fleuve Saint-Laurent. Département des Pêcheries, numéro 17, 119 pages.
- Wilber DH, Clark DG, 2007. Defining and assessing benthic recovery following dredging and dredged material disposal, p. 603-618. In: R.E. Randall (ed.), Proceedings of the XVIII World Dredging Congr., Lake Buena Vista, FL, USA. Newman Printing Co., Bryan.
- Wiley, David. 2016. Vessel strike mitigation lessons from direct observations involving two collisions between noncommercial vessels and North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*). Marine mammals science. 9 p.
- 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, 2015b. Programme de surveillance des travaux de dragage. Quai de Rivière-du-Loup. Rapport de WSP Canada Inc. à la Société des traversiers du Québec. 18 pages et annexes.

ANNEXE 1

Bathymétrie

Référence géodésique
Geodetic Reference
N.A.D. 1983
Projection
M.T.M.
Fusée
Zone : 7
Métres
Central Meridian
70-30-00

Stations de référence / Reference Stations			
Station no. / Station no.	Est. / Est.	Coord. Nord / North Coord.	Coord. Est. / East Coord.
822903 (S-1982)	100	531057.164	378103.285

Référence verticale : Zéro des cartes
Vertical Datum : Chart datum

Repère(s) Altimétrique(s) / Benchmark(s)		
Repère / Benchmark	Est. / Est.	Élévation (mètres) / Elevation (meters)
822903 (S-1982)	100	7.832

Profondeurs en mètres et décimètres
Depths in meters and decimeters

Notes de références / Reference Notes

Système de positionnement : GPS (RTK)
Caractéristique(s) de notes : n/s
Mode de collecte : 512 traçages à égale distance
Cellule : Trois des profondeurs moindres, placés à leur vraie position, espacés de 4,75 mètres.
Fréquence de multitraçage : 400 Hz
Courbes de niveau : Intervalle : 1,0 mètre

AVERTISSEMENT
L'information graphique n'a pas été vérifiée par des levés d'arpentage. Elle est placée à titre indicatif seulement.

WARNING
The graphic information has not been verified by land surveys. It's placed for information only.

révisions / revisions	date
A A C	

projet / project
GROS-CACOUNA
Comité de Rivière-de-la-Loup /
Mauricie county

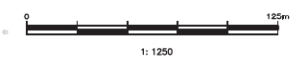
dessin / sheet
SONDAGE DE VÉRIFICATION
VERIFICATION SOUNDING
ÉCHELLE / SCALE 1 : 1250

designé / designed	par / by	le / on	composé / composed
	Sondage(s) / Sounding(s)	2016-07-13	
dessiné / drawn	par / by	le / on	dessiné / drawn
	Mise en plan / Plan	2016-08-29	
date / date	approuvé / approved	date / date	approuvé / approved
Tender / Submission			
P/MC Project Manager	Administrateur de projets / Project Manager	R.084065.001	
project number	no. du projet	R.084065.001	
drawing no. / no. de dessin	feuille no. / sheet no.		
QU-16006-M		1/1	

FLUVE SAINT-LAURENT
ST. LAWRENCE RIVER

AVERTISSEMENT
Ne pas utiliser pour la navigation.
Aucune reproduction sans autorisation.

CAUTION
Not to be used for Navigation.
No reproduction without authorization.










AutoCAD A0


ANNEXE 2

**Localisation des stations d'échantillonnage, des sédiments
et des eaux de surface et souterraines, et résultats
des analyses dans les limites du port de Gros-Cacouna**

Légende

-  FO-14-1 Forage (Entraco, 2014)
-  PO-14-1 Puits d'observation (Entraco, 2014)

- Plages de contamination**
-  ≤ A du MDELCC
 -  Plage A-B du MDELCC
 -  Plage B-C du MDELCC
 -  Plage C-D du MDELCC
 -  Plage >D du MDELCC

-  Zone contaminée

Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:

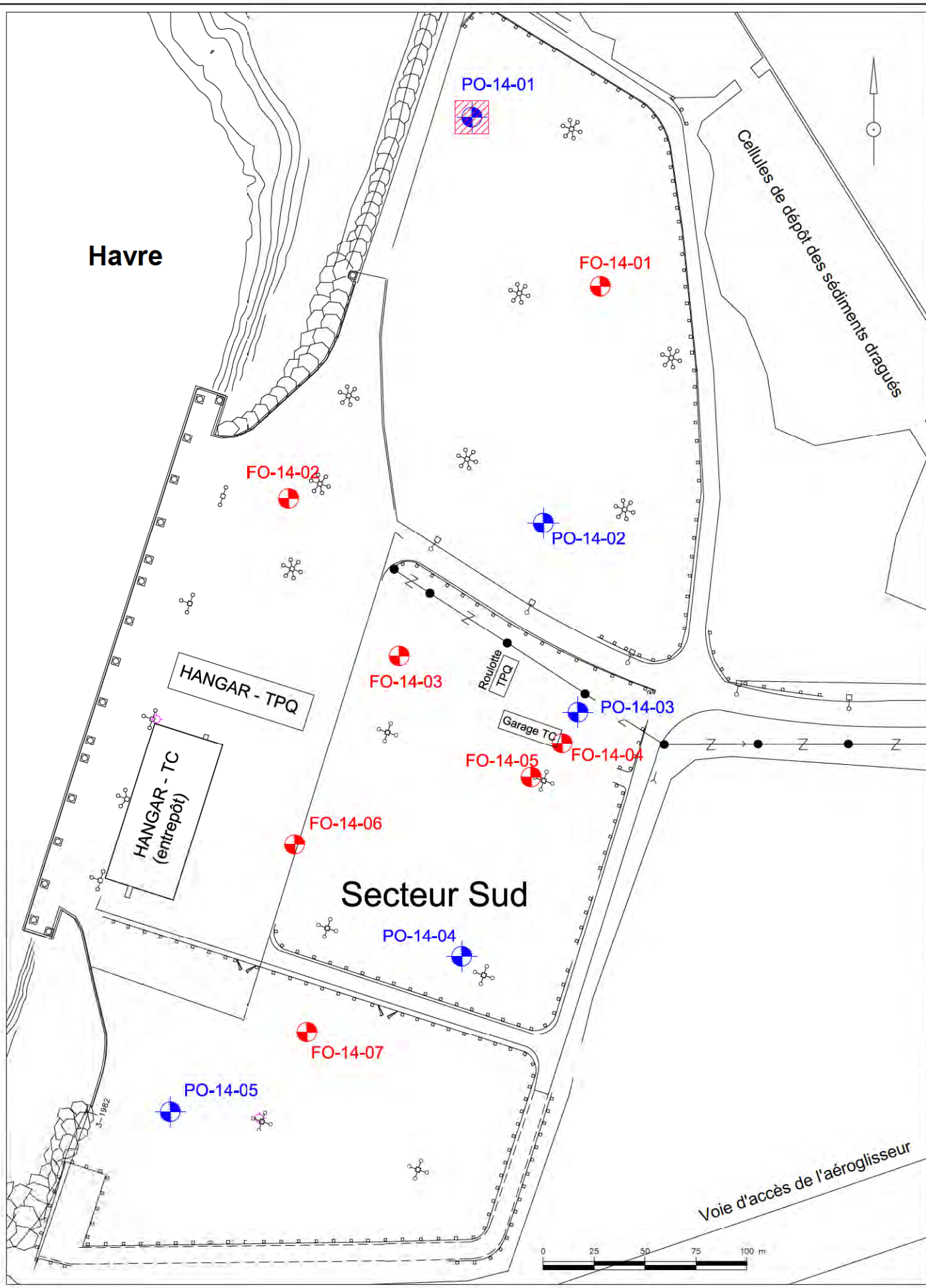
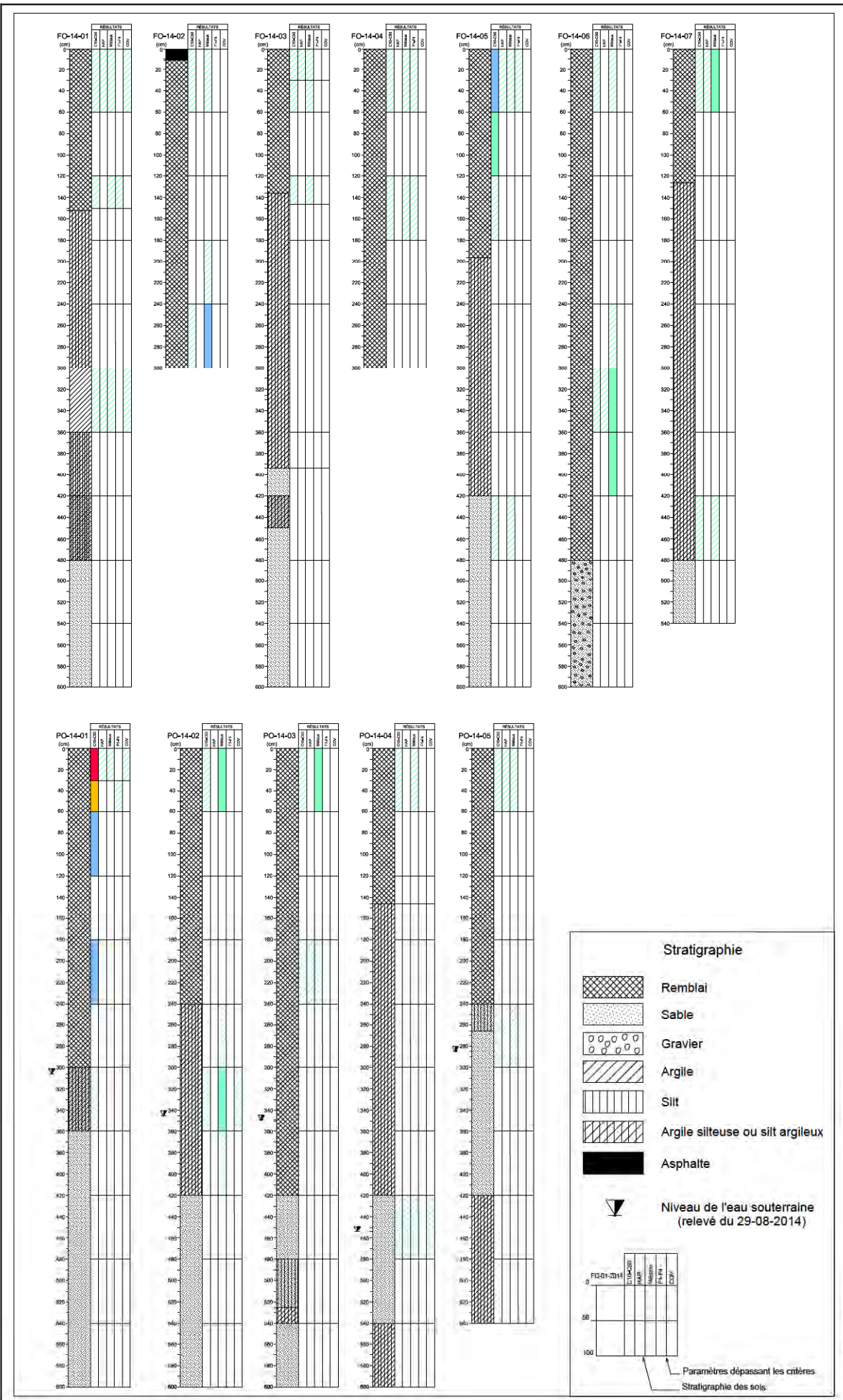
Port de Gros-Cacouna (Québec)
Évaluation environnementale Phase II
Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

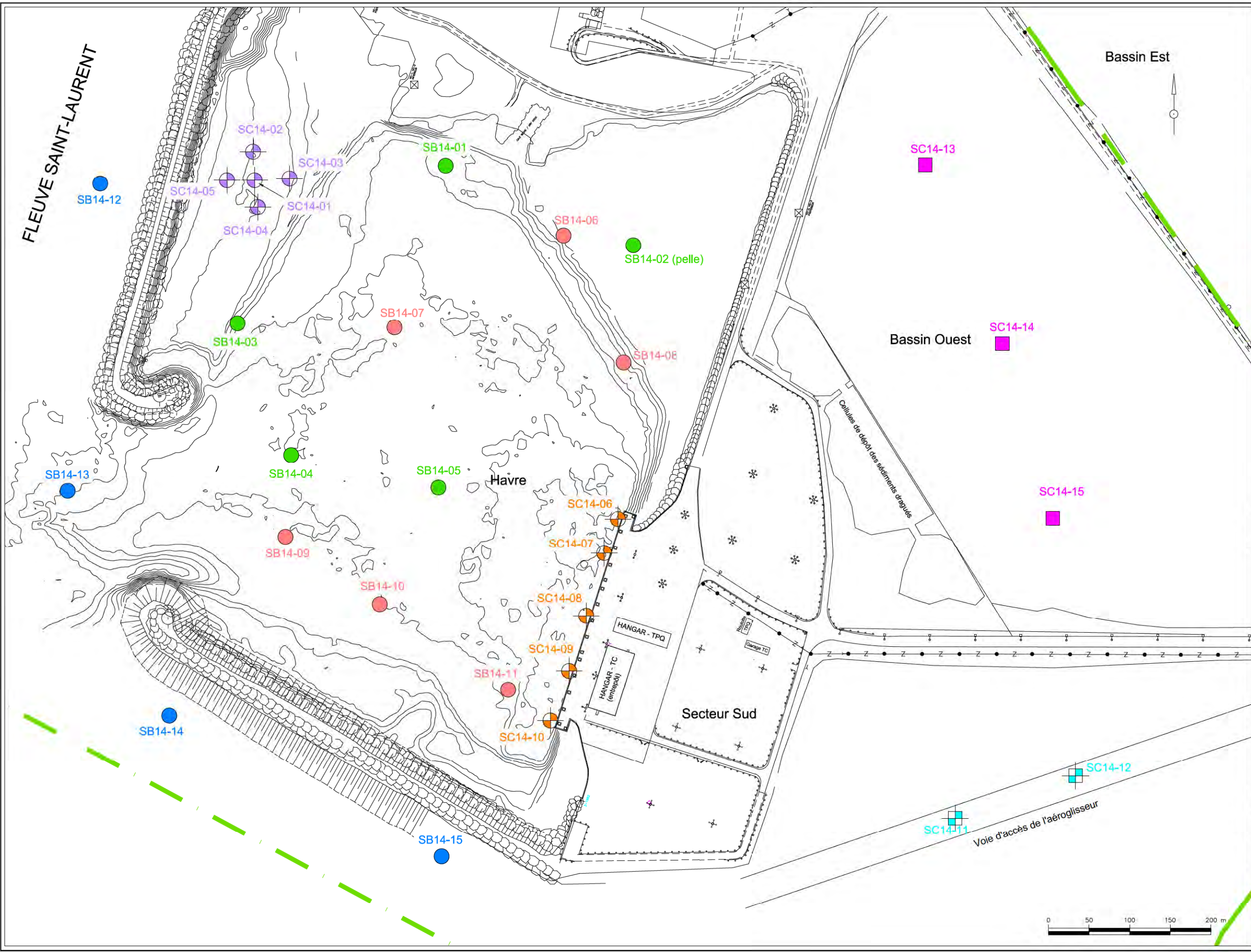
Dessin / Drawing:

Figure 4.1
Synthèse des résultats d'analyses des sols






Conçu par / Designed by:	Date
LT.	14-08-2014
Dessiné par / Drawn by:	Date
LT.	10-12-2014
Vérifié par / Verified by:	Date
NL.	23-02-2015
Approuvé par / Approved by:	Date
NL.	23-02-2015

No. dossier / File no.:	Echelle / Scale:
P0966	Graphique
No. dessin / Drawing no.:	Feuille / Sheet:





Légende

-  Limites approximatives de la propriété
-  Carottier (5 pour BPC) : 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm
-  Carottier (5 pour dragage potentiel) : 0-60, 60-120 cm
-  Benne (6 pour dragage potentiel) : 0-30 cm
-  Benne (4 à l'extérieur du havre) : 0-30 cm
-  Tarière (2 dans l'aire de circulation de l'aéroglesseur) : 0-60 cm
-  Carottier (3 dans le bassin ouest)
-  Benne (5 à l'intérieur du havre)

Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:

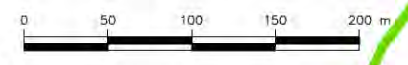
Port de Gros-Cacouna (Québec)
 Évaluation environnementale Phase II
 Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

Dessin / Drawing:


Figure 3.4
 Localisation des stations d'échantillonnage des sédiments
 (Entraco 2014)

Conçu par / Designed by:		Date
LT.		12-08-2014
Dessiné par / Drawn by:		Date
LT.		10-12-2014
Vérifié par / Verified by:		Date
NL.		23-02-2015
Approuvé par / Approved by:		Date
NL.		23-02-2015

No. dossier / File no.:	Echelle / Scale:
P0966	Graphique
No. dessin / Drawing no.:	Feuille / Sheet:





Légende


-  Limites approximatives de la propriété


- Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec d'environnement Canada et du MDELCC (2008)**

- Classification relative à la gestion des sédiments résultant de travaux de dragage**

-  Classe 3: concentration > à la CEF⁽¹⁾; 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.

-  Classe 2: concentration > à la CEO⁽²⁾ et ≤ à la CEF; la probabilité d'observer 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 démontrée par des tests de toxicité et que le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur.

-  Classe 1: concentration ≤ à la CEO; la probabilité d'observer 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.

-  A Analysé sans critère

- Notes:
 (1) : Concentration d'effets fréquents
 (2) : Concentration d'effets occasionnels

Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:

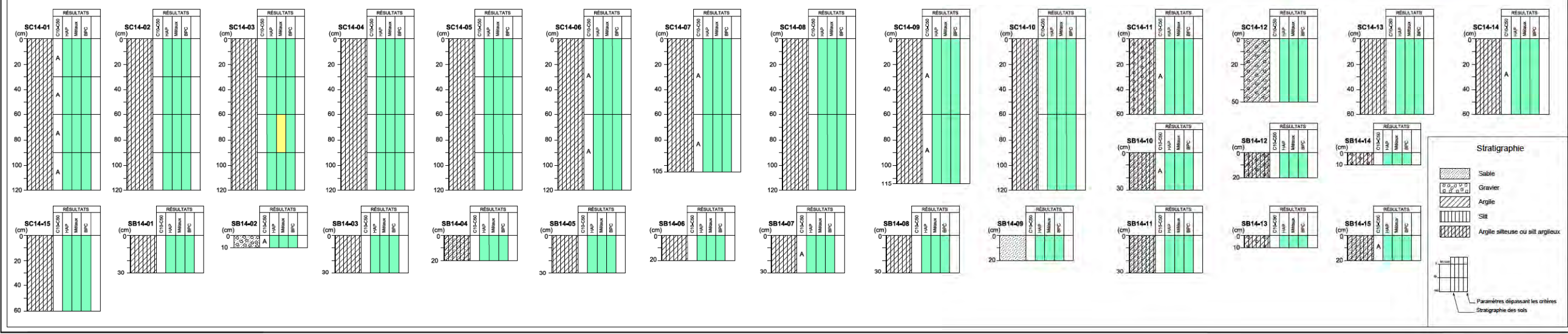
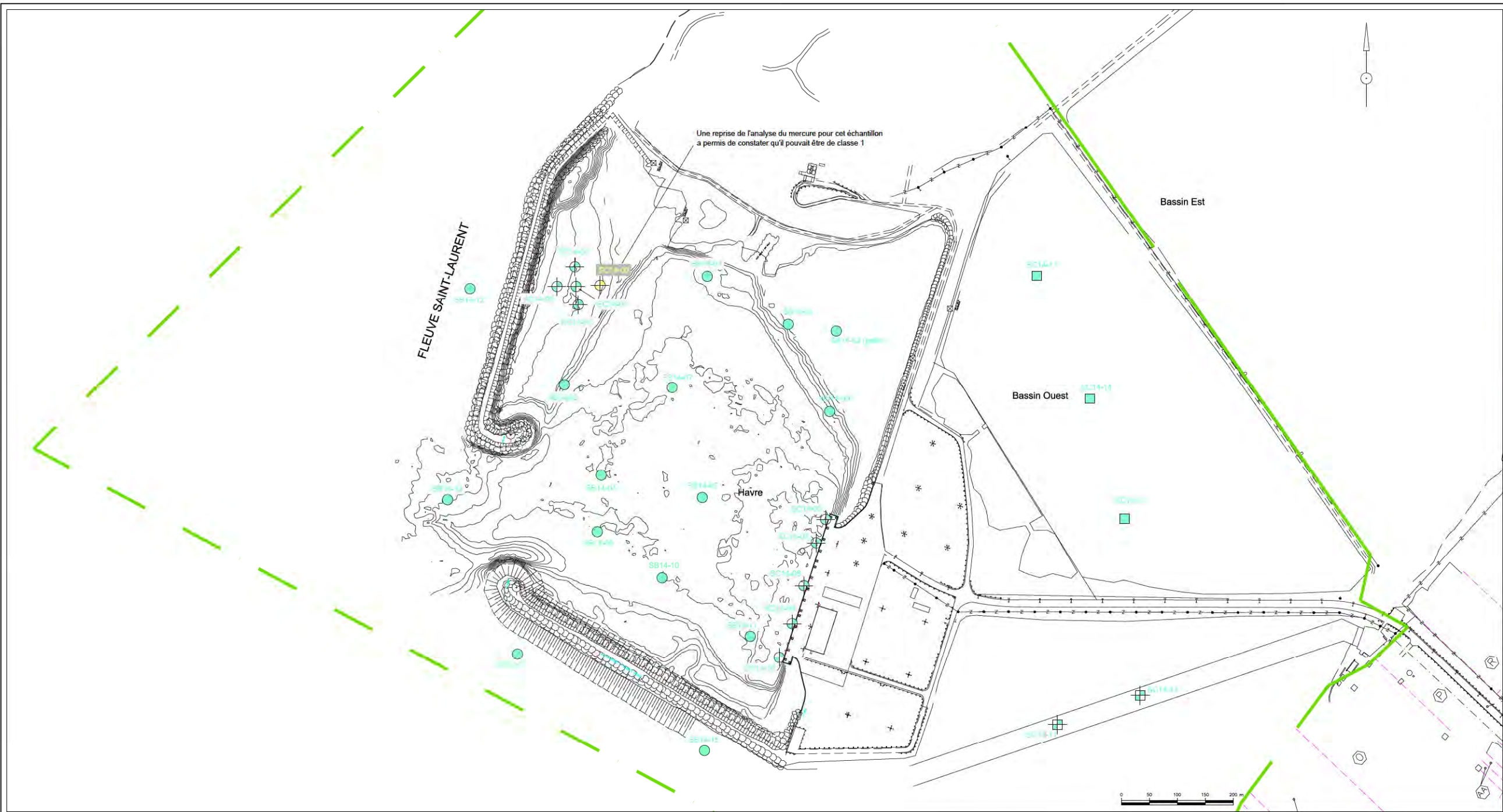
Port de Gros-Cacouna (Québec)
Évaluation environnementale Phase II
Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

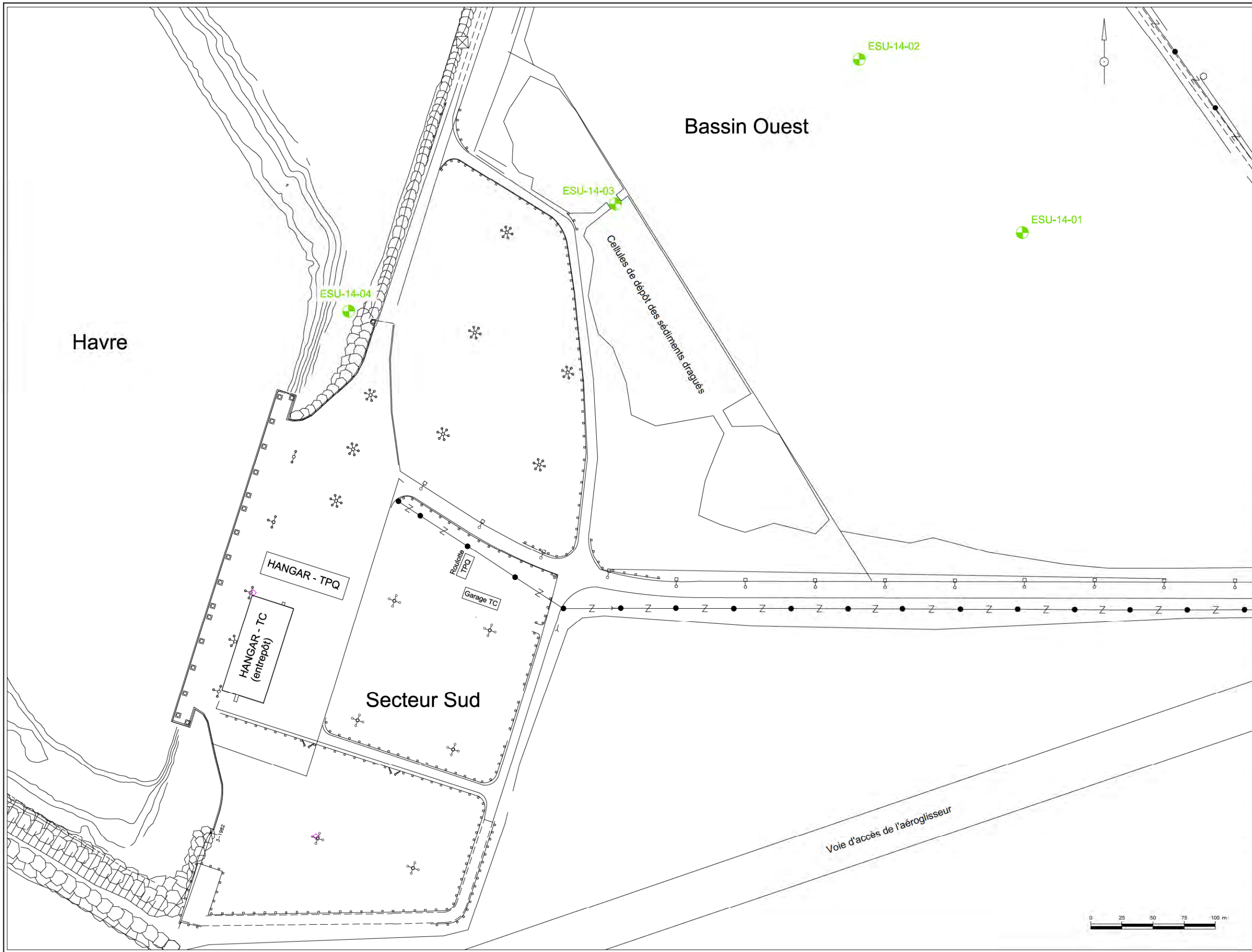
Dessin / Drawing:

Figure 4.6
Synthèse des résultats d'analyses des sédiments
relative à la gestion des déblais de dragage


Conçu par / Designed by:	Date
L.T.	12-08-2014
Dessiné par / Drawn by:	Date
L.T.	13-01-2015
Vérfié par / Verified by:	Date
N.L.	14-01-2015
Approuvé par / Approved by:	Date
N.L.	23-02-2015

No. dossier / File no.:	Echelle / Scale:
P0966	Graphique
No. dessin / Drawing no.:	Feuille / Sheet:





Légende

ESU-14-01

 Station d'échantillonnage d'eau de surface (Entraco, 2014)

Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:
Port de Gros-Cacouna (Québec)
Évaluation environnementale Phase II
Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

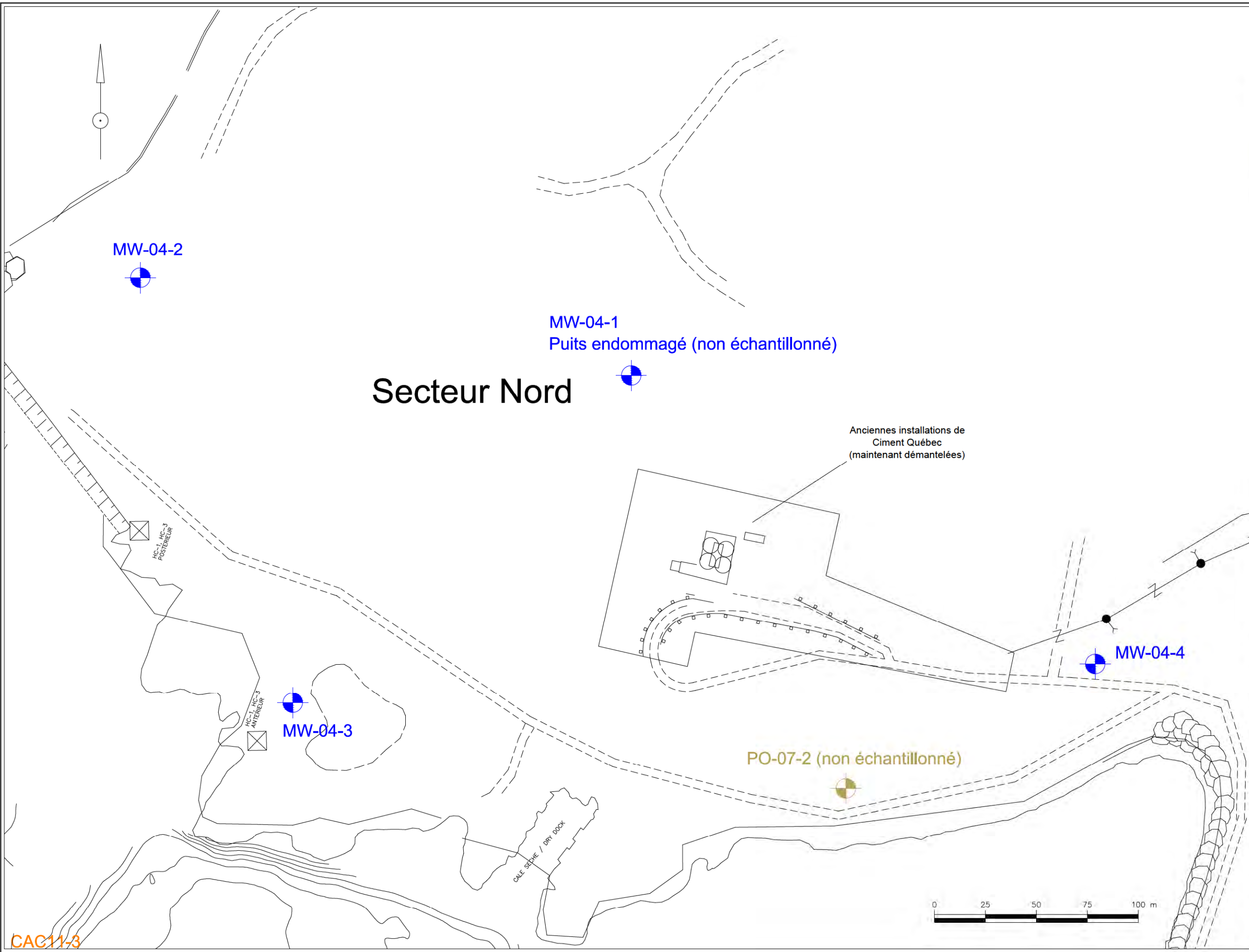
Dessin / Drawing:
Figure 3.3
Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau surface

Conçu par / Designed by:	Date
LT.	14-08-2014
Dessiné par / Drawn by:	Date
LT.	13-01-2015
Vérifié par / Verified by:	Date
NL.	23-02-2015
Approuvé par / Approved by:	Date
NL.	23-02-2015

No. dossier / File no.:	Echelle / Scale:
P0966	Graphique
No. dessin / Drawing no.:	Feuille / Sheet:

Légende

- MW-04-1
 Puits d'observation (Golder Associés inc., 2004)
- PO-07-2
 Puits d'observation (Golder Associés inc., 2007)



Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:

Port de Gros-Cacouna (Québec)
 Évaluation environnementale Phase II
 Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

Dessin / Drawing:

Figure 3.2
 Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau
 souterraine - Secteur Nord

Conçu par / Designed by: LT. Date: 14-08-2014

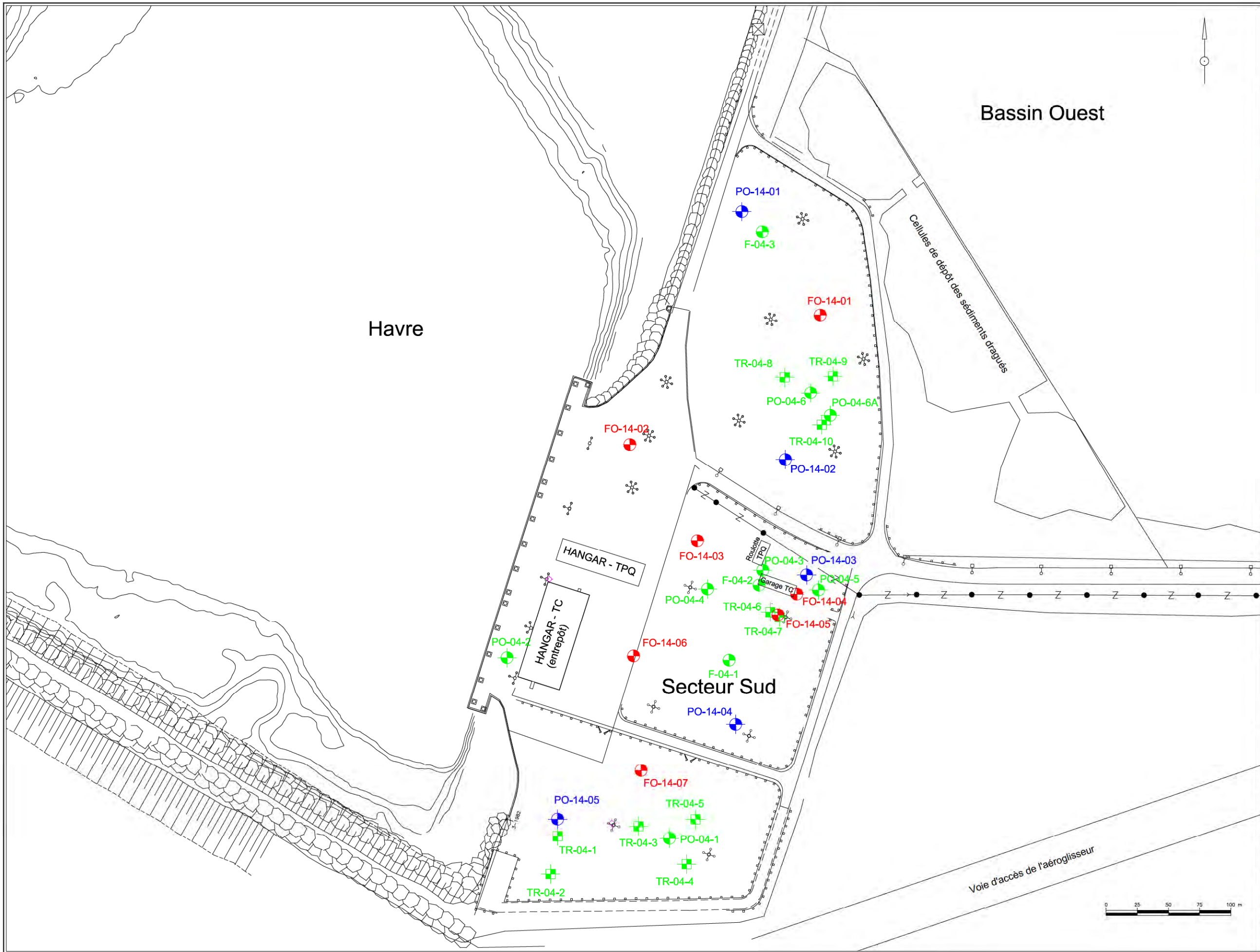
Dessiné par / Drawn by: LT. Date: 10-12-2014

Vérifié par / Verified by: NL. Date: 23-02-2015

Approuvé par / Approved by: NL. Date: 23-02-2015

No. dossier / File no.: P0966 Echelle / Scale: Graphique

No. dessin / Drawing no.: Feuille / Sheet:



Légende

- FO-14-1  Forage (Entraco, 2014)
- PO-14-1  Forage avec puits d'observation (Entraco, 2014)
- FO-04-9 ou PO-04-6  Forage ou puits d'observation (Dessau, 2004)
- TR-04-8  Tranchée d'exploration (Dessau, 2004)

Source: Transports Canada, plan A1978366.dwg

Rév.	Description	Par/By	Date
-	-	-	-
-	-	-	-



Dossier / File:

Port de Gros-Cacouna (Québec)
Évaluation environnementale Phase II
Sols, eaux souterraine et de surface et sédiments

Dessin / Drawing:

Figure 3.1
Localisation des stations d'échantillonnage des sols et de
l'eau souterraine - Secteur Sud

Conçu par / Designed by:	Date
LT.	14-08-2014
Dessiné par / Drawn by:	Date
LT.	03-03-2015
Vérifié par / Verified by:	Date
NL.	03-03-2015
Approuvé par / Approved by:	Date
NL.	03-03-2015

No. dossier / File no.:	Echelle / Scale:
P0966	Graphique
No. dessin / Drawing no.:	Feuille / Sheet:

Tableau 4.12 Résultats d'analyses de l'eau de surface

Paramètres	MDDELCC ⁽¹⁾					CCME ⁽²⁾	Échantillon / Concentration			
	Prévention de la contamination (organismes aquatiques seulement) (eaux douces, saumâtres et salées)	Valeur aiguë finale à l'effluent (eaux saumâtres et salées)	Protection de la vie aquatique (effet aigu) (eaux saumâtres et salées)	Protection de la vie aquatique (effet chronique) (eaux saumâtres et salées)	Protection de la faune terrestre piscivore (eaux douces, saumâtres et salées)		ESU-14-01	ESU-14-02	ESU-14-03	ESU-14-04
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (ug/L)										
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₂₀ ⁽³⁾	-	5 500	2 800	200	-	-	<100	<100	<100	<100
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) (ug/L)										
Acénaphthène	990	200	100	38	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	40 0000	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(b+j+k)fluoranthène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)pyrène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Chrysène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Dibenzo(a,h)anthracène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène	140	28	14	1,6	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	5 300	220	110	12	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,018 ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Naphtalène	1 200	200	100	11	-	1,4	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	-	15	7,7	4,6	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Pyrène	4 000	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphthylène	-	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
MÉTAUX (ug/L)										
Aluminium (Al) ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	<100	<100	240	<100
Antimoine (Sb)	640	3 000	1 500	500	-	-	<10	<10	<10	<10
Argent (Ag)	11 000	2,3	1,15	-	-	-	<10	<10	<10	<10
Arsenic (As)	21	140	69	36	-	12,5	<10	<10	19	<10
Baryum (Ba)	160 000	-	-	-	-	-	42	39	21	<20
Cadmium (Cd)	130	86	43	9,3	-	0,12	<2,0	<2,0	<0,2	<2,0
Calcium (Ca)	-	-	-	-	-	-	200000	200000	40000	270000
Chrome (Cr)	9 400	2 200	1 100	50	-	-	<50	<50	<5,0	<50
Cobalt (Co)	-	-	-	-	-	-	<10	<10	<1,0	<10
Cuivre (Cu)	38 000	12	5,8	3,7	-	-	<10	<10	1,4	<10
Magnésium (Mg)	-	-	-	-	-	-	550000	550000	110000	800000
Manganèse (Mn)	59 000	-	-	-	-	-	20	25	37	12
Mercure (Hg)	0,0018	4,2	2,1	1,1	0,0013	0,016	<1	<1	<0,1	<1
Molybdène (Mo)	10 000	-	-	-	-	-	<10	<10	1,5	<10
Nickel (Ni)	4 600	150	75	8,3	-	-	<20	<20	2,4	<20
Plomb (Pb)	190	440	220	8,5	-	-	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0
Sélénium (Se)	4 200	600	300	71	-	-	<30	<30	<3,0	<30
Sodium (Na)	-	-	-	-	-	-	4500000	4400000	1400000	6400000
Zinc (Zn)	26 000	190	95	86	-	-	<70	<70	12	<70
Dureté totale	-	-	-	-	-	-	2800000	2700000	560000	4000000

Notes: - Aucun critère ou non analysé

- 1 Critères sur la qualité de l'eau de surface (MDDELCC) pour les eaux salées ou saumâtres (sauf pour les HAP où les critères ne sont pas spécifiques à ces eaux)
- 2 Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME : protection de la vie aquatique, marins et estuariens
- 3 Ce critère de qualité a été défini pour le diesel ainsi que l'huile à chauffage domestique
- 4 Ce critère équivaut à un niveau de risque de un cas de cancer supplémentaire pour une population de un million d'individus exposés.
- 5 Le critère protection de la vie aquatique (effet chronique) n'est pas appliqué pour le paramètre de l'aluminium puisque la dureté est supérieure à 10 mg/L.

LDR Limite de détection rapportée par le laboratoire

Légende applicable aux paramètres organiques et inorganiques

100	Concentration supérieure à un des critères de l'eau de surface du MDDELCC.
50	Concentration supérieure aux recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME).
<10	Concentration inférieure à la limite de détection, mais pour laquelle la valeur d'un critère ou d'une recommandation est inférieure à la limite de détection

Tableau 4.8 Résultats d'analyses de l'eau souterraine

Paramètres	CCME ⁽¹⁾	MDELC		Échantillon / Concentration								
		Résurgence en eau salée ⁽²⁾	Seuils d'alerte (50 %) ⁽³⁾	PO-14-01-ES-01-2014	PO-14-02-ES-01-2014	PO-14-03-ES-01-2014	PO-14-04-ES-01-2014	PO-14-05-ES-01-2014	MW-04-2-ES-01-2014	MW-04-3-ES-01-2014	MW-04-4-ES-01-2014	
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (ug/L)												
HP C ₁₅ -C ₂₀	-	2800	1400	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	
HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES (HAM) (ug/L)												
Benzène	110	950	475	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Chlorobenzène	-	220	110	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
1,2-Dichlorobenzène	42	120	60	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
1,3-Dichlorobenzène	-	100	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	-	100	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Ethylbenzène	25	160	80	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Styrène	-	700	350	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène	215	1300	650	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	
Xylènes Totaux	-	370	185	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) (ug/L)												
Acénaphthène	-	100	50	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Anthracène	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Benzo(a)anthracène	-	1,8	0,9	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Benzo(a)pyrène	-	1,8	0,9	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	
Benzo(b+h)fluoranthène	-	1,8	0,9	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
Chrysène	-	1,8	0,9	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Dibenzo(a,h)anthracène	-	1,8	0,9	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Fluoranthène	-	14	7	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Fluorène	-	110	55	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	-	1,8	0,9	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Naphtalène	1,4	100	50	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Phénanthrène	-	7,7	3,85	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Pyrrène	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Acénaphthylène	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
MÉTAUX (mg/L)												
Aluminium (Al)	-	-	-	<0,3	<0,03	<0,3	<0,03	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Antimoine (Sb)	-	1,1	0,55	<0,03	<0,003	<0,03	<0,003	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Argent (Ag)	-	0,0012	0,0006	<0,003	<0,0003	<0,003	<0,0003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Arsenic (As)	0,0125	0,069	0,0345	<0,01	0,003	<0,01	0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Baryum (Ba)	-	5,3	2,65	0,2	0,06	<0,2	0,03	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Cadmium (Cd)	0,00012	0,043	0,0215	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Calcium (Ca)	-	-	-	280	160	320	66	230	280	280	280	
Chrome (Cr)	-	-	-	<0,05	<0,005	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Chrome Hexavalent (Cr6+)	0,0015	1,1	0,55	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	
Cobalt (Co)	-	0,37	0,185	<0,2	<0,02	<0,2	<0,02	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Cuivre (Cu)	-	0,0059	0,0029	<0,03	<0,003	<0,03	<0,003	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Magésium (Mg)	-	-	-	780	160	940	52	490	840	760	840	
Manganèse (Mn)	-	-	-	0,16	0,50	0,04	0,22	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	
Mercuré (Hg)	0,000016	0,000013	0,0000065	<0,001	0,0001	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Molybdène (Mo)	-	29	14,5	<0,1	<0,01	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Nickel (Ni)	-	0,075	0,0375	<0,1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	-	0,22	0,11	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sélénium (Se)	-	0,03	0,015	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Zinc (Zn)	-	0,095	0,0475	<0,05	0,012	<0,05	0,032	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sodium (Na)	-	-	-	6000	1300	7300	420	6900	6000	6000	6700	
Dureté totale (CaCO3)	-	-	-	3900	1100	4600	380	2600	4200	3900	4000	

- Notes:
- Aucun critère ou non analysé
 - 1 Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux (CCME) : protection de la vie aquatique (marins et estuariens)
 - 2 Critères de résurgence en eau salée du MDELC (février 2014)
 - 3 Seuil d'alerte 50% du critère puisqu'un cours d'eau est présent à moins d'un kilomètre de la propriété à l'étude (fleuve Saint-Laurent)

LDR Limite de détection rapportée par le laboratoire

Légende applicable aux paramètres organiques et inorganiques

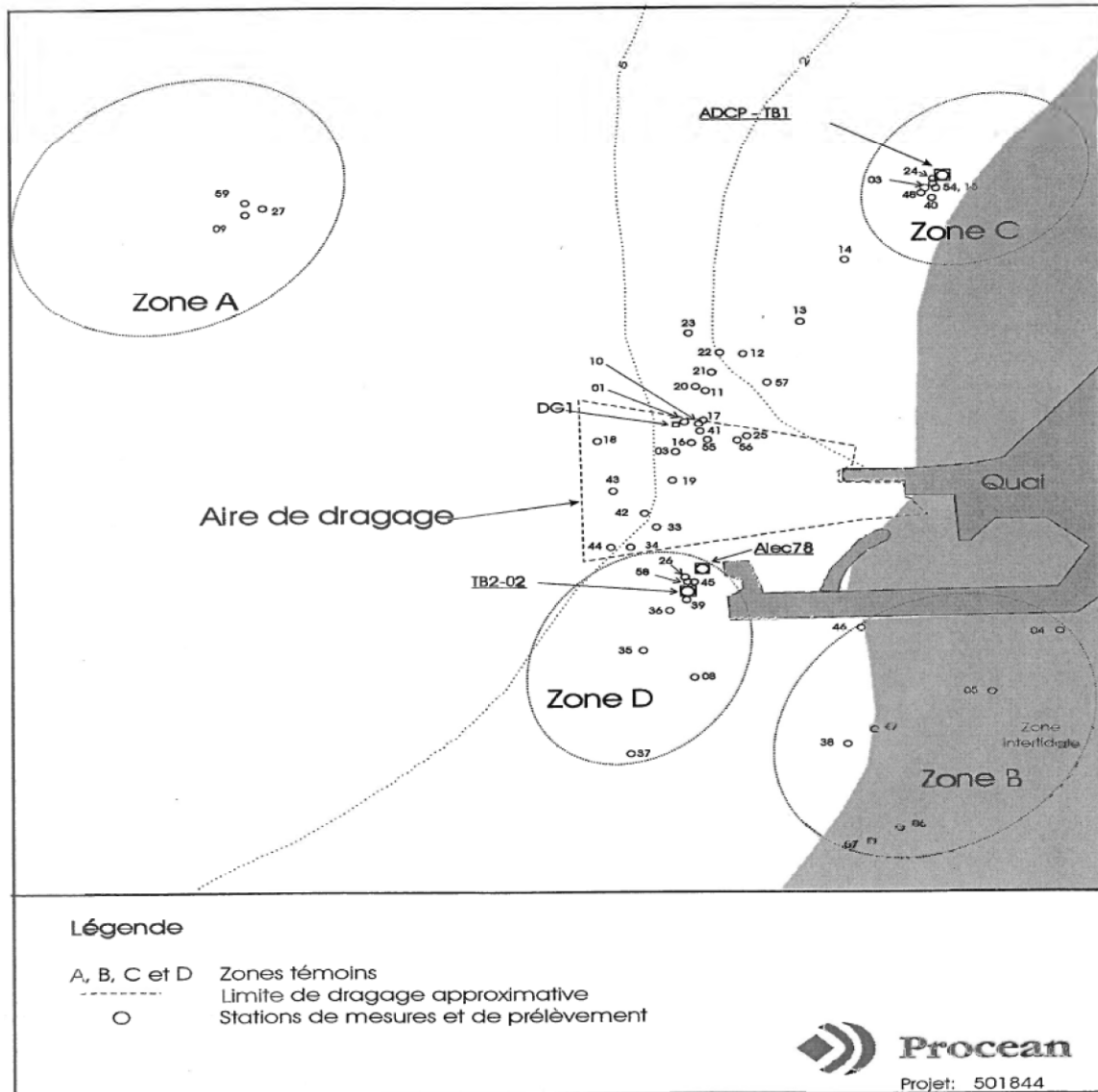
10	Concentration supérieure aux recommandations canadiennes pour la qualité des eaux (CCME)
10	Concentration supérieure aux critères de résurgence en eau salée
10	Concentration supérieure aux seuils d'alerte (50 %)
<10	Concentration inférieure à la limite de détection, mais pour laquelle la valeur d'un critère ou d'une recommandation est inférieure à la limite de détection

ANNEXE 3

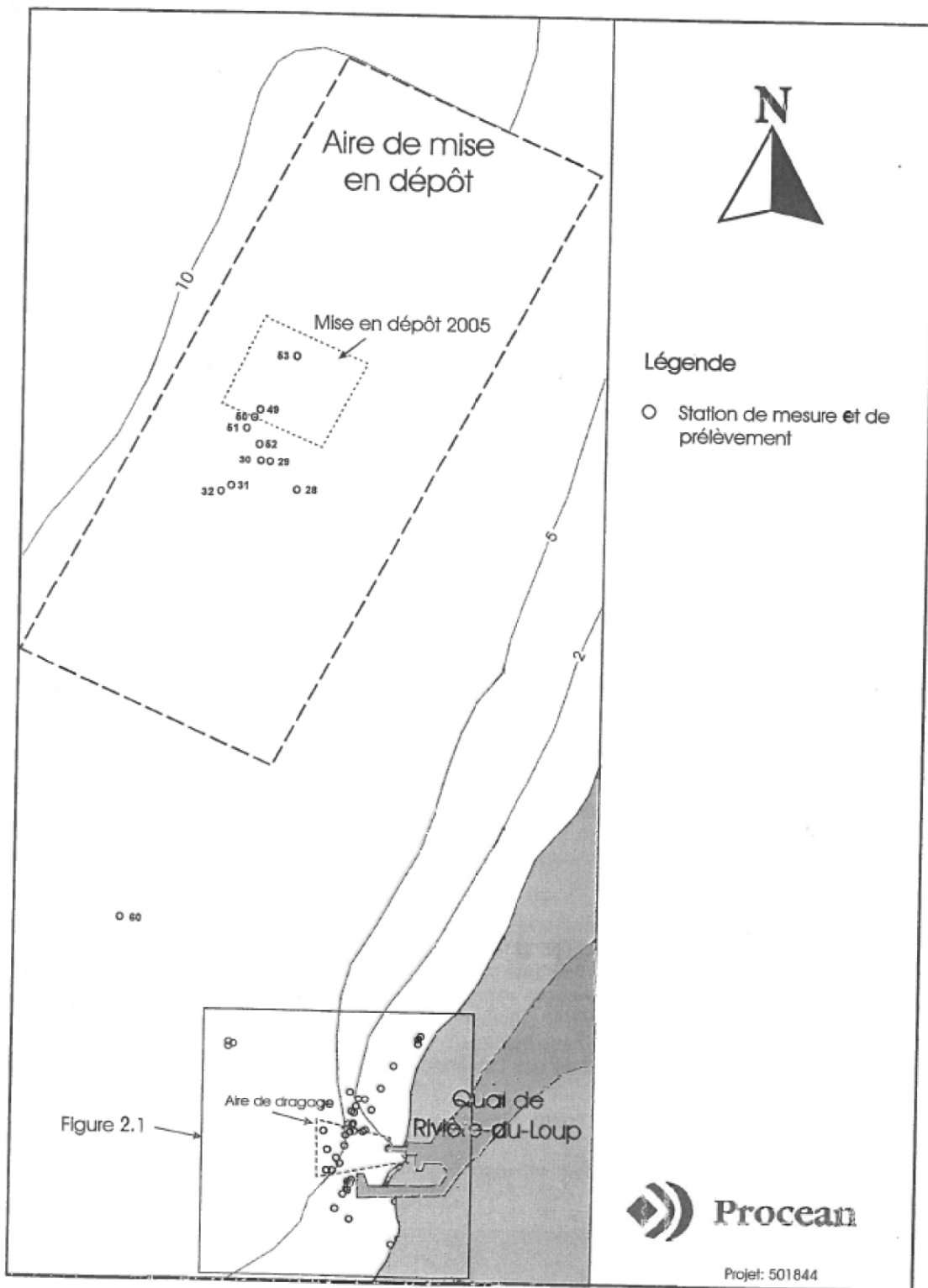
Localisation des stations de suivi des MES au quai de Rivière-du-Loup et résultats

Stations d'échantillonnage des sédiments de 2005 à 2009

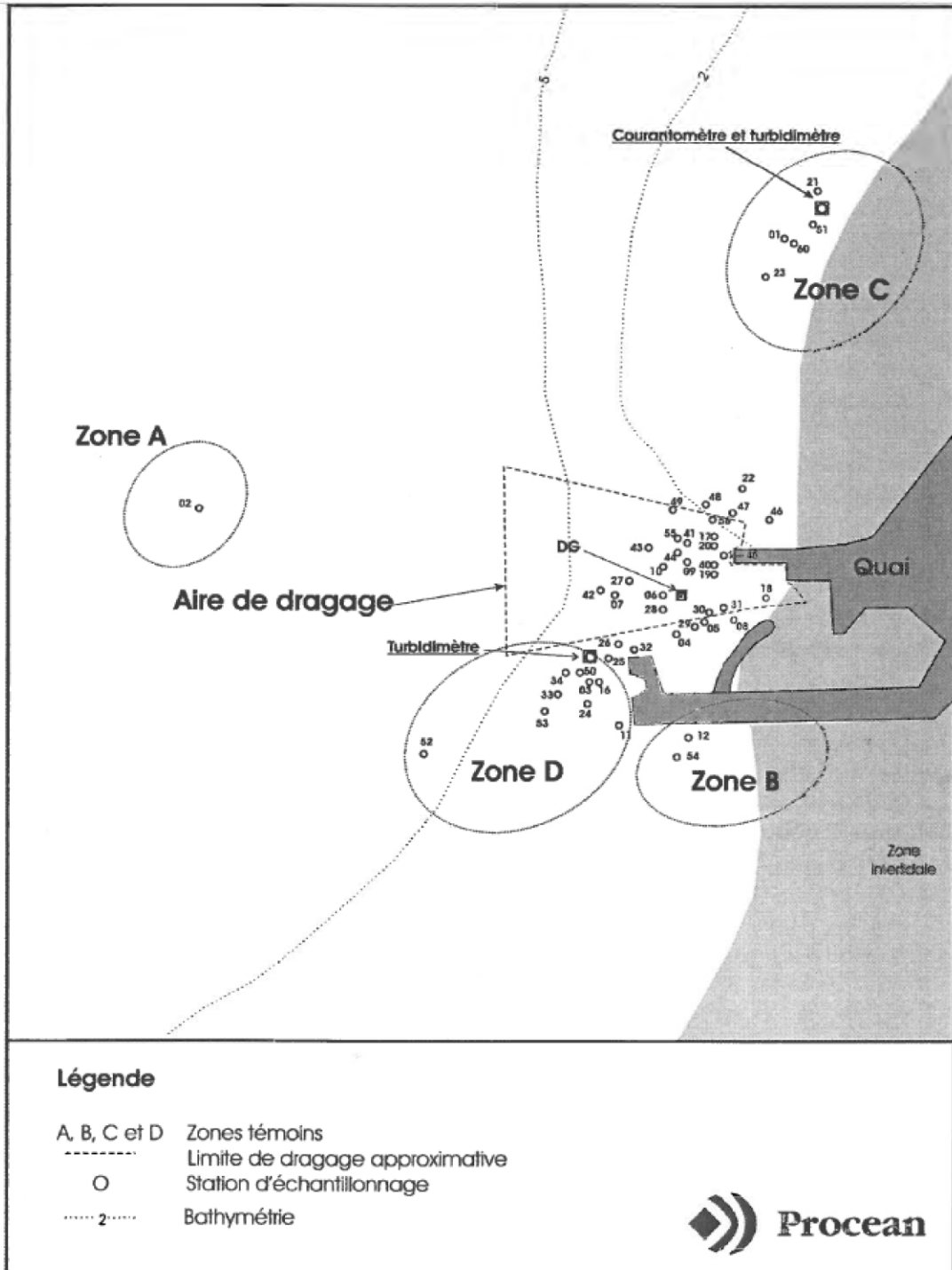
Localisation des stations de mesure et de prélèvement près du quai de Rivière-du-Loup en 2005 (Tirée de Procean, 2006)



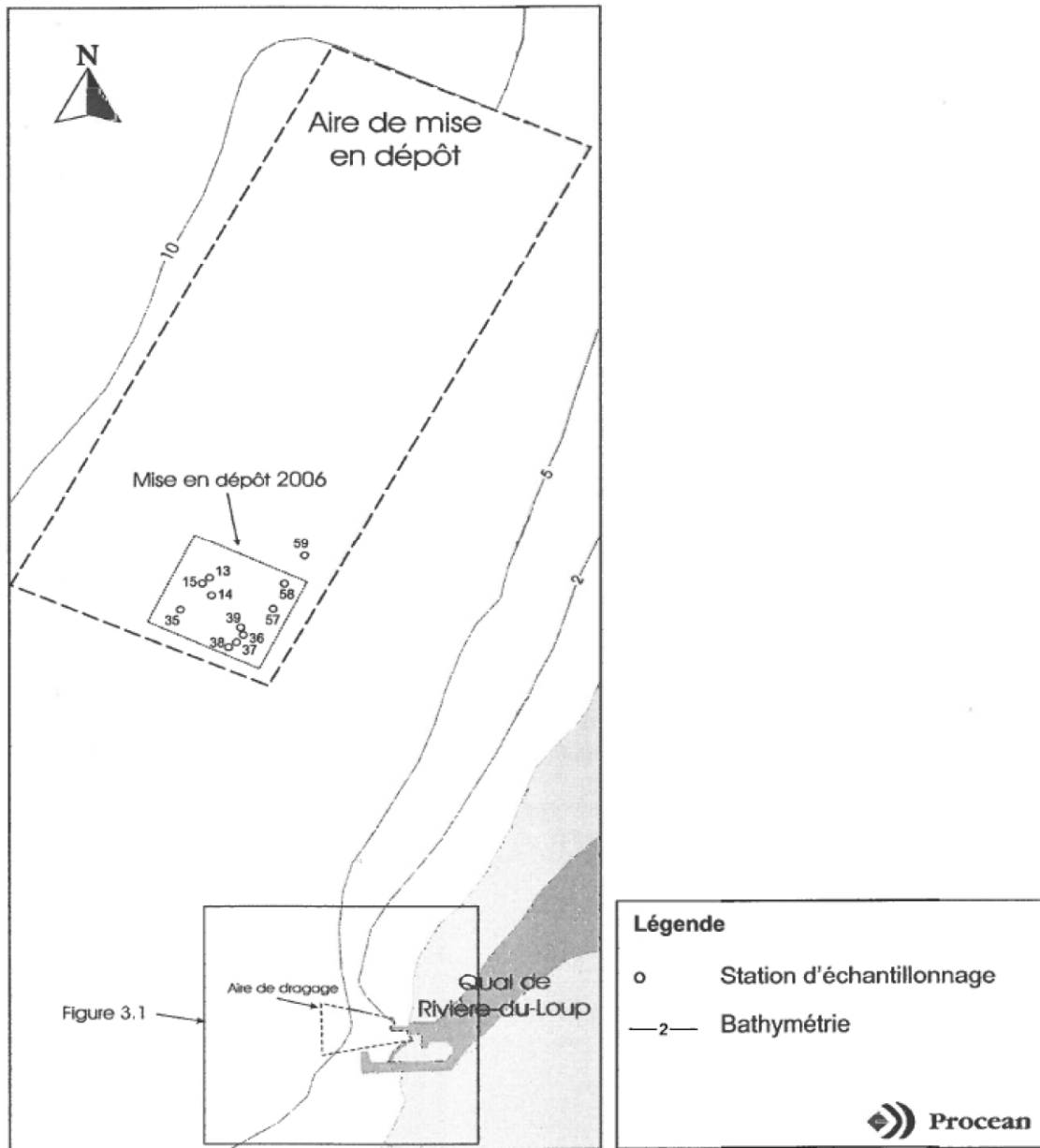
Localisation des stations de mesure et de prélèvement dans l'aire de dragage et de mise en dépôt, Rivière-du-Loup, 2005 (Tirée de Procean, 2006)



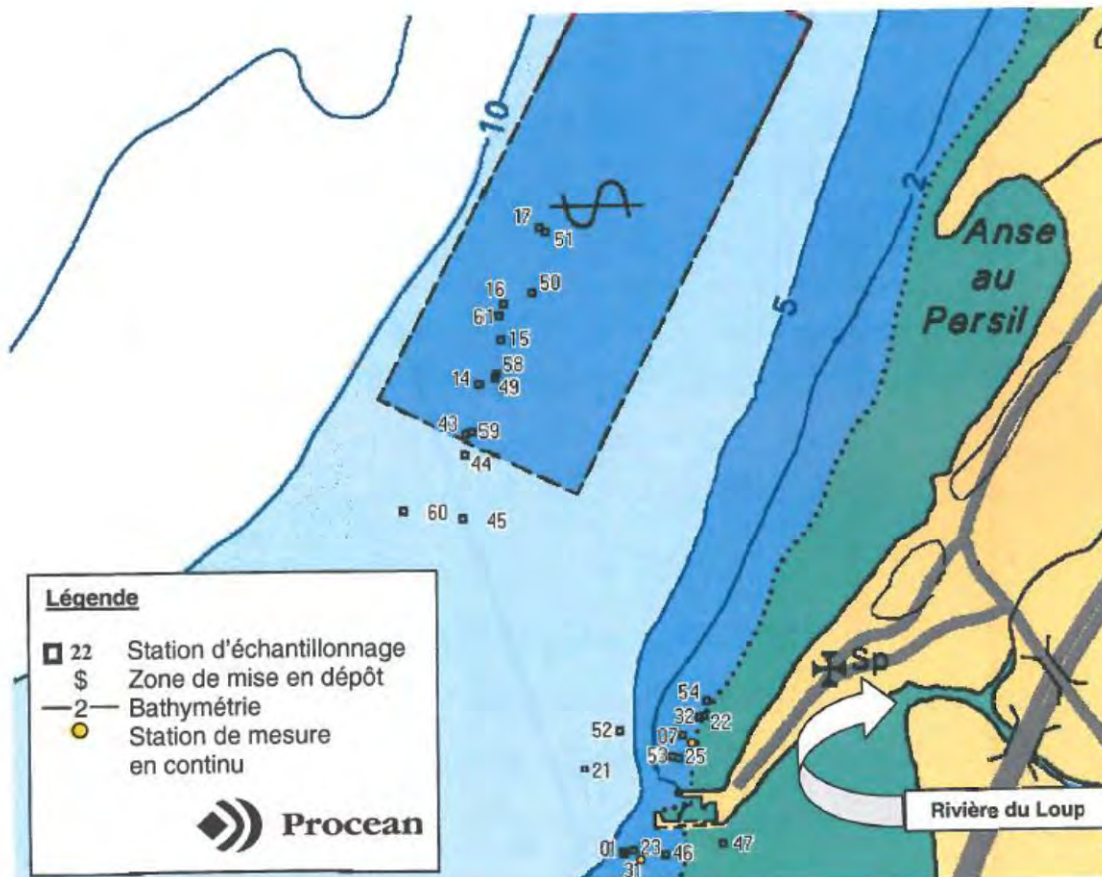
**Localisation des stations de mesure permanentes et des stations d'échantillonnage dans l'aire de dragage au quai de Rivière-du-Loup, juin 2006
(Tirée de Procean, 2007)**



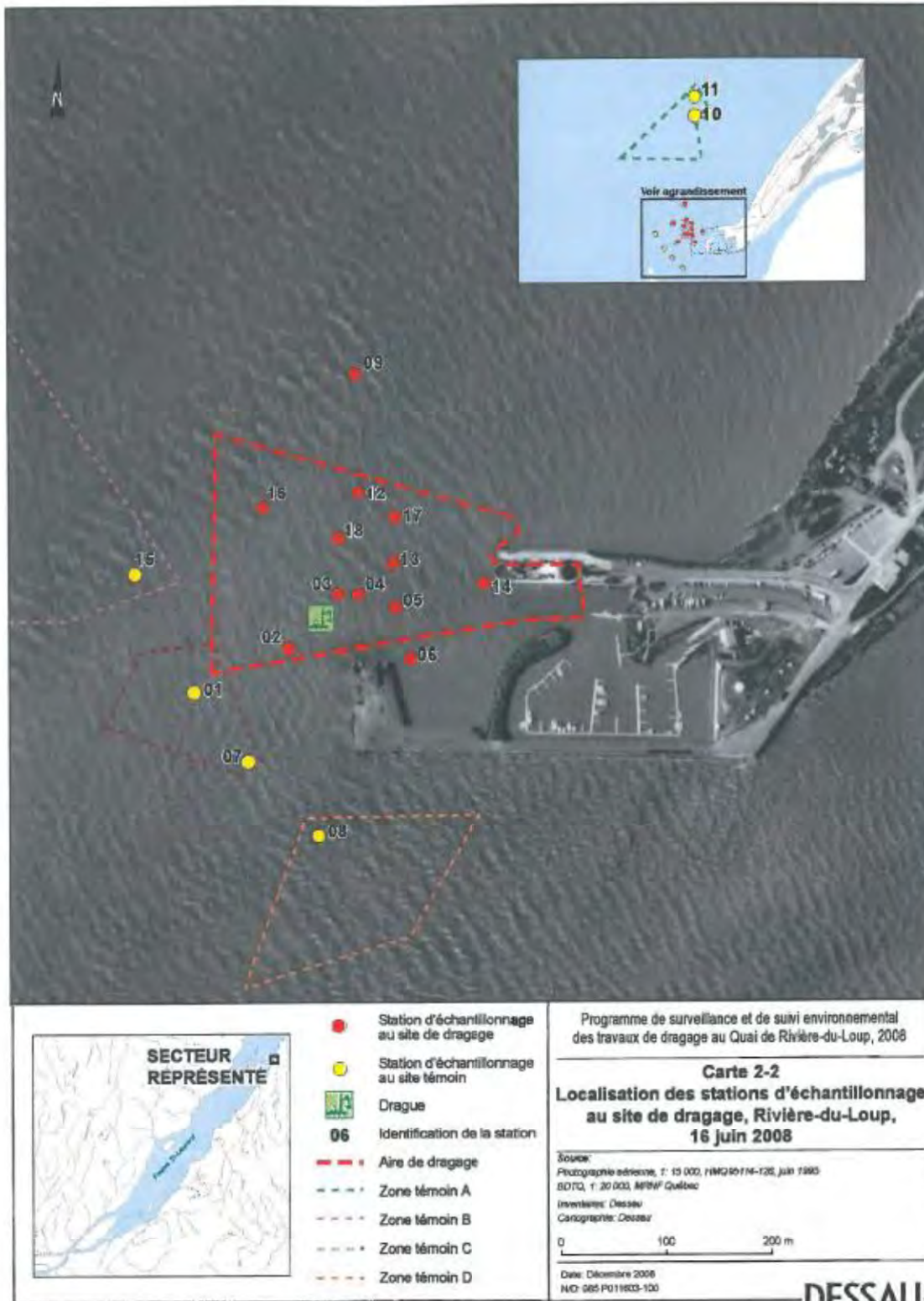
Localisation des stations d'échantillonnage au site de mise en dépôt, Rivière-du-Loup, juin 2006 (Tirée de Procean, 2007)



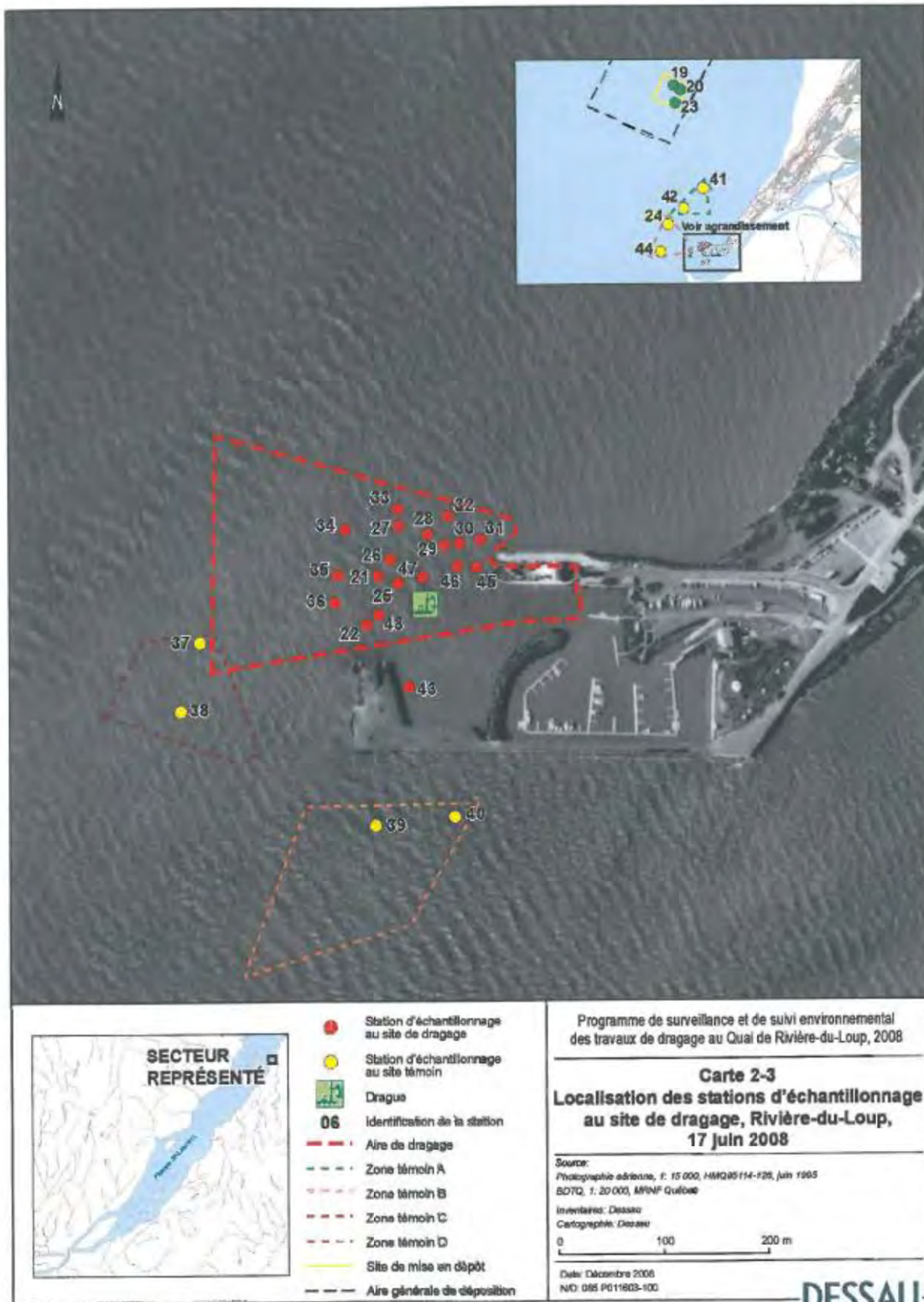
Localisation des stations d'échantillonnage au site de mise en dépôt, ainsi que les stations éloignées du quai de Rivière-du-Loup, juillet 2007 (Tirée de Procean, 2007b)



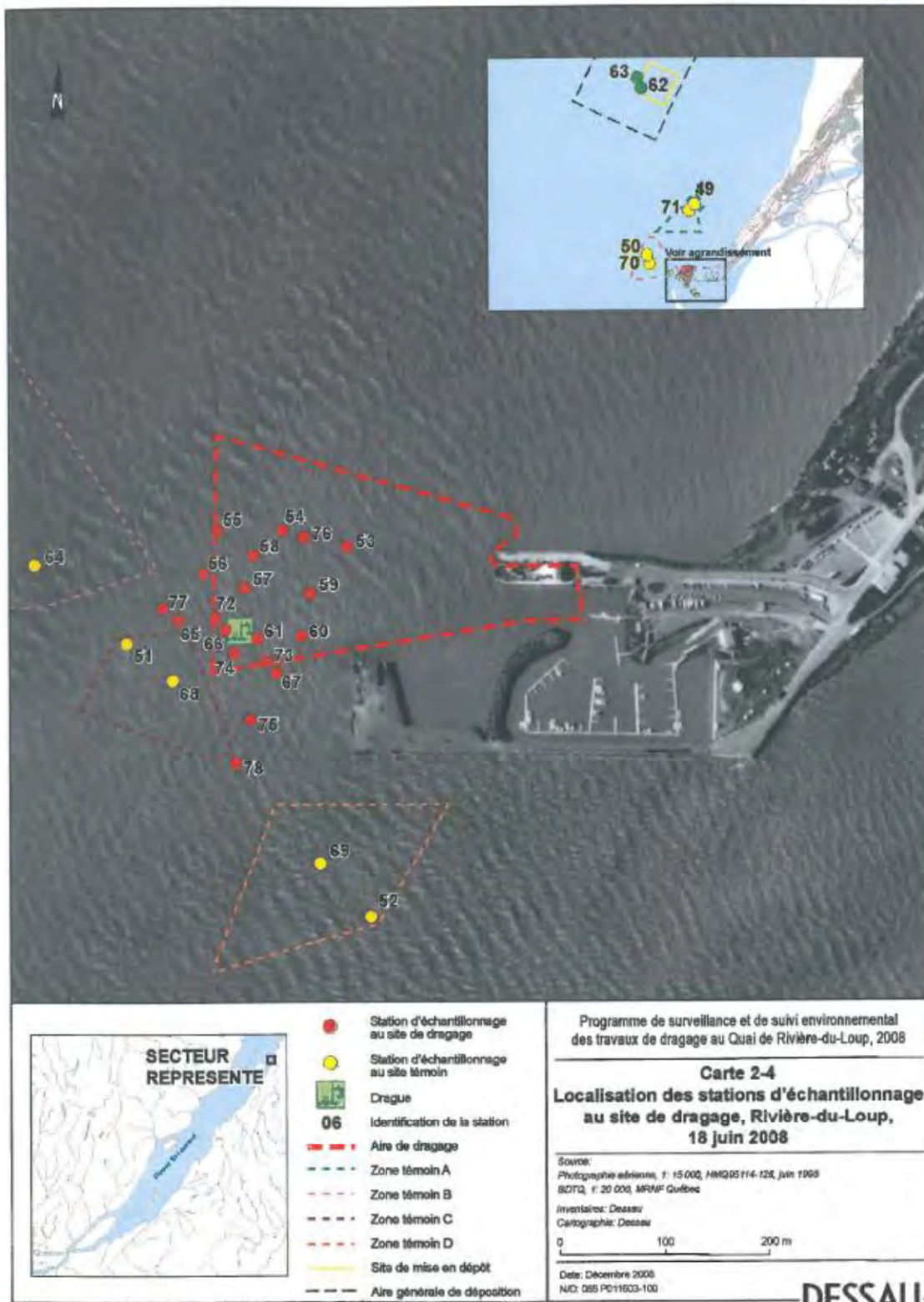
Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 16 juin 2008 (Tirée de Dessau, 2008)



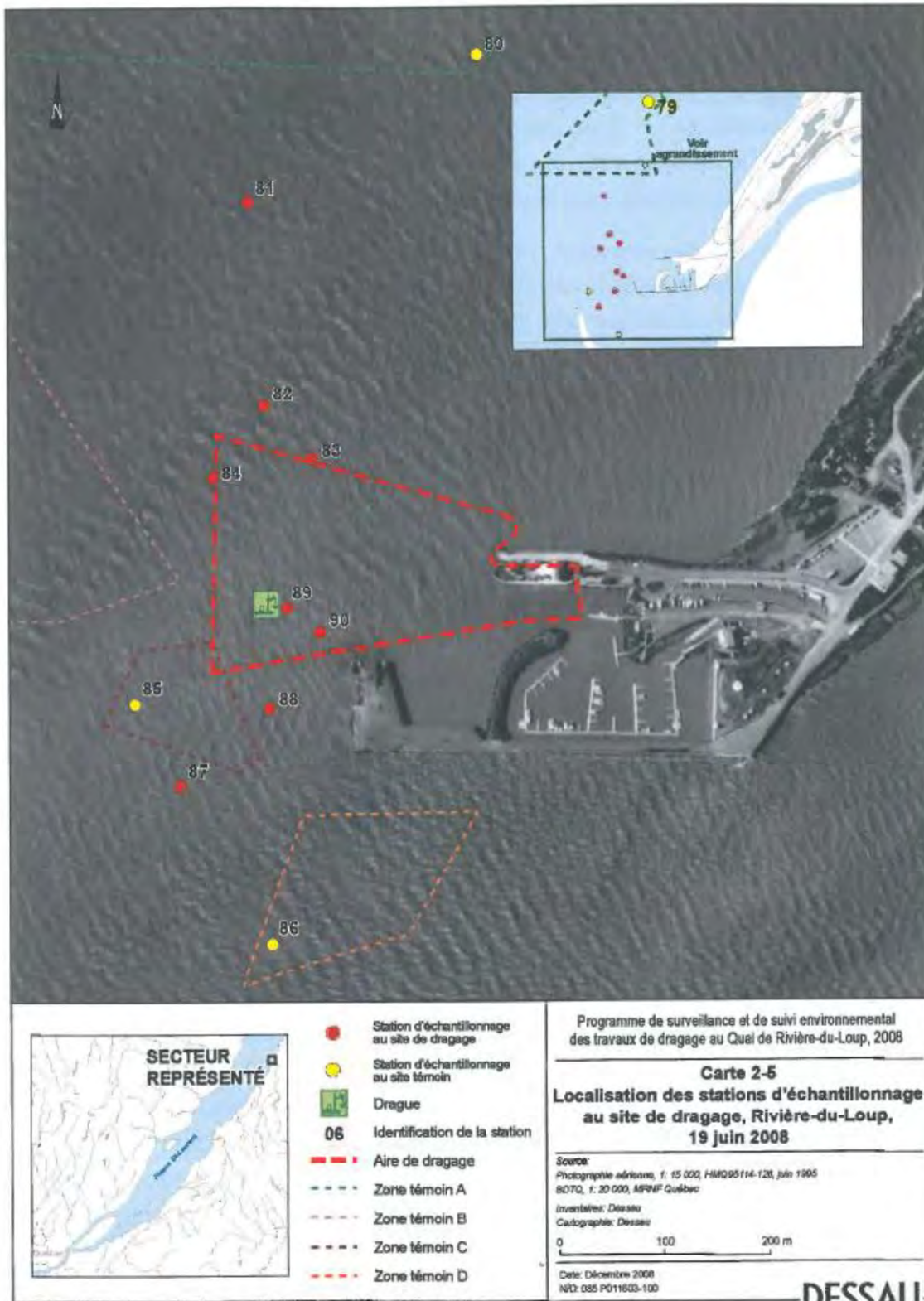
Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 17 juin 2008 (Tirée de Dessau, 2008)



Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 18 juin 2008 (Tirée de Dessau, 2008)



Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 19 juin 2008 (Tirée de Dessau, 2008)

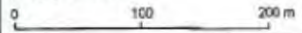


- Station d'échantillonnage au site de dragage
- Station d'échantillonnage au site témoin
- Dragage
- 06** Identification de la station
- Aire de dragage
- Zone témoin A
- Zone témoin B
- Zone témoin C
- Zone témoin D

Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au Quai de Rivière-du-Loup, 2008

**Carte 2-5
Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 19 juin 2008**

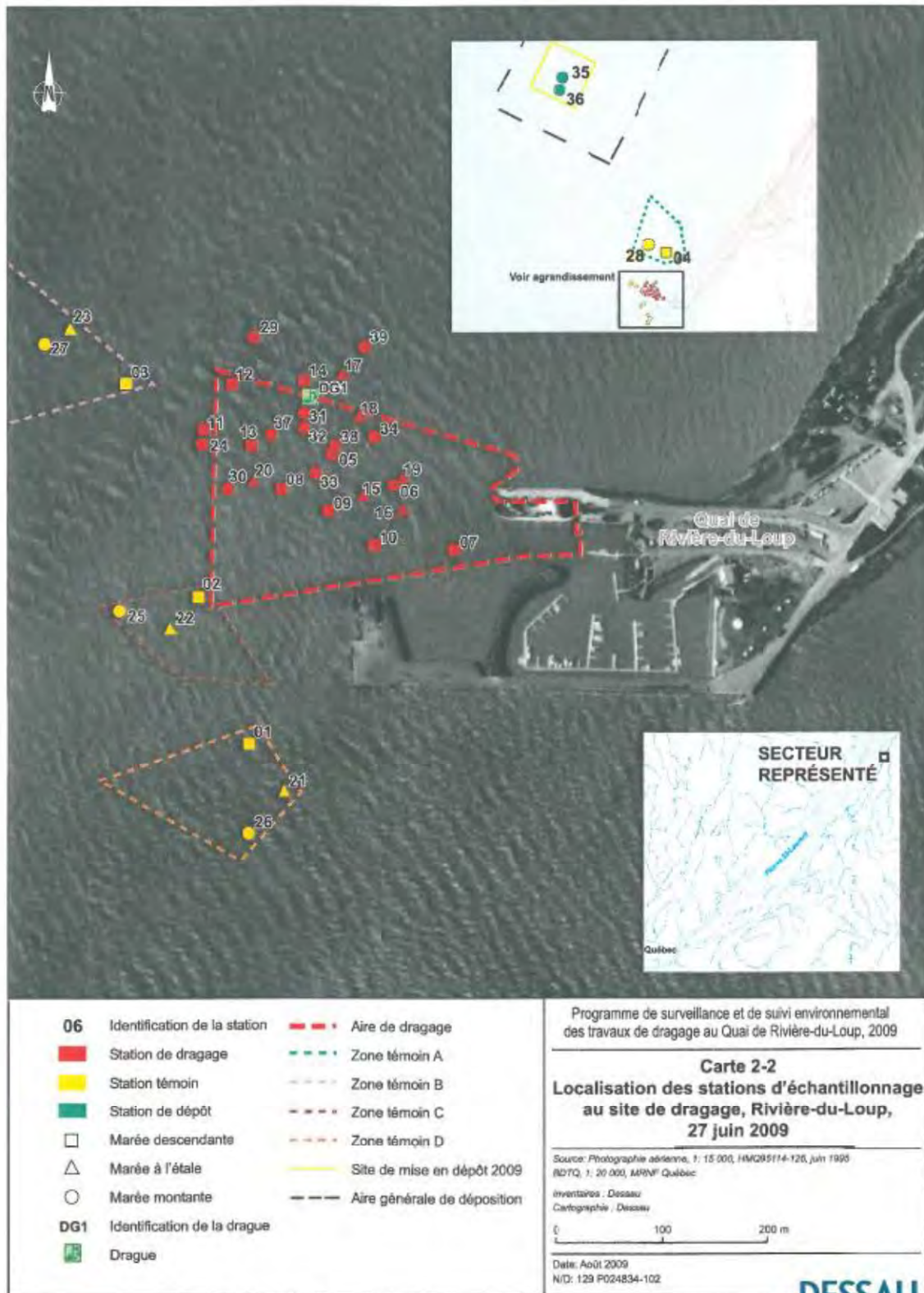
Source:
Photographie aérienne, 1: 15 000, H84095/114-128, juin 1995
SOTQ, 1: 20 000, MPRNF Québec
Inventaires: Dessau
Cadastrique: Dessau



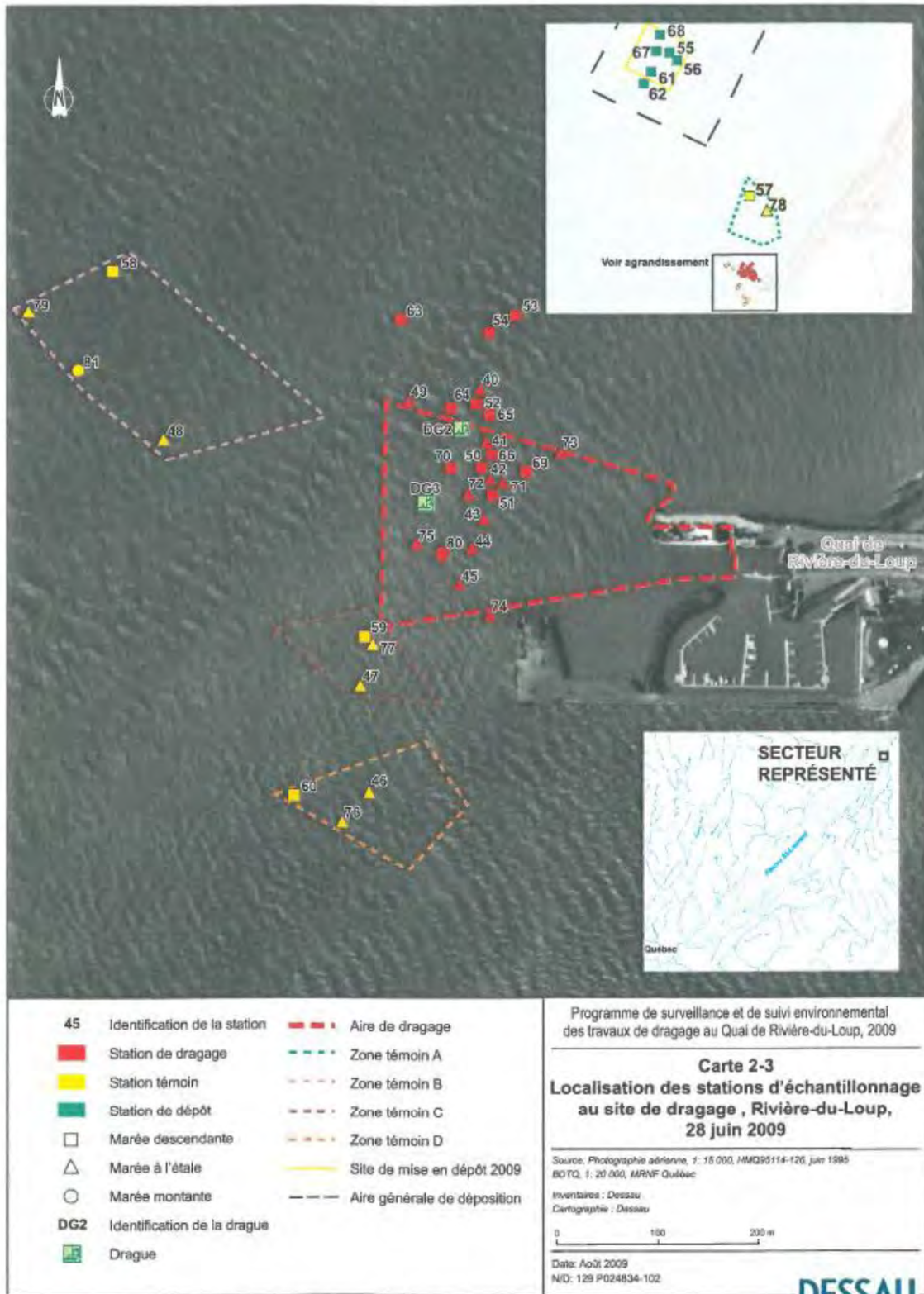
Date: Décembre 2008
NID: 085 P011603-100

DESSAU

Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 27 juin 2009 (Tirée de Dessau, 2009)



Localisation des stations d'échantillonnage au site de dragage, Rivière-du-Loup, 28 juin 2009 (Tirée de Dessau, 2009)



ANNEXE 4

Informations reçues du CDPNQ

Espèces à risque

1 – Nombre total d'occurrences pour cette requête : 5

Nom latin - (no d'occurrence)

Nom français

Localisation / Caractérisation

Latitude / Longitude

Qualité - Précision

Indice de biodiversité

Dernière observation

FAUNE

Ammodramus nelsoni - (15835)

bruant de Nelson

Région du Bas-Saint-Laurent. Cette occurrence est composée du site SOS-POP BN-006 (Cacouna). / Présence de l'espèce à ce site en 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012. Jusqu'à 30 individus ont été observés au cours d'une même visite. Comportement agité d'un adulte a été noté en 2001.1 adulte transportant de la nourriture a été observé en 2011. Habitat : Marais endiqué.

47,948 / -69,479

E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m)

B5.04

2012-07-26

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

Asio flammeus - (15834)

hibou des marais

Région du Bas-Saint-Laurent. Cette occurrence est composée du site SOS-POP HM-068 (Cacouna). / Présence de l'espèce à ce site en 1980, 1984, 1986, 1987, 1988, 1991, 1993, 1994, 1996, 1997 et 2012. Jusqu'à 2 individus ont été observés au cours d'une même visite. L'espèce n'a pas été observée à ce site en 2001 et 2005. Habitat non décrit.

47,942 / -69,485

E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m)

B5.04

2012-08-18

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

Coturnicops noveboracensis - (1245)

râle jaune

Région du Bas-Saint-Laurent. Cette occurrence est composée du site SOS-POP RJ-017 (Cacouna). / Présence de l'espèce à ce site en 1986, 1987, 1989, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 et 2011. Jusqu'à 7 individus ont été observés au cours d'une même visite. Jeunes ayant quitté le nid observés en 2005. L'espèce n'a pas été observée à ce site en 1999, 2000 et 2006.

47,937 / -69,495

E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m)

B5.04

2011-06-08

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

Nom latin - (no d'occurrence)

Nom français

Localisation / Caractérisation

Latitude / Longitude

Qualité - Précision

Indice de biodiversité

Dernière observation

Falco peregrinus - (15748)

faucon pèlerin

Dans la région du Bas-St-Laurent à Gros-Cacouna. L'occurrence compte un emplacement de nid au Site SOS-POP : FP-078 (Carrière du Gros Cacouna). / Le site a été découvert en 2004, alors qu'il y avait deux jeunes au nid. Par contre, seuls les adultes ont été observés en 2005 et 2006. En 2007, aucune observation d'oiseau n'a été faite, mais il y avait de la fiente sur les parois. De 2008 à 2013 (dernier suivi), il y avait au moins un jeune au nid. Habitat: Utilisation dans un ancien nid de corbeau dans une carrière abandonnée, à proximité d'une usine de ciment. Sentier pédestre dans le haut de la paroi (falaise).

47,937 / -69,511

E (Existante, à déterminer) - S (Seconde, 150 m)

B5.04

2013-07-10

Meilleure source : SOS-POP. 1994. Banque de données sur le suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec, active depuis 1994. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

Lasiurus cinereus - (15575)

chauve-souris cendrée

Site Ornithologique de Gros-Cacouna, marais de Cacouna / 5 enregistrements ont été effectués en juillet 2005.

47,934 / -69,505

B (Bonne) - S (Seconde, 150 m)

B3.02

2005-07-07

Meilleure source : MMACH. 1996 -. Banque de données sur les micromammifères et les chiroptères du Québec, active depuis 1996. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec, Québec.

**SGBIO**

Système Géomatique de l'Information sur la Biodiversité

2 – Nombre total d'espèces pour cette requête : 5

Nom latin

Nom commun Statut canadien Cosepac / Lep	Rangs de priorité			Statut	Total Requête	Nombre d'occurrences dans votre sélection										Nombre au Québec**
	G	N	S			A	B	C	D	X	H	F	E	I	Autres*	
FAUNE																
<i>Ammodramus nelsoni</i> bruant de Nelson NEP (Non en péril) / X (Aucun)	G5	N5B	S3	Susceptible	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	45
<i>Asio flammeus</i> hibou des marais P (Préoccupante) / P (Préoccupante)	G5	N4B,N3N	S3S4B	Susceptible	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	70
<i>Coturnicops noveboracensis</i> râle jaune P (Préoccupante) / P (Préoccupante)	G4	N4B	S2S3B	Menacée	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	42
<i>Falco peregrinus</i> faucon pèlerin X (Aucun) / X (Aucun)	G4	N3N4B,N3 N	S3S4	Vulnérable	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	228
<i>Lasiurus cinereus</i> chauve-souris cendrée X (Aucun) / X (Aucun)	G3G4	N5	S3	Susceptible	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	108
Totaux:					5	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	

* Cette colonne compile les occurrences introduites, réintroduites et/ou restaurées pour chaque espèce suivie au CDPNQ.

** Les occurrences de qualités F, H, X ou compilées dans la colonne «Autres» ne sont pas comptabilisées dans ce nombre.

Signification des termes et symboles utilisés

Rang de priorité : Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (GRANKE; l'aire de répartition totale) N (NRANKE; le pays) et S (SRANKE; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément. Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes : B : population animale reproductrice (breeding); H : historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M : population animale migratrice; N : population animale non reproductrice; NA : présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR : rang non attribué; Q : statut taxinomique douteux; T : taxon infra-spécifique ou population isolée; U : rang impossible à déterminer; X : éteint ou extirpé; ? : indique une incertitude

Qualité des occurrences : A : excellente; B : bonne; C : passable; D : faible; E : à caractériser; F : non retrouvée; H : historique; X : disparue; I : introduite

Précision des occurrences : S : 150 m de rayon; M : 1,5 km de rayon; G : 8 km de rayon; U : > 8 km de rayon

Indice de biodiversité : 1: Exceptionnel; 2: Très élevé; 3: Élevé; 4: Modéré; 5: Marginal; 6: Indéterminé (pour plus de détails, voir à la page suivante)

Acronymes des herbiers : BL : MARCEL BLONDEAU; BM : Natural history museum; CAN : Musées nationaux; CCO : Université de Carleton; DAO : Agriculture Canada; DS : California academy of sciences; F : Field museum of natural history; GH : Gray; GR : Christian Grenier; ILL : University of Illinois; JEPS : Jepson herbarium; K : kew; LG : Université de Liège; MI : Université du Michigan; MO : Missouri; MT : MLCP (fusionné à MT); MT : Marie-Victorin; MTMG : Université McGill; NB : University of New Brunswick; NY : New York; OSC : Oregon state university; PM : Pierre Morisset; QFA : Louis-Marie; QFB-E : Forêts Canada; QFS : Université Laval; QK : Fowler; QSF : SCF; QUE : Québec; SFS : Rolland-Germain; TRTE : Toronto; UC : University of California; UQTA : Université du Québec; US : Smithsonian; V : Royal British Columbia museum; WAT : Waterloo university; WS : Washington state



CRITÈRES POUR L'ATTRIBUTION D'UN INDICE DE BIODIVERSITÉ À UNE OCCURRENCE
(adapté de The Nature Conservancy 1994 et 1996)

Indice	Sous-Indice	Critères
B1	01	Unique occurrence au monde d'un élément G1
	02	Unique occurrence au Québec d'un élément G1
	03	Unique occurrence au Québec d'un élément G2
	04	Unique occurrence au Québec d'un élément G3
	05	Occurrence d'excellente qualité d'un élément G1
	07	Unique occurrence viable au Québec d'un élément S1
B2	01	Occurrence autre que d'excellente qualité d'un élément G1
	02	Occurrence d'excellente à bonne qualité d'un élément G2
	03	Occurrence d'excellente qualité d'un élément G3
	04	Occurrence d'excellente qualité d'un élément S1
B3	01	Occurrence de qualité passable d'un élément G2
	02	Occurrence de bonne qualité d'un élément G3
	03	Occurrence de bonne qualité d'un élément S1
	05	Occurrence d'excellente qualité d'une espèce S2 ou d'excellente qualité de toute communauté naturelle
	11	Occurrence de bonne qualité d'un élément S2
B4	01	Occurrence de qualité passable d'un élément G3
	02	Occurrence de qualité passable d'un élément S1
	03	Occurrence d'excellente qualité d'un élément S3
	05	Occurrence de bonne qualité de toute communauté naturelle S3, S4 ou S5
	07	Occurrence de bonne qualité d'un élément S3
B5	01	Occurrence de qualité passable d'un élément S2
	03	Occurrence de qualité passable d'un élément S3
	04	Occurrence parmi les cas suivants : qualité faible, historique, présence contrôlée (existant)

Indice de biodiversité

L'indice de biodiversité est évalué pour les éléments les plus importants de la diversité biologique selon les critères indiqués dans le tableau. Pour fins de calcul, les rangs de priorité des sous-espèces et variétés (rangs T associés au rangs G) ainsi que ceux des populations (rangs T associés au rangs S) sont assimilés aux rangs de base (G ou S). L'indice met l'emphase sur le ou les éléments les plus rares. De même, une plus grande importance est accordée aux rangs de priorité à l'échelle globale. Seules les occurrences relativement précises (niveau de précision supérieur à 1,5 km) sont considérées. Les occurrences de valeur indéterminée (E) ou historique (F et H) ont un poids très faible sur le plan de la conservation du territoire visé. Cependant, elles sont prioritaires sur le plan de l'acquisition de connaissances.

Intérêt pour la conservation

Les occurrences avec un indice de biodiversité de B1 à B3 sont considérées comme d'intérêt le plus significatif pour la conservation.

Références

The Nature Conservancy. 1994. The Nature Conservancy Conservation Science Division, in association with the Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers, 1992. Biological and Conservation Data System (Supplement 2+; released March, 1994). Arlington, Virginia.

The Nature Conservancy. 1996. The Nature Conservancy Conservation Systems Department. Element Rank Rounding and Sequencing. Arlington, Virginia.



SGBIO

Système Géomatique de l'information sur la Biodiversité

De: Catherine.Dion@mddelcc.gouv.qc.ca
Envoyé: 27 janvier 2017 11:04
À: David Ouzilleau
Cc: Mohamed.Joudar@mddelcc.gouv.qc.ca
Objet: RE: demande d'info_Cacouna
Pièces jointes: SGBIO_Cacouna_27-01-2017.pdf; Occurrences_détaillées_Cacouna_27-01-2017.pdf; Carte_Atlas_SGBIO_Cacouna_27-01-2017.pdf; Légende_Cacouna_27-01-2017.pdf

LES INFORMATIONS FOURNIES À L'INTÉRIEUR DE CETTE CORRESPONDANCE, SI ELLES SONT DIFFUSÉES À UN TIERS, PEUVENT REPRÉSENTER UN RISQUE DE METTRE EN PÉRIL LA SURVIE DE L'ESPÈCE OU DE SON HABITAT OU ENCORE, DE CAUSER PRÉJUDICE À UN TIERS. LES DONNÉES AINSI FOURNIES ONT UNE VALEUR CONFIDENTIELLE ET DOIVENT DONC SERVIR EXCLUSIVEMENT AUX FINS DU PRÉSENT PROJET

Bonjour M. Ouzilleau,

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) est un outil servant à colliger, analyser et diffuser l'information sur les espèces menacées. Pour les espèces floristiques, le traitement est assuré par le *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques* (MDDELCC) alors que pour les espèces fauniques, la responsabilité incombe maintenant au *Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs* (MFFP).

Les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées graduellement, et ce, depuis 1988. Une partie des données existantes n'est toujours pas incorporée au Centre si bien que l'information fournie peut s'avérer incomplète. Une revue des données à être incorporées au centre et des recherches sur le terrain s'avèrent essentielles pour obtenir un portrait général des espèces menacées du territoire à l'étude. De plus, la banque de données ne fait pas de distinction entre les portions de territoires reconnues comme étant dépourvues de telles espèces et celles non inventoriées. Pour ces raisons, l'avis du CDPNQ concernant la présence, l'absence ou l'état des espèces menacées d'un territoire particulier n'est jamais définitif et ne doit pas être considéré comme un substitut aux inventaires de terrain requis dans le cadre des évaluations environnementales et de tout autre projet.

ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

Cet avis ne tient compte que des espèces floristiques. Pour toutes informations relatives aux espèces fauniques, nous vous invitons à communiquer avec M. Charles Maisonneuve du *Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs* (MFFP).

Tel que demandé, nous avons vérifié la présence d'espèces floristiques menacées, vulnérables et susceptibles d'être désignées, d'habitats floristiques et protégés, et de milieux sensibles à l'endroit désigné dans votre demande (coordonnée géographique) et situé sur le territoire de la municipalité de *Cacouna*, et ce, aux fins de réalisation d'une évaluation environnementale pour un projet de dragage du port.

Selon les vérifications, **aucune mention n'est déclarée à l'endroit du site à l'étude et ses environs immédiats, mais une (1) mention est répertoriée dans un rayon de 8 km de la coordonnée géographique fournie dans la demande** (voir le fichier PDF joint – *SGBIO_Cacouna_27-01-2017*). Le "x" rouge correspond à la coordonnée géographique alors que le cercle bleu correspond au rayon de 8 km (**limite de précision des occurrences**). Les occurrences, quant à elles, sont représentées par des points ou des surfaces vertes. Dans le cas présent, elle se situe au sud-est du site à l'étude.

Cette occurrence (*Pedicularis palustris* subsp. *palustris*) est susceptible de se retrouver dans un rayon de >8 km de son point de localisation (voir le fichier PDF - *Occurrences_détaillées_Cacouna_27-01-2017*). Le site à l'étude visé par la présente demande (coordonnée géographique) se situe dans le rayon de dispersion de cette occurrence répertoriée à environ 1.84 km de la coordonnée géographique. Cette occurrence est qualifiée d'historique et a une localisation imprécise (>8 km). Compte tenu de son imprécision et de sa qualité de même que de l'anthropisation des lieux (port), il est peu

probable qu'elle soit présente à l'endroit du site à l'étude à moins que le milieu à son endroit et ses environs présente les caractéristiques de l'habitat de cette espèce, soit

- milieux estuariens d'eau salée (prairies humides) (possiblement la portion nord et nord-est du bassin du port, et le marais plus au nord-est) et milieux palustres (prairies humides, fens – tourbières minérotophes).

Si le site à l'étude présente un milieu naturel peu ou pas perturbé (un boisé, par ex.) et/ou les caractéristiques de l'habitat potentiel d'une ou de plusieurs espèces désignées dont celles répertoriées et mentionnées précédemment, les demandes d'autorisations requises (articles 22, 32 et/ou autres de la LQE) devront être accompagnées d'une caractérisation écologique du site en question afin d'évaluer le potentiel de celui-ci d'abriter des espèces floristiques menacées ou vulnérables. Cette caractérisation écologique doit comprendre minimalement une cartographie des différents habitats (étangs, marais, marécage, forêt, champs, friches, etc.), des principaux groupements forestiers et des types de sol (sols calcaire et/ou autres) présents sur l'ensemble du site. Elle doit également statuer sur la présence ou non d'habitats forestiers potentiels des espèces désignées décrits au *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées et vulnérables – Bas-Saint-Laurent et Gaspésie – 2007* (voir lien internet ci-dessous). En présence de tels habitats, des inventaires floristiques pourraient être exigés. Cette caractérisation ou encore l'inventaire devront être réalisés par un professionnel dans le domaine de la botanique ou de l'écologie. **Une autorisation pourrait être requise en vertu de l'article 18 de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) si le projet affecte ou touche à une espèce menacée ou vulnérable (EFMV) désignée, son habitat et/ou affecte un habitat floristique désignée par règlement (*Règlements sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats*).**

Vous trouverez tous les détails concernant les espèces désignées et leurs habitats aux références suivantes :

1. *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec* (2016) (<http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/plantesVasculairesWeb.pdf>);
2. *Les bryophytes rares du Québec - Espèces prioritaires pour la conservation* au lien <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/bryophytes-rares-2010.pdf>;
3. *Plantes rares du Québec méridional*, 2009 (disponible en librairie seulement);
4. *Plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec* (3e édition, 2008) (http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/PMV_Qc_07072008.pdf);
5. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées et vulnérables* au lien <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/publications.htm>;
6. notre site internet (<http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/publications.htm> et <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm>).

Nous vous avisons qu'il nous est maintenant possible de vous fournir les données relatives aux espèces désignées sous la forme d'un tableau Excel ou encore, d'un shape file. Si vous souhaitez obtenir les données des occurrences sous l'une et/ou l'autre de ces formes (Excel, SHP), veuillez nous en aviser ou nous le spécifier lors de votre prochaine demande d'information.

Afin de faire du CDPNQ l'outil le plus complet possible, il nous serait utile de recevoir vos données relatives aux espèces menacées issues d'inventaires reliés à ce projet. Veuillez noter que les données pour les nouvelles occurrences nous intéressent particulièrement, mais que les mises à jour d'occurrences déjà connues sont toutes aussi importantes.

TERRITOIRES PROTÉGÉS ET MILIEUX SENSIBLES

Aucuns territoires protégés et sensibles (habitat floristique, réserve écologique et faunique, parc national, etc.) répertoriés ne sont présents à l'endroit du site à l'étude, mais de tels milieux sont répertoriés dans un rayon de 1 km de celui-ci (voir les fichiers joints - *Carte_Atlas_SGBIO_Cacouna_27-01-2017.pdf* et *Légende_Cacouna_27-01-2017.pdf*). Il s'agit des

- *Aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) de Gros Cacouna Nord et du Marais Gros Cacouna.*

Des milieux humides (marais, marécage, étang, tourbière) répertoriés sont présents à l'endroit du site à l'étude de même que dans un rayon de 1 km de celui-ci (voir les fichiers mentionnés précédemment). Il s'agit de deux (2) milieux humides potentiels (surfaces violettes) dont un est situés à l'intérieur du bassin du port. Les milieux humides répertoriés et présents à l'extérieur des limites du rayon de 1 km sont un étang (surface bleue opaque – milieu humide écoforestier) et un marécage inondé (surface orange – milieu humide écoforestier).

En ce qui concerne les milieux humides, les données à notre disposition sont essentiellement basées sur de la photo-interprétation et sur une interprétation de plusieurs bases de données réalisées à d'autres fins. Cette cartographie des milieux humides potentiels n'a pas la prétention d'être exhaustive ni exacte, mais elle fournit une information de base sur la présence possible de milieux humides. Cette cartographie ne doit en aucun cas se substituer à un inventaire détaillé sur le terrain. Nous vous rappelons que tous travaux dans la rive ou la bande riveraine d'un cours d'eau, dans un cours d'eau régulier ou intermittent, un lac, un fleuve, un marais, un marécage, un étang ou une tourbière requiert au préalable un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Nous vous rappelons qu'il est de votre responsabilité de voir à effectuer les vérifications quant à la présence de milieux humides et pour ce faire, nous vous recommandons de procéder à une validation terrain réalisée par un professionnel dans le domaine (biologiste, botaniste, écologiste).

En vous remerciant de l'intérêt que vous portez au *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec* (CDPNQ), nous demeurons disponibles pour répondre à vos questions.

Veuillez agréer, M. Ouzilleau, nos sincères salutations,

Catherine Dion, biologiste B.Sc.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine
212, avenue Belzile

Rimouski (Québec) G5L 3C3

Téléphone: (418) 727-3511 poste 287

Fax: (418) 727-3849

Courriel: catherine.dion@mddelcc.gouv.qc.ca

Notre expertise vaut plus!

Message important du personnel professionnel du gouvernement du Québec en négociation

Comme le souligne le Secrétariat du Conseil du trésor, **préserver l'expertise de la fonction publique** en misant sur les ressources internes est un enjeu capital pour l'accomplissement des missions publiques de l'État. Pour y parvenir, il s'avère essentiel d'**offrir des salaires compétitifs**. L'Institut de la statistique du Québec confirme que le personnel professionnel de l'administration publique québécoise accuse un **retard de rémunération globale de plus de 26 %** par rapport aux autres professionnels du secteur public.

Au lieu de combler cet écart, le gouvernement vise à le creuser. Soucieux d'**offrir aux citoyens des services publics de qualité**, nous croyons que la pérennité des biens collectifs et la saine gestion des fonds publics exigent la **reconnaissance des experts de l'État**. L'expertise du personnel professionnel vaut plus!

Ce message est confidentiel et ne s'adresse qu'au destinataire. S'il vous a été transmis par mégarde, veuillez le détruire et nous aviser aussitôt.



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Si oui, pensez l'imprimer recto-verso!

De : David Ouzilleau [mailto:David.Ouzilleau@cima.ca]

Envoyé : 22 décembre 2016 15:04

À : charles.maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca; Dion, Catherine <Catherine.Dion@mddelcc.gouv.qc.ca>

Objet : demande d'info._Cacouna

Bonjour,

CIMA+ a été mandaté par Transport Canada pour une évaluation environnementale d'un projet de dragage du Port de Gros-Cacouna.

À cet effet, nous désirons obtenir toutes informations pertinentes (occurrences et habitats protégés) relativement aux espèces fauniques et floristiques à statut particulier se trouvant sur le site à l'étude, ainsi que les espèces de poissons potentiellement présentes.

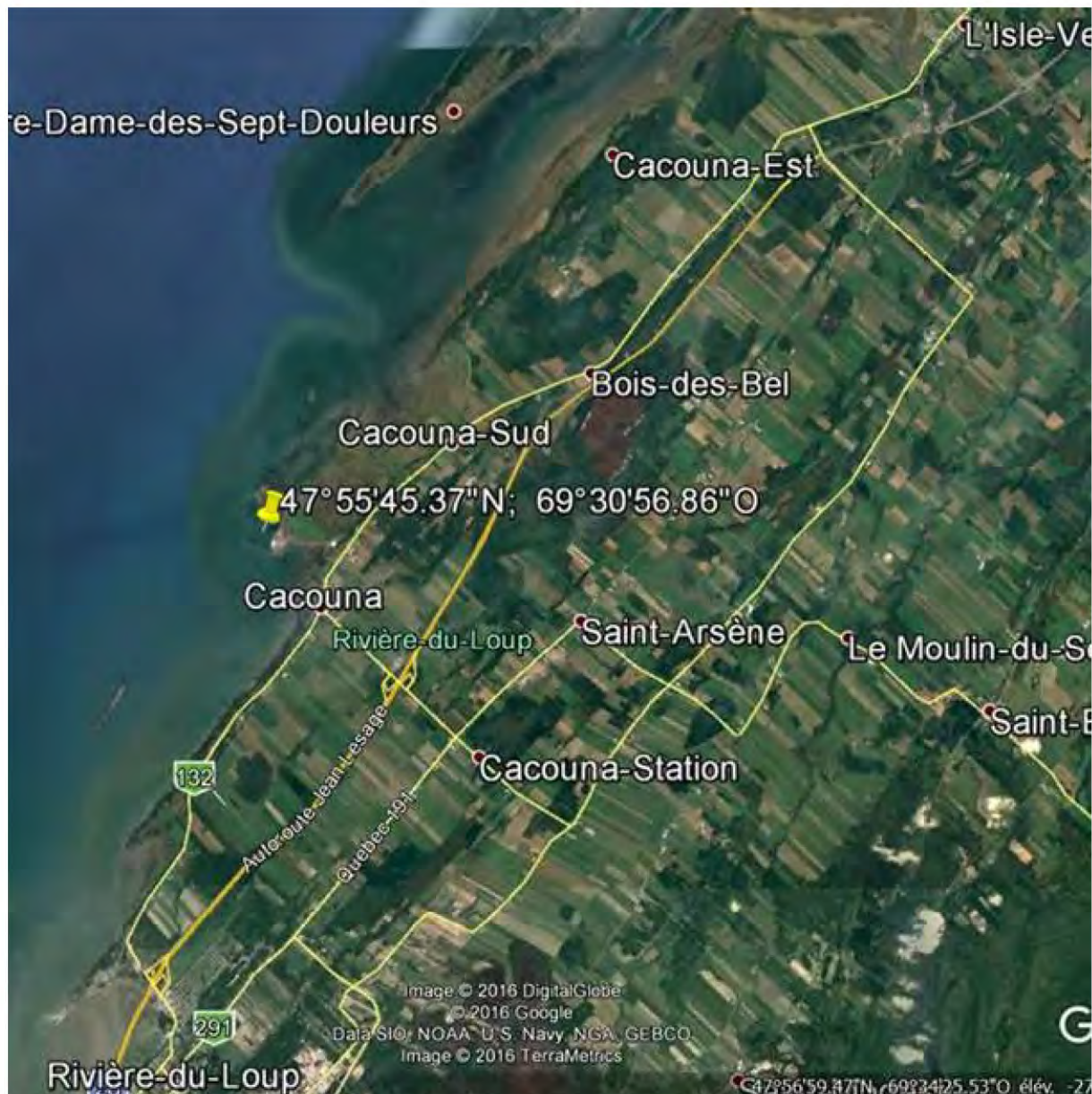
Les coordonnées centrales du site à l'étude sont les suivantes : latitude 47°55'47.9"N et longitude 69°30'55.6"O du *North American Datum* (NAD 83).

Voir ci-dessous pour la carte de localisation.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à notre demande.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter.

Salutations.



David Ouzilleau, M. Sc. géogr.
Professionnel de l'environnement
Environnement



CIMA+
Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-Couture, bureau 201
Lévis QC G6W 2S6
Tél. bur.: 418-834-2273 / Téléc. : 418-834-3356
Cell.: 418-805-6046



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

Josée Manseau

De: Charles.Maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca
Envoyé: 11 janvier 2017 15:56
À: David Ouzilleau
Objet: RE: demande d'info._Cacouna
Pièces jointes: Feuillet d'information sur l'habitat essentiel.pdf; Bruant_Nelson.dbf; Bruant_Nelson.prj; Bruant_Nelson.sbn; Bruant_Nelson.sbx; Bruant_Nelson.shp; Bruant_Nelson.shx; Chauve-souris_cendree.dbf; Chauve-souris_cendree.prj; Chauve-souris_cendree.sbn; Chauve-souris_cendree.sbx; Chauve-souris_cendree.shp; Chauve-souris_cendree.shx; EFMV_Cacouna_rapport.pdf; Faucon_pelerin.dbf; Faucon_pelerin.prj; Faucon_pelerin.sbn; Faucon_pelerin.sbx; Faucon_pelerin.shp; Faucon_pelerin.shx; Hibou_des_marais.dbf; Hibou_des_marais.prj; Hibou_des_marais.sbn; Hibou_des_marais.sbx; Hibou_des_marais.shp; Hibou_des_marais.shx; Rale_jaune.dbf; Rale_jaune.prj; Rale_jaune.sbn; Rale_jaune.sbx; Rale_jaune.shp; Rale_jaune.shx

Monsieur Ouzilleau

Je vous fais parvenir la fiche d'information sur l'habitat essentiel du béluga, de même que les fichiers de forme des occurrences d'EFMV présentes sur le site de Gros-Cacouna.

Salutations

Charles Maisonneuve

Biologiste

Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent

Direction générale du secteur sud-est

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

92, 2^e rue Ouest, bureau 207

Rimouski (Québec) G5L 8B3

Téléphone : 418 727-3710, poste 509

charles.maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca

mffp.gouv.qc.ca

De : David Ouzilleau [mailto:David.Ouzilleau@cima.ca]

Envoyé : 11 janvier 2017 15:34

À : Maisonneuve, Charles (01-DGFa) <Charles.Maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca>

Cc : Michaud, Jasmin (01-DGFa) <Jasmin.Michaud@mffp.gouv.qc.ca>

Objet : RE: demande d'info._Cacouna

M. Maisonneuve,

À ce stade-ci, le mode de gestion des sédiments à draguer n'est pas encore retenu. Il est donc probable que les sédiments soit gérer en milieu terrestre, soit dans les bassins appartenant au port de Gros-Cacouna. À cet effet, il serait apprécié d'obtenir la liste des espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes à proximité de la zone d'étude afin de pouvoir décrire l'évaluation environnementale du projet.

De plus, tel que proposé, est-ce possible de me fournir la fiche d'information sur la population du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.

Salutations.

David Ouzilleau, M. Sc. géogr.

Professionnel de l'environnement
Environnement

CIMA+

Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-Couture, bureau 201
Lévis QC G6W 2S6
Tél. bur.: 418-834-2273 poste 1419 / Téléc. : 418-834-3356
Cell.: 418-805-6046



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

De : Charles.Maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca [<mailto:Charles.Maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca>]

Envoyé : 11 janvier 2017 15:19

À : David Ouzilleau <David.Ouzilleau@cima.ca>

Cc : Jasmin.Michaud@mffp.gouv.qc.ca

Objet : RE: demande d'info._Cacouna

Bonjour Monsieur Ouzilleau

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) est un outil servant à colliger, analyser et diffuser l'information sur les espèces menacées. Pour les espèces floristiques, le traitement est assuré par la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine (MDDELCC), alors que pour les espèces fauniques, la responsabilité incombe à la Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent (MFFP).

Les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées graduellement, et ce, depuis 1988. Une partie des données existantes n'est toujours pas incorporée au Centre si bien que l'information fournie peut s'avérer incomplète. Une revue des données à être incorporées au centre et des recherches sur le terrain s'avèrent essentielles pour obtenir un portrait général des espèces menacées du territoire à l'étude. De plus, la banque de données ne fait pas de distinction entre les portions de territoires reconnues comme étant dépourvues de telles espèces et celles non inventoriées. Pour ces raisons, l'avis du CDPNQ concernant la présence, l'absence ou l'état des espèces menacées d'un territoire particulier n'est jamais définitif et ne doit pas être considéré comme un substitut aux inventaires de terrain requis dans le cadre des évaluations environnementales et de tout autre projet.

Tel que demandé, nous avons vérifié la présence d'espèces fauniques menacées, vulnérables et susceptibles d'être désignées (EFMV) à proximité de la zone de dragage prévue au port de Cacouna. Les milieux terrestres et humides adjacents au port de Cacouna abritent un nombre

relativement élevé d'EFMV. À moins d'un avis contraire de votre part, comme les activités de dragage n'auront aucun impact sur ces milieux ou les espèces qui y sont présentes, nous n'avons pas jugé pertinent de fournir les occurrences relatives à ces milieux.

Veillez noter que la banque de données du CDPNQ ne renferme pas de données sur les mammifères marins, ni sur les espèces de poissons rencontrées en milieu marin. Pour obtenir des informations sur ces groupes d'espèces, nous vous suggérons de communiquer avec les spécialistes de Pêches et Océans Canada. Vous pouvez aussi trouver des informations utiles sur le site web de l'Observatoire global du Saint-Laurent, en consultant l'onglet « biodiversité » des données qui sont accessibles : <http://ogsl.ca/bio/>

Il est important de souligner que le secteur du port de Cacouna est situé à l'intérieur des limites de l'habitat essentiel de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Nous vous invitons à consulter la fiche d'information ci-jointe et de contacter les spécialistes du béluga de Pêches et Océans Canada afin d'obtenir les informations les plus à jour concernant la réglementation visant la protection de cette population.

Les informations fournies à l'intérieur de cette correspondance, si elles sont diffusées à un tiers, peuvent représenter un risque de mettre en péril la survie de l'espèce ou de son habitat ou encore, de causer préjudice à un tiers. Les données fournies doivent donc restées confidentielles et servir exclusivement aux fins du présent projet.

Charles Maisonneuve

Biologiste

Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent

Direction générale du secteur sud-est

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

92, 2^e rue Ouest, bureau 207

Rimouski (Québec) G5L 8B3

Téléphone : 418 727-3710, poste 509

charles.maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca

mffp.gouv.qc.ca

De : David Ouzilleau [<mailto:David.Ouzilleau@cima.ca>]

Envoyé : 22 décembre 2016 15:04

À : Maisonneuve, Charles (01-DGFa) <Charles.Maisonneuve@mffp.gouv.qc.ca>; catherine.dion@mddelcc.gouv.qc.ca

Objet : demande d'info._Cacouna

Bonjour,

CIMA+ a été mandaté par Transport Canada pour une évaluation environnementale d'un projet de dragage du Port de Gros-Cacouna.

À cet effet, nous désirons obtenir toutes informations pertinentes (occurrences et habitats protégés) relativement aux espèces fauniques et floristiques à statut particulier se trouvant sur le site à l'étude, ainsi que les espèces de poissons potentiellement présentes.

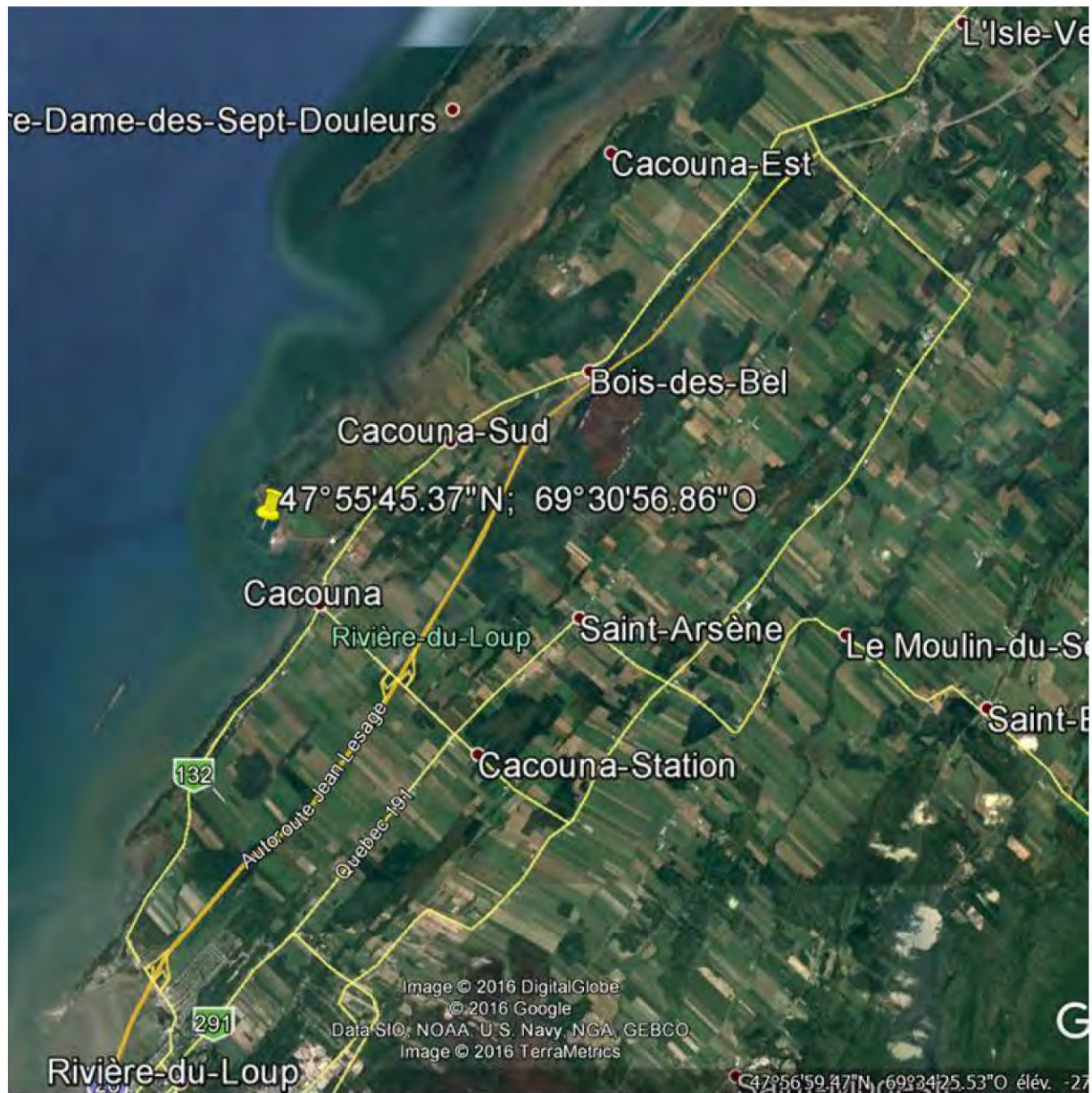
Les coordonnées centrales du site à l'étude sont les suivantes : latitude 47°55'47.9"N et longitude 69°30'55.6"O du *North American Datum* (NAD 83).

Voir ci-dessous pour la carte de localisation.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à notre demande.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter.

Salutations.



David Ouzilleau, M. Sc. géogr.
Professionnel de l'environnement
Environnement



CIMA+
Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-Couture, bureau 201
Lévis QC G6W 2S6
Tél. bur.: 418-834-2273 / Téléc. : 418-834-3356
Cell.: 418-805-6046



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

ANNEXE 5

Correspondances – Site archéologique et pêche commerciale

Anne-Marie Wagner

De: Larochelle, Mia <Mia.Larochelle@dfo-mpo.gc.ca>
Envoyé: 10 février 2017 14:47
À: Anne-Marie Wagner
Objet: TR: Activités de pêches commerciales - Port de Gros-Cacouna - Cacouna

Bonjour Mme Wagner,

En vertu de la loi sur la protection des renseignements personnels, nous ne pouvons partager les informations relatives aux débarquements d'oursin vert de la communauté des Malécites, ni celle concernant les sites précis de pêche. Cela dit, à ma connaissance, les Malécites ne pratiquent pas la pêche aux alentours du port de Cacouna. Par contre, afin de valider cette information, une analyse des positions de pêche inscrites au journaux de bord -une démarche assez lourde- serait nécessaire.

Avez-vous besoin de cette information précise ?

Merci et bonne journée,

Mia

De : Anne-Marie Wagner [<mailto:Anne-Marie.Wagner@cima.ca>]
Envoyé : 7 février 2017 15:01
À : Larochelle, Mia
Objet : RE: Activités de pêches commerciales - Port de Gros-Cacouna - Cacouna

Bonjour Mme Larochelle,

Merci pour les informations!

Avons-nous une localisation plus précise des sites de pêche pour l'oursin vert? Dans certains documents que j'ai lu, certains spécifiaient qu'un des sites de pêche des Malécites de Viger pour l'oursin vert se situent près de l'entrée du havre du port de Gros-Cacouna.

Aussi, est-il possible de connaître plus de détail sur la quantité d'oursin vert pêché par les Malécites?

Merci beaucoup et bonne journée,

Anne-Marie Wagner, M. Sc. biogéo. env.

Professionnel de l'environnement
Environnement

CIMA+
Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-Couture, bureau 201
Lévis QC G6W 2S6
Tél. bur.: 418-834-2273 poste : 1414 / Téléc. : 418-834-3356

AON.
EMPLOYEUR DE CHOIX
PLATINE | CANADA | 2017



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

De : Larochelle, Mia [<mailto:Mia.Larochelle@dfo-mpo.gc.ca>]
Envoyé : 6 février 2017 15:01
À : Anne-Marie Wagner <Anne-Marie.Wagner@cima.ca>
Objet : RE: Activités de pêches commerciales - Port de Gros-Cacouna - Cacouna

Bonjour Mme Wagner,

La Première Nation Malécite de Viger exploite un permis exploratoire d'oursin vert depuis 2008. Ce permis est attribué dans la sous-zone de pêche 8E. Cette sous-zone, qui s'étire de la rive du fleuve à l'Île-aux-Lièvres, s'étend de Cacouna à Notre-Dame-du-Portage.

Depuis 2012, les seuls débarquements ayant été faits par des pêcheurs commerciaux au quai de Cacouna sont les débarquements d'oursins verts des Malécites de Viger.

N'hésitez pas à me recontacter si vous avez besoin de plus d'information.

Mia

De : Anne-Marie Wagner [<mailto:Anne-Marie.Wagner@cima.ca>]
Envoyé : 3 février 2017 11:03
À : Larochelle, Mia
Objet : Activités de pêches commerciales - Port de Gros-Cacouna - Cacouna

Bonjour Mme Larochelle,

Nous travaillons présentement sur une évaluation environnementale dans le cadre du projet de dragage au port de Gros-Cacouna pour Transport Canada. Dans le cadre de cette étude, j'aurais besoin de quelques informations plus récentes concernant les pêches commerciales près du port de Gros-Cacouna. Pour le moment, je n'ai accès qu'à des données historiques.

- Existe-t-il toujours un permis de pêche commerciale pour les oursins verts près du havre du port de Gros-Cacouna. Selon les données disponibles, un permis de pêche exploratoire avait été délivrée aux Malécites et était effectif entre 2006 et 2012;
- Y a-t-il des activités de pêches commerciales qui sont effectuées près du port de Gros-Cacouna;
- Si des permis de pêches commerciales ont été délivrés près du port de Gros-Cacouna, est-il possible d'avoir plus d'information quant au nombre de permis de pêches commerciales délivrés, la nature des pêches (espèces ciblées), quantité/quota de pêche et la localisation des sites de pêche (coordonnées géographiques) et toutes autres informations que vous jugerez utiles ?

Je vous souhaite une bonne journée, cordialement,

Anne-Marie

Anne-Marie Wagner, M. Sc. biogéo. env.

Professionnel de l'environnement
Environnement

CIMA+

Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-Couture, bureau 201
Lévis QC G6W 2S6
Tél. bur.: 418-834-2273 poste : 1414 / Téléc. : 418-834-3356



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

Anne-Marie Wagner

De: Frederic.Roy@mcc.gouv.qc.ca
Envoyé: 19 janvier 2017 09:28
À: Anne-Marie Wagner
Objet: RE: TR: Demande d'information - Localisation des sites archéologiques - Saint-Georges-de-Cacouna
Pièces jointes: Sites archéologiques Wagner 2017_01_19.pdf; Cacouna.PNG; CarteLoc_DemandeArcheo.jpg



- Avis: Ce message est confidentiel et ne s'adresse qu'aux destinataires. Si vous le recevez par erreur, veuillez le supprimer et nous en aviser.

Bonjour Madame Wagner,

Voici la liste de sites archéologiques dans le secteur concerné par votre évaluation environnementale dans le port de Gros-Cacouna pour Transport Canada.

Cordialement,

(Voir fichier joint : Sites archéologiques Wagner 2017_01_19.pdf)(Voir fichier joint : Cacouna.PNG)

Frédéric Roy

Direction du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine
Ministère de la Culture et des Communications
337, rue Moreault, RC bureau 12
Rimouski (Québec) G5L 1P4

Téléphone : 418 727-3650, poste 327
Courriel : frederic.roy@mcc.gouv.qc.ca
Site Web : www.mcc.gouv.qc.ca

Suivez-nous   



Anne-Marie Wagner ---2017-01-17 18:04:22---Bonjour M. Roy, Dans le cadre d'une évaluation environnementale dans le port de Gros-Cacouna pour Tr



Anne-Marie Wagner ---2017-01-17 18:04:22---Bonjour M. Roy, Dans le cadre d'une évaluation environnementale dans le port de Gros-Cacouna pour Tr

De : Anne-Marie Wagner <Anne-Marie.Wagner@cima.ca>
A : "frederic.roy@mcc.gouv.qc.ca" <frederic.roy@mcc.gouv.qc.ca>
Date : 2017-01-17 18:04
Objet : TR: Demande d'information - Localisation des sites archéologiques - Saint-Georges-de-Cacouna

Bonjour M. Roy,

Dans le cadre d'une évaluation environnementale dans le port de Gros-Cacouna pour Transport Canada, j'aurais besoin de connaître les coordonnées géographiques de tous les sites archéologiques connus à l'intérieur de la zone d'étude. Afin de la localiser, j'ai tenté de vous joindre, à deux reprises, un shapefile et un kml de la zone d'étude, mais je reçois toujours un message m'indiquant que mon courriel a été mis en quarantaine, car il *s'agit de fichier non autorisés au MCC*. Pour le moment, voici une image de Google Earth Pro. Svp m'indiquer de quelle façon procéder pour vous envoyer les données en shapefile / kml.

Est-ce possible d'obtenir ce type d'information de votre part ? Sinon, serait-il possible de m'indiquer la personne qui pourrait répondre à ma demande svp ? Aussi, connaissez-vous les délais avant l'obtention d'une réponse ?

Je vous souhaite une bonne soirée, cordialement,

Anne-Marie

Anne-Marie Wagner

Professionnel de l'environnement

Environnement

CIMA+

Partenaire de génie

2030, boulevard Guillaume-

Couture, bureau 201

Lévis QC G6W 2S6


Tél. bur.: 418-834-2273 poste 1414

/ Téléc. : 418-834-3356

AON.

EMPLOYEUR DE CHOIX

PLATINE | CANADA | 2017

 Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ Ce message est confidentiel. S'il ne vous est pas destiné, veuillez en informer l'émetteur immédiatement et le détruire intégralement.

(Voir fichier joint : CarteLoc_DemandeArcheo.jpg)

LOCALISATION DES SITES ARCHÉOLOGIQUES- CACOUNA

- **CIEj-8**
 - Four à rouir le lin
 - Latitude 47-53-32.000 Longitude 69-31-48.000
 - UTM nord 5304457 UTM est 460382 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Historique indéterminé
 - Localisation informelle : Rive sud du Saint-Laurent entre Rivière-du-Loup et Saint-George-de-Cacouna, à environ 200 mètres de la rive.
- **CIEj-7**
 - Four à chaux
 - Latitude 47-55-06.000 Longitude 69-30-25.000
 - UTM nord 53007348 UTM est 462125 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Historique 1800-1899
 - Localisation informelle : 230 mètres au nord-est de l'ancien quai de Cacouna.
- **CIEj-5**
 - Cacouna 11
 - Latitude 47-56-18.000 Longitude 69-30-46.000
 - UTM nord 5309573 UTM est 461704 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - Localisation informelle : À l'extrémité ouest de l'île du Gros Cacouna.
- **CIEj-10**
 - Site rupestre de Gros Cacouna
 - Latitude 47-56-32.700 Longitude 69-30-36.340
 - UTM nord 5310004 UTM est 461921 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - Amérindien préhistorique sylvicole supérieur (1 000 à 450 AA)
 - Localisation informelle : Rive sud du fleuve Saint-Laurent, en aval du village de Cacouna, dans une caverne, à une dizaine de mètres de l'entrée.
- **CIEj-4**
 - Cacouna 10
 - Latitude 47-56-35.000 Longitude 69-30-01.000
 - UTM nord 5310092 UTM est 462641 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - Localisation informelle : Rive sud de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEj-3**
 - Cacouna 9
 - Latitude 47-56-36.000 Longitude 69-29-59.000
 - UTM nord 5310123 UTM est 462682 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/13
 - Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - Localisation informelle : Rive sud de l'île de Gros Cacouna.

- **CIEi-3**
 - o Cacouna 2
 - o Latitude 47-56-40.000 Longitude 69-29-52.000
 - o UTM nord 5310245 UTM est 462828 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Rive sud de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-2**
 - o Cacouna 1
 - o Latitude 47-56-40.000 Longitude 69-29-49.000
 - o UTM nord 5310245 UTM est 462890 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Rive sud de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-4**
 - o Cacouna 3
 - o Latitude 47-57-02.00 Longitude 69-29-45.000
 - o UTM nord 5310924 UTM est 462978 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Extrémité nord-est de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-5**
 - o Cacouna 4
 - o Latitude 47-57-02.000 Longitude 69-29-44.000
 - o UTM nord 5310924 UTM est 462999 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Extrémité nord-est de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-6**
 - o Cacouna 5
 - o Latitude 47-56-47.000 Longitude 69-29-29.000
 - o UTM nord 5310767 UTM est 463309 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Historique indéterminé
 - o Localisation informelle : Extrémité nord-est de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-7**
 - o Cacouna 6
 - o Latitude 47-57-00.000 Longitude 69-29-56.000
 - o UTM nord 5310859 UTM est 463371 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Pointe sud-est de l'île de Gros Cacouna.
- **CIEi-8**
 - o Cacouna 7
 - o Latitude 47-56-47.000 Longitude 69-29-28.000
 - o UTM nord 5310767 UTM est 463329 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
 - o Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
 - o Localisation informelle : Extrémité sud-est de l'île de Gros Cacouna.

- **CIEi-9**

- Cacouna 8
- Latitude 47-56-59.000 Longitude 69-29-24.000
- UTM nord 5310828 UTM est 463413 Zone 19 NAD 83 Carte 21N/14
- Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 450 AA)
- Localisation informelle : Extrémité sud-est de l'île de Gros Cacouna.

ANNEXE 6

Avis du MPO - Dragage



Le 30 mars 2017

Par courriel seulement

Votre réf. / Your ref.

Madame Pascale Couroux-Smith
Agente principale Int., Affaires Environnementales et
Consultations Autochtones, Direction Programmes
Transports Canada
700 Place Leigh-capreol
Dorval, Québec H4Y 1G7

Notre réf. / Our ref.
16-HQUE-00022

Objet : Dragage d'entretien, port de Gros-Cacouna, Cacouna – Mise en place de mesures d'atténuation visant à éviter et à réduire les dommages sérieux aux poissons et aux espèces aquatiques en péril

Madame,

Le Programme de protection des pêches (le Programme) de Pêches et Océans Canada (MPO) a reçu votre complément de proposition le 3 janvier 2017.

Votre proposition a fait l'objet d'un examen visant à déterminer si elle est susceptible de causer des dommages sérieux aux poissons, ce qui est interdit en vertu du paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches* (LP).

Votre proposition a également été examinée afin de déterminer si elle est susceptible d'avoir un effet nuisible sur les espèces aquatiques en péril inscrites, et de contrevenir aux articles 32, 33 ou 58 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Notre examen a porté sur :

- Courriel de Rosemarie Lavoie (TC) à Gontrand Pouliot (MPO). 3 janvier 2017. Objet : Projet de dragage Gros-Cacouna (16-HQUE-00022) – Étude comparative de coûts. 1 p. et 4 pièces jointes.
- Courriel de Martin Petit (TC) au Programme de protection des pêches du MPO. 11 février 2016. Objet : Demande d'examen LP et avis expert, Projet de dragage 2017-18, Port de Gros-Cacouna. 1 p. et 3 pièces jointes.
- + XI p.

Selon les renseignements dont nous disposons, les activités proposées sont les suivantes :

- Dragage mécanique de 50 000 m³ de sédiments durant environ 67 jours à l'intérieur des limites des brise-lames du port de mer, sur une surface d'environ 200 000 m².

.../2

- Immersion des sédiments au site de dépôt de Rivière-du-Loup situé à environ 7 km à l'ouest durant environ 67 jours, à l'aide de deux barges travaillant en relai.

Le secteur abrite l'espèce suivante actuellement inscrite sur la liste de la LEP :

- Béluga population de l'estuaire du Saint-Laurent

Pour éviter la possibilité de dommages sérieux aux poissons, interdits en vertu de la LP, et d'impacts sur les espèces en péril, interdits en vertu de la LEP, nous vous recommandons notamment de mettre en œuvre les mesures d'atténuation suivantes :

Période de restriction

- Aucune activité de dragage et de déposition de sédiments ne sera réalisée entre le 1^{er} avril et le 30 septembre, période de fréquentation intensive du béluga du Saint-Laurent dans l'estuaire moyen.

Période permise

Entre le 1^{er} et le 31 octobre (comprend la période de désignation de l'habitat essentiel) :

- Réaliser les travaux sur une période maximale de 16 heures par jour, pour permettre une période de récupération de 8 heures continues la nuit, sans bruit additionnel dans le milieu aquatique.
- La surveillance de bélugas devra être effectuée, sur les barges et la drague (un observateur par embarcation), par des observateurs possédant suffisamment d'expérience pour être en mesure de détecter les mammifères marins sous différentes conditions météorologiques. Ces derniers devront être entièrement dédiés à cette tâche.
- Entreprendre ou réaliser les travaux seulement si les conditions d'observation permettent de couvrir visuellement une zone de protection de 400 m et d'y déceler la présence de cétacés.
- Établir un protocole de communication entre l'observateur et la personne responsable des travaux sur le bateau afin que ceux-ci soient interrompus dès qu'un béluga est signalé à l'intérieur de la zone de protection.
- Lorsque les conditions de visibilité ne permettent pas à l'observateur de repérer visuellement la présence de cétacés, la surveillance peut être réalisée à l'aide de moyens passifs (ex. : système de suivi acoustique) ou les travaux doivent être interrompus. L'utilisation de jumelles thermiques n'est pas une méthode reconnue par Pêches et Océans Canada.
- Pendant les opérations de dragage et de largage des sédiments, réaliser une surveillance d'au moins 15 minutes avant le début de chaque opération afin de s'assurer de l'absence de bélugas à l'intérieur d'un rayon de 400 m autour des barges et de la drague (zone de protection).
- Si un béluga s'approche à moins de 400 m des barges ou de la drague, les opérations de dragage ou de relâchement des sédiments devront être interrompues et

les embarcations devront maintenir une position stationnaire jusqu'à ce que l'animal se soit éloigné à plus de 400 m.

Entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril :

- Si un béluga s'approche à moins de 200 m des barges ou de la drague, les opérations de dragage ou de relâchement des sédiments devront être interrompues et les embarcations devront maintenir une position stationnaire jusqu'à ce que l'animal se soit éloigné à plus de 200 m.

En tout temps :

- Dans l'éventualité où des bélugas se trouveraient près des barges ou de la drague, l'utilisation de quelconque moyen d'effrayer les animaux ne devra pas être envisagée.
- À la suite d'un arrêt des travaux dû à la présence de bélugas, reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.
- Un bref rapport d'observation des bélugas devra être présenté au ministère de Pêches et Océans Canada (MPO) 30 jours après la fin des travaux. Une attention sur le type d'activité (dragage, immersion ou déplacement entre le site de dépôt et le site de dragage) réalisée lors des observations serait précieuse comme information à l'intérieur du rapport d'observation.

Site d'immersion

- Au site de déposition de Rivière-du-Loup, le dépôt de sédiments ne sera permis que sur quatre des douze parcelles observées dans la zone. Ainsi, la déposition de sédiments sera permise seulement à l'intérieur du quadrilatère de 800 mètres par 800 mètres ayant les coordonnées géographiques suivantes :
 - 47° 52' 09.4079'' N; -69° 35' 08.6580'' O
 - 47° 52' 32.7117'' N; -69° 34' 51.8190'' O
 - 47° 51' 58.0776'' N; -69° 34' 34.0257'' O
 - 47° 52' 21.3799'' N; -69° 34' 17.1833'' O

Le Programme considère que votre proposition ne devrait pas causer de dommages sérieux aux poissons, ni contrevenir aux articles 32, 33 ou 58 de la LEP, pourvu que vous mettiez en œuvre les mesures d'atténuation requises. Vous n'avez pas besoin d'obtenir une approbation du Programme en vertu de la LP ou de la LEP pour mettre en œuvre votre proposition.

Vous restez tenu d'éviter de causer des dommages sérieux aux poissons, conformément à la LP, et de vous assurer que vous respectez les exigences de la LEP applicables à votre projet. Si vos plans ont changé, que la description de votre proposition est incomplète ou que vous comptez apporter des modifications ultérieurement, vous devriez consulter notre site Web (<http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/index-fra.html>) ou un expert-conseil

qualifié en matière d'environnement pour déterminer si le Programme doit procéder à un examen plus approfondi.

Sachez que si vous avez causé ou êtes sur le point de causer des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche, vous avez également l'obligation de le signaler au MPO. Les avis à cet effet doivent être envoyés à l'adresse suivante : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/violation-infraction/index-fra.html>.

Veillez conserver une copie de cette lettre sur le site pendant la durée des travaux. Il vous incombe toujours de respecter toutes les autres exigences fédérales, territoriales, provinciales et municipales applicables à votre projet.

Cet avis est valide jusqu'au 31 décembre 2018.

Pour toute question, n'hésitez pas à communiquer avec madame Nathalie St-Hilaire à notre bureau de Mont-Joli, par téléphone au 418-775-0578, par télécopieur au 418-775-0590 ou par courriel à Nathalie St-Hilaire@dfo-mpo.gc.ca. Veuillez indiquer le numéro de dossier ci-dessus lorsque vous correspondez avec le Programme.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes salutations distinguées.



Sophie Bérubé
Biologiste principale, Milieu marin et navigation commerciale
Division de la protection des pêches - Examens réglementaires

Carolle Gosselin

De: St-Hilaire, Nathalie <Nathalie.St-Hilaire@dfo-mpo.gc.ca>
Envoyé: 30 mars 2017 10:46
À: Lavoie, Rosemarie
Cc: St-Pierre, Chantal; Couroux-Smith, Pascale; Bérubé, Sophie (Droh-Dghp)
Objet: TR: Dragage à Cacouna: Avis à venir du MPO et conditions et mesures à respecter

Indicateur de suivi: Assurer un suivi
État de l'indicateur: Avec indicateur

Bonjour madame Lavoie,

Vous trouverez nos réponses à vos questions ci-dessous. Elles sont en rouges.

- Concernant la surveillance des bélugas, est-elle nécessaire lors des travaux à l'intérieur du havre uniquement? **Le MPO exige que du 1^{er} au 31 octobre, il y ait de la surveillance de bélugas, sur les barges et la drague, par un observateur d'expérience présent sur l'embarcation. Puisqu'il est peu probable que les bélugas entrent à l'intérieur du port, il ne sera pas nécessaire de faire de la surveillance pour les zones draguées à l'intérieur des limites des brise-lames. Pour tout dragage réalisé à l'extérieur des limites des brise-lames, une surveillance sur un périmètre de 400 mètres, avec observateur expérimenté, devra être mise en œuvre.**
- Considérant qu'une gestion terrestre des sédiments était effectuée dans le bassin ouest du port, aurions-nous à faire cette surveillance? **Voir réponse à la question précédente. Pour toute gestion des sédiments à l'intérieur des limites des brise-lames, une surveillance ne sera pas nécessaire.**
- Quelles seraient les conditions à respecter en gestion terrestre uniquement (périodes de restriction, bruit, MES, etc.)? **Les mêmes mesures puisqu'elles s'appliquent autant au dragage qu'à l'immersion en mer.**
- Est-ce que la surveillance par des observateurs d'expérience et entièrement dédiés à la tâche est aussi exigée de novembre à avril ou les opérateurs durant les travaux peuvent effectuer la tâche? **Les observateurs d'expérience doivent être présents sur le bateau uniquement durant le mois d'octobre étant donné que c'est une période où les bélugas fréquentent encore beaucoup le secteur, période désignée pour l'habitat essentiel de cette espèce. À partir de novembre, les opérateurs d'embarcation pourraient effectuer cette tâche. Le but de cette mesure est de ne pas blesser les animaux lors des opérations.**
- Au site de déposition, est-ce qu'une caractérisation physico-chimique et biologique est nécessaire si les sédiments sont déposés dans le quadrilatère que vous avez désigné? **La disposition des sédiments en mer doit respecter le principe de non dégradation du milieu. Vous devrez vous assurer que la qualité des sédiments qui seront immergées est adéquate pour ce site.**
- Avons-nous à faire une demande d'autorisation en vertu de la Loi sur les espèces en péril s'il y a rejet en eau libre? **Avec la mise en oeuvres des mesures d'atténuation, non. Et si gestion terrestre seulement? Non**

- Si les travaux doivent se faire sur 2 ans, est-ce que les conditions restent les mêmes, de même que les parcelles au site de dépôts? **Prenez note que notre avis sera valide jusqu'au 31 décembre 2018. Si les travaux sont reportés ou prolongés au-delà de cette date, vous devrez nous contacter à nouveau.**

Notre avis officiel vous sera transmis sous peu.

Nathalie

De : Lavoie, Rosemarie [<mailto:rosemarie.lavoie@tc.gc.ca>]
Envoyé : 29 mars 2017 11:02
À : St-Hilaire, Nathalie
Cc : St-Pierre, Chantal; Bérubé, Sophie (Droh-Dghp)
Objet : RE: Dragage à Cacouna: Avis à venir du MPO et conditions et mesures à respecter

Bonjour Mme St-Hilaire,

Est-ce que ceci impliquera un délai de plus dans l'obtention de l'avis officiel?

Merci,

Rosemarie Lavoie, M.Sc.
Agent de l'environnement
Transport Canada
Affaires environnementales (NHE)
401-1550, avenue d'Estimauville, 5e étage
Québec (QC) G1J 0C8
418-648-7908
rosemarie.lavoie@tc.gc.ca

De : St-Hilaire, Nathalie [<mailto:Nathalie.St-Hilaire@dfo-mpo.gc.ca>]
Envoyé : mardi, mars 28, 2017 1:23 PM
À : Lavoie, Rosemarie <rosemarie.lavoie@tc.gc.ca>
Cc : St-Pierre, Chantal <chantal.st-pierre@tc.gc.ca>; Bérubé, Sophie (Droh-Dghp) <Sophie.Berube@dfo-mpo.gc.ca>; Couroux-Smith, Pascale <pascale.couroux-smith@tc.gc.ca>
Objet : TR: Dragage à Cacouna: Avis à venir du MPO et conditions et mesures à respecter

Bonjour,

Veillez prendre note que je suis maintenant la personne qui analyse ce dossier.

Je vais prendre connaissance du dossier et répondrai à vos questions ci-dessous.

Nathalie St-Hilaire, M. Sc. Océanographie

Biologiste, Programme de protection des pêches, Direction régionale de la gestion des écosystèmes
Pêches et Océans Canada / Gouvernement du Canada
Nathalie.St-Hilaire@dfo-mpo.gc.ca / Tél. : 418-775-0590

Biologist, Fisheries Protection Program, Regional Ecosystems Management Branch
Fisheries and Oceans Canada / Government of Canada
Nathalie.St-Hilaire@dfo-mpo.gc.ca / Tél. : 418-775-0590

De : Lavoie, Rosemarie [<mailto:rosemarie.lavoie@tc.gc.ca>]

Envoyé : 28 mars 2017 09:27

À : Pouliot, Gontrand

Cc : St-Pierre, Chantal

Objet : RE: Dragage à Cacouna: Avis à venir du MPO et conditions et mesures à respecter

Bonjour Gontrand,

Suite à l'analyse des conditions nous ayant été transmises pour le dragage du havre de Gros-Cacouna, nous avons quelques questions afin de préciser le tout et s'assurer de bien comprendre.

- Concernant la surveillance des bélugas, est-elle nécessaire lors des travaux à l'intérieur du havre uniquement? **Entre le 1^{er} et le 31 octobre : La surveillance de bélugas devra être effectuée, sur les barges et la drague (un observateur par embarcation) donc peu importe si les travaux sont à l'intérieur ou non du havre.**
- Considérant qu'une gestion terrestre des sédiments étaient effectuées dans le bassin ouest du port, aurions-nous à faire cette surveillance? **À vous d'évaluer si cela s'applique. Une surveillance de béluga doit être réalisée avec une zone de protection de 400 mètres (1^{er} au 31 octobre) et de 200 mètre du 1^{er} novembre au 1^{er} avril. Ces mesures de protection vise à éviter de nuire ou blesser les individus pouvant être à proximité des travaux de dragage et d'immersion en mer.**
- Quelle serait les conditions à respecter en gestion terrestre uniquement (périodes de restriction, bruit, MES, etc.)? **Les mêmes mesures puisqu'elles s'appliquent autant au dragage qu'à l'immersion en mer.**
- Est-ce que la surveillance par des observateurs d'expérience et entièrement dédié à la tâche est aussi exigée de novembre à avril ou les opérateurs durant les travaux peuvent effectuer la tâche? **Les observateurs d'expérience doivent être présents sur le bateau uniquement durant le mois d'octobre**

étant donné que c'est une période où les bélugas fréquentent encore beaucoup le secteur, fait partie de la période désignée pour l'habitat essentiel de cette espèce.

- Au site de déposition, est-ce qu'une caractérisation physico-chimique et biologique est nécessaire si les sédiments sont déposés dans le quadrilatère que vous avez désigné? **Non car ce site d'immersion est déjà utilisé.**
- Avons-nous à faire une demande d'autorisation en vertu de la Loi sur les espèces en péril s'il y a rejet en eau libre? **Non.** Et si gestion terrestre seulement? **Non**
- Si les travaux doivent se faire sur 2 ans, est-ce que les conditions restent les mêmes, de même que les parcelles au site de dépôts? **Ces conditions ont été revues et formulées différemment afin d'améliorer votre compréhension à cet effet. Prendre connaissance de la nouvelle formulation dans notre avis officiel.**

De plus, il se peut que si l'entrepreneur décide de gérer les sédiments de manière terrestre et que les activités du port ne lui permettent pas d'utiliser une partie du quai commercial, qu'il doive aménager un débarcadère temporaire qui pourrait impliquer un petit empiétement du fond marin près du quai. Doit-on obtenir votre autorisation? Et qu'est-ce que ceci impliquerait comme conditions du MPO?

N'hésites pas à communiquer avec moi pour en parler.

Cordialement,

Rosemarie

Rosemarie Lavoie, M.Sc.

Agent de l'environnement
Affaires environnementales et autochones
Transports Canada (NHE)
1550 ave d'Estimauville, 5e étage, Québec (Qc) G1J 0C8
☎ 418-648-7908 ✉ rosemarie.lavoie@tc.gc.ca

De : Pouliot, Gontrand [<mailto:Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca>]

Envoyé : vendredi, mars 24, 2017 11:12

À : Lavoie, Rosemarie <rosemarie.lavoie@tc.gc.ca>

Cc : Couroux-Smith, Pascale <pascale.couroux-smith@tc.gc.ca>; Bérubé, Sophie (Droh-Dghp) <Sophie.Berube@dfo-mpo.gc.ca>

Objet : Dragage à Cacouna: Avis à venir du MPO et conditions et mesures à respecter

Bonjour Rosemarie,

Je t'informe que le MPO ira finalement de l'avant avec un avis vous permettant de draguer et déposer les sédiments de dragage au site de Rivière-du-Loup. Toutefois, des conditions et mesures d'atténuation devront être respectées et celles-ci sont présentées ci-bas à titre indicatif.

Nous prévoyons vous envoyer la lettre d'avis probablement en début de semaine prochaine.

Fais-moi signe au besoin,

Bonne journée
Gontrand

Gontrand Pouliot

Biologiste Protection des pêches, Direction régionale de la gestion des écosystèmes
Pêches et Océans Canada / Gouvernement du Canada
Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca / Tél.:418-775-0578

Fisheries protection biologist, Regional Ecosystems Management Branch
Fisheries and Oceans Canada / Government of Canada
Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca / Tel.: 418-775-0578

Période de restriction

- Aucune activité de dragage et de déposition de sédiments ne sera réalisée entre le 1^{er} avril et le 30 septembre, période de fréquentation intensive du béluga du Saint-Laurent dans l'estuaire moyen.

Période permise

Entre le 1^{er} et le 31 octobre (comprend la période de désignation de l'habitat essentiel) :

- Réaliser les travaux sur une période maximale de 16 heures par jour, pour permettre une période de récupération de 8 heures continues la nuit, sans bruit additionnel dans le milieu aquatique.
- La surveillance de bélugas devra être effectuée, sur les barges et la drague (un observateur par embarcation), par des observateurs possédant suffisamment d'expérience pour être en mesure de détecter les mammifères marins sous différentes conditions météorologiques. Ces derniers devront être entièrement dédiés à cette tâche.
- Entreprendre ou réaliser les travaux seulement si les conditions d'observation permettent de couvrir visuellement une zone de protection de 400 m et d'y déceler la présence de cétacés.
- Établir un protocole de communication entre l'observateur et la personne responsable des travaux sur le bateau afin que ceux-ci soient interrompus dès qu'un béluga est signalé à l'intérieur de la zone de protection.

- Lorsque les conditions de visibilité ne permettent pas à l'observateur de repérer visuellement la présence de cétacés, la surveillance peut être réalisée à l'aide de moyens passifs (ex. : système de suivi acoustique) ou les travaux doivent être interrompus. L'utilisation de jumelles thermiques n'est pas une méthode reconnue par Pêches et Océans Canada.
- Pendant les opérations de dragage et de largage des sédiments, réaliser une surveillance d'au moins 15 minutes avant le début de chaque opération afin de s'assurer de l'absence de bélugas à l'intérieur d'un rayon de 400 m autour des barges et de la drague (zone de protection).
- Si un béluga s'approche à moins de 400 m des barges ou de la drague, les opérations de dragage ou de relâchement des sédiments devront être interrompues et les embarcations devront maintenir une position stationnaire jusqu'à ce que l'animal se soit éloigné à plus de 400 m.

Entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril :

- Si un béluga s'approche à moins de 200 m des barges ou de la drague, les opérations de dragage ou de relâchement des sédiments devront être interrompues et les embarcations devront maintenir une position stationnaire jusqu'à ce que l'animal se soit éloigné à plus de 200 m.

En tout temps :

- Dans l'éventualité où des bélugas se trouveraient près des barges ou de la drague, l'utilisation de quelconque moyen d'effrayer les animaux ne devra pas être envisagée.
- À la suite d'un arrêt des travaux dû à la présence de bélugas, reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.
- Un bref rapport d'observation des bélugas devra être présenté au ministère de Pêches et Océans Canada (MPO) 30 jours après la fin des travaux. Une attention sur le type d'activité (dragage, immersion ou déplacement entre le site de dépôt et le site de dragage) réalisée lors des observations serait précieuse comme information à l'intérieur du rapport d'observation.

Site d'immersion

- Au site de déposition de Rivière-du-Loup, le dépôt de sédiments ne sera permis que sur quatre des douze parcelles observées dans la zone. Ainsi, la déposition de sédiments sera permise seulement à l'intérieur du quadrilatère de 800 mètres par 800 mètres ayant les coordonnées géographiques suivantes :
 - 47° 52' 09.4079" N; -69° 35' 08.6580" O
 - 47° 52' 32.7117" N; -69° 34' 51.8190" O
 - 47° 51' 58.0776" N; -69° 34' 34.0257" O
 - 47° 52' 21.3799" N; -69° 34' 17.1833" O

ANNEXE 7

Correspondance du MPO – Habitat du poisson

Josée Manseau

De: Pouliot, Gontrand <Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca>
Envoyé: 24 mai 2016 15:53
À: Petit, Martin
Cc: Bérubé, Sophie (Droh-Dghp)
Objet: Informations complémentaires à notre discussion de ce matin

Bonjour M. Petit,

Suite à la discussion que nous avons eu ce matin, je suis en mesure de vous confirmer que l'étang Ouest du port de Gros Cacouna ne constitue pas un habitat du poisson selon l'information dont nous disposons. En effet, les différentes études et caractérisations faites précédemment ne révèlent pas la présence de poisson dans ce milieu tandis que le potentiel d'habitat documenté sur le terrain est catégorisé comme étant médiocre (p.ex. profondeur faible < 1 m, risque de gel hivernal dans toute la colonne d'eau = conditions probables d'anoxie, substrats fins, haute turbidité, absence de végétation aquatique). Dans ce contexte, les articles 35 et 36 de la Loi sur les pêches ne s'appliqueraient pas.

Également, pour répondre à votre question au sujet des éléments à caractériser pour les sites potentiels d'immersion en mer, si vous pouviez trouver ce rapport (voir ci-bas) auprès de vos collègues qui doivent l'avoir en main, ça vous donnerait une très bonne idée des éléments à couvrir. Je ne peux toutefois pas vous l'envoyer par courriel, il fait 25 MEG.

Voilà, refaites-moi signe au besoin
Bonne fin de journée

Gontrand Pouliot

Biologiste Protection des pêches, Direction régionale de la gestion des écosystèmes
Pêches et Océans Canada / Gouvernement du Canada
Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca / Tél.: 418-775-0578

Fisheries protection biologist, Regional Ecosystems Management Branch
Fisheries and Oceans Canada / Government of Canada
Gontrand.Pouliot@dfo-mpo.gc.ca / Tel.: 418-775-0578



Transports
Canada

Transport
Canada



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Public Works and
Government Services
Canada

**Caractérisation biologique et physico-chimique de sites potentiels d'immersion
en mer et Évaluation des effets environnementaux de l'utilisation d'un site
d'immersion pour Cap-aux-Meules et Pointe-Basse, Îles de la Madeleine**

**RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES SITES POTENTIELS
D'IMMERSION EN MER**



Rapport préliminaire présenté à
Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada
pour Transports Canada

Octobre 2013

N/Réf : J020128

CJB Environnement inc.

ANNEXE 8

Formulaires de surveillance environnementale

- A- Dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna et gestion terrestre des matériaux dragués
- B- Dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna et gestion en milieu aquatique des matériaux dragués

Formulaire de surveillance environnementale – Dragage d’entretien du port de Gros-Cacouna et gestion en milieu terrestre des sédiments

Date : _____

Nom de la personne responsable : _____

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu physique		
Élaborer un plan de mesures d'urgence environnementale dans lequel on retrouve le nom des personnes sur place et des autorités à contacter, de même que les mesures à mettre en œuvre en cas de déversement. Ce plan d'urgence devra être soumis à Transports Canada au moins 5 jours ouvrables avant le début des travaux.		
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. S'assurer que le personnel sache utiliser un tel équipement. 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.		
Advenant un déversement en milieu terrestre, veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que les sols contaminés soient retirés et qu'ils soient éliminés dans un lieu autorisé selon leur niveau de contamination. Une caractérisation de la qualité des sols laissés en place, confirmant que le site touché a été réhabilité correctement devra être effectuée à la satisfaction de TC.		
Respecter une distance minimale de 30 m du fleuve, d'un milieu aquatique ou d'un milieu humide pour effectuer le ravitaillement, le stationnement de la machinerie et l'entreposage des produits pétroliers. Si cette distance ne peut être respectée, l'entrepreneur devra installer un système de confinement secondaire adéquat pour contenir un déversement potentiel.		
Préconiser l'huile hydraulique biodégradable dans la machinerie utilisée dans l'eau ou à moins de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.		
Maintenir la machinerie, les équipements et les camions utilisés lors des travaux en parfait état et exempts de fuite d'huile, d'essence ou de tout autre liquide qui risquent de polluer l'environnement.		
Retirer du chantier, tout au long des travaux, les matériaux inutilisés, les déchets et les débris de toutes sortes, et les disposer dans un site autorisé, conformément à la réglementation applicable.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu physique		
Ne rejeter aucun déchet dans les cours d'eau. Retirer, dans les plus brefs délais, tout déchet accidentellement introduit dans ceux-ci.		
Respecter la réglementation municipale en vigueur relative au bruit et ajuster les opérations de la machinerie en conséquence, si applicable.		
Limiter la circulation de la machinerie et éviter de laisser tourner les moteurs des véhicules lorsqu'ils sont arrêtés ou inutilisés.		
Adapter la vitesse des activités de dragage pour minimiser la remise en suspension des sédiments.		
<p>Respecter les critères en vigueur concernant les concentrations de MES pendant les activités de dragage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • À 100 m de la drague : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 100 % par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ; • À 300 m de la drague : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu. <p>Si un panache de MES est observé durant les travaux, le représentant du ministère pourrait exiger la prise de mesure afin de s'assurer du respect des critères ci-dessus.</p>		
Utiliser une barge ou des tuyaux flottants étanches pour minimiser les pertes de sédiments dragués lors du transport et ainsi limiter la remise en suspension de sédiments dragués.		
Éviter de remplir de manière excessive la barge pour minimiser les pertes et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués.		
Cesser les opérations lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (forts vents et vagues) et pourraient provoquer la perte des sédiments de la barge.		
Lors du remplissage de la barge, descendre la benne de la pelle le plus bas possible avant de relâcher les sédiments.		
S'il y a aménagement de cellules de confinement, s'assurer d'éviter le débordement des eaux dans les milieux environnants afin de ne pas altérer la qualité de l'eau.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu physique		
Respecter la réglementation en vigueur pour les rejets de MES dans l'eau vers le milieu naturel (havre). Le critère de qualité à respecter est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante. Si un panache de MES est observé dans le havre durant les travaux, le représentant du ministère pourrait exiger la prise de mesure afin de s'assurer du respect des critères ci-dessus.		
Utiliser seulement des matériaux propres, exempts de toute contamination, pour la construction des aménagements.		
Milieu biologique		
Limiter au minimum l'empiétement dans le milieu aquatique et retirer tout le matériel mis en place temporairement à la fin des travaux. S'il y a empiétement dans l'habitat du poisson lors des travaux, TC doit en être préalablement informé pour obtenir les autorisations nécessaires si nécessaire.		
S'assurer que la circulation des véhicules se limite à l'intérieur des aires désignées et interdire la circulation de la machinerie à l'intérieur des milieux naturels.		
Réduire le bruit des activités dans le bassin ouest les jours de chasse, principalement les fins de semaine (Ex. : réduire le claquement de la porte de la porte des camions-bennes). Les dates des périodes de chasse en fonction des espèces sont précisées chaque année dans le règlement fédéral sur la chasse aux oiseaux migrateurs.		
Procéder à l'inspection de la machinerie quotidiennement afin qu'elle demeure en bon état. Vérifier la présence de bruits anormaux et d'odeurs.		
Limiter la vitesse de descente de la benne des camions lors du dépôt au bassin ouest, afin de diminuer le claquement de la porte.		
Respecter l'aire de dragage (limite et profondeurs prédéterminées).		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu biologique		
Aucune activité de dragage ne peut être réalisée entre le 1 ^{er} avril et le 30 septembre.		
<p>Advenant un dragage à l'extérieur des limites des brise-lames, mettre en place un programme de surveillance des bélugas pour les activités de dragage. Ce programme inclut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une surveillance dans un rayon de 400 m autour des barges pour les travaux réalisés au mois d'octobre et dans un rayon de 200 m du 1^{er} novembre au 1^{er} avril ; • 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 dragage dans le cas où un béluga est présent dans la zone de protection ciblée (400 m ou 200 m autour des barges selon la période des travaux). Reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection. 		
Entre le 1 ^{er} et le 31 octobre, réaliser les travaux de dragage sur une période maximale de 16 heures par jour. Aucune activité de dragage ne sera autorisée la nuit durant cette période.		
Tenir compte des liens hydriques potentiels entre les bassins est et ouest et entre le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent dans le cadre de la disposition des matériaux afin d'éviter de modifier les conditions hydrologiques de ces milieux et procéder aux aménagements requis de façon à éviter le débordement des eaux dans les milieux environnants.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu humain		
Émettre des avis à la navigation afin d'informer les utilisateurs du port de la période et de la localisation des travaux.		
Mettre en place une signalisation adéquate afin d'assurer la sécurité du public et des usagers du port dans les divers sites des travaux.		
Maintenir un système de communication adéquat entre les différents responsables des travaux.		
Assurer une bonne gestion des services et de l'accessibilité du quai en tout temps pour les activités portuaires des usagers.		
L'accès du port pour les bateaux doit être maintenu en tout temps.		

Formulaire de surveillance environnementale – Dragage d’entretien du port de Gros-Cacouna et gestion en milieu aquatique des sédiments

Date : _____

Nom de la personne responsable : _____

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu physique		
Élaborer un plan de mesures d'urgence environnementale dans lequel on retrouve le nom des personnes sur place et des autorités à contacter, de même que les mesures à mettre en œuvre en cas de déversement. Ce plan d'urgence devra être soumis à Transports Canada au moins 5 jours ouvrables avant le début des travaux.		
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. S'assurer que le personnel sache utiliser un tel équipement. 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.		
Respecter une distance minimale de 30 m du fleuve, d'un milieu aquatique ou d'un milieu humide pour effectuer le ravitaillement, le stationnement de la machinerie et l'entreposage des produits pétroliers. Si cette distance ne peut être respectée, l'entrepreneur devra installer un système de confinement secondaire adéquat pour contenir un déversement potentiel.		
Préconiser l'huile hydraulique biodégradable dans la machinerie utilisée dans l'eau ou à moins de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.		
Maintenir la machinerie et les équipements utilisés lors des travaux en parfait état et exempts de fuite d'huile, d'essence ou de tout autre liquide qui risquent de polluer l'environnement.		
Respecter la réglementation municipale en vigueur relative au bruit et ajuster les opérations de la machinerie en conséquence, si applicable.		
Ne rejeter aucun déchet dans les cours d'eau. Retirer, dans les plus brefs délais, tout déchet accidentellement introduit dans ceux-ci. Retirer du chantier, tout au long des travaux, les matériaux inutilisés, les déchets et les débris de toutes sortes, et les disposer dans un site autorisé, conformément à la réglementation applicable.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu physique		
Adapter la vitesse des activités de dragage et de largage pour minimiser la remise en suspension des sédiments.		
<p>Respecter les critères en vigueur concernant les concentrations de MES pendant les activités de dragage et de largage des sédiments:</p> <ul style="list-style-type: none"> • À 100 m de la drague et du point de rejet : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 100 % par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu ; • À 300 m de la drague et du point de rejet : Augmentation moyenne maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne ou sur une période de 6 heures consécutives si le dragage est continu. <p>Si un panache de MES est observé durant les travaux, le représentant du ministère pourrait exiger la prise de mesure afin de s'assurer du respect des critères ci-dessus.</p>		
Utiliser une barge étanche et éviter de la remplir de manière excessive dans le cas d'un dragage mécanique ou réduire la surverse (en diminuant le chargement de la drague) dans le cas où une drague autoporteuse est utilisée afin de minimiser les pertes de sédiments dragués.		
Réduire la vitesse des équipements dans le cas de l'utilisation d'une drague autoporteuse.		
Cesser les opérations lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (forts vents et vagues) et pourraient provoquer la perte des sédiments de la barge.		
Lors du remplissage de la barge, descendre la benne de la pelle le plus bas possible avant de relâcher les sédiments.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu biologique		
Respecter l'aire de dragage (limite et profondeurs prédéterminées).		
Respecter l'aire qui sera ciblée pour la mise en dépôt des sédiments dragués au site de rejet en eau libre.		
Effectuer la mise en dépôt des sédiments dragués de façon à étaler ces derniers sur l'ensemble de la portion ciblée pour ne pas créer une accumulation trop importante de sédiments.		
Aucune activité de dragage, de transport et de largage des sédiments ne peut être réalisée entre le 1 ^{er} avril et le 30 septembre.		
Entre le 1 ^{er} et le 31 octobre, réaliser les travaux sur une période maximale de 16 heures par jour. Aucune activité ne sera autorisée la nuit durant cette période.		
Mettre en place un programme de surveillance des bélugas pour les activités de dragage à l'extérieur des brise-lames, s'il y a lieu, de transport et de mise en dépôt des sédiments.		
Réaliser une surveillance des bélugas dans un rayon de 400 m autour des barges pour les travaux réalisés au mois d'octobre et dans un rayon de 200 m du 1 ^{er} novembre au 1 ^{er} avril.		
Commencer la surveillance au moins 15 minutes avant le début des opérations de dragage et de largage des sédiments afin d'assurer l'absence de bélugas dans la zone de protection.		
Interrompre les opérations de dragage, de transport ou de largage des sédiments dans le cas où un béluga est présent dans la zone de protection ciblée (400 m ou 200 m autour des barges selon la période des travaux). Rester stationnaire et reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection.		

Mesure d'atténuation	Appliqué Oui/Non (date)	Si la mesure n'a pas été appliquée, ou est inefficace, expliquez pourquoi
Milieu biologique		
Interrompre les opérations de dragage, de transport ou de largage des sédiments dans le cas où les conditions d'observation ne permettent pas de couvrir visuellement la zone de protection ciblée (400 m ou 200 m autour des barges selon la période des travaux).		
Ne pas effrayer avec quelconque moyen les bélugas qui pourraient se trouver près des barges ou de la drague		
Effectuer la mise en dépôt des sédiments dragués de façon à étaler ces derniers sur l'ensemble de la portion ciblée.		
Milieu humain		
Émettre des avis à la navigation afin d'informer les utilisateurs du port et de la voie navigable de la période et de la localisation des travaux.		
Assurer une bonne gestion des services et de l'accessibilité du quai en tout temps pour les activités portuaires des usagers.		
Respecter toutes les conditions liées à l'approbation émise par TC - Programme de protection de la navigation, si requis.		
L'accès du port pour les bateaux doit être maintenu en tout temps.		

La vie est un voyage, et chaque jour est une aventure. Elle est faite de rencontres, de découvertes et de défis. Chaque pas que nous faisons nous mène à de nouvelles horizons, à de nouvelles expériences. La vie est un livre ouvert, et nous sommes les auteurs de nos propres histoires. Chaque page est une opportunité de grandir, d'apprendre et de nous épanouir. La vie est un cadeau précieux, et nous devons l'apprécier à chaque instant. Elle est faite de joie et de tristesse, de succès et d'échecs. Mais c'est dans les moments difficiles que nous découvrons notre vraie force et notre véritable valeur. La vie est un chemin sans fin, et nous devons continuer à marcher avec espoir et confiance. Elle est un voyage de découverte, et nous devons rester ouverts à toutes les possibilités. La vie est un cadeau, et nous devons l'apprécier à chaque instant.

La vie est un voyage, et chaque jour est une aventure. Elle est faite de rencontres, de découvertes et de défis. Chaque pas que nous faisons nous mène à de nouvelles horizons, à de nouvelles expériences. La vie est un livre ouvert, et nous sommes les auteurs de nos propres histoires. Chaque page est une opportunité de grandir, d'apprendre et de nous épanouir. La vie est un cadeau précieux, et nous devons l'apprécier à chaque instant. Elle est faite de joie et de tristesse, de succès et d'échecs. Mais c'est dans les moments difficiles que nous découvrons notre vraie force et notre véritable valeur. La vie est un chemin sans fin, et nous devons continuer à marcher avec espoir et confiance. Elle est un voyage de découverte, et nous devons rester ouverts à toutes les possibilités. La vie est un cadeau, et nous devons l'apprécier à chaque instant.

