



Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MELCC

N/Réf. : 115642.001-700

1015, avenue Wilfrid-Pelletier
Québec QC, Canada G1W 0C4
Tél. : 418 654-9600 Téléc. : 418 654-9699
www.norda.com

5 février 2019



Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MELCC

N/Réf. : 115642.001-700

5 février 2019

AVIS : Le présent document est encadré par la Loi sur le droit d'auteur et Norda Stelo Inc. en est le titulaire. Toute reproduction, production qui s'en inspire ou quelque contrefaçon que ce soit est donc formellement interdite. Ce document demeure la propriété de Norda Stelo Inc. et cette dernière est la seule à pouvoir autoriser de façon écrite la reproduction du présent document. Le contenu de ce dernier, dans son ensemble, est par ailleurs limité et réservé aux fins qu'il poursuit et qui y sont mentionnées. Norda Stelo Inc. se dégage de toute responsabilité liée à la réutilisation de ce document effectuée sans son consentement.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Stephan Ferrero, ing., génie portuaire et côtier	Responsable de projet
Annie Taillon, M. Sc., biogéographe	Spécialiste en environnement
François Gaudreault, géo.	Spécialiste en sols contaminés
Maxime Léveillé, M. Sc., biologiste	Spécialiste en écologie aquatique
Catherine Munger, ing. jr	Ingénieure junior
Stéphane Dumont, ing.	Ingénieur sénior en génie portuaire

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	1
1 Description du projet	2
2 Milieux humides et hydriques.....	9
3 Sols et sédiments	11
4 Changements climatiques	14
5 Surveillance et suivi.....	17
6 Autres considérations.....	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Calcul des empiétements permanents et temporaires de milieux humides et hydriques liés au projet sous la ligne des hautes eaux.....	10
Tableau 2	Utilisation potentielle de l'habitat par les principales espèces de poissons susceptibles d'être présentes dans le secteur des travaux	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Température annuelle moyenne	15
Figure 2	Total annuel des précipitations	15
Figure 3	Activités coutumières huronnes-wendat près du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré et dans le chenal nord du fleuve Saint-Laurent.....	19

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Complément à la QC-52 – Vue en plan aménagements proposés
- Annexe 2 Compléments à la QC-53 – Vue en plan
- Annexe 3 Complément à la QC-54 – Vue en plan des empiétements
- Annexe 4 Rapport de caractérisation préliminaire des sédiments
- Annexe 5 Complément à la QC-58 – Vue en plan du positionnement des sondages
- Annexe 6 Complément à la QC-63 – Étude complémentaire de la Nation Huronne-wendat
- Annexe 7 Complément à la QC-64 – Note technique révisée

INTRODUCTION

Le présent document renferme les réponses à la deuxième série de questions et commentaires datées du 7 décembre 2018 adressées par le MELCC à la Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré.

1 DESCRIPTION DU PROJET

QC-52

L'initiateur prévoit mettre en place des aménagements d'accueil (bâtiment de service, aire de virage, zone d'installation d'un chapiteau). Or, ceux-ci ne sont pas encore définis avec précision (référence à la réponse de la question QC-19). Comme ces derniers peuvent générer des impacts sur l'environnement (empiétement en rive ou en plaine inondable, déboisement, gestion des eaux usées, décapage des sols, etc.), il est nécessaire que les différentes variantes possibles pour l'aménagement de ces installations soient décrites et que leurs impacts potentiels soient présentés. L'initiateur pourra ultimement confirmer la variante qu'il privilégie parmi les possibilités étudiées. Rappelons que l'évaluation environnementale vise l'analyse du projet dans son ensemble et ses impacts sur l'environnement. De plus, l'initiateur doit localiser sur une carte ces aménagements et interventions connexes (déboisement, pavage, etc.) en y illustrant la ligne des hautes eaux, la rive et la plaine inondable.

Réponse à la QC-52

Une carte illustrant les aménagements projetés et interventions connexes, la ligne des hautes eaux, la rive et les plaines inondables de récurrences 20 et 100 ans est présentée à l'annexe 1. Les aménagements proposés sont décrits sommairement ci-dessous :

- Un petit bâtiment de service avec des toilettes publiques et un comptoir repas;
- Un espace « terrasse » pour permettre de manger à l'extérieur;
- Une aire d'accueil avec débarcadère (aire de virage sécuritaire);
- Une zone pour l'installation d'un chapiteau;
- Une aire de jeu.

Le bâtiment de service sera raccordé aux services d'aqueduc et d'égout de la Ville qui sont situés au sud du boulevard Sainte-Anne et à environ 60 m à l'est de l'entrée du site. Les seules interventions connexes qui devront être réalisées consistent au décapage du terrain existant (gravier et gazon) pour permettre la mise en place du pavé uni et du bâtiment de service (dalle sur sol). Tel que mentionné dans notre transmission précédente, aucun stationnement public n'est prévu étant donné les contraintes d'espace.

Les impacts liés à ces aménagements d'accueil ont principalement trait à leur positionnement partiel dans la bande riveraine (largeur de 10 m) et dans la plaine d'inondation de récurrence 100 ans. Il n'y aura pas de nouvel empiétement lié à ces aménagements qui seront positionnés sur les aires gazonnées et gravelées existantes. Aucun déboisement n'est prévu pour l'aménagement de ces installations.

QC-53

La description des principales activités de construction doit permettre de bien comprendre les méthodes d'intervention qui seront utilisées et les impacts qui en découleront, de sorte à proposer des mesures d'atténuation appropriées. L'acceptabilité environnementale du projet dépend de l'analyse que l'on fait de ces éléments. Ainsi, il est essentiel de les définir dès maintenant.

Dans le cas présent, l'espace disponible pour l'organisation du chantier, des aires de travail et d'entreposage temporaire des matériaux constitue un enjeu. En particulier, les activités liées à la gestion des déblais et des remblais doivent être décrites pour s'assurer que l'espace nécessaire est disponible et que, dans le cas contraire, des alternatives ont été étudiées. L'initiateur doit présenter les différentes variantes qui pourront être envisagées par l'entrepreneur. En effet, il revient à l'initiateur de baliser les interventions de l'entrepreneur. Ainsi, sans s'y restreindre, l'initiateur doit :

- *présenter une carte sur laquelle les dimensions de l'aire d'entreposage et de l'aire d'installation des roulottes de chantier sont présentées. Cette carte doit également localiser la ligne des hautes eaux, la rive et la distance de 30 m par rapport à la rive sur laquelle l'initiateur s'engage à installer l'aire d'entreposage des matériaux granulaire;*
- *estimer, outre les déblais associés à la clé d'ancrage (900 m³), tous les volumes de déblais à gérer, incluant ceux provenant de l'intérieur du mur berlinois, des pieux, de la digue et de l'enrochement actuels et les considérer dans le choix du site d'entreposage des matériaux et d'assèchement des sédiments;*
- *considérer les volumes totaux de remblais pour démontrer que l'aire d'entreposage prévue entre les chaînages 0+050 et 0+090, pour les matériaux granulaires, est suffisante pour recevoir le matériel de remblai. L'initiateur doit également préciser où il compte entreposer temporairement les déblais qui seront réutilisés à titre de remblais et les volumes associés. Le cas échéant où l'espace disponible est insuffisant, l'initiateur doit présenter des sites alternatifs;*
- *décrire les mesures qui seront mises en place pour éviter la contamination, le cas échéant, du site d'entreposage par les matériaux de déblais qui y seront entreposés et comment les eaux de ruissellement seront gérées. L'initiateur doit également s'engager à remettre le site en état après les travaux;*
- *préciser de quelle façon l'excavation sera faite (pelle mécanique, drague hydraulique, etc.) et décrire la logistique visant à acheminer les sédiments excavés dans le ou les bassins de décantation. Il doit expliquer les mesures mises en place pour éviter les pertes de matériel excavé dans l'environnement pendant les manipulations;*
- *décrire comment et où la ségrégation des composantes démantelées (béton, conduits électriques, pièces de bois, pieux, etc.) sera réalisée. L'initiateur doit expliquer comment il souhaite procéder (à l'aide d'une benne, d'un tamis, etc.) et à quel endroit il compte entreposer temporairement ces matières résiduelles en vue d'en disposer;*
- *décrire les méthodes de végétalisation qui seront utilisées pour la stabilisation des talus entre les chaînages 0+120 et 0+160 (ensemencement hydraulique, plantation d'arbustes, d'herbacées, végétalisation dans les interstices des enrochements, etc.) et comment les travaux seront exécutés (à partir de la digue, à partir de la rive, etc.). De plus, l'initiateur doit s'engager à utiliser des espèces indigènes appropriées pour la zone de rusticité correspondante à son secteur d'intervention. À ce sujet, il peut consulter le répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec (<https://www.fihq.qc.ca/medias/D1.1.5B-1.pdf>);*

- *expliquer comment il compte prévenir les fuites de béton dans l'environnement, considérant le coulage sur place du muret;*
- *expliquer quelles sont les autres techniques possibles pour la mise en place des pieux dans le cas où la méthode en porte-à-faux n'est pas retenue. Il est mentionné à la page 46 que le gabarit de fonçage sera probablement installé en porte-à-faux à partir du quai existant.*

Réponse à la QC-53

- Une carte présentant les dimensions de l'aire d'installation des roulottes de chantier et entreposage temporaire de matériaux de construction proposée est présentée à l'annexe 2. Étant donné que le site est très limité en termes d'espace d'entreposage, nous proposons de permettre un entreposage temporaire de certains matériaux de construction (sections préfabriquées en béton, pierre, et autres matériaux de construction) sur la portion déjà en remblai à l'entrée du site [zone identifiée en gris sur la carte de l'annexe 2). Aucun remblai supplémentaire ne sera autorisé pour l'entreposage et l'entrepreneur devra respecter la surface disponible à cet effet. Cette aire est située à l'intérieur de la bande riveraine, mais au-dessus du niveau de la plaine inondable de la cote 100 ans. Bien qu'il soit prématuré de cibler un site en particulier à ce stade du projet et qu'aucune demande n'ait été effectuée en ce sens auprès des propriétaires, nous avons identifié la présence de sites alternatifs permettant d'entreposer de grands volumes de matériaux à proximité de la zone des travaux. Ces emplacements potentiels sont énumérés ci-dessous :

- 1) Une portion du stationnement destiné au Cyclorama de Jérusalem (le site est actuellement fermé);
- 2) Une portion du terrain du camping municipal de Sainte-Anne-de-Beaupré (pour les portions situées à 30 m de la rive);
- 3) Les aires de stationnement du Sanctuaire.

Toutefois, il sera de la responsabilité de l'entrepreneur d'identifier lui-même un site pour entreposer les matériaux granulaires, les déblais ainsi que les bassins de décantation. Il devra aussi prendre les arrangements nécessaires avec les propriétaires afin de pouvoir utiliser ce site et le faire approuver avant le début des travaux. Les sites qu'il compte utiliser devront être approuvés par les propriétaires concernés, par la Municipalité et le tout en respect des exigences du Ministère. Le devis sera très spécifique à ce niveau.

Advenant que certains des sites identifiés ci-dessus soient utilisés pour l'entreposage temporaire de matériaux granulaires, les principaux impacts potentiels sur l'environnement sont le ruissellement de particules fines et la poussière vers le fleuve Saint-Laurent.

Ainsi, des mesures devront être prises pour contrôler le ruissellement des particules fines. Advenant qu'une portion du terrain de camping soit utilisée pour l'entreposage de matériaux granulaires, ceux-ci devront être placés à au moins 30 m de la ligne des hautes eaux et positionnés dans un secteur

qui fera en sorte qu'il n'y aura pas de ruissellement de particules fines vers le fleuve. Aucun sol ou sédiment contaminé (ou potentiellement contaminé) ne pourra être entreposé temporairement sur l'un de ces sites, à moins que des mesures de confinement et de recouvrement des sols soient mises en place.

En ce qui concerne la poussière, l'entrepreneur aura la responsabilité de contrôler celle-ci pour ne pas créer de nuisance à l'environnement et aux usagers des secteurs environnants.

- En ce qui concerne les déblais et remblais qui seront gérés durant les travaux, un volume de 12 500 m³ a été estimé. Cette quantité inclut tout ce qui est associé à la clé d'ancrage, au mur berlinois, aux pieux, à la digue et à l'enrochement actuel. Il est important de souligner que les travaux d'excavation et de remblayage, principalement ceux concernant l'enrochement, seront effectués à marée basse et par phase, c'est-à-dire sur des sections de longueur limitée qui seront stabilisées au fur et à mesure de l'avancement des travaux. De ce fait, il est très difficile d'évaluer les volumes exacts de déblais et remblais qui seront gérés lors d'une même séquence de travaux, mais il ne s'agira assurément pas de la totalité d'entre eux. L'important est de comprendre qu'étant donné le manque d'espace disponible sur la jetée ou le quai, dans la majorité des cas, les matériaux devront être transportés hors du site au fur et à mesure qu'ils seront excavés. Il en va de même pour les matériaux qui seront utilisés pour la construction, ils devront être mis en place au fur et à mesure. Nous anticipons que les matériaux de remblai seront transportés directement du site d'emprunt autorisé (carrière, sablière ou autre) jusqu'à leur mise en place finale directement sur l'ouvrage pour éviter des étapes de transbordement et de manipulation supplémentaires.
- La caractérisation préliminaire des sédiments réalisée par Norda Stelo en 2018 a montré que les sédiments qu'il est prévu d'excaver respectent tous les critères B du *Guide d'intervention* (voir rapport de caractérisation préliminaire des sédiments à l'annexe 4). Les sols qui se situent dans la plage A-B peuvent être réutilisés sur place, si possible d'un point de vue construction. Advenant qu'ils ne puissent être récupérés, ils pourront être entreposés temporairement à proximité de leur excavation afin d'être asséchés avant le transport hors du site (voir méthode proposée à la prochaine page). Cet entreposage sera de très courte durée et sera aménagé à même la jetée pour permettre une percolation des eaux d'assèchement dans le remblai du quai. Advenant qu'un autre site d'entreposage soit utilisé, celui-ci sera remis en état à la fin des travaux. Tout entreposage qui risque de créer un ruissellement d'eau contaminée devra être aménagé selon les articles 4 et 5 du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert des sols contaminés* qui seront respectés dans la gestion des sols contaminés qui seront excavés du site des travaux. Le tout sera décrit au devis dans la section qui traitera des sols contaminés.

Il est prévu d'excaver les matériaux en surface du quai pour la réfection du nouveau remblai de la jetée d'approche. Dans la mesure du possible, les matériaux excavés seront valorisés aux mêmes endroits d'où ils ont été excavés si les caractéristiques géotechniques le permettent. L'étude de caractérisation environnementale des sols réalisée par GHD (2017¹) montre que les valeurs limites applicables pour le terrain à l'étude (critère C du Guide d'intervention²) sont respectées dans tous les cas. De plus, tous les échantillons se situent sous le critère B du *Guide d'intervention* à l'exception de l'échantillon F-04-2007-CFE-5. Ainsi, les sols dont les concentrations sont sous le critère A pourront être entreposés sans restriction. Les sols de concentration A-B seront entreposés temporairement sur des sols de même concentration afin d'éviter la contamination de sols propres. La zone d'entreposage temporaire (si requise) devra être de niveau, bien drainée et de capacité suffisante pour supporter les matériaux y étant déposés. S'il est requis d'entreposer les sols de concentration B-C qui proviennent du secteur du forage F-04, ceux-ci seront déposés temporairement en tas sur une toile épaisse et recouverts afin d'éviter tout risque de contamination par ruissellement.

La caractérisation des sédiments préliminaire réalisée par Norda Stelo en 2018 a montré que les sédiments qu'il est prévu d'excaver respectent tous les critères B du *Guide d'intervention*. Ils pourront être entreposés temporairement sur le site (à proximité de l'excavation) afin d'être asséchés avant d'être transportés vers un site autorisé. Au besoin, une barrière à sédiments sera mise en place afin de retenir les particules contenues dans les eaux de ruissellement. Aussi, tel que mentionné lors de la première série de questions, La Corporation s'engage à s'assurer que l'entrepreneur remette le site en état après les travaux. Ceci sera clairement indiqué dans les plans et devis du projet.

- Étant donné le faible niveau de contamination des sédiments, nous proposons que les sédiments soient asséchés à même le site en y aménageant une berme munie de blocs de béton en périphérie du tas avec géotextile pour permettre une percolation de l'eau d'assèchement dans le remblai du quai.
- Les composantes démantelées seront transportées hors de la zone des travaux jusqu'au site d'entreposage ou de remblai par camion. Les matériaux seront triés à partir du site des travaux dans la mesure du possible pour éviter tout entreposage temporaire. Les débris qui représentent un risque de contamination doivent être entreposés sur un sol couvert d'une bâche pour éviter tout risque de contamination. Ils seront ensuite acheminés jusqu'au site de disposition autorisé à recevoir ce type

¹ GHD , 2017. Étude géotechnique et échantillonnage environnemental préliminaire. Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. 22 mai 2018

² BEAULIEU, Michel. 2016. Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-76171-6, 210 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf>

de matériaux qui aura préalablement été choisi par l'entrepreneur et autorisé par les autorités compétentes.

- La Ville de Sainte-Anne-de-Beaupré est située dans la zone de rusticité 4a. Conséquemment, les espèces végétales indigènes qui pourraient être utilisées pour la stabilisation des talus situés entre les chaînages 0+120 et 0+160, selon le Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec (FIHOQ, 2008³), sont celles des zones 1, 2, 3 et 4a.

Le choix des espèces se fera en tenant compte de l'étagement typique de la bande riveraine de l'estuaire fluvial et en privilégiant les espèces caractéristiques du marécage arbustif, soit :

- Aulne rugueux (*Alnus rugosa*);
- Saule discoloré (*Salix discolor*);
- Saule brillant (*Salix lucida lucida*).

L'une ou l'autre de ces espèces pourra être utilisée en fonction de sa localisation sur le talus (bas, milieu ou replat). Les plants devront être mis en place à une distance de 3 m les uns des autres dans les interstices des enrochements et recouverts d'au moins 350 mm de terre végétale.

Les travaux de végétalisation seront effectués manuellement à partir de la digue. Aucune machinerie ne sera utilisée pour la plantation.

Pendant les travaux, les consignes du *Guide de bonnes pratiques : Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines* (FIHOQ, 2013⁴) seront respectées.

- Afin de contrôler les risques de fuites de béton dans l'environnement, les murets seront coulés le plus près possible de la source (bétonnière). Aussi, les coffrages devront être conçus par un ingénieur de manière à résister à la poussée latérale du béton plastique et ils devront être étanches. L'entrepreneur ne sera pas autorisé à débiter la coulée tant qu'il n'aura pas démontré que ces exigences sont rencontrées. De plus, les exigences suivantes devront être respectées :
 - Récupérer et éliminer les résidus provenant du nettoyage des équipements utilisés pour le béton;

³ Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (2008) Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec (<https://www.fihog.qc.ca/medias/D1.1.5B-1.pdf>). 28 p.

⁴ Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (2013) Guide de bonnes pratiques : Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines (http://banderiveraine.org/wp-content/uploads/2013/07/FIHOQ_guide_2013_print_144.pdf). 113 p.

- Réaliser les travaux de bétonnage de façon à éviter que le béton et les particules qu'il contient n'atteignent le milieu aquatique;
 - S'assurer que le béton coulé sera en tout temps protégé de la pluie lors des travaux de bétonnage;
 - Ne pas déverser directement ou indirectement dans le milieu aquatique, les eaux qui auront été en contact avec le béton frais ou partiellement durci ou le ciment.
- Advenant le cas où le quai n'aurait pas la capacité suffisante pour permettre la mise en place des pieux en positionnant le gabarit de fonçage en porte-à-faux, les travaux devront être effectués à partir d'un chaland ancré au fond marin. Étant donné que la palplanche doit être retenue en position verticale, le gabarit devra être ancré au fond marin. Toutefois, l'entrepreneur sera responsable de proposer une méthode de mise en place et celle-ci devra être approuvée par l'ingénieur concepteur avant le début des travaux.

2 MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES

QC-54

Dans l'étude d'impact, l'empiétement en milieux humides et hydriques était estimé à 1 970 m². En réponse à la question QC-40 et QC-42, l'initiateur réévalue l'empiétement permanent à 5 049,24 m² et explique la différence marquée entre les deux, par le niveau géodésique correspondant à la pleine mer moyenne supérieure (3,11 m) et celle de la ligne des hautes eaux (4,58 m). Afin d'appuyer l'analyse de l'empiétement en milieux humides et hydriques, l'initiateur doit :

- *fournir une vue en plan montrant clairement l'empreinte au sol existant du quai et de l'enrochement, l'empreinte au sol projeté du quai et de l'enrochement, la limite de la ligne des hautes eaux (4,58 m), la rive et les superficies d'empiétement permanents dans la littoral; À cet effet, le plan 1 de 2 de l'annexe E identifie uniquement les enrochements et le quai projetés de façon explicite.*
- *expliquer ce qu'il exprime par l'appellation « empiétement pierre sur pierre » présentée dans le tableau 3.3 à la page 70 de l'addenda à l'étude d'impact. L'initiateur doit expliquer comment il a établi la superficie correspondant à 1 986 m² afin que les compensations requises en milieux humides et hydriques, de même que celles relatives à l'habitat du poisson puissent être établies adéquatement. Le Ministère doit comprendre s'il s'agit d'un nouvel enrochement mis en place sur un enrochement déjà existant.*

Réponse à la QC-54

Les vues en plan montrant l'empreinte au sol des infrastructures existantes et projetées, la ligne des hautes eaux, la rive et les superficies d'empiétement permanent dans le littoral sont présentées à l'annexe 3. Les données du tableau 3.3 inclus dans le précédent document de réponses aux questions sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous et une colonne a été ajoutée pour identifier les polygones qui se retrouvent sur le deuxième plan de l'annexe 3.

Tableau 1 Calcul des empiétements permanents et temporaires de milieux humides et hydriques liés au projet sous la ligne des hautes eaux

Description des empiétements	Superficie (m ²)	Identifiant figure Annexe 3
Empiéments permanents sous LHE :		
Mur pieux-palplanches sur le littoral	151.0	Polygone jaune
Enrochement - pierre sur pierre	1985.7	Polygone rose pâle (1)
Enrochement - pierre sur marais à scirpe	2216.6	Polygone vert (5)
Enrochement - pierre sur littoral/débris	696.0	Polygone orange pâle (3)
Total empiéments permanents	5049.2	
Empiéments temporaires liés à la clé prévue sous LHE:		
Enrochement existant à l'emplacement de la nouvelle clé	131.4	Polygone rose foncé (2)
Nouvelle clé sur marais à scirpe	936.7	Polygone transparent (6)
Nouvelle clé sur littoral/débris	250.6	Polygone orange foncé (4)
Total empiéments temporaires	1318.6	

L'appellation « empiétement pierre sur pierre » utilisée dans ce tableau correspond à la superficie du nouvel enrochement qui sera mis en place sur l'enrochement déjà existant et correspondant au 1 986 m². Cette superficie a été déterminée en superposant la vue en plan du quai existant, la vue en plan des installations projetées ainsi que de la ligne des hautes eaux à l'aide du logiciel de dessin AutoCAD. Ces plans sont à l'échelle et géo-référencés, ce qui permet de calculer les superficies avec un degré de précision adéquat.

3 SOLS ET SÉDIMENTS

QC-55

Le Ministère doit obtenir le rapport de caractérisation des sédiments afin de déterminer si l'information fournie est suffisante et adéquate pour juger l'étude d'impact recevable. Ce document doit, notamment permettre de comprendre avec exactitude le nombre d'échantillons prélevés, puisqu'il y a confusion dans l'information mentionnée en réponse à la question QC-26. Le rapport de caractérisation des sédiments doit présenter une figure (en plan et en coupe) localisant les échantillons prélevés, la profondeur associée, les résultats d'analyse ainsi que les zones et la profondeur des sédiments à excaver.

Par ailleurs, le prélèvement de 3 ou 4 échantillons est insuffisant pour caractériser adéquatement les sédiments à excaver (voir le Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent, volume 1 et 2, Environnement Canada, 2002). L'initiateur doit s'engager à compléter la caractérisation et à en déposer les résultats dans le cadre de l'autorisation ministérielle.

Réponse à la QC-55

Une version finale du rapport de caractérisation préliminaire est fournie avec le présent document de réponses (voir annexe 4). L'initiateur s'engage à compléter les caractérisations requises et déposer le rapport de caractérisation finale dans le cadre de l'autorisation ministérielle afin de respecter le nombre d'échantillons requis au tableau B.1 de l'annexe B du *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* (EC, 2002). L'initiateur fera approuver par le MELCC le plan de caractérisation préalablement à sa réalisation.

Les informations telles que les profondeurs, le nombre et les emplacements des échantillons seront incluses à la version finale du rapport de caractérisation des sédiments ainsi que dans les rapports subséquents. Le nombre de duplicata sera également spécifié. Les zones et la profondeur des sédiments à excaver ont été présentées dans le document qui présente les coupes de l'empierrement au plan 2 de 2 qui se retrouve à l'annexe E du premier document de réponses aux questions.

La conclusion du rapport mentionne que les sédiments du secteur sud (QSA-1 et QSA-2) respectent les critères de CEO et qu'il pourrait donc être envisagé de les gérer en eau libre selon ce critère. Toutefois, dans le cadre du présent projet, il n'est pas envisagé de gérer les sédiments en eau libre, ceux-ci seront donc gérés en milieu terrestre.

Les observations faites sur le terrain ont montré que la granulométrie de sédiments entre les échantillons QSA-1 et QSA-2, prélevés dans la partie au sud du quai, et ceux prélevés au nord (QSA-3-QSA-4) est très similaire. Par conséquent, il a été jugé que les analyses granulométriques sur tous les échantillons ne seraient pas requises puisque celles-ci donneraient des résultats similaires.

QC-56

Les options envisagées pour la gestion des sédiments et des eaux d'assèchement doivent être définies. Ainsi, le bassin-réservoir portable (ou toute autre alternative) qui sera utilisé pour la décantation des sédiments doit être décrit tel que demandé à la question QC-28. Pour ce faire, l'initiateur doit, notamment présenter les dimensions du ou des bassins afin que l'on puisse s'assurer qu'il est en mesure de recevoir la totalité des sédiments et du matériel requérant une décantation. Il est également nécessaire de connaître son niveau d'étanchéité. Une figure doit présenter l'endroit où sera installé ce réservoir ou toute autre aire aménagée pour l'assèchement et l'entreposage des sédiments. Il importe de présenter dès maintenant les méthodes de décantation envisagées, le site utilisé à cet effet, le point de rejet des eaux de décantation et les mesures d'atténuation prévues pour identifier et atténuer les impacts sur l'environnement relevant de cette activité. Précisons que les méthodes de gestion des sédiments (entreposage, décantation, assèchement) doivent être proposées par l'initiateur, de sorte à encadrer les interventions de l'entrepreneur.

Réponse à la QC-56

Les bassins de sédimentation temporaires sont généralement formés par excavation ou construction d'un talus, ou d'une combinaison des deux. Une géomembrane ancrée dans l'ouvrage permettra d'étanchéifier le bassin. Ce type d'ouvrage doit être conçu par un professionnel selon les règles de l'art et en fonction des particularités du site. Le bassin devra être mis en place à au moins 20 m du cours d'eau récepteur et il devra être vidangé lorsque la hauteur de l'eau au-dessus des sédiments est inférieure à 30 cm sur au moins 50 % de la superficie du bassin.

Puisque les travaux d'excavation seront effectués par phase, c'est-à-dire sur des secteurs de longueur limitée afin de respecter le cycle des marées et de permettre la stabilisation des endroits remaniés, il est difficile d'évaluer le volume de sédiments et de matériel nécessitant une décantation pour chaque phase. Les documents contractuels stipuleront qu'il sera de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir les dimensions du bassin de décantation ainsi que le niveau d'étanchéité de celui-ci et ces éléments devront être approuvés par le consultant et, si requis, par les autorités réglementaires. L'entrepreneur devra aussi déterminer le site de rejet des eaux et des sédiments, lesquels devront être approuvés avant le début des travaux afin de valider leur conformité.

La réponse à la question QC-53 propose un moyen pour effectuer l'assèchement des sédiments sur place.

Nous sommes d'avis qu'un bassin de sédimentation ou un système de collecte et de disposition conforme des eaux souillées sera principalement requis pour les travaux de pompage de l'eau qui sera présente à l'intérieur des pieux suite à leur mise en place. Le devis devra indiquer qu'il sera interdit de rejeter de l'eau directement au cours d'eau. L'entrepreneur devra effectuer une collecte et un traitement de cette eau de manière à éviter toute contamination et dispersion de sédiments dans le fleuve. Si un bassin de sédimentation est aménagé par l'entrepreneur, celui-ci devra être aménagé sur un site autorisé

et le tout devra être conforme aux exigences stipulées au devis. Étant donné le peu d'espace disponible dans l'aire des travaux, un tel bassin ne pourra être aménagé directement sur le site des travaux.

QC-57

Tel que mentionné à la question QC-8, le maillage présenté est acceptable pour une étude préliminaire. Toutefois, pour des résultats de caractérisation finale en vue d'une gestion des remblais du quai, le maillage est insuffisant et le programme final de caractérisation environnementale pour les secteurs du quai qui feront l'objet d'excavation doit être présenté tel que demandé. À cet effet, le Ministère a invité l'initiateur à consulter l'annexe 1 de la fiche 5 Projets de construction ou de réfection d'infrastructures routières ou de projets linéaires puisque la procédure du Guide de caractérisation des terrains ne tient pas compte de la particularité des bandes linéaires de terrain. Selon cette annexe, les stations d'échantillonnage devraient être réalisées à tous les vingt mètres et au moins un échantillon par station d'échantillonnage doit être analysé pour les paramètres pertinents. L'initiateur du projet doit s'engager à compléter la caractérisation environnementale des remblais du quai, dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle, en appliquant un maillage recommandé à l'annexe 1 de la fiche 5. Si l'on tient compte de ce maillage, seize sondages doivent être réalisés au lieu des six effectués (F-03 à F-08). À noter que les deux forages et la tranchée réalisée en 2016 ne peuvent être considérés parmi les sondages nécessaires à la caractérisation de la digue d'approche, puisqu'ils n'ont fait l'objet d'aucune caractérisation de leur qualité.

Réponse à la QC-57

La Corporation s'engage à compléter la caractérisation des remblais du quai lors de la demande d'autorisation ministérielle en vue d'une gestion adéquate des déblais.

Tel que mentionné par le MELCC dans les réponses QC-8 et QC-57, le maillage appliqué par la firme GHD est acceptable pour une étude de caractérisation préliminaire. Une étude de caractérisation préliminaire (phase II) a comme objectif de confirmer la présence et l'absence de contaminants et d'évaluer l'ampleur de la contamination, le cas échéant.

Les analyses chimiques des sols prélevés dans les six sondages effectués lors de l'étude de caractérisation réalisée par GHD (2017) montrent que les valeurs limites applicables pour le terrain à l'étude (critère C du Guide d'intervention) sont respectées dans tous les cas. De plus, tous les échantillons se situent sous le critère B du *Guide d'intervention*, à l'exception de l'échantillon F-04-2007-CFE-5 dont la concentration mesurée (94 mg/kg) dépasse le critère B (300 mg/kg) pour le paramètre de l'étain seulement. Selon les résultats de la caractérisation des sols, l'objectif de la caractérisation a été atteint, en l'occurrence de confirmer l'absence de contaminants au-dessus du critère applicable pour le terrain visé (critère C du Guide d'intervention). Ainsi, les résultats obtenus ne montrent pas d'indice qui pourrait laisser présager une contamination supérieure à ce qui a été mesuré lors des travaux de GHD.

Dans le cadre des travaux de réfection, les sols excavés seront gérés conformément à la Grille de gestion des sols excavés du *Guide d'intervention*. Dans la mesure du possible, les matériaux excavés seront valorisés aux mêmes endroits d'où ils ont été excavés si les caractéristiques géotechniques le permettent. La valorisation sur le site même des matériaux du secteur du forage F-04 sera privilégiée de sorte que, si des matériaux excédentaires devaient être disposés hors du site, ceux-ci proviendront de secteurs dont les concentrations mesurées seront inférieures au critère B du *Guide d'intervention*.

QC-58

L'initiateur doit superposer sur un plan à l'échelle, les forages réalisés par la compagnie GHD en 2017 et les zones du quai qui devront faire l'objet d'excavation des remblais. Si ce dernier veut utiliser ces résultats de caractérisation pour une gestion de ces remblais, il est attendu que les sondages soient situés dans les zones du quai devant faire l'objet d'une excavation.

Réponse à la QC-58

Les forages réalisés par la compagnie GHD sont présentés sur le plan 1 de 2 de l'annexe E du document de réponse transmis en octobre 2018. Une copie de ce plan est annexée à la présente (voir annexe 5). La digue d'approche devra être excavée en surface afin de permettre la mise en place des murets de béton et de la nouvelle dalle de béton. La tête de quai devra, quant à elle, être excavée afin de permettre la mise en place des tirants du mur de pieux-palplanches. De ce fait, toute la surface du quai existant tel que présenté au plan mentionné précédemment correspond aux zones qui feront l'objet d'excavation de remblais.

4 CHANGEMENTS CLIMATIQUES

QC-59

Tel que demandé à la question QC-18, l'initiateur doit présenter les projections climatiques en climat futur pour les températures et précipitations de la région d'implantation de son projet. À cet effet, il peut consulter le site suivant : <https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques>. Mentionnons que le climat historique n'est plus représentatif du climat futur et la description du milieu récepteur doit refléter les conditions climatiques appropriées pour la durée de vie de l'ouvrage. Ces informations permettront, notamment de contextualiser les réponses aux questions QC-56, QC-60 et QC-61.

Réponse à la QC-59

Les figures ci-dessous présentent les projections climatiques en climat futur des températures (moyennes annuelles) et précipitations (total annuel) pour l'horizon 2041-2070 :

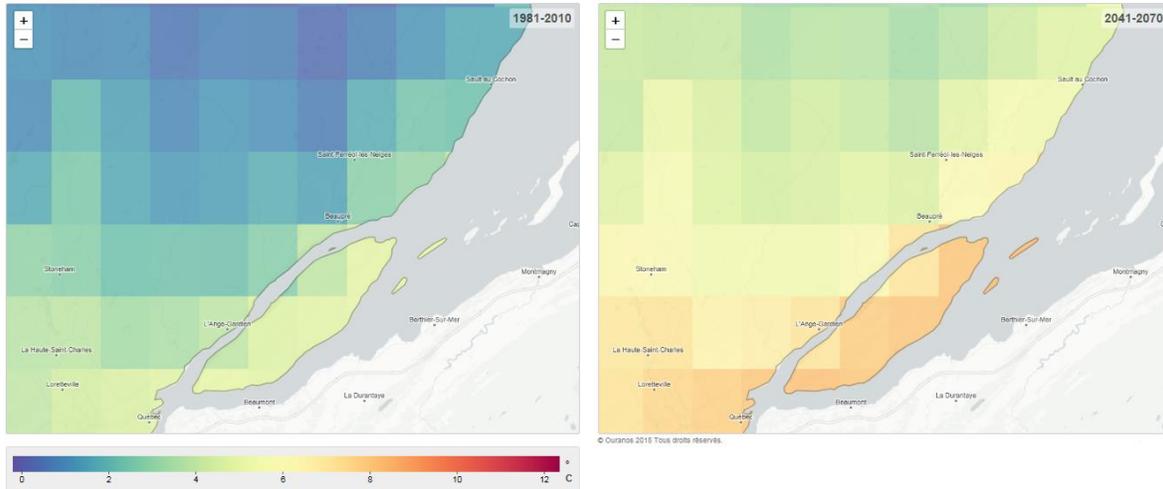


Figure 1 Températures annuelles moyennes

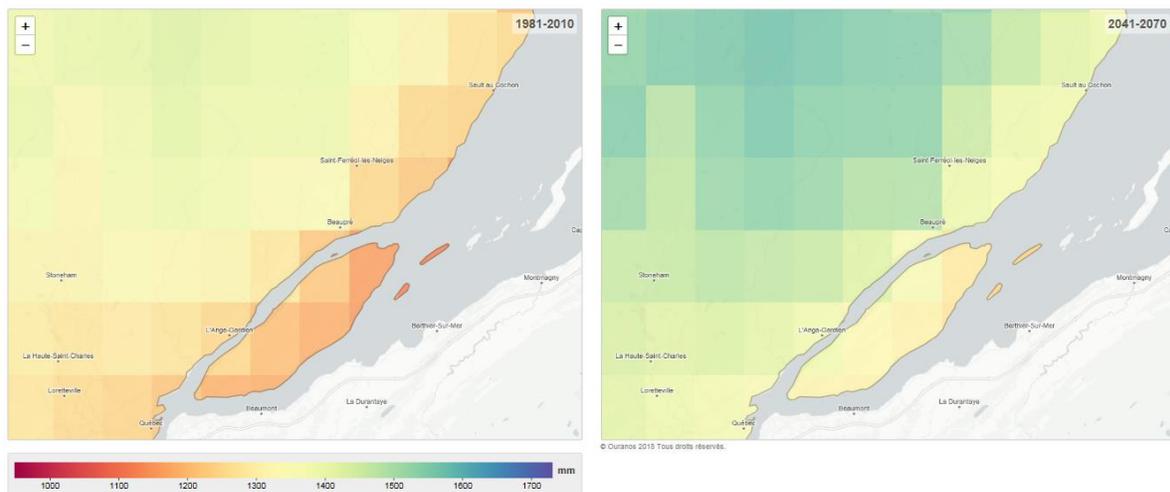


Figure 2 Total annuel des précipitations

Selon les données disponibles sur le site Internet d'Ouranos, la température annuelle moyenne au site d'intérêt est évaluée à ± 4 °C pour l'horizon 1981-2010 et ± 7 °C pour l'horizon 2041-2070, ce qui représente une augmentation de 3 °C. Le total annuel des précipitations pour les mêmes horizons est estimé respectivement à 1 200 mm et 1 350 mm, ce qui représente une augmentation de 150 mm.

QC-60

La couverture de glace, qui empêche la formation de vagues et protège les infrastructures portuaires lors de tempêtes, est en diminution en termes de durée, de concentration ou d'étendue avec les changements climatiques, ce qui vient exacerber l'exposition des infrastructures portuaires aux tempêtes. D'ailleurs, de la glace de mer mobile peut être projetée sur le littoral pendant les tempêtes et endommager les infrastructures portuaires. L'initiateur doit démontrer qu'il a pris en considération l'exposition accrue du quai aux tempêtes dans des conditions libres de glace dans sa conception. Même

si le quai n'est pas en exploitation en période hivernale, tel que mentionné en réponse à la question QC-17, l'initiateur doit considérer cette réalité dans sa conception.

Réponse à la QC-60

Le dimensionnement de l'ouvrage projeté a été effectué en considérant un niveau d'eau extrême (en se basant sur 12 mois de données), les niveaux extrêmes survenant normalement le printemps, appliqué à des conditions hivernales sans glace côtière (absence de protection), la période hivernale étant habituellement la plus sévère en termes de fréquence et d'intensité des tempêtes. La réalité de l'absence de glace côtière en raison des changements climatiques a donc bel et bien été prise en compte dans la conception et le dimensionnement de l'ouvrage projeté.

QC-61

Tel que mentionné à la question QC-17, l'initiateur ne prend pas directement en compte, dans l'élévation de conception, l'impact des changements climatiques sur le rehaussement des niveaux d'eau. L'élévation de 6,1 m (NMM) est un choix de conception. Cependant, avec le rehaussement possible des niveaux d'eau, l'occurrence de submersion de l'ouvrage pourrait être augmentée. Cette information doit transparaître dans les résultats présentés. L'initiateur doit réviser les résultats présentés dans l'étude d'impact en considérant le rehaussement futur possible des niveaux d'eau et le nombre d'heures de submersion associé pour différentes récurrences. Finalement, il doit évaluer si des modifications à la conception du quai doivent être considérées suivant cette nouvelle information.

Réponse à la QC-61

L'élévation du quai a été fixée en fonction des conclusions de l'étude hydraulique, qui tient compte de la perspective d'un rehaussement du niveau de la mer de l'ordre de 0,25 m d'ici 2050 et de l'ordre de 0,75 m sur la période 2081-2100, donc d'environ 1,0 m d'ici 2100, en raison des changements climatiques.

L'élévation actuelle de la tête de quai est de l'ordre de 7,00 (ZC). L'élévation proposée pour la tête de quai est de 6,10 m selon le système géodésique (NMM), ce qui correspond à une élévation de 8,49 m par rapport au ZDC (marégraphique). Cette élévation est 10 cm au-dessus du niveau d'eau utilisé pour la conception, soit 8,39 m par rapport au ZDC qui correspond à l'élévation de la PMSGM (6,74 m ZDC) auquel on a conjugué une vague extrême de 1,65 m, en considérant que ces deux conditions surviendraient en même temps, et ce, en eau libre de glace.

Ceci représente un rehaussement de 1,50 m par rapport à la tête de quai existante et 50 cm de plus que la hausse attendue du niveau de la mer d'ici 2100 en raison des changements climatiques (sans tenir compte de l'effet des vagues).

Cette conception est par ailleurs conservatrice, car l'ouvrage projeté est présentement conçu pour une durée de vie utile prévue de l'ordre de 30 ans, ce qui l'exposera à une hausse attendue du niveau de la mer de l'ordre de 25 cm environ en raison des changements climatiques au cours de sa vie utile. Conjugué à une vague extrême de 1,65 m, l'ouvrage pourrait, en théorie, être exposé à des niveaux d'eau pouvant atteindre 8,64 m par rapport au ZDC vers la fin de sa vie utile soit environ 15 cm au-dessus de sa cote de conception. Un tel franchissement est tolérable pour ce type d'ouvrage et considéré acceptable, étant donné l'usage prévu.

L'impact des changements climatiques a donc bel et bien été pris en compte lors de la conception de l'ouvrage projeté qui a déjà été présentée dans l'étude d'impact. Le choix final de l'élévation du quai est basé sur un niveau de tolérance au risque de franchissement en fonction des usages et de la capacité de la structure à résister à de tels événements, de l'ampleur des dommages qui pourraient y être associés et finalement de la probabilité qu'un tel événement de vague extrême combiné à une grande marée survienne. Rehausser un tel ouvrage représente des coûts très importants. En fonction des objectifs et des besoins établis par la Corporation, nous jugeons que l'élévation de conception des ouvrages est adéquate.

5 SURVEILLANCE ET SUIVI

QC-62

L'initiateur doit s'engager à déposer un plan de mesure d'urgence et de surveillance environnementale couvrant la phase d'exploitation du quai lors de l'analyse environnementale du projet.

Réponse à la QC-62

L'initiateur s'engage à déposer un plan de mesure d'urgence et de surveillance environnementale couvrant la phase d'exploitation du quai lors de l'analyse environnementale du projet.

6 AUTRES CONSIDÉRATIONS

QC-63

L'initiateur doit s'engager à déposer le portait de l'utilisation du territoire produit par la communauté autochtone au Ministère au moins dix jours avant l'ouverture de la période d'information publique afin que toute l'information soit disponible au public.

Réponse à la QC-63

Le rapport intitulé « Étude d'impact complémentaire sur les activités coutumières contemporaines de la Nation huronne-wendat » préparé par le Bureau du Nionwentsio de la Nation huronne-wendat (NHW) est joint à l'annexe 6 du présent document.

Les faits saillants de l'information présentée dans ce rapport sont les suivants :

- Les activités coutumières contemporaines des membres de la Nation huronne-wendat ont été décrites à partir d'information recueillie lors d'entrevues semi-dirigées (5) avec des utilisateurs identifiés au moyen d'une préenquête et d'informations provenant d'autres rapports (dont celui préparé pour l'agrandissement du port de Québec, c.-à-d. Beauport 2020);
- La période couverte par ces entretiens englobe généralement les cinq années précédentes, soit de 2013 à 2017, ainsi qu'une partie de l'année 2018;
- La zone d'étude comprend principalement les secteurs situés à proximité du projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, mais des informations à l'égard du territoire environnant ont également été considérées;
- Parmi les cinq informateurs rencontrés lors d'entrevues semi-dirigées, plusieurs affirment fréquenter la Côte-de-Beaupré pour la pratique de leurs activités, mais un seul d'entre eux indique pêcher au quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. Depuis plusieurs années, l'informateur 5 prélève différentes espèces de poissons directement au quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, notamment l'esturgeon jaune, l'esturgeon noir, le bar blanc, le doré jaune et à l'occasion le doré noir. Il capture aussi la barbotte et le bar rayé⁵;
- Le rapport préparé dans le cadre de l'évaluation fédérale du projet d'agrandissement du port de Québec décrit les activités coutumières de 14 utilisateurs supplémentaires. Sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, les lieux fréquentés par ceux-ci pour la pêche sont répartis entre le port de Québec et la localité de l'Ange-Gardien. Les principales espèces capturées et remises à l'eau par ces utilisateurs sont l'achigan, la barbotte, la barbue, le brochet, le doré, l'omble de fontaine, la

⁵ Conscient de la situation particulière de ce poisson, l'informateur pratique la remise à l'eau pour cette espèce.

perche blanche en plus des espèces en péril comme l'anguille d'Amérique, le bar rayé, l'esturgeon, le saumon Atlantique et l'esturgeon;

- Concernant l'activité coutumière de la chasse, neuf informateurs prélèvent différentes espèces d'oiseaux migrateurs dans des secteurs à proximité du projet. Les espèces les plus recherchées sont principalement l'oie blanche et la bernache du Canada. Les lieux chassés se trouvent dans la baie de Beauport et sur la Côte-de-Beaupré (à Château-Richer, à l'entrée de l'île d'Orléans, à proximité du quai) et à Saint-François-de-l'Île-d'Orléans;
- Enfin, un informateur, résidant de l'île d'Orléans, pratique la navigation de plaisance tout autour de l'île à plusieurs occasions chaque année.

Les renseignements obtenus des informateurs aux fins de la présente étude et de celle préparée pour l'agrandissement du port de Québec ont été reportés sur la carte 2 du rapport du Bureau du Nionwentsïo. Un extrait de celle-ci mettant l'accent sur les environs du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré et le chenal nord du fleuve Saint-Laurent est présenté ci-dessous (figure 3).

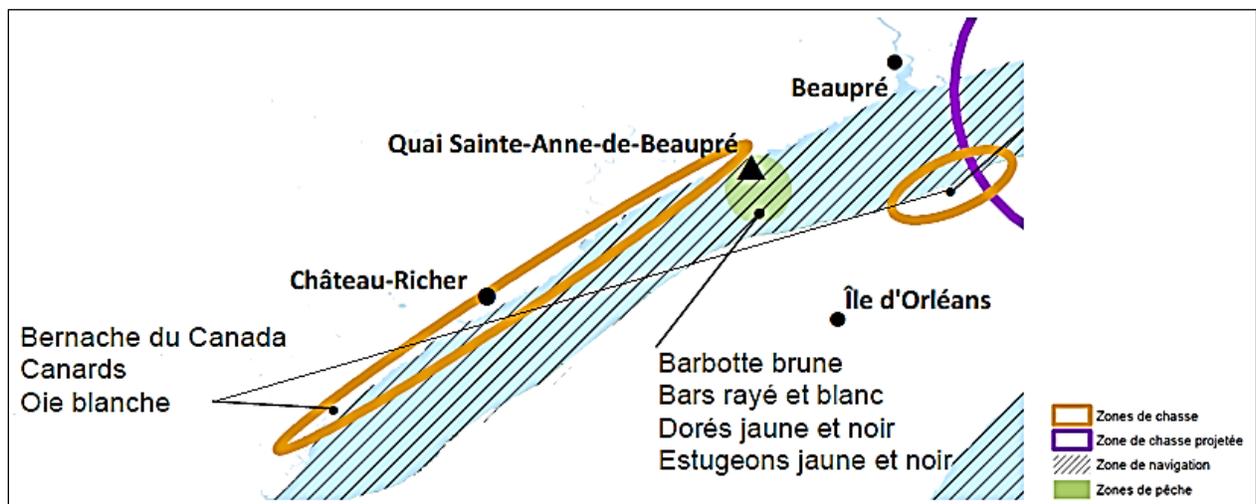


Figure 3 Activités coutumières huronnes-wendat près du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré et dans le chenal nord du fleuve Saint-Laurent

Selon le rapport de la NHW, le projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré pourrait entraîner des impacts à l'endroit des activités coutumières contemporaines de certains utilisateurs. Ainsi, durant la phase de construction, les mesures de sécurité encadrant la réalisation des travaux rendront le quai inaccessible pour les pêcheurs hurons-wendat, entraînant ainsi la perte temporaire d'un lieu de pêche huron-wendat. Ces travaux pourraient également perturber les activités coutumières de chasse aux oiseaux migrateurs dans différents sites de chasse à proximité du projet et dans le chenal nord du fleuve Saint-Laurent.

Afin d'atténuer l'impact sur les activités coutumières de chasse des Hurons-Wendat, la Nation huronne-wendat appuie très fortement la recommandation faite par Norda Stelo de réaliser les travaux de construction soit avant ou après la période qui s'étend de la mi-avril à la mi-août⁶. Cette mesure aura également pour effet d'atténuer l'impact sur la pêche huronne-wendat qui s'effectue principalement entre les mois d'avril et octobre. À cet égard, si les travaux devaient être réalisés entre la mi-août et le mois d'octobre, un canal direct de communication entre le promoteur et le Bureau du Nionwentsio de la Nation huronne-wendat devrait être mis en place, de manière à ce que celui-ci informe les pêcheurs hurons-wendat de l'inaccessibilité temporaire du site de pêche.

De plus, il est recommandé d'effectuer un suivi des activités coutumières de la Nation huronne-wendat pratiquées dans la région à proximité, en particulier la pêche à différentes espèces ainsi que la chasse aux oiseaux migrateurs. Ce suivi serait nécessaire pendant la phase de construction et les premières années de la phase d'exploitation.

Nonobstant ces impacts et mesures, les Hurons-Wendat sont conscients que ces travaux sont nécessaires afin de conserver la possibilité d'utiliser le quai dans le futur.

QC-64

Considérant que l'initiateur affirme avoir utilisé les données de 2013 à 2018 de la station marée graphique de Saint-François (île d'Orléans), les figures 2 et 3 de l'annexe B doivent être mises à jour.

Réponse à la QC-64

Les figures mentionnées dans la question QC-64 ont été modifiées tel que demandé. Une copie de l'annexe B du rapport de conception est jointe à la présente (voir annexe 7).

QC-65

Les activités prévues auront lieu à l'intérieur de l'habitat essentiel pour la croissance des larves et des juvéniles de bar rayé actuellement en cours de désignation. Ce faisant, la fonction alevinage doit aussi être cochée dans le tableau 2.4 en réponse à la question QC-11.

Réponse à la QC-65

Le tableau 2 présenté ci-dessous a été mis à jour en ajoutant la fonction d'alevinage du bar rayé.

⁶ Voir Norda Selo (2018), p. 87-88.

Tableau 2 Utilisation potentielle de l'habitat par les principales espèces de poissons susceptibles d'être présentes dans le secteur des travaux

Espèces de poisson	Fonction de l'habitat			Statut (en vertu de la <i>Loi sur les espèces menacées et vulnérables</i>)	Statut (en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> ⁷)
	Alevinage	Alimentation	Reproduction		
Alose savoureuse	X	X	X	Désignée vulnérable	
Anguille d'Amérique		X		Susceptible d'être désignée	
Baret	X	X			
Bar rayé (population de l'estuaire du Saint-Laurent)	X	X			Disparu
Carpe		X			
Doré jaune	X	X			
Doré noir	X				
Éperlan arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent		X		Désigné vulnérable	
Épinoche à trois épines	X	X			
Esturgeon jaune	X	X		Susceptible d'être désigné	
Esturgeon noir		X		Susceptible d'être désigné	
Fondule barré	X	X	X		
Gaspareau	X	X			
Grand brochet	X	X	X		
Laquaiche argentée	X	X			
Meunier noir	X	X			
Meunier rouge	X	X			
Perchaude	X	X	X		
Poulamon atlantique	X	X			
Saumon atlantique		X			

⁷ Annexe 1 Liste des espèces en péril (LEP)

QC-66

En plus de la compensation pour les pertes d'habitat du poisson, l'initiateur doit également compenser les pertes dans l'aire de concentration des oiseaux aquatiques et le considérer dans l'élaboration de son projet de compensation.

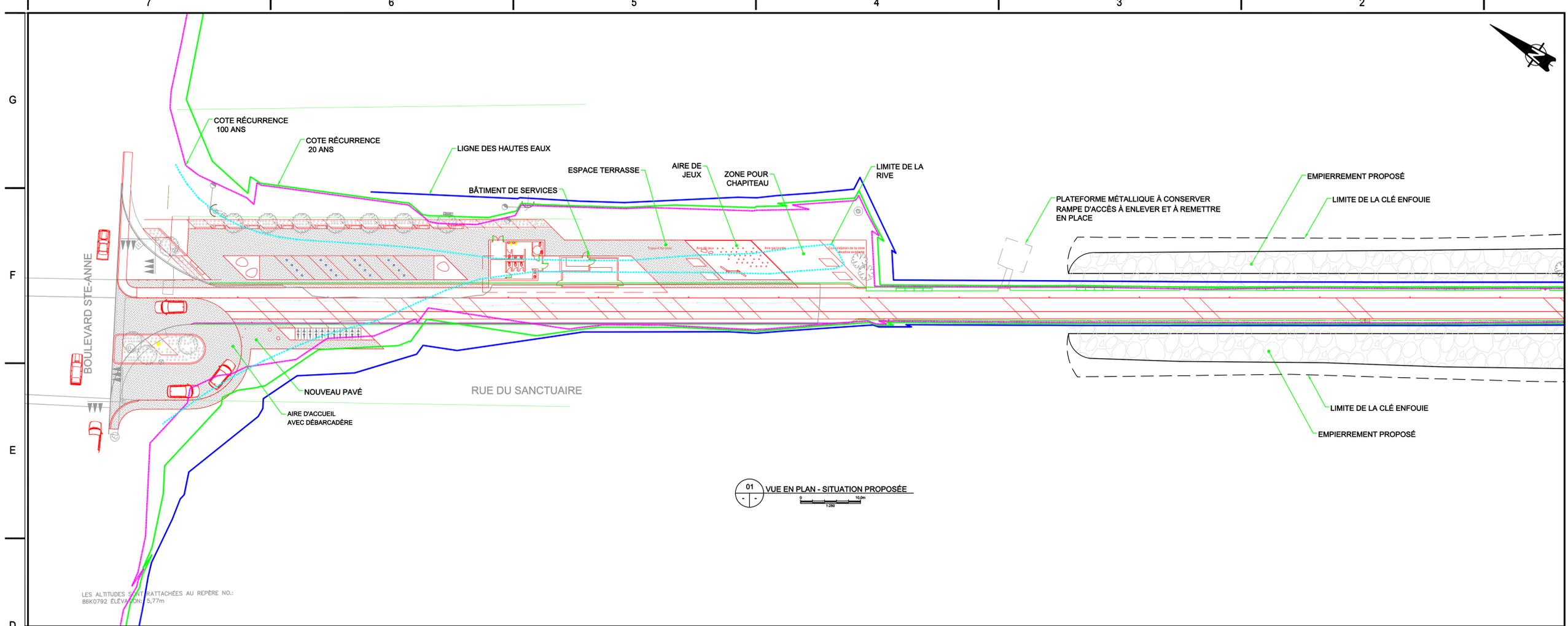
Réponse à la QC-66

Le projet de compensation pour les pertes d'habitat du poisson présentement en élaboration permettra également de compenser les pertes dans l'aire de concentration des oiseaux aquatiques. Ce programme sera présenté ultérieurement et devra être approuvé par l'autorité réglementaire concernée avant l'émission des autorisations environnementales.



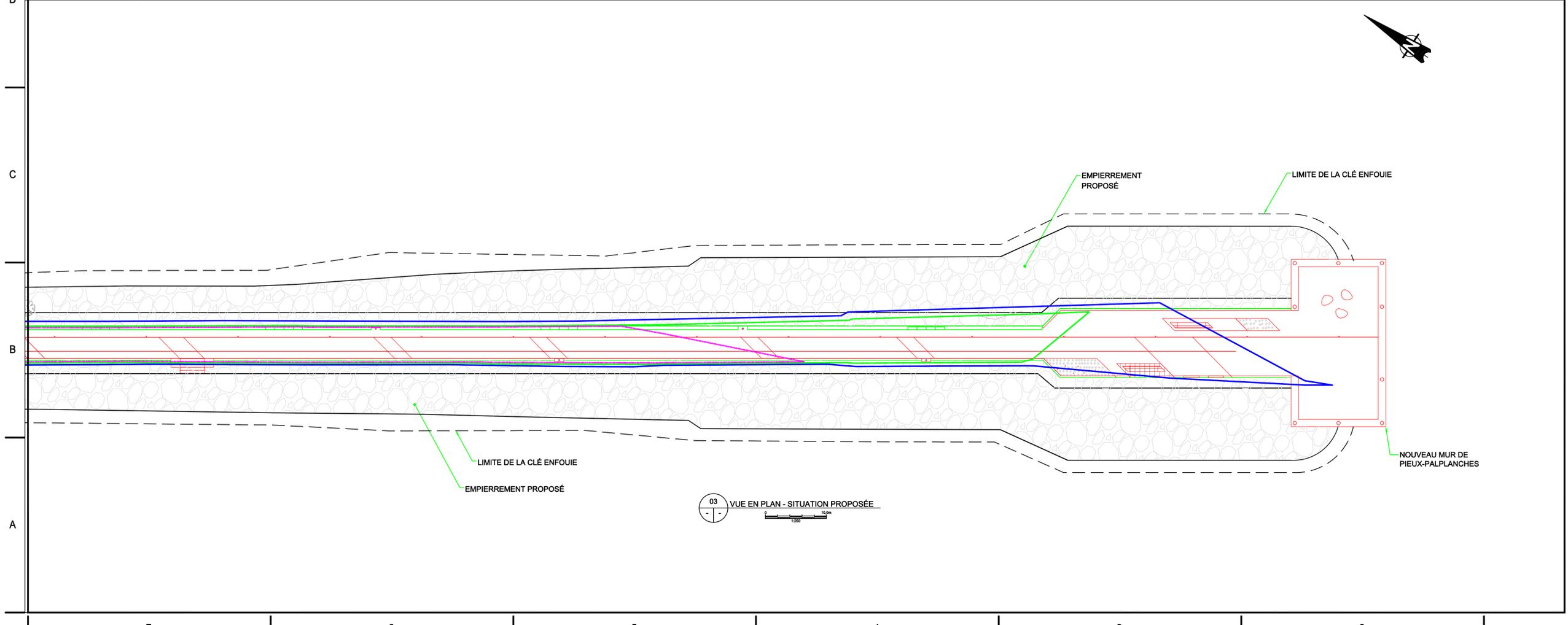
Annexe 1

Complément à la QC-52 – Vue en plan aménagements proposés



01 VUE EN PLAN - SITUATION PROPOSÉE

LES ALTITUDES SONT RATTACHÉES AU REPÈRE NO.:
 86K0792 ELEVATION: 5,77m



03 VUE EN PLAN - SITUATION PROPOSÉE

TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MARÉGRAPHIQUE
 CONVERSION:
 ÉLEV. GÉODÉSIQUE =
 ÉLEV. MARÉGRAPHIQUE - 2,388

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
 CE DESSIN ET TOUTES LES INFORMATIONS QUI LE CONTIENNENT SONT LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE NORDA STELO INC. IL EST STRICTEMENT INTERDIT DE COMMUNIQUER OU D'UTILISER SON CONTENU À D'AUTRES FINS QUE CELLES PERMISES ORIGINELLEMENT OU POURANT ÊTRE PRÉALABLEMENT AUTORIZÉES PAR NORDA STELO INC. TOUTE REPRODUCTION DE CE DESSIN EST INTERDITE ET IL DOIT ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE.

NO.	DATE	POUR COMMENTAIRES	ÉLÉV. POUR	É. N.	É. M.

REGISTRE DES ÉMISSIONS

CLIENT:
 COORPORATION DE DÉVELOPPEMENT
 DU QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

PROJET:
 QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

TITRE:
 SITUATION PROPOSÉE
 VUE EN PLAN

CONÇU: N. OUELLET, ING.
 DÉSSINÉ: C. MOUNIER, ING., JR.
 VÉRIFIÉ: S. FERRERO, ING.
 APPROUVÉ: S. FERRERO, ING.
 ÉCHELLE: XX

DIMENSIONS EN MÈTRES: 115642,001,001 S1 dth ## A0
 DATE: 2018-09-27

1 - CONSULTER (1000-107) VER



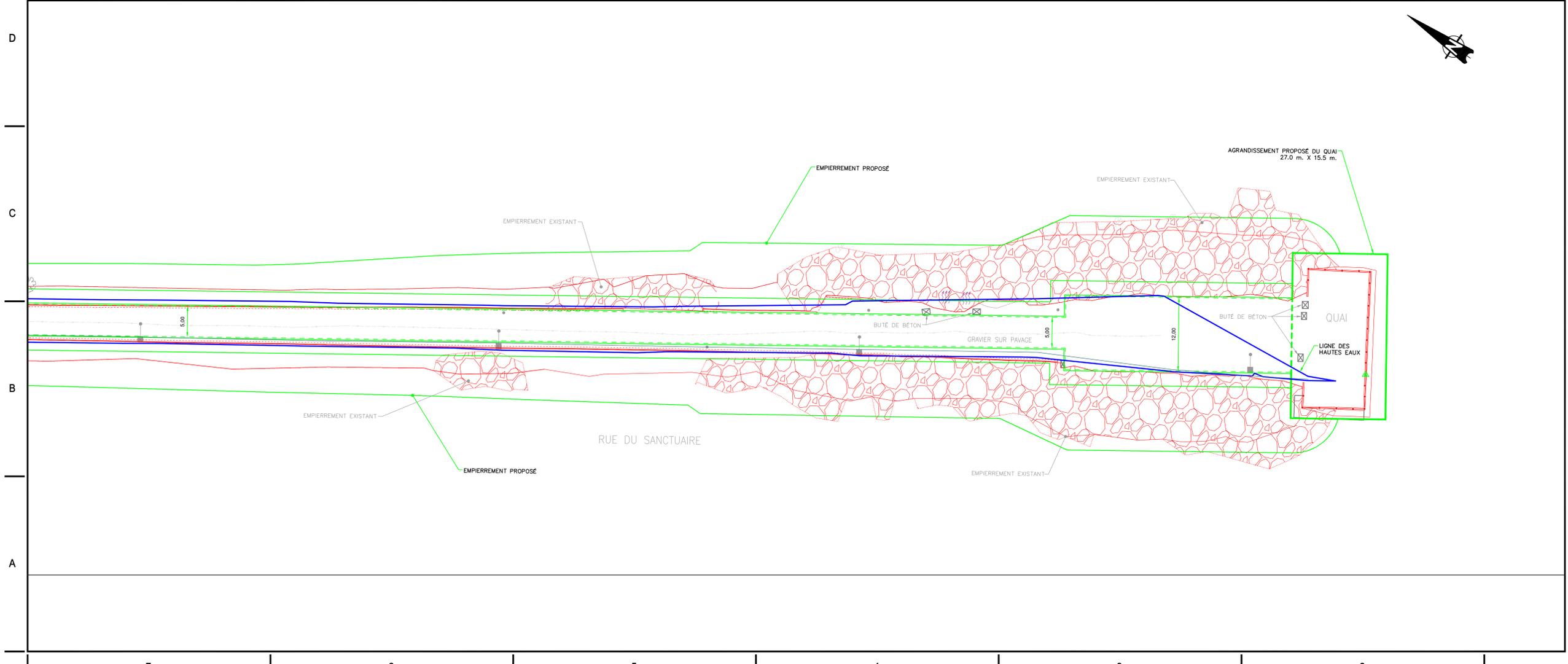
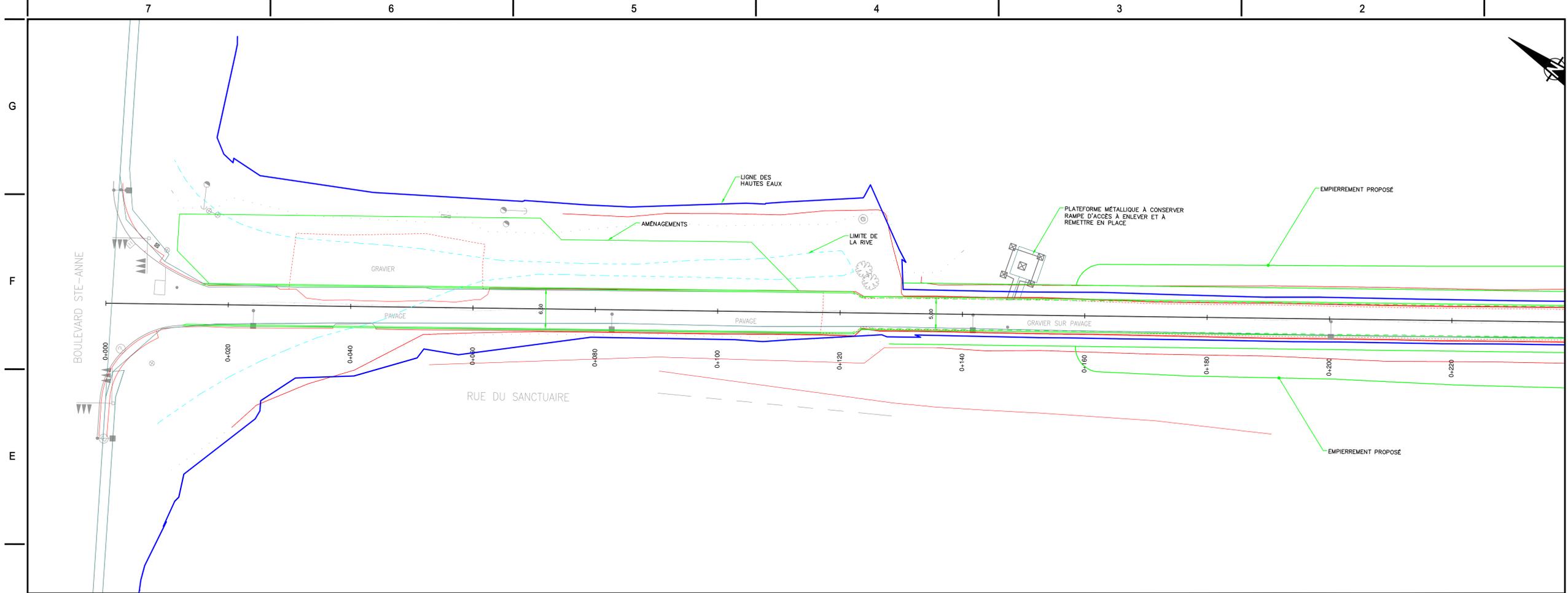
Annexe 2

Compléments à la QC-53 – Vue en plan



Annexe 3

Complément à la QC-54 – Vue en plan des empiétements



LÉGENDE

LIGNE DES HAUTES EAUX	
LIMITE DE LA RIVE	
PROPOSÉ	
EXISTANT	

TOUTES LES ÉLEVATIONS
 SONT EN MARÉGRAPHIQUE

CONVERSION: ÉLEV.
 GÉODÉSIQUE = ÉLEV.
 MARÉGRAPHIQUE - 2.388

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
 CE Dessin ET TOUTES LES INFORMATIONS QUI LE CONTIENNENT SONT LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE
 NORDA STELO INC. IL EST STRICTEMENT INTERDIT DE COMMUNIQUER OU UTILISER SON CONTENU
 À D'AUTRES FINES QUE CELLES PERMISES ORIGINALEMMENT OU PLUS TARD EN PRÉALABLE AUX
 INTÉRÊTS DE NORDA STELO INC. TOUTE REPRODUCTION DE CE Dessin EST INTERDITE ET IL DOIT
 ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE.

NO.	DATE	POUR COMMENTAIRES	ÉMIS POUR	R. I. T.

REGISTRE DES ÉMISSIONS

SOUS-ŒUVRE

CLIENT:
 COORPORATION DE DÉVELOPPEMENT
 DU QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

NO PROJET CLIENT:

PROJET:
 QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

TITRE:
 AMÉNAGEMENT PROPOSÉ
 VUE EN PLAN

CONÇU: S. FERRERO, ING. / N. OUELLET, ING. / L. TRULLIO-GONZALEZ, ING.
 DÉSSINÉ: S. LAVOIE, TECHNI.
 VÉRIFIÉ: S. FERRERO, ING.
 APPRUVÉ: S. FERRERO, ING.

HR: 0 25 50 75 100 ÉCHELLE: 1:250

DIMENSIONS EN MÉTRIS: 115642.001, CICO C2 de ## A0
 DATE: 2017-12-13

FORMA ET (1000-1707) VER



Annexe 4

Rapport de caractérisation préliminaire des sédiments



Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Caractérisation préliminaire des sédiments à draguer

N/Réf. : 115642.001

Rapport final

1015, avenue Wilfrid-Pelletier
Québec QC, Canada G1W 0C4
Tél. : 418 654-9600 Téléc. : 418 654-9699
www.norda.com

Février 2019



Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Caractérisation préliminaire des sédiments à draguer

N/Réf. : 115642.001

Rapport final

Préparé par :

François Gaudreault, géo. (OGQ 1248)

Approuvé par :

2019-02-05

Stéphan Ferrero, ing.

Révision	Émission	Date	Par
00	Préliminaire	2018-11-26	SF
01	Finale	2019-02-05	SF

Février 2019

AVIS : Le présent document est encadré par la Loi sur le droit d'auteur et Norda Stelo Inc. en est le titulaire. Toute reproduction, production qui s'en inspire ou quelque contrefaçon que ce soit est donc formellement interdite. Ce document demeure la propriété de Norda Stelo Inc. et cette dernière est la seule à pouvoir autoriser de façon écrite la reproduction du présent document. Le contenu de ce dernier, dans son ensemble, est par ailleurs limité et réservé aux fins qu'il poursuit et qui y sont mentionnées. Norda Stelo Inc. se dégage de toute responsabilité liée à la réutilisation de ce document effectuée sans son consentement.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	MÉTHODOLOGIE.....	2
3	ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS.....	2
4	PARAMÈTRES D'ANALYSES.....	3
5	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ANALYSES.....	4
6	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	4
7	CONCLUSION.....	5
8	RECOMMANDATIONS.....	6

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Carte de localisation des points d'échantillonnage
Annexe B	Tableaux des résultats
Annexe C	Certificats d'analyse
Annexe D	Répertoire photographique
Annexe E	Rapports de sondage
Annexe F	Grille de gestion des sols excavés

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude des impacts environnementaux du projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a transmis à Norda Stelo, le 18 juillet 2018, une série de questions et commentaires. La question QC-26, qui porte sur la qualité des sédiments à draguer, est libellée comme suit :

« À la page 70 de l'étude d'impact, on peut lire qu'il n'y aura pas de dragage requis dans le cadre du projet. Toutefois, à la page 84, il est mentionné que lors de l'excavation de la clé d'ancrage, les sédiments seront excavés et transportés hors site. GDH recommande d'ailleurs dans son étude géotechnique, l'excavation des sols vaseux sur une épaisseur d'environ 1 m. Le cas échéant, l'initiateur doit localiser et évaluer les volumes de sédiments qui seront excavés, la profondeur à laquelle ils seront prélevés, la période visée pour ces travaux, et effectuer une caractérisation de leur qualité afin que les modes de gestion appropriés puissent être définis.

De plus, dans le cas d'une contamination, l'initiateur doit définir le maillage, la méthode et la stratégie qui seront appliqués pour l'échantillonnage des sédiments lors de leur excavation. L'initiateur peut se référer au Guide de caractérisation des terrains du MELCC pour établir son programme de caractérisation. Il est attendu que tout échantillonnage de sédiments soit réalisé sur des sédiments en place et non à la suite de leur excavation et de leur assèchement. La méthode de gestion à appliquer pour ces sédiments doit être établie en fonction des résultats obtenus. »

Afin de discuter des détails reliés à la gestion des sédiments, une conférence téléphonique a eu lieu le 30 août 2018 avec les spécialistes du MELCC et de Norda Stelo. Lors de cette conférence téléphonique, il a été convenu que Norda Stelo allait caractériser les sédiments à draguer afin de transmettre les résultats au MELCC.

Le présent document constitue donc le rapport de caractérisation des sédiments qu'il est prévu de draguer dans le cadre du projet. Ce rapport émet certaines recommandations sur les modes de gestion adéquate des sédiments dans le cadre spécifique du projet.

2 MÉTHODOLOGIE

Les travaux de caractérisation des sédiments, la procédure d'échantillonnage et de nettoyage des instruments ainsi que la conservation des échantillons ont été réalisés en se conformant aux directives contenues dans les guides du MELCC et d'Environnement Canada et selon les normes applicables :

- *Guide de caractérisation des terrains (MDDEP, 2003);*
- *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. (Environnement Canada et MDDEP, 2007);*
- *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime : Volumes 1 et 2 (Environnement Canada, 2003);*
- *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments (MDDELCC et Environnement Canada, 2016);*
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahiers 1, Généralités (MDDEP, 2008).*
- *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).*

3 ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS

Selon les superficies des secteurs à draguer estimées à 1 400 m² sur une profondeur inférieure à 1 m, quatre échantillons ont été prélevés en surface (0-1 m). Ce nombre respecte donc la grille d'échantillonnage d'au plus 25 m x 25 m (625 m²) recommandée par le *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* ainsi que le *Guide de caractérisation des terrains*.

M. François Gaudreault, géologue de Norda Stelo, s'est rendu sur le site le 16 novembre 2018, lors de la marée basse, pour y prélever les échantillons de sédiments (carte 1, annexe A). De manière à couvrir uniformément le secteur où il est prévu d'excaver des sédiments, celui-ci a été séparé en quatre parties de superficies équivalentes telles que montrées à la carte 1. À l'intérieur de chacune des parties, quatre sous-échantillons ont été prélevés à l'aide d'une tarière manuelle à sédiments. Pour chacune des quatre parties, les sous-échantillons ont été homogénéisés afin de former un échantillon composé. Au total, 16 sous-échantillons ont été prélevés afin de former quatre échantillons composés. La profondeur et la description de chacun des 16 sous-échantillons sont décrites sur des fiches d'échantillonnage présentées à l'annexe E. Les quatre échantillons composés ont été prélevés en duplicata pour d'éventuelles mesures de contrôle qualité.

4 PARAMÈTRES D'ANALYSES

Les analyses chimiques des échantillons de sédiments porteront sur les paramètres qui doivent être considérés selon les *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (MDDEFP, 2007). Ces paramètres d'analyses sont les hydrocarbures pétroliers C10-C50 (HP C10-C50), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les métaux lourds (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) et les biphényles polychlorés (BPC).

De plus, des analyses granulométriques et sédimentométriques ont été réalisées sur deux des quatre échantillons prélevés, soit les échantillons QSA-2 et QSA-3. Les observations faites sur le terrain ont montré que la granulométrie de sédiments entre les échantillons QSA-1-QSA-2, prélevés dans la partie au sud du quai et ceux prélevés au nord (QSA-3-QSA-4), est très similaire. Par conséquent, il a été jugé que les analyses granulométriques sur tous les échantillons ne seraient pas requises puisque celles-ci donneraient des résultats similaires.

Pour l'évaluation d'une éventuelle gestion des sédiments en milieu terrestre, les résultats d'analyse sont comparés aux critères pour les sols du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC.

Puisqu'il n'est pas envisagé de faire la gestion des sédiments en eau libre dans le cadre de ce projet, les résultats sont comparés à titre indicatif seulement, avec les *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins* (Concentration d'effets occasionnels : CEO) du MDDEFP (2007).

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGAT, qui est accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Les tableaux des résultats comparés avec les critères d'interprétation sont présentés à l'annexe B et les certificats d'analyses chimiques du laboratoire sont présentés à l'annexe C.

5 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ANALYSES

Dans les échantillons prélevés en bordure de la moitié sud du quai (QSA-1 et QSA-2), tous les résultats pour les paramètres analysés respectent les critères « A » du *Guide d'intervention*. Les critères de CEO sont également tous respectés pour les échantillons QSA-1 et QSA-2.

Les résultats des analyses des échantillons prélevés d'une part et d'autres du quai au nord (QSA-3 et QSA-4) montrent des concentrations dans la plage « A-B » du *Guide d'intervention* en mercure. Les concentrations en mercure sont également supérieures au critère de CEO dans ces échantillons. On observe également des concentrations dans la plage « A-B » pour l'échantillon QSA-4 en HAP, soit pour les composés de chrysène, fluoranthène et pyrène.

Les analyses granulométriques effectuées sur l'échantillon QSA-2 montrent que les sédiments prélevés dans la partie plus au sud du quai sont constitués de silt sableux avec un peu de gravier et traces d'argile. L'échantillon QSA-3, prélevé dans le secteur nord du quai, est constitué de silt avec des traces de sable, d'argile et de gravier. Les analyses granulométriques concordent avec les observations visuelles réalisées sur le terrain lors du prélèvement.

Les tableaux des résultats comparés avec les critères d'interprétation sont présentés à l'annexe B et les certificats d'analyses chimiques du laboratoire sont présentés à l'annexe C.

6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Le laboratoire AGAT est accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du MELCC. Les programmes d'assurance et de contrôle de qualité du laboratoire ont impliqué une série d'activités destinées à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des démarches reliées à l'obtention de résultats d'analyses fiables.

Le programme de contrôle de la qualité des analyses chimiques en laboratoire est assuré conformément au *Guide de procédures d'assurance et de contrôle de la qualité pour les travaux analytiques contractuels en chimie* du MEF (1995), soit avec un duplicata de laboratoire, des échantillons témoins et de référence, des contrôles intégrés, ainsi que des blancs de procédure. Aucune analyse n'a été faite sur les duplicata de terrain.

7 CONCLUSION

En comparaison avec les critères de CEO pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins, les résultats d'analyse des sédiments des échantillons QSA-3 et QSA-4 montrent des concentrations supérieures aux valeurs limites pour le paramètre du mercure. C'est donc dire qu'à des fins de gestion, les sédiments du secteur nord du quai ne pourront être immergés en eau libre suite à leur excavation. Il n'est toutefois pas prévu de procéder à ce mode de gestion dans le cadre du présent projet. Quant à eux, les sédiments du secteur sud (QSA-1 et QSA-2) respectent les critères de CEO.

Aux fins de gestion en milieu terrestre, il n'y a aucune restriction sur les sédiments du secteur sud (QSA-1 et QSA-2) puisque ceux-ci respectent tous les critères du *Guide d'intervention*.

Toutefois, certaines restrictions sont applicables aux sédiments qu'il est prévu d'excaver dans le secteur nord (QSA-3 et QSA-4) puisque ceux-ci montrent des concentrations supérieures au critère « A », mais inférieures aux critères « B » (plage A-B) pour les paramètres du mercure et des HAP. Ainsi, les sédiments excavés au nord pourront être gérés sans restriction sur le terrain d'origine. Ces sédiments pourront aussi être utilisés sur un autre terrain selon les modes de gestion pour les sols de concentration inférieure ou égale au critère « B » de la *Grille de gestion des sols excavés* de l'annexe 5 du *Guide d'intervention* du MELCC. Cette grille est présentée à l'annexe F du présent document.

8 RECOMMANDATIONS

Afin d'obtenir des résultats représentatifs de la qualité des sédiments qu'il est prévu de draguer, il est recommandé de procéder à la caractérisation complémentaire des sédiments afin de respecter le nombre d'échantillons requis au tableau B.1 de l'annexe B du *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* (EC, 2002). Un nombre d'analyses de contrôle qualité satisfaisant aux exigences du MELCC devra également être réalisé. Il est finalement recommandé de faire approuver par le MELCC le plan de caractérisation préalablement à la caractérisation complémentaire.



Annexe A

Carte de localisation des points d'échantillonnage





QSA-X Secteur échantillonné (sédiments)

● QSA-X-X Sous-échantillon

--- Limite de la clé enfouie

■ Quai

■ > critère A¹

■ > critère B¹

■ > critère C²

▨ > Critère CEO

Notes :

1 : Critères génériques pour les sols - Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

2 : Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins (Concentration d'effets occasionnels : CEO) du MDDEFP (2007)

**Corporation de développement du quai
de Sainte-Anne-de-Baupré**

Projet de réhabilitation du quai
de Sainte-Anne-de-Baupré

CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS À DRAGUER

Qualité environnementale des sédiments



JANVIER, 2019
Fichier: 115642_C1_Caract_sediments_190131.mxd
Base cartographique: Imagerie.ecw

Carte
1



Annexe B
Tableaux des résultats

Tableau 1 : Résultats des analyses inorganiques (métaux)

							18Q410386	18Q410386	18Q410386	18Q410386
							2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
							QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
Nom du paramètre	Unité	LDR	CEO	Critère A	Critère B	Critère C	9708881	9708882	9708883	9708884
Arsenic	mg/kg	0.7	<u>19</u>	2	20	40	2,0	2,0	4,5	4,2
Cadmium	mg/kg	0,3	<u>2,1</u>	1,5	5	20	0,35	0,34	0,86	0,6
Chrome	mg/kg	1	<u>96</u>	100	250	800	16	15	42	38
Cuivre	mg/kg	1	<u>42</u>	50	100	500	10	8	27	18
Mercure	mg/kg	0,02	<u>0,29</u>	0,2	2	10	0,15	0,11	0,84	0,39
Nickel	mg/kg	2		50	100	500	12	11	25	24
Plomb	mg/kg	5	<u>54</u>	50	500	1000	6	5	27	19
Zinc	mg/kg	5	<u>180</u>	140	500	1500	51	60	125	98

Légende des critères :

Critères A-B-C : Critères génériques pour les sols - Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Critères A : Teneurs de fond des sols pour les métaux et métalloïdes pour la province géologique des Basses Terres du St-Laurent

Critères CEO : Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins (Concentration d'effets occasionnels : CEO) du MDDEFP (2007)

Tableau 2 : Résultats des analyses organiques (BPC et HP C10-C50)

Bon de travail AGAT							18Q410386	18Q410386	18Q410386	18Q410386
Date d'échantillonnage							2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
Description de l'échantillon							QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
Nom du paramètre	Unité	LDR	CEO	Critère A	Critère B	Critère C	9708881	9708882	9708883	9708884
Sommation BPC congénères	mg/kg	0,01	0,059	0,05	1	10	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/kg	100		300	700	3500	<100	<100	238	119

Légende des critères :

Critères A-B-C : Critères génériques pour les sols - Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Critères CEO : Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins (Concentration d'effets occasionnels : CEO) du MDDEFP (2007)

Tableau 3 : Résultats des analyses organiques (HAP)

Bon de travail AGAT							18Q410386	18Q410386	18Q410386	18Q410386
Date d'échantillonnage							2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
Description de l'échantillon							QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
Nom du paramètre	Unité	LDR	CEO	Critère A	Critère B	Critère C	19708881	9708882	9708883	9708884
Acénaphène	mg/kg	0,003	<u>0,021</u>	0,1	10	100	<0.003	<0.003	0,005	0,006
Acénaphylène	mg/kg	0,003	<u>0,031</u>	0,1	10	100	<0.003	<0.003	0,011	0,016
Anthracène	mg/kg	0,01	<u>0,11</u>	0,1	10	100	<0.01	<0.01	0,02	0,02
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0,01	<u>0,28</u>	0,1	1	10	0,02	0,01	0,05	0,09
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0,01	<u>0,23</u>	0,1	1	10	0,02	0,01	0,07	0,1
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	0,03	0,02	0,07	0,09
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	0,01	<0.01	0,04	0,06
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	0,01	<0.01	0,03	0,04
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg	0,01					0,05	0,02	0,14	0,19
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	0,01	0,02
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	0,02	0,01	0,06	0,08
Chrysène	mg/kg	0,01	<u>0,30</u>	0,1	1	10	0,03	0,02	0,08	0,12
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0,003	<u>0,043</u>	0,1	1	10	0,007	0,004	0,018	0,024
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	0,01	0,01
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène	mg/kg	0,01	<u>0,50</u>	0,1	10	100	0,04	0,03	0,09	0,16
Fluorène	mg/kg	0,01	<u>0,061</u>	0,1	10	100	<0.01	<0.01	0,01	0,02
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	0,02	0,01	0,05	0,08
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Naphtalène	mg/kg	0,01	<u>0,12</u>	0,1	5	50	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène	mg/kg	0,01	<u>0,25</u>	0,1	5	50	0,03	0,02	0,05	0,06
Pyrène	mg/kg	0,01	<u>0,42</u>	0,1	10	100	0,04	0,02	0,09	0,16
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0,01	<u>0,063</u>	0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	0,01	<0.01
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg	0,01		0,1	1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Légende des critères :

Critères A-B-C : Critères génériques pour les sols - Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Critères CEO : Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins (Concentration d'effets occasionnels : CEO) du MDDEFP (2007)



Annexe C
Certificats d'analyse

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.
1015 avenue Wilfrid-Pelletier
QUEBEC, QC G1W0C4
(418) 654-9696

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

N° DE PROJET:

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 17

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

***NOTES**

VERSION 2: Ajout du résultat d'arsenic pour chacun des échantillons.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Analyses inorganiques - Granulométrie / Sédimentométrie

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			
	Unités	C / N	LDR	
Granulométrie (Wentworth)	NA	NA	Annexe	Annexe
Sédimentométrie (Wentworth)	NA	NA	Annexe	Annexe

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Balayage - Métaux extractibles totaux + mercure (Sédiments)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:									
	Unités		C / N		LDR		QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
							MATRICE: Sédiment	MATRICE: Sédiment	MATRICE: Sédiment	MATRICE: Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2018-11-16		2018-11-16		2018-11-16		2018-11-16		
Arsenic	mg/kg	4.1	0.7	2.0	2.0	4.5	4.2			
Cadmium	mg/kg	0.33	0.30	0.35	0.34	0.86	0.60			
Chrome	mg/kg	25	1	16	15	42	38			
Cuivre	mg/kg	22	1	10	8	27	18			
Mercure	mg/kg		0.02	0.15	0.11	0.84	0.39			
Nickel	mg/kg	ND	2	12	11	25	24			
Plomb	mg/kg	25	5	6	5	27	19			
Zinc	mg/kg	80	5	51	60	125	98			

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: se réfère Sédiment eadouceCER
 Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDELCC.



NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

BPC congénères (Sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
	MATRICE:				Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
Unités	C / N	LDR	9708881	9708882	9708883	9708884		
CI-3 IUPAC #17 + #18	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-3 IUPAC #28 + #31	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-3 IUPAC #33	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-4 IUPAC #52	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-4 IUPAC #49	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-4 IUPAC #44	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-4 IUPAC #74	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-4 IUPAC #70	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #95	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #101	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #99	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #87	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #110	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #82	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #151	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #149	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #118	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #153	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #132	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-5 IUPAC #105	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #158 + #138	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-7 IUPAC #187	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-7 IUPAC #183	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #128	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-7 IUPAC #177	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-7 IUPAC #171	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-6 IUPAC #156	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
CI-7 IUPAC #180	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	

Certifié par:

Véronique Paré



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

BPC congénères (Sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4		
MATRICE:		Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment		
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16		
Paramètre	Unités	C / N	LDR	9708881	9708882	9708883	9708884
CI-7 IUPAC #191	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-6 IUPAC #169	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-7 IUPAC #170	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-8 IUPAC #199	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-9 IUPAC #208	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-8 IUPAC #195	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-8 IUPAC #194	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-8 IUPAC #205	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-9 IUPAC #206	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
CI-10 IUPAC #209	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Sommation BPC congénères (ciblés et non ciblés)	mg/kg	0.025	0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
% Humidité	%		0.2	26.6	22.9	50.7	36.1
Étalon de recouvrement	Unités	Limites					
Rec. CL-3 IUPAC #34	%	40-140		96	91	98	92
Rec. CL-5 IUPAC #109	%	40-140		100	96	101	99
Rec. CL-9 IUPAC #207	%	40-140		95	92	95	94

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: se réfère Sédiment eaudouceCER

Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9708881-9708884 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:

Véronique Paré



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
	Unités	C / N	LDR	MATRICE:	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
					9708881	9708882	9708883	9708884
Acénaphène	mg/kg	0.003	0.003		<0.003	<0.003	0.005	0.006
Acénaphylène	mg/kg	0.003	0.003		<0.003	<0.003	0.011	0.016
Anthracène	mg/kg	0.016	0.01		<0.01	<0.01	0.02	0.02
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.014	0.01		0.02	0.01	0.05	0.09
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.011	0.01		0.02	0.01	0.07	0.10
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg		0.01		0.03	0.02	0.07	0.09
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg		0.01		0.01	<0.01	0.04	0.06
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg		0.01		0.01	<0.01	0.03	0.04
Benzo (b+j+k) fluoranthène	mg/kg		0.01		0.05	0.02	0.14	0.19
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	0.01	0.02
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg		0.01		0.02	0.01	0.06	0.08
Chrysène	mg/kg	0.026	0.01		0.03	0.02	0.08	0.12
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.003	0.003		0.007	0.004	0.018	0.024
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	0.01	0.01
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène	mg/kg	0.047	0.01		0.04	0.03	0.09	0.16
Fluorène	mg/kg	0.010	0.01		<0.01	<0.01	0.01	0.02
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg		0.01		0.02	0.01	0.05	0.08
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Naphtalène	mg/kg	0.017	0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène	mg/kg	0.13	0.01		0.03	0.02	0.05	0.06
Pyrène	mg/kg	0.029	0.01		0.04	0.02	0.09	0.16
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0.016	0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	0.01	<0.01
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Certifié par:

Véronique Paré



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4		
MATRICE:		Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment		
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16		
Paramètre	Unités	C / N	LDR	9708881	9708882	9708883	9708884
Sommation HAP Bas poids moléculaire	mg/kg		0.01	0.03	0.02	0.10	0.12
Sommation HAP Haut poids moléculaire	mg/kg		0.01	0.16	0.09	0.40	0.65
% Humidité	%		0.2	26.6	22.9	50.7	36.1
Étalon de recouvrement	Unités	Limites					
Rec. Acénaphène-d10	%	40-140		95	91	96	92
Rec. Pérylène-d12	%	40-140		105	106	102	103
Rec. Pyrène-d10	%	40-140		103	100	103	99

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: se réfère Sédiment eaudouceCER
 Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

9708881 Le pourcentage de récupération du matériau de référence est faible. Les résultats peuvent être sous évalués.

Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

HAP bas poids moléculaire: Naphtalène, 2-Méthylnaphtalène, Acénaphylène, Acénaphène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène.

HAP haut poids moléculaire: Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène.

9708882-9708884 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

HAP bas poids moléculaire: Naphtalène, 2-Méthylnaphtalène, Acénaphylène, Acénaphène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène.

HAP haut poids moléculaire: Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène.

Certifié par:

Véronique Paré



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

350, rue Franquet
 Québec, Québec
 CANADA G1P 4P3
 TEL (418)266-5511
 FAX (418)653-2335
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

PRÉLEVÉ PAR:FG

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2018-11-16

DATE DU RAPPORT: 2018-11-23

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				QSA-1	QSA-2	QSA-3	QSA-4
	MATRICE:				Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16	2018-11-16
	Unités	C / N	LDR	9708881	9708882	9708883	9708884	
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg		100	<100	<100	238	119	
% Humidité	%		0.2	26.6	22.9	50.7	36.1	
Étalon de recouvrement	Unités	Limites						
Rec. Nonane	%	40-140		93	95	96	138	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

9708881-9708884 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:

Veronique Paré



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR: FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Quai Ste-Anne

Analyse des Sols

Date du rapport: 2018-11-23			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Balayage - Métaux extractibles totaux + mercure (Sédiments)															
Arsenic	9708882	9708882	2.0	1.7	NA	< 0.7	90%	80%	120%	82%	80%	120%	86%	70%	130%
Cadmium	9708882	9708882	0.34	<0.30	NA	< 0.30	93%	80%	120%	85%	80%	120%	89%	70%	130%
Chrome	9708882	9708882	15	12	19.4	< 1	97%	80%	120%	85%	80%	120%	92%	70%	130%
Cuivre	9708882	9708882	8	7	8.4	< 1	88%	80%	120%	84%	80%	120%	88%	70%	130%
Mercuré	9708883	9708883	0.84	0.84	0.6	< 0.02	93%	80%	120%	116%	80%	120%	85%	70%	130%
Nickel	9708882	9708882	11	9	NA	< 2	86%	80%	120%	84%	80%	120%	92%	70%	130%
Plomb	9708882	9708882	5	<5	NA	< 5	84%	80%	120%	85%	80%	120%	91%	70%	130%
Zinc	9708882	9708882	60	48	21.5	< 5	92%	80%	120%	85%	80%	120%	87%	70%	130%

Commentaires: NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

NA dans le blanc fortifié ou le MRC indique qu'il n'est pas requis par la procédure.

Le pourcentage de récupération du MRC peut être en dehors du critère d'acceptabilité de 80-120%, s'il est conforme à l'écart du certificat du matériau de référence

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR: FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Quai Ste-Anne

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2018-11-23			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Sédiment)															
Acénaphène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.003	97%	70%	130%	70%	55%	145%	NA	60%	140%
Acénaphthylène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.003	91%	70%	130%	54%	55%	145%	NA	60%	140%
Anthracène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	84%	70%	130%	38%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (a) anthracène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	60%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (a) pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	95%	70%	130%	41%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (b) fluoranthène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	93%	70%	130%	70%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (j) fluoranthène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	111%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Benzo (k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	91%	70%	130%	59%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (b+j+k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	98%	70%	130%	66%	55%	145%	NA	60%	140%
Benzo (c) phénanthrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	98%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Benzo (g,h,i) pérylène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	93%	70%	130%	55%	55%	145%	NA	60%	140%
Chrysène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	93%	70%	130%	71%	55%	145%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.003	94%	70%	130%	61%	55%	145%	NA	60%	140%
Dibenzo (a,i) pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	82%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Dibenzo (a,h) pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	88%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Dibenzo (a,l) pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	81%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Fluoranthène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	86%	70%	130%	69%	55%	145%	NA	60%	140%
Fluorène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	98%	70%	130%	77%	55%	145%	NA	60%	140%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	103%	70%	130%	48%	55%	145%	NA	60%	140%
Méthyl-3 cholanthrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	87%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Naphtalène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	64%	55%	145%	NA	60%	140%
Phénanthrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	91%	70%	130%	72%	55%	145%	NA	60%	140%
Pyrène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	90%	70%	130%	70%	55%	145%	NA	60%	140%
Méthyl-1 naphtalène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	91%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Méthyl-2 naphtalène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Diméthyl-1,3 naphtalène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	97%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Sommation HAP Bas poids moléculaire	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Sommation HAP Haut poids moléculaire	1	NA	NA	NA	NA	< 0.01	92%	70%	130%	NA			NA	60%	140%
Rec. Acénaphène-d10	1	NA	NA	NA	0.0	89	91%	40%	140%	92%	40%	140%	NA	40%	140%
Rec. Pérylène-d12	1	NA	NA	NA	0.0	105	99%	40%	140%	110%	100%	100%	NA	40%	140%
Rec. Pyrène-d10	1	NA	NA	NA	0.0	95	94%	40%	140%	101%	40%	140%	NA	40%	140%

Commentaires: Blanc fortifié : Matériau de référence certifié de sédiments #Lot LRA5247.

NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restant, un écart de 40 à 160% est acceptable.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sédiment)

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR: FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Quai Ste-Anne

Analyse organique de trace (Suite)															
Date du rapport: 2018-11-23			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1		NA	NA	NA	< 100	87%	70%	130%	86%	63%	137%	NA	60%	140%
Rec. Nonane	1		NA	NA	0.0	104	98%	40%	140%	100%	40%	140%	NA	40%	140%

Commentaires: Blanc fortifié : Matériau de référence certifié de sédiments #Lot LRAA7439.

NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

BPC congénères (Sédiment)

CI-3 IUPAC #17 + #18	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	100%	70%	130%	NA			105%	60%	140%
CI-3 IUPAC #28 + #31	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	104%	70%	130%	87%	69%	131%	110%	60%	140%
CI-3 IUPAC #33	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	96%	70%	130%	NA			109%	60%	140%
CI-4 IUPAC #52	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	107%	70%	130%	116%	73%	127%	111%	60%	140%
CI-4 IUPAC #49	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	105%	70%	130%	NA			109%	60%	140%
CI-4 IUPAC #44	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	101%	70%	130%	NA			105%	60%	140%
CI-4 IUPAC #74	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	94%	70%	130%	NA			103%	60%	140%
CI-4 IUPAC #70	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	104%	70%	130%	NA			113%	60%	140%
CI-5 IUPAC #95	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-5 IUPAC #101	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	101%	72%	128%	105%	60%	140%
CI-5 IUPAC #99	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	100%	70%	130%	NA			111%	60%	140%
CI-5 IUPAC #87	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-5 IUPAC #110	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	100%	70%	130%	NA			109%	60%	140%
CI-5 IUPAC #82	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	103%	70%	130%	NA			111%	60%	140%
CI-6 IUPAC #151	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	95%	70%	130%	NA			103%	60%	140%
CI-6 IUPAC #149	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	95%	70%	130%	NA			102%	60%	140%
CI-5 IUPAC #118	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	117%	78%	123%	113%	60%	140%
CI-6 IUPAC #153	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	92%	69%	131%	109%	60%	140%
CI-6 IUPAC #132	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	98%	70%	130%	NA			101%	60%	140%
CI-5 IUPAC #105	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	89%	70%	130%	NA			99%	60%	140%
CI-6 IUPAC #158 + #138	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	105%	70%	130%	93%	54%	146%	118%	60%	140%
CI-7 IUPAC #187	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	107%	70%	130%	NA			103%	60%	140%
CI-7 IUPAC #183	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	106%	70%	130%	NA			101%	60%	140%
CI-6 IUPAC #128	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	108%	70%	130%	NA			110%	60%	140%
CI-7 IUPAC #177	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	106%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-7 IUPAC #171	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	105%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-6 IUPAC #156	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	106%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-7 IUPAC #180	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	108%	70%	130%	86%	77%	123%	111%	60%	140%
CI-7 IUPAC #191	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	113%	70%	130%	NA			115%	60%	140%
CI-6 IUPAC #169	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	108%	70%	130%	NA			117%	60%	140%
CI-7 IUPAC #170	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	108%	70%	130%	NA			111%	60%	140%
CI-8 IUPAC #199	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	108%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-9 IUPAC #208	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	104%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-8 IUPAC #195	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	103%	70%	130%	NA			103%	60%	140%

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR:FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2018-11-23			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
CI-8 IUPAC #194	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	99%	70%	130%	NA			107%	60%	140%
CI-8 IUPAC #205	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	102%	70%	130%	NA			109%	60%	140%
CI-9 IUPAC #206	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	111%	70%	130%	NA			119%	60%	140%
CI-10 IUPAC #209	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	104%	70%	130%	NA			111%	60%	140%
Sommation BPC congénères (ciblés et non ciblés)	1	9708882	< 0.010	< 0.010	0.0	< 0.010	107%	70%	130%	NA			111%	60%	140%
Rec. CL-3 IUPAC #34	1	9708882	91	95%	NR	91	89%	40%	140%	NA	40%	140%	89%	40%	140%
Rec. CL-5 IUPAC #109	1	9708882	96	99%	NR	91	88%	40%	140%	NA	40%	140%	93%	40%	140%
Rec. CL-9 IUPAC #207	1	9708882	92	93%	NR	100	90%	40%	140%	NA	40%	140%	87%	40%	140%

Commentaires: Blanc fortifié : Matériau de référence certifié de sédiments #Lot : LRAB2872.

NA : Non applicable

NA dans l'écart du duplicata indique que l'écart n'a pu être calculé car l'un ou les deux résultats sont < 5x LDR.

NA dans le pourcentage de récupération de l'échantillon fortifié indique que le résultat n'est pas fourni en raison de l'hétérogénéité de l'échantillon ou de la concentration trop élevée par rapport à l'ajout.

L'écart acceptable est applicable pour 90% des composés. Pour les 10% des composés restant, un écart de 40 à 160% est acceptable.

Certifié par:




La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR:FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Granulométrie (Wentworth)	2018-11-19	2018-11-20	INOR-161-6031F, non accrédité MDDELCC	MA. 100 - Gran. 2.0	TAMISAGE
Sédimentométrie (Wentworth)	2018-11-21	2018-11-21	INOR-161-6031F, non accrédité MDDELCC	ISO 13320	DIFFRACTION LASER
Arsenic	2018-11-20	2018-11-21	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure	2018-11-21	2018-11-21	MET-161-6107F	EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Nickel	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2018-11-20	2018-11-20	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR:FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
CI-3 IUPAC #17 + #18	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-3 IUPAC #28 + #31	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-3 IUPAC #33	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #52	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #49	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #44	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #74	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #70	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #95	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #101	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #99	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #87	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #110	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #82	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #151	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #149	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #118	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #153	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #132	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #105	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #158 + #138	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #187	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #183	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #128	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #177	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #171	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #156	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #180	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #191	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #169	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #170	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #199	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-9 IUPAC #208	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #195	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #194	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #205	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-9 IUPAC #206	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
CI-10 IUPAC #209	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
Sommission BPC congénères (ciblés et non ciblés)	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
Rec. CL-3 IUPAC #34	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
Rec. CL-5 IUPAC #109	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
Rec. CL-9 IUPAC #207	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5104F	MA. 400 - BPC - 1.0	GC/MS
% Humidité	2018-11-19	2018-11-20	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Acénaphthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Acénaphthylène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS



Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: NORDA STELO INC.

N° BON DE TRAVAIL: 18Q410386

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: M. François Gaudreault

PRÉLEVÉ PAR:FG

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Quai Ste-Anne

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Benzo (b) fluoranthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (j) fluoranthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (k) fluoranthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b+j+k) fluoranthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (c) phénanthrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Benzo (g,h,i) pérylène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,i) pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,l) pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3 cholanthrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1 naphtalène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2 naphtalène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3 naphtalène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Sommation HAP Bas poids moléculaire	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Sommation HAP Haut poids moléculaire	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Acénaphène-d10	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pérylène-d12	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
Rec. Pyrène-d10	2018-11-20	2018-11-21	ORG-160-5102F	MA. 400 - HAP 1.1	GC/MS
% Humidité	2018-11-19	2018-11-20	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2018-11-20	2018-11-20	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2018-11-19	2018-11-20	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	GRAVIMÉTRIE



AGAT Laboratoires

350 rue Franquet, Ville de Québec,
Québec, G1P 4P3
Té.: 418.266.5511 Téléc.: 418.653.2335
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité Environnement

Information pour le rapport

Compagnie: NORDA STELO
Adresse: QUÉBEC
Téléphone: _____ Téléc.: _____
Projet: _____
Lieu de prélèvement: QUAI STE-ANNE
Prélevé par: FG

Facturé à

Compagnie: _____
Contact: _____
Courriel: _____
Adresse: _____
Même adresse: Oui Non
Bon de commande: _____ Soumission: _____
Commentaires: _____

Matrice (légende)
S Sol B Boue SE Sédiments
SL Solide EU Eau usée EF Effluent EP Eau potable EB Eau brute EPI Eau de piscine
ES Eau de surface AF Affluent ST Eau souterraine A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE (AA/MM/JJ)	HEURE	MATRICE	NB. DE CONTENANTS
QSA-1	2019/11/16	8:00	SE	3
QSA-2	9:00			3
QSA-3	10:00			3
QSA-4	11:00			3

Eau potable RQEP (réseau) – Veuillez utiliser le formulaire du MDDELCC

Rapport envoyé à

1. Nom: FRANÇOIS GAUDEAULT
Courriel: FRANCOIS.GAUDEAULT@NORDA.COM
2. Nom: _____
Courriel: _____

Format de rapport

Portrait (échantillon/page) Paysage (échantillons/page)

Critères à respecter

PRTC ABC RESC
 CCME
 Eau consommation
 Eau résurg. Surface
 Eau résurg. Salée
CMM Sanitaire Pluvial
 Autre: SEDIMENT

À l'usage exclusif du laboratoire
Bon de travail AGAT: 18Q410386
Nb. de glacières: _____
Température à l'arrivée: 7°C
 Glace Bloc réfrigérant Aucun
Scellé légal intact: Oui Non N/A

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: 5 à 7 jours Urgent: 10 à 15 jours
Urgent: Même jour < 10 jours
 1 jour 2 jours 3 jours
Date Requête: _____

COUPEZ ICI LA DE CONSERVATION		REIMPRIMER	
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	<input checked="" type="checkbox"/>	HAP	<input checked="" type="checkbox"/>
BTEX <input type="checkbox"/> HAM <input type="checkbox"/> HAC-HAM <input type="checkbox"/> THM <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Chlorobenzènes <input type="checkbox"/> Phatates <input type="checkbox"/> COSV <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BPC: Congénères <input type="checkbox"/> Aroclor <input type="checkbox"/> CBNC <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethylène glycol <input type="checkbox"/> Formaldéhyde <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Huiles et graisses: Minérales <input type="checkbox"/> Totales <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pesticides: OC <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Herbicides <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diquat / Paraquat <input type="checkbox"/> Glyphosate <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Phénols (GC-MS) <input type="checkbox"/> Indice phénolique (AAP) <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Métaux - Sol <input type="checkbox"/> Hg <input type="checkbox"/> Se <input type="checkbox"/> CMI <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Métaux - ST <input type="checkbox"/> Hg <input type="checkbox"/> CrVI <input type="checkbox"/> CrIII <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Métaux: Filtré sur terrain <input type="checkbox"/> Filtré au lab <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Métaux (spécifier): <u>voir courriel</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dureté totale <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alcalinité <input type="checkbox"/> Bromates <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlorures <input type="checkbox"/> Fluorures <input type="checkbox"/> Sulfates <input type="checkbox"/> Bromures <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cyanures: Totaux <input type="checkbox"/> Disponibles <input type="checkbox"/> Oxydables <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DCO <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NH ₃ + NH ₄ ⁺ <input type="checkbox"/> NTR <input type="checkbox"/> NO ₂ + NO ₃ <input type="checkbox"/> P total <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sulfures - Eau <input type="checkbox"/> Soufre total - Sol <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Solides: Totaux <input type="checkbox"/> Dissous <input type="checkbox"/> MES <input type="checkbox"/> MESV <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
pH <input type="checkbox"/> NO ₂ <input type="checkbox"/> NO ₃ <input type="checkbox"/> o-P04 <input type="checkbox"/> COD <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sulfures - Eau <input type="checkbox"/> Dissous <input type="checkbox"/> MES <input type="checkbox"/> MESV <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Absorbance UV <input type="checkbox"/> Couleur <input type="checkbox"/> Turbidité <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Coliformes: Totaux <input type="checkbox"/> Féciaux <input type="checkbox"/> E.coli <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB ₅ <input type="checkbox"/> DB ₃ <input type="checkbox"/> Carbonée <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Microbiologie (autre): _____	<input checked="" type="checkbox"/>
HR/MS: Dioxines/Furanes <input type="checkbox"/> HAP <input type="checkbox"/> BPC <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CMM 2008-47: Sanitaire <input type="checkbox"/> Pluvial <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/> NPE <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
RMD <input type="checkbox"/> REIMR art <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature) FRANCOIS GAUDEAULT Date (AA/MM/JJ) 2019/11/16 Heure 11:30
Echantillon remis par (nom en lettres moulées et signature) _____ Date (AA/MM/JJ) _____ Heure _____
Page _____ de _____
N°: 065799
Copies: Rose – Client Jaune – AGAT Blanc – AGAT
Date de révision: 1 mai 2018

Christine Jacques

De: François Gaudreault <Francois.Gaudreault@norda.com>
Envoyé: 16 novembre 2018 14:27
À: Christine Jacques
Objet: Fwd: contenants pour Analyses de sédiments
Pièces jointes: image1.jpeg; image001.png; image002.png; image003.png; image004.png; image005.png; image006.png; image007.png



Allô Christine

En lien avec cette demande, les métaux sont le Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb et Zn . Est-ce que c'est possible de vous faire sortir les métaux du guide d'intervention si jamais le client décide qu'il pourrait en avoir besoin puisque c'est un scan ??

Pour les granulo/sedimento, on va faire seulement les échantillons QSA 2 et QSA 3 mais svp conserver les 2 autres

Merci
Bye

Envoyé de mon iPhone

Le 16 nov. 2018 à 11:25, François Gaudreault <Francois.Gaudreault@norda.com> a écrit :

François Gaudreault

Début du message transféré :

Expéditeur: François Gaudreault <Francois.Gaudreault@norda.com>
Date: 14 novembre 2018 à 15:50:17 UTC-5
Destinataire: "jacques@agatlabs.com" <jacques@agatlabs.com>
Objet: contenants pour Analyses de sédiments

Allo Christine
Est-ce possible de préparer les contenants suivant pour demain PM
pour des analyses de sédiments suivantes ?
Merci
Bonne fin de journée

ANALYSES	UNITÉS
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ C ₅₀	5



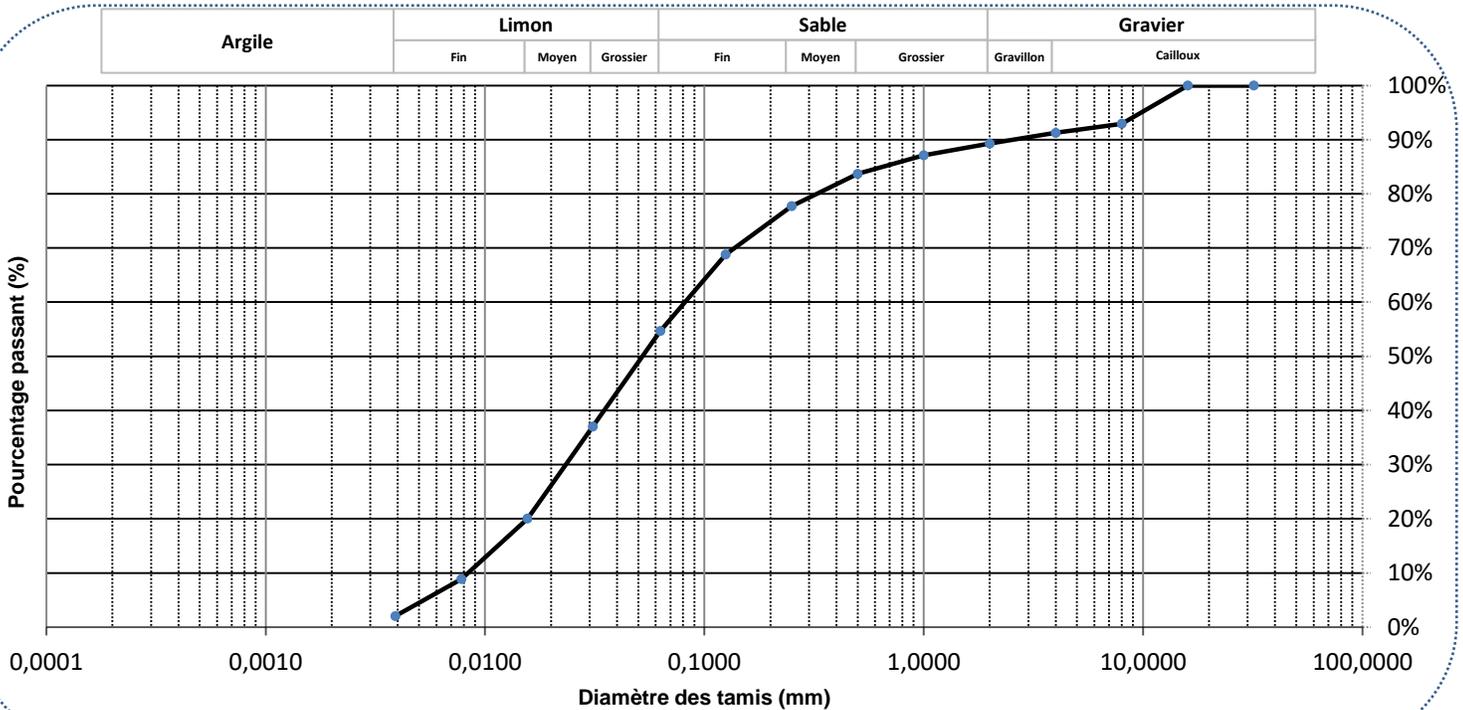
GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 18Q410386 Client : NORDA STELO INC
 No échantillon : 9708882 Votre référence : QSA-2
 Version du certificat :

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	92,9%
4	91,3%
2	89,3%
1	87,1%
0,500	83,7%
0,250	77,7%
0,125	68,8%
0,063	54,7%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (µm)	Pourcentage Passant (%)
31,0	37,0%
15,6	20,1%
7,8	8,9%
3,9	2,0%



Commentaires :
 Gravier (2-32mm) : 10,72% Limon, Argile (<63µm) 52,65%
 Sable (0.063-<2mm) : 34,60% Argile (<3.9µm) : 2,03%

Date : 2018-11-21



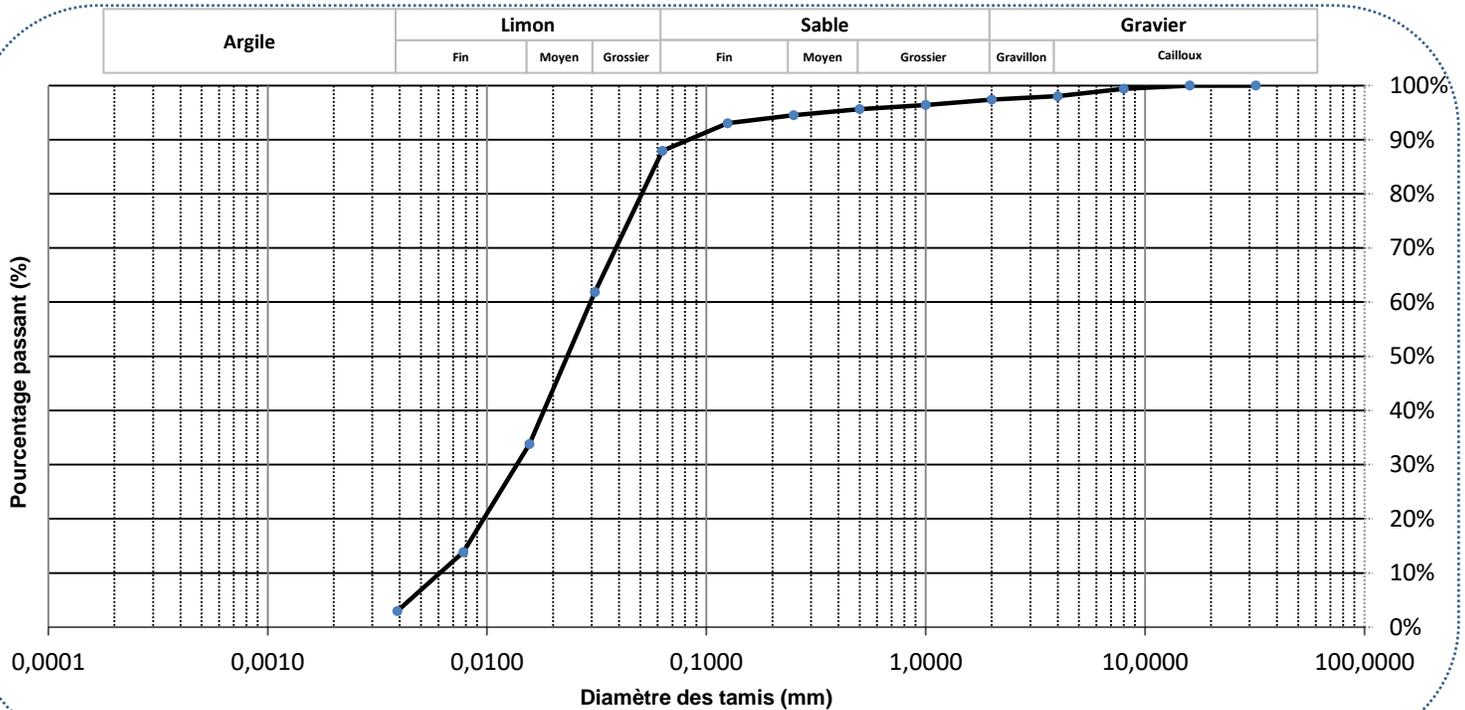
GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 18Q410386 Client : NORDA STELO INC
 No échantillon : 9708883 Votre référence : QSA-3
 Version du certificat :

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	99,4%
4	98,0%
2	97,4%
1	96,4%
0,500	95,6%
0,250	94,5%
0,125	93,0%
0,063	87,9%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (µm)	Pourcentage Passant (%)
31,0	61,9%
15,6	33,8%
7,8	13,8%
3,9	3,0%



Commentaires : Gravier (2-32mm) : 2,60% Limon, Argile (<63µm) 84,97%
 Sable (0.063-<2mm) : 9,47% Argile (<3.9µm) : 2,96%

Date : 2018-11-21



Annexe D
Répertoire photographique

ANNEXE D - PHOTOGRAPHIES



Photo 1 : Échantillonnage du secteur QSA-1



Photo 2 : Échantillonnage du secteur QSA-2



Photo 3 : Échantillonnage du secteur QSA-3



Photo 4 : Végétation en surface du secteur QSA-3



Photo 5 : Débris de bois en surface du secteur QSA-3



Photo 6 : Échantillonnage en profondeur



Annexe E
Rapports de sondage

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.65 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris compact, traces de sable fin et d'argile	QSA-1	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, traces de sable fin et d'argile compact	QSA-1	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		Sous echantillon de QSA-1
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.5 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, traces de sable fin et d'argile compact	QSA-1	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		Sous echantillon de QSA-1
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, traces de sable fin et d'argile compact	QSA-1	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		Sous echantillon de QSA-1
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.5 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile	QSA-2	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt sableux gris avec un peu de gravier et traces d'argile	QSA-2	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt sableux gris avec traces de gravier et d'argile	QSA-2	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.8 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt sableux gris avec traces de gravier et d'argile	QSA-2	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

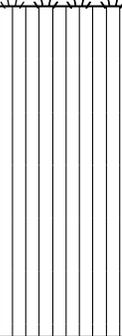
Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Végétation et matières organiques lâches				
0.2			Silt gris foncé avec des traces de sable, d'argile et de gravier	QSA-3	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

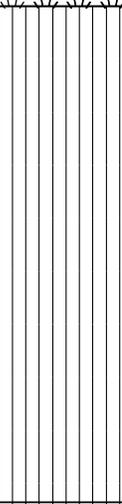
Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.8 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Végétation et matières organiques lâches				
0.2			Silt gris foncé avec des traces de sable, d'argile et de gravier	QSA-3	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

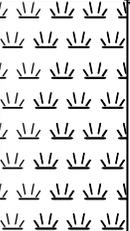
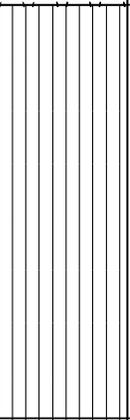
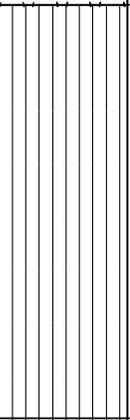
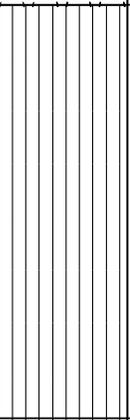
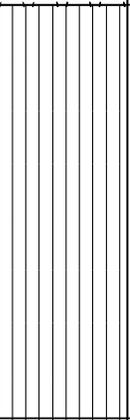
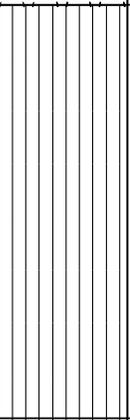
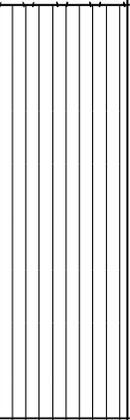
Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.8 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Végétation et matières organiques et morceaux de bois				
0.2							
0.3			Silt gris foncé avec des traces de sable, d'argile et de gravier	QSA-3	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

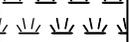
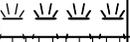
Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.8 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Végétation et matières organiques et morceaux de bois				
0.2							
0.3			Silt gris foncé avec des traces de sable, d'argile et de gravier	QSA-3	HP C10-C50 HAP Metaux BPC Granulométrie Sédimentométrie		
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, un peu d'Argile et traces de sable compact	QSA-4	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.6 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, un peu d'Argile et traces de sable compact	QSA-4	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.8 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, un peu d'Argile et traces de sable compact	QSA-4	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

NUMERO DE PROJET 115642.001	DATE DE SONDAGE 2019-11-16	COORDONNEES : NA
NOM DU PROJET Quai Ste Anne de Beaupre	PROFONDEUR 0.9 m	SYSTEME DE COORD NA
CLIENT CDQSAB	DIAMETRE NA	TYPE DE FOREUSE : Tariere manuelle
SITE Quai Ste Anne de Beaupre	TUBULURE NA	ELEVATION DU SOL
LICENCE NO.	CREPINE NA	

COMMENTAIRES :

Echantillonne par : F Gaudreault

Verifie par : Francois Gaudreault, geo.

Profondeur (m)	Elevation (m)	Symboles	Description stratigraphique	Echantillons	Analyses	Niveau d'eau	Observations
0.1			Silt gris, un peu d'Argile et traces de sable compact	QSA-4	HP C10-C50 HAP Metaux BPC		
0.2							
0.3							
0.4							
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Disclaimer This bore log is intended for environmental not geotechnical purposes.
produced by ESlog.ESdat.net on 30 Jan 2019

Page 1 of 1



Annexe F

Grille de gestion des sols excavés

Annexe 5 : Grille de gestion des sols excavés

La grille de gestion des sols excavés ne s'applique, pour les critères supérieurs à A, que pour une contamination de nature anthropique. Si la concentration naturelle dans le sol est supérieure à A, la gestion des sols contenant cette concentration naturelle est considérée comme équivalente à celle attribuable au critère A.

≤ critère A¹

Utilisés sans restriction sur tout terrain.

< critère B (valeurs limites de l'annexe I du RPRT)

1. Ailleurs que sur le terrain d'origine, les sols ne peuvent être déposés que sur des sols dont la concentration en contaminants est égale ou supérieure à celle des sols remblayés (article 4 du RSCTSC) et s'ils n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles.
2. Aux mêmes conditions, déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation s'ils sont utilisés comme matériau de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains faits conformément à la LQE.

≤ critère B (valeurs limites de l'annexe I du RPRT)

1. Valorisés sur le terrain d'origine ou sur le terrain à partir duquel a eu lieu l'activité à l'origine de la contamination.
2. Valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire ou final dans un lieu d'enfouissement en tranchée ou comme recouvrement mensuel ou final dans un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition, conformément au REIMR aux conditions des articles 42, 50, 90, 91, 105 ou 106.
3. Valorisés comme recouvrement final dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés (LESC) aux conditions décrites à l'article 38 du RESC ou valorisés dans un système de captage des gaz prévu à l'article 13 du RESC.
4. Valorisés comme recouvrement final d'un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'article 101 du RMD.
5. Valorisés comme matériau de recouvrement final dans un système de gestion qui comporte le dépôt définitif par enfouissement de déchets de fabriques de pâtes et papiers, aux conditions de l'article 116 du Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (RFPP).
6. Valorisés sur un lieu d'élimination nécessitant un recouvrement, aux conditions prévues au certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.
7. Valorisés avec ou sans MRF, comme matériau apte à la végétation dans des projets de restauration d'aires d'accumulation de résidus miniers² ou dans la couverture de lieux visés par le RFPP, le RESC ou le RMD. Ne doit dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible. Dans le cas d'ajout de MRF, le projet doit être autorisé et respecter le *Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés*³.
8. Valorisés comme couche de protection d'une géomembrane utilisée dans un système multicouche lors de la restauration d'une aire d'accumulation de résidus miniers générateurs d'acide².

9. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
10. Éliminés dans un LET, un lieu d'enfouissement en tranchée, un lieu d'enfouissement en milieu nordique, un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition ou un lieu d'enfouissement en territoire isolé, conformément à l'article 4 du REIMR.

≥ critère B et ≤ critère C

1. Utilisés sur le terrain d'origine comme matériau de remblayage à la condition que les concentrations mesurées respectent les critères ou valeurs limites réglementaires applicables aux sols selon l'usage et le zonage.
2. Valorisés comme matériau de recouvrement dans un LET ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire dans un lieu d'enfouissement en tranchée, aux conditions des articles 42, 50 ou 90 du REIMR. Ces conditions incluent notamment que les concentrations de composés organiques volatils soient égales ou inférieures aux critères B.
3. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé.
4. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.

< annexe I du RESC

1. Utilisés pour remplir des dépressions naturelles ou des excavations sur le terrain d'origine lors de travaux de réhabilitation aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), à la condition que les $C_{10-C_{50}}$ et les COV respectent les critères d'usage.
2. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé.
3. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.

≥ annexe I du RESC

1. Décontaminés sur place ou dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. Si cela est impossible, éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC pour les exceptions mentionnées à l'article 4.1° a, b ou c.

Cas particuliers

1. Des sols contaminés peuvent être utilisés, à condition de ne dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible, pour la construction d'un écran visuel ou antibruit dont l'utilité est démontrée :
 - a. Sur un terrain résidentiel avec des sols du terrain d'origine :
 - i. dont les concentrations sont $\leq B$;
 - ii. dont les concentrations sont $\leq C$, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols contiennent des concentrations $\leq B$ en $C_{10-C_{50}}$ et en composés organiques volatils (COV)⁴;
 - iii. dont les concentrations sont < annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient de niveau $> C$ et que les sols déposés contiennent des concentrations $\leq B$ en $C_{10-C_{50}}$ et en COV⁴;

- b. Sur un terrain commercial/industriel avec des sols du terrain d'origine :
- i. dont les concentrations sont $\leq C$;
 - ii. dont les concentrations sont $\leq C$, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement;
 - iii. dont les concentrations sont $<$ annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risque (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient $> C$, et que les sols déposés contiennent des concentrations $\leq C$ en C_{10} - C_{50} et en COV^4 .
2. La valorisation de sols contaminés dans un procédé en remplacement d'une matière vierge est possible aux conditions de l'autorisation.
 3. Les sols $\geq B$ peuvent être acheminés sur les aires de résidus miniers, s'ils sont contaminés exclusivement par des métaux ou métalloïdes résultant des activités minières de l'entreprise responsable de l'aire, aux conditions de l'autorisation délivrée par le Ministère (article 6 du RSCTSC).
 4. Les sols $\geq B$ peuvent être acheminés dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions du certificat d'autorisation détenu par ce lieu pour recevoir des sols.

Note : S'il y a présence de matières résiduelles dans les sols, se référer à la figure 12 de la section 7.7.2.

1. S'il est établi que la concentration naturelle dans le sol importé est supérieure au critère A et à la concentration du sol récepteur, il est recommandé au propriétaire du terrain récepteur de garder une trace du remblayage (localisation, niveau de contamination, provenance des sols importés), de façon à ce qu'il puisse, le cas échéant, démontrer qu'il ne s'agit pas d'une contamination anthropique. Faute de l'existence d'une telle trace, le Ministère considérera que les sols ont été contaminés par l'activité humaine et ils devront donc être gérés comme tels. Advenant le cas où les concentrations naturelles excèdent largement les critères génériques recommandés pour l'usage qui est fait du terrain récepteur, un avis sur les possibles risques à la santé et l'à-propos du remblayage avec de tels sols pourra être demandé à la direction de santé publique.
2. Ne s'applique pas aux sols contaminés = B, à moins que ces sols n'aient d'abord transité par un lieu visé à l'article 6 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés. Les sols excavés $\geq B$ ne peuvent en effet être acheminés directement que dans des lieux légalement autorisés à les recevoir et listés à l'article 6 du RSCTSC.
3. Il faudra toutefois s'assurer que la valorisation de sols A-B, auxquels on aura ajouté des matières fertilisantes ou non, entraîne un effet bénéfique, par exemple, sur la croissance de la végétation, et que ces sols répondent à un besoin réel, l'ajout de sols n'étant pas essentiel dans tous les cas de restauration minière. Il sera possible de s'assurer du bien-fondé du projet de valorisation et de son contrôle dans le cadre du certificat d'autorisation délivré préalablement à sa réalisation.
4. L'écran visuel ou antibruit doit être recouvert de 1 m de sols $\leq A$ ou de 40 cm $\leq A$ aux endroits recouverts d'une structure permanente (asphalte ou béton). Il est possible d'utiliser des MRF dans la couche apte à la végétation selon les orientations du *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale des lieux dégradés* si la résultante est $\leq A$.



1 800 463-2839
info@norda.com

norda.com



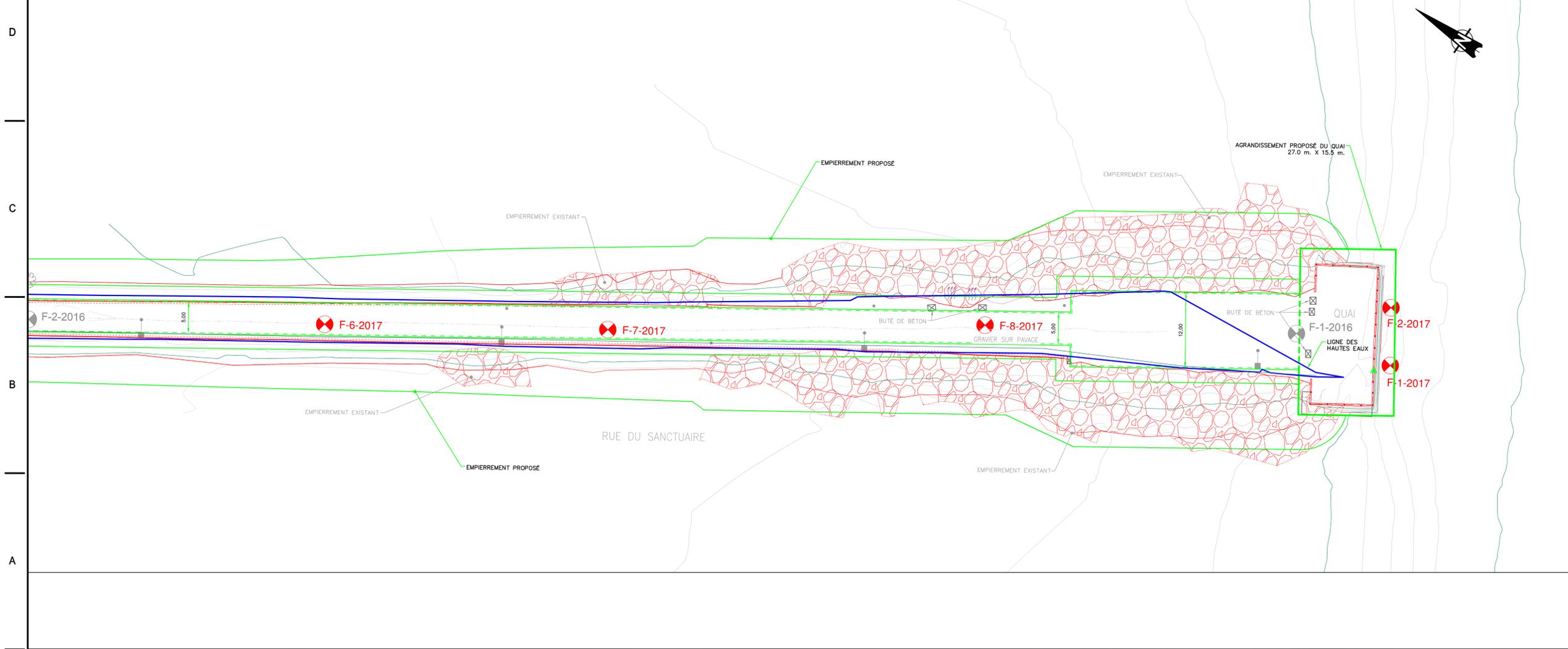
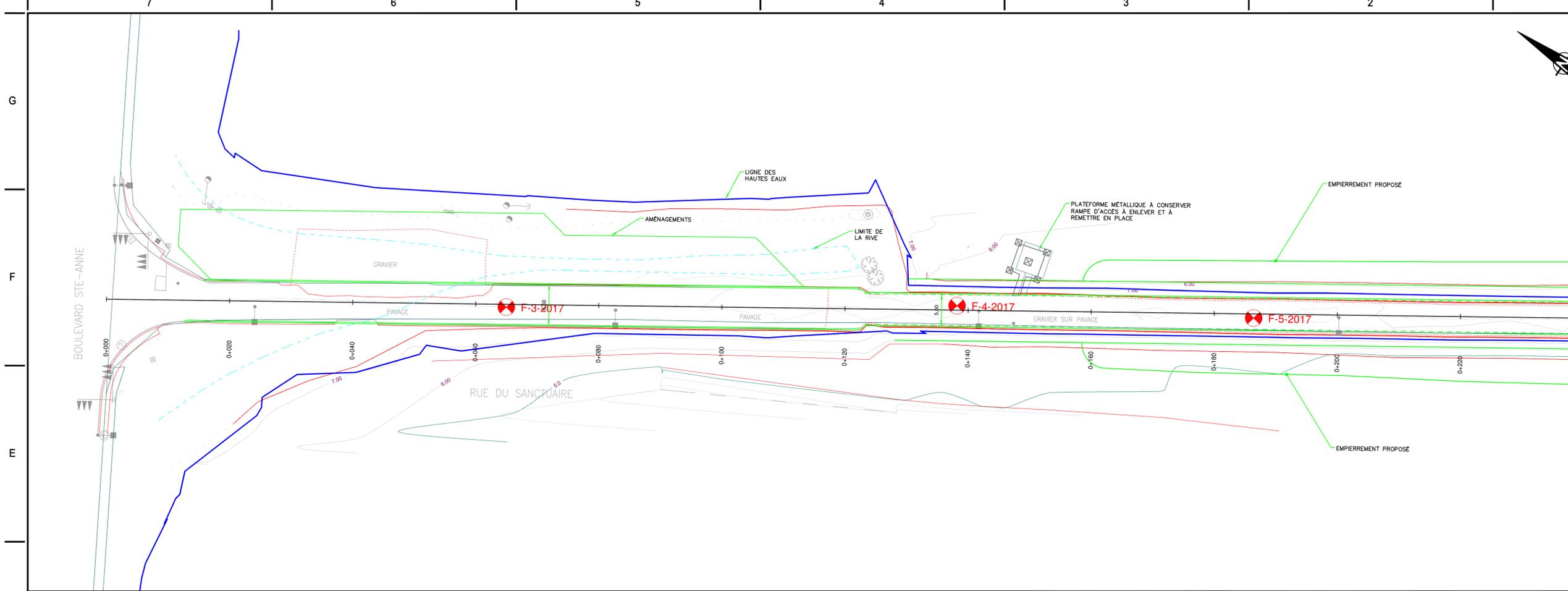
Annexe 5

Complément à la QC-58 – Vue en plan du positionnement des sondages



LÉGENDE

- LIGNE DES HAUTES EAUX —
- LIMITE DE LA RIVE - - -
- PROPOSÉ —
- EXISTANT —



TOUTES LES ÉLEVATIONS
 SONT EN MARÉGRAPHIQUE

CONVERSION: ÉLEV.
 GÉODÉSIQUE = ÉLEV.
 MARÉGRAPHIQUE - 2.388

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
 CE Dessin ET TOUTES LES INFORMATIONS QUI CONTIENNENT LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE
 NORDA STELO INC. SONT STRICTEMENT INTENDUS POUR LE CLIENT ET NE DOIVENT ÊTRE COMMUNIQUÉS
 À D'AUTRES PERSONNES SANS LE CONSENTEMENT ÉCRIT DE NORDA STELO INC. TOUTE REPRODUCTION
 OU REPRODUCTION DE CE Dessin EST INTERDITE ET IL DOIT ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE.

NO.	DATE	POUR COMMENTAIRES	ÉMIS POUR	PARLÉ

CLIENT:
 COORPORATION DE DÉVELOPPEMENT
 DU QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

PROJET:
 QUAI DE SAINTE-ANNE-DE-BEAUPRÉ

TITRE:
 AMÉNAGEMENT PROPOSÉ
 VUE EN PLAN

CONÇU: S. FERRERO, ING. / N. OUELLET, ING. / L. TRULLIO-GONZALEZ, ING.
 DÉSIGNÉ: S. LAVOIE, TECHNI.
 VÉRIFIÉ: S. FERRERO, ING.
 APPRUVÉ: S. FERRERO, ING.

HOR.	0	25	50	75	100	ECHELLE: 1:250
DIMENSIONS EN MÉTRES	115642.001	C100	C2	de ##	A0	
DATE:	2017-12-13	PROJET	NO. DE	PROJET	NO. DE	



Annexe 6

Complément à la QC-63 – Étude complémentaire
de la Nation Huronne-wendat



NATION
huronne-wendat



Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Étude d'impact complémentaire sur les activités coutumières
contemporaines de la Nation huronne-wendat

Remise à :
Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré

Préparée par le
Bureau du Nionwentsïo
Nation huronne-wendat

Décembre 2018

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction du rapport et supervision de la recherche

Jean-François Richard, M.A., anthropologue

Stéphanie B. Nadeau, B.A., consultante

Réalisation des recherches historiques, de la pré-enquête et des entrevues avec les membres de la Nation huronne-wendat

Karine Vollant-Deschênes, B.A., assistante de recherche

Stéphanie B. Nadeau, B.A., consultante

Ève Pagé Massicote, assistante de recherche

Sabryna Godbout, assistante de recherche

Cartographie

Karine Vollant-Deschênes, B.A., assistante de recherche

Superviseur et conseiller

Louis Lesage, biologiste, Ph.D., directeur du Bureau du Nionwentsio

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA DÉMARCHE	4
2. MÉTHODOLOGIE	5
3. LA NATION HURONNE-WENDAT ET L'IMPORTANCE DU FLEUVE SAINT-LAURENT ET DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ	7
4. INFORMATIONS CONCERNANT LES ACTIVITÉS COUTUMIÈRES HURONNES-WENDAT CONTEMPORAINES DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE, LA ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE ET À PROXIMITÉ	10
5. ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET ET IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTÉNUATION REQUISES	15

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA DÉMARCHE

La présente étude d'impact complémentaire s'inscrit dans le cadre du projet de Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré visant à procéder à la réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. Cette étude d'impact réalisée par la Nation huronne-wendat porte sur ses activités coutumières sur le territoire et vise à compléter celle qui a été réalisée jusqu'à maintenant par le promoteur du projet. Conformément au devis sommaire présenté en juillet 2018, l'objectif général de l'étude est de déterminer l'importance des répercussions du projet sur la Nation huronne-wendat en ce qui a trait aux activités coutumières contemporaines pratiquées sur le territoire et proposer des mesures d'atténuation pertinentes, le cas échéant.

Le rapport d'étude est divisé en cinq parties. À la suite de la présente première partie qui introduit le contexte et l'objectif de la démarche, la seconde partie présente les grandes lignes de la méthodologie de l'étude. La troisième partie met en évidence des informations relatives à la Nation huronne-wendat et à l'importance du fleuve Saint-Laurent, de la Côte-de-Beaupré et de ses environs. La quatrième partie regroupe les informations qui ont été recueillies à l'égard des activités coutumières huronnes-wendat contemporaines dans la zone d'étude et à proximité, tandis que la cinquième partie porte sur l'évaluation des impacts potentiels du projet et l'identification des mesures d'atténuation requises.

2. MÉTHODOLOGIE

La zone d'étude comprend les secteurs situés à proximité du projet. Des informations à l'égard du territoire à proximité de la zone d'étude ont également été considérées. La période temporelle pertinente englobe généralement les cinq années précédentes, soit de 2013 à 2017. L'année 2018 a également été considérée.

Volet 1 : Pré-enquête

Le volet 1 de la démarche a consisté en une pré-enquête principalement menée grâce à des appels téléphoniques réalisés auprès des membres de la Nation huronne-wendat. L'objectif de la pré-enquête était d'identifier les Hurons-Wendat qui pratiquent des activités coutumières contemporaines dans la zone d'étude. La pré-enquête a permis de recueillir des informations de base concernant ces membres de la Nation huronne-wendat et leurs pratiques actuelles en lien avec le territoire à l'étude. Les informations colligées ont été regroupées dans une base de données informatisée sur support Microsoft Access. La pré-enquête a été réalisée par deux assistantes de recherche, sous la supervision de l'anthropologue responsable du projet.

Volet 2 : Entrevues semi-dirigées avec les membres de la Nation huronne-wendat

Le volet 2 a permis de réaliser des entrevues semi-dirigées avec des membres de la Nation huronne-wendat qui sont davantage susceptibles de ressentir les répercussions du projet. Cinq informateurs ont été sélectionnés grâce aux résultats de la pré-enquête et en tenant compte des données préalablement disponibles au Bureau du Nionwentsïo de la Nation huronne-wendat. Des informations plus détaillées ont été recueillies, notamment en ce qui a trait à la cartographie des activités coutumières.

De plus, des informations provenant d'autres rapports produits par la Nation huronne-wendat dans le cadre de différents projets, dont celui de l'agrandissement du port de Québec (Beauport 2020) en 2016, respectant la période couverte et se trouvant à proximité du secteur concerné, ont été considérées dans la présente étude.

Les entrevues semi-dirigées ont été effectuées par les assistantes de recherche et l'anthropologue. Les informations recueillies ont été intégrées dans la base de données informatisée. Les données pouvant être spatialisées ont été incluses dans le Système d'information géographique (SIG) du Bureau du Nionwentsio.

Volet 3 : Étude historique et révision de l'analyse du promoteur au plan du potentiel archéologique et patrimonial

Parallèlement à la réalisation de la pré-enquête et des entrevues semi-dirigées (volets 1 et 2), il était requis de procéder à une étude historique et à une révision de l'analyse du promoteur en ce qui concerne le potentiel archéologique et patrimonial propre à la Nation huronne-wendat en plus d'évaluer les répercussions que le projet pourrait comporter à ces égards.

Volet 4 : Évaluation des impacts et identification des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification

Le volet 4 de la démarche a consisté à évaluer les impacts du projet et à identifier les mesures d'atténuation, de bonification et de compensation additionnelles, le cas échéant. La méthode retenue est similaire à celle employée par le promoteur bien qu'elle ait été adaptée afin de mieux refléter la réalité propre à la Nation huronne-wendat.

Il importe par ailleurs de souligner, en raison des limites intrinsèques au mandat, les limites et le caractère non-exhaustif de la présente étude d'impact complémentaire sur les activités coutumières contemporaines huronnes-wendat.

3. LA NATION HURONNE-WENDAT ET L'IMPORTANCE DU FLEUVE SAINT-LAURENT ET DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ

La « Grande Rivière », nommée par les Français le fleuve Saint-Laurent, a toujours été au cœur de la vie de la Nation huronne-wendat. Au moment du contact avec les Européens, aux ^{xvi}^e et ^{xvii}^e siècles, les Hurons-Wendat étaient effectivement présents dans un vaste territoire qui s'étend de l'estuaire et du golfe du fleuve Saint-Laurent jusqu'aux Grands Lacs. Leur population s'élevait à plusieurs dizaines de milliers de personnes établis dans de nombreux villages, dont certains regroupant plus de 3 000 Hurons-Wendat. À différents degrés, et selon les diverses régions de leur grand territoire d'appartenance, le mode de vie de la Nation huronne-wendat reposait sur l'agriculture, la pêche, la chasse et la récolte des végétaux sauvages.

Ainsi, la Grande Rivière, le fleuve Saint-Laurent, constitue la principale « autoroute » empruntée par les Hurons-Wendat depuis des temps fort anciens. Le projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, localisé en aval de la ville de Québec – le site du grand village huronne-wendat de Stadaconé, se trouve le long de ce grand axe de circulation millénaire des Hurons-Wendat, celui-ci étant également leur territoire de chasse et de pêche. Depuis des temps immémoriaux, les Hurons-Wendat y ont continuellement exercé leurs activités coutumières, telles la chasse, la pêche, la récolte de végétaux, en plus du commerce avec leurs alliés. La Grande Rivière, le fleuve Saint-Laurent, occupe sans contredit une place de premier plan dans l'identité et la culture traditionnelle de la Nation huronne-wendat.

De surcroît, les recherches historiques et anthropologiques démontrent que la Nation huronne-wendat a autrefois conclu une importante entente avec ses alliés les Algonquins, apparemment au ^{xvii}^e siècle, afin de préciser les limites des territoires de chasse. Des wampums, objets traditionnels de la diplomatie des Premières Nations, témoignent directement de cette entente historique. Il fut résolu que, de tous temps, le territoire de chasse de la Nation huronne-wendat s'étendait de la rivière Saint-Maurice, à l'ouest, jusqu'à la rivière Saguenay, à l'est.

Le Nionwentsïo, signifiant « notre magnifique territoire » en langue huronne-wendat, est le territoire principal de la Nation huronne-wendat qui était fréquenté à l'époque du Traité Huron-

Britannique de 1760. Celui-ci a été reconnu toujours valide et en vigueur par la Cour suprême du Canada dans l'arrêt *Sioui*, en 1990. Les Britanniques, par l'intermédiaire du général James Murray, ont garanti à la Nation huronne-wendat la protection de ses coutumes, sa religion et ses pratiques de commerce. Le Nionwentsïo s'étend depuis la rivière Saint-Maurice jusqu'au Saguenay et se prolonge sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent (voir carte 1). Il s'agit d'un territoire principal, au sens où les membres de la Nation huronne-wendat se sont toujours rendus au-delà du Nionwentsïo, entre autres afin d'y pratiquer des activités coutumières de chasse, de pêche, de piégeage et de récolte des végétaux.

La riche toponymie en langue huronne-wendat, la tradition orale de la Nation huronne-wendat de même que la documentation historique, témoignent éloquemment de l'occupation ancienne de la région de la Côte-de-Beaupré par les Hurons-Wendat. Par exemple, la région de la Côte-de-Beaupré est généralement désignée par le toponyme *Ohndaonnenhtahkwih*. La rivière Montmorency, à l'extrémité ouest de la dite région, est appelée en langue huronne-wendat *Kahndaohchoïih yahndawa'*. La rivière Sainte-Anne, dont l'embouchure est localisée à Sainte-Anne-de-Beaupré, porte le toponyme huron-wendat *Aöna'o'ndih yahndawa'*, en référence à l'abondance de poissons dans ce cours d'eau. Le lieu-dit des « Caps », dans la portion orientale de la région de la Côte-de-Beaupré, est désignée par le toponyme huron-wendat ancien *Kiotenwata'ta'*, évoquant semble-t-il la « caverne originelle » d'où ont émergé les Hurons-Wendat, conformément à leur tradition orale et leur mythe de la création, l'histoire de la femme venue du ciel, *Yäa'taenhtsihk*.

La Nation huronne-wendat occupe toujours aujourd'hui le Nionwentsïo, incluant la région de la Côte-de-Beaupré où est localisé le projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. En effet, plusieurs membres de la Nation huronne-wendat y exercent toujours leurs activités coutumières, comme présenté dans la partie suivante du présent rapport.

Carte 1 NIONWENTSÏO

Territoire sur lequel la Nation huronne-wendat affirme ses droits protégés par le Traité Huron-Britannique de 1760

(R. c. Sioui, Cour suprême du Canada, 1990)

Sous toutes réserves des droits et intérêts de la Nation huronne-wendat

-  Nionwentsïo
-  Frontières
-  Régions administratives
-  Autoroutes
-  Routes
-  Cours d'eau
-  Plans d'eau
-  Parcs nationaux québécois
-  Secteur Tourilli
-  Réserves fauniques



Métadonnées

Projection Transverse Mercator modifiée (MTM)
Système de référence nord-américain de 1983 (NAD 83) Zone : 7

Données

Base de données topographiques et administrative du Québec (BDTA) à l'échelle de 1/250 000

Réalisation

Nation huronne-wendat, Bureau du Nionwentsïo
© Nation huronne-wendat, mars 2018



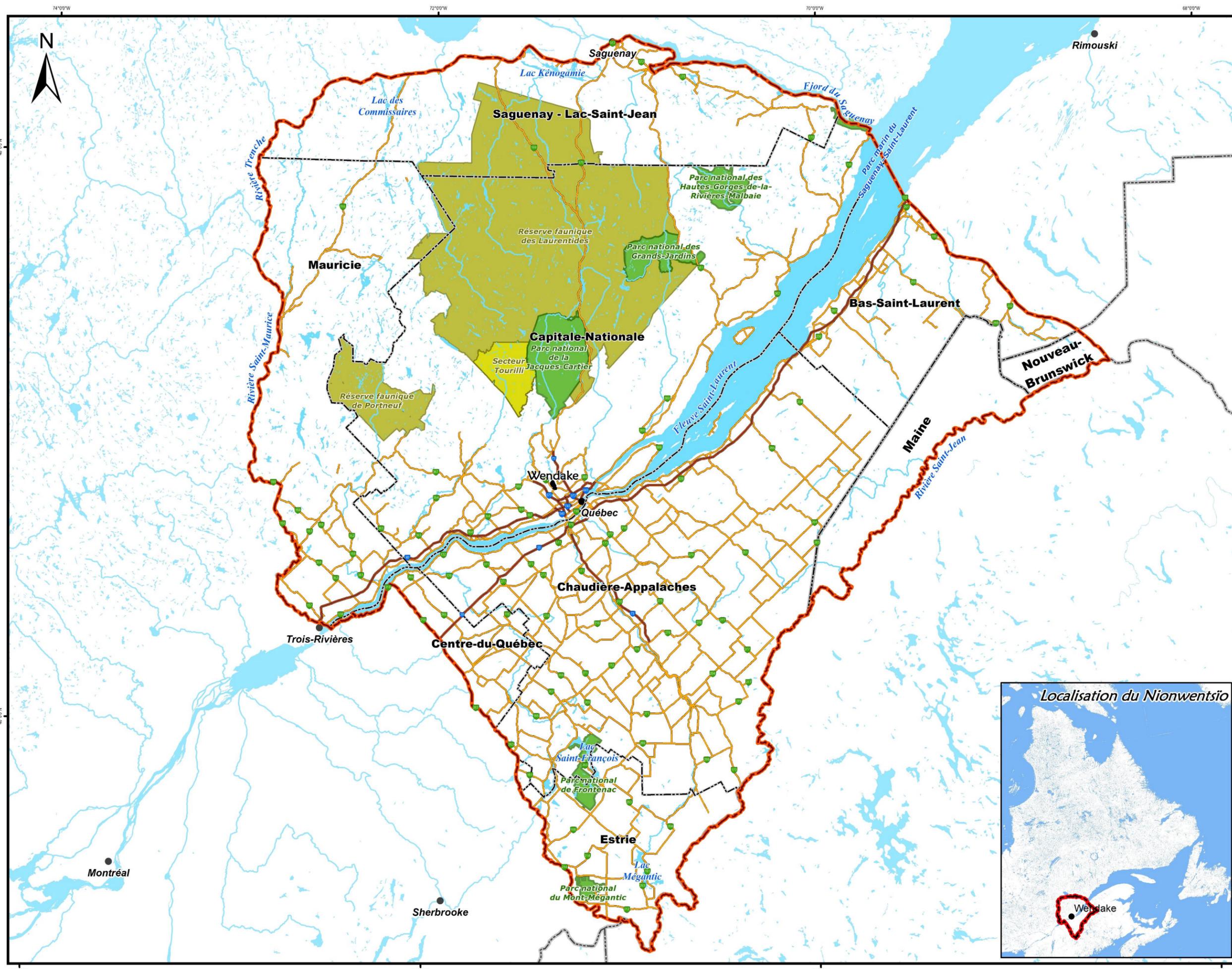
1:1 400 000



NATION huronne-wendat



Bureau du Nionwentsïo



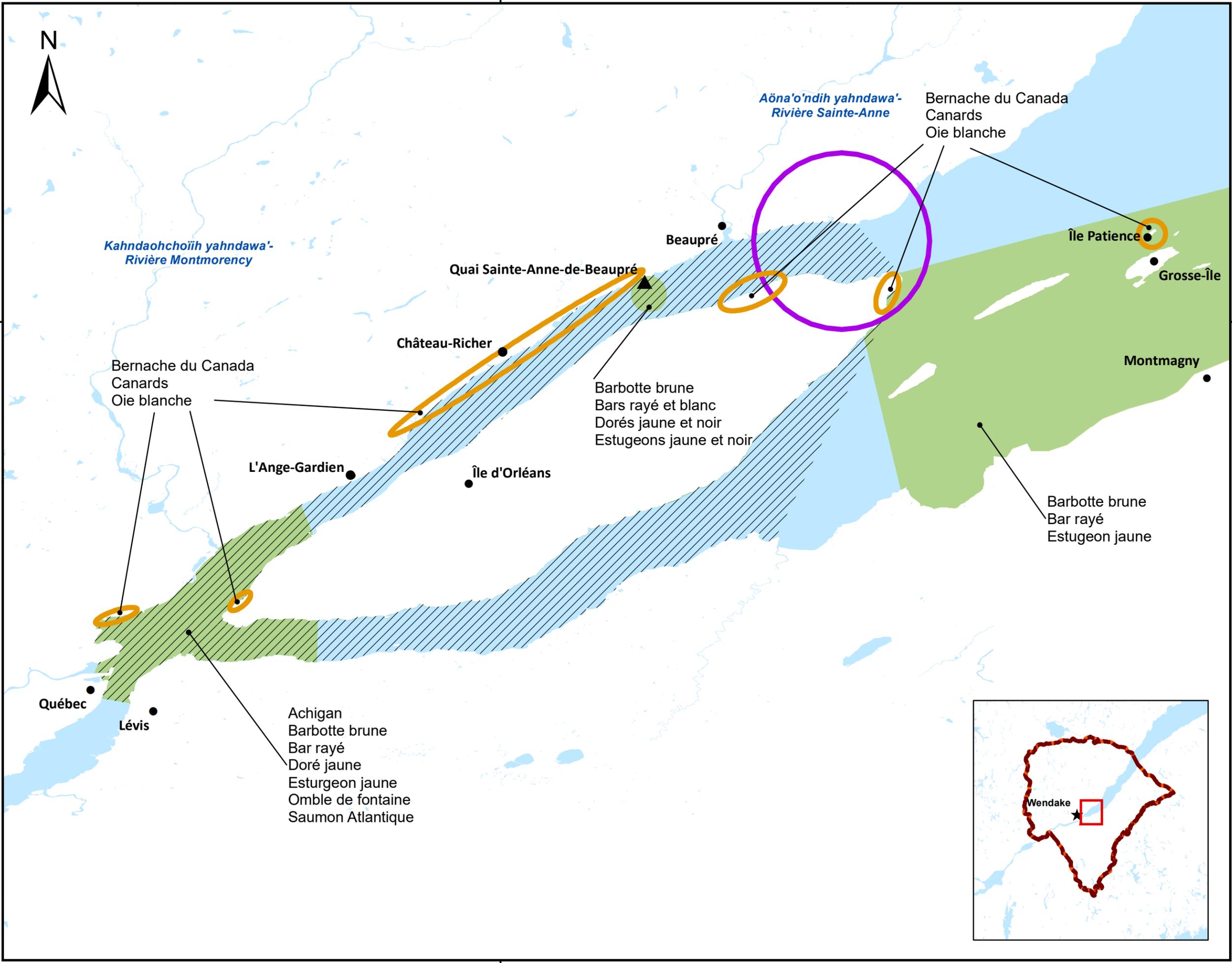
4. INFORMATIONS CONCERNANT LES ACTIVITÉS COUTUMIÈRES HURONNES-WENDAT CONTEMPORAINES DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE, LA ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE ET À PROXIMITÉ

Le volet 1 de la démarche, soit la pré-enquête, a notamment permis d'identifier un total de neuf membres de la Nation huronne-wendat représentant huit familles dont la résidence principale est située à Wendake, dans la région de Québec ou à proximité. Ces personnes ont été systématiquement contactées et des informations de base concernant leurs activités coutumières dans la région à proximité du projet ont été recueillies.

Lors du volet 2, cinq entrevues semi-dirigées ont été réalisées avec des Hurons-Wendat ciblés qui exercent effectivement des activités coutumières actuelles dans la zone d'étude et à proximité de cette dernière. La carte 2 présente les principales informations recueillies auprès de ces informateurs clefs.

Carte 2

Principales informations concernant les activités coutumières huronnes-wendat auprès des informateurs clés



- ★ Wendake
- Localités
- ▭ Zones de chasse
- ▭ Zone de chasse projetée
- ▨ Zone de navigation
- ▭ Zones de pêche
- ▭ Nionwentsïo
- ▭ Hydrographie

Métadonnées
 Projection Transverse Mercator modifiée (MTM)
 Système de référence nord-américain de 1983 (NAD 83) Zone : 7

Données
 Base de données topographiques et administrative du Québec (BDTA) à l'échelle de 1/250 000

Réalisation
 Nation huronne-wendat, Bureau du Nionwentsïo
 © Nation huronne-wendat, décembre 2018



1:200 000



L'informateur 1 habite la Ville de Québec, à proximité de Wendake. Ce Huron-Wendat pratique plusieurs activités coutumières dans le Nionwentsïo, notamment la chasse et la pêche. Cet homme dans la soixantaine fréquente la Côte-de-Beaupré et ses environs régulièrement, voire hebdomadairement à certaines périodes de l'année. À ce jour, il n'a pas fréquenté directement le quai de Sainte-Anne-de-Beaupré en lui-même, mais lors de l'entrevue, il comptait s'y rendre aussitôt pour constater le potentiel des lieux en lien avec les activités coutumières huronnes-wendat. La Côte-de-Beaupré et ses environs constituent son territoire principal pour la pratique de ses activités coutumières. En 2016, il a eu l'occasion de chasser l'oie blanche et différentes espèces de canards sur l'île Patience, en aval de l'île d'Orléans. En ce qui concerne ses perspectives d'avenir, bien que la chasse dans ce secteur précis n'ait pas été pratiquée lors des cinq dernières années, l'informateur huron-wendat projette chasser sur l'île d'Orléans et la Côte-de-Beaupré, et ce, possiblement dès la prochaine saison de chasse au printemps 2019.

L'informateur 2 est un homme dans la trentaine qui réside à Wendake. Tout comme l'informateur 1, il exerce ses activités coutumières dans plusieurs secteurs du Nionwentsïo et au-delà de ce dernier. À proximité du projet, il pêche surtout au pied de la chute Montmorency depuis près d'une dizaine d'années. Il fréquente ce lieu à plusieurs reprises pendant la saison de la pêche.

L'informateur 3 est un homme dans la cinquantaine dont la résidence principale est située à Wendake. Durant la période couverte par l'étude, il a pratiqué des activités coutumières de navigation et de pêche dans le fleuve Saint-Laurent.

L'informateur 4 est une femme dans la vingtaine qui réside à Wendake. Tout comme de nombreux Hurons-Wendat, elle exerce ses activités coutumières dans le Nionwentsïo et au-delà de celui-ci. Cette Huronne-Wendat pratique principalement la pêche à diverses espèces. Son territoire de pêche inclut la région de Québec. En ce qui concerne la fréquentation du fleuve Saint-Laurent, elle précise aller particulièrement à la marina du Port de Québec pour amarrer le bateau et pêcher. Généralement, lors de cette activité coutumière, elle navigue dans un rayon de près de 5 km.

L'informateur 5 est un homme dans la quarantaine dont la demeure principale se trouve dans la région de Québec. Ce Huron-Wendat pratique l'activité coutumière de pêche à plusieurs endroits dans le Nionwentsïo. Depuis bon nombre d'années, ce pêcheur prélève différentes espèces de poisson directement au quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, notamment l'esturgeon jaune, l'esturgeon noir, le bar blanc, le doré jaune et à l'occasion le doré noir. Il capture aussi la barbotte et le bar rayé, mais pratique la remise à l'eau pour cette espèce, puisqu'il est conscient de la situation particulière de ce poisson. Entre les mois d'avril et octobre, cet informateur fréquente l'endroit à plus de dix reprises durant sa saison de pêche. En ce qui a trait aux perspectives d'avenir, il compte poursuivre dans les prochaines années ses activités coutumières de pêche au quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. Ce Huron-Wendat mentionne d'ailleurs qu'il s'agit d'un de ses cinq sites de pêche les plus importants.

Pour ce qui est des informateurs 6 à 19, les informations proviennent de rapports produits par la Nation huronne-wendat, en particulier pour l'agrandissement du port de Québec, dont les données correspondent à la période couverte par la présente étude. Celles-ci ont été fusionnées et cartographiées (carte 2). Les activités coutumières pratiquées à proximité du projet, comme pour les informateurs précédents, se résument principalement à la pêche, à la chasse aux oiseaux migrateurs et à diverses activités de navigation.

De ces 14 informateurs supplémentaires, 4 s'adonnent à la pêche dans le fleuve Saint-Laurent. Les principales espèces capturées par les Hurons-Wendat, incluant celles remises à l'eau, sont l'achigan, la barbotte, la barbue, le brochet, le doré, l'omble de fontaine, la perche blanche en plus des espèces en péril comme l'anguille d'Amérique, le bar rayé, l'esturgeon, le saumon Atlantique et l'esturgeon¹. Les lieux fréquentés pour cette activité sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent sont répartis entre la localité de l'Ange-Gardien et le port de Québec tandis que ceux sur la rive sud sont disséminés entre les villes de Montmagny et de Lévis. La pêche est pratiquée par les informateurs sur les rives et à l'aide de différentes embarcations.

¹ Cette énumération comprend des espèces de poisson qui ont pu être observées ou remises à l'eau.

Concernant l'activité coutumière de la chasse, neuf informateurs prélèvent différentes espèces d'oiseaux migrateurs dans des secteurs à proximité du projet. Les espèces les plus recherchées sont principalement l'oie blanche et la bernache du Canada. Les lieux chassés se trouvent sur la Côte-de-Beaupré et à proximité du quai soit à Sainte-Anne-de-Beaupré, à Château-Richer, à l'entrée de l'île d'Orléans, à Saint-François-de-l'Île-d'Orléans et dans la baie de Beauport.

Quant à l'activité coutumière de navigation, deux informateurs fréquentent le fleuve Saint-Laurent à cet effet. Un d'eux se rend annuellement à la baie de Beauport tandis que le deuxième, résidant de l'île d'Orléans, circule tout autour de l'île à plusieurs occasions chaque année.

5. ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET ET IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTÉNUATION REQUISES

Le projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré pourrait clairement comporter des impacts à l'endroit des activités coutumières contemporaines de la Nation huronne-wendat. Cependant, puisque le quai est directement utilisé pour les activités huronnes-wendat de pêche, les Hurons-Wendat sont conscients que ces travaux sont nécessaires afin de conserver la possibilité d'utiliser cette infrastructure.

Plus spécifiquement, en phase de construction, les travaux pour réhabiliter le quai impliqueront une période où celui-ci sera inaccessible, même aux pêcheurs hurons-wendat, et ce, pour des raisons de sécurité. Il en résultera la perte temporaire d'un lieu de pêche huron-wendat pendant la période couverte par les travaux de construction. Aussi, en phase de construction, les travaux pourraient causer la perturbation des activités coutumières huronnes-wendat de chasse aux oiseaux migrateurs, et ce, dans différents sites de chasse dans la région à proximité du projet. À cet égard, les informateurs hurons-wendat consultés sont persuadés que la présence et la migration des oiseaux pourraient être perturbées, et ce, jusqu'à l'extrémité ouest de l'île d'Orléans et peut-être même sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent.

D'ailleurs, dans l'étude d'impact sur l'environnement réalisée par le promoteur, afin de réduire les effets néfastes sur les oiseaux, la firme Norda Stelo recommande comme mesure d'atténuation que les travaux de construction soient effectués en dehors de la période régionale de nidification pour la zone C4, soit avant ou après la période entre la mi-avril et la mi-août². La Nation huronne-wendat appuie très fortement cette recommandation, puisque cette mesure permettra également d'atténuer l'impact sur les activités coutumières de chasse des Hurons-Wendat.

² Norda Stelo, 2018. *Projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré*. Étude d'impact sur l'environnement présentée à la Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, Québec, mars 2018, p. 87-88.

Cette mesure proscrivant les travaux de construction entre la mi-avril et la mi-août aura aussi pour effet d'atténuer l'impact sur la pêche huronne-wendat qui s'effectue principalement entre les mois d'avril et octobre. À cet égard, si les travaux doivent être réalisés au cours de la période s'étendant de la mi-août au mois d'octobre, il est recommandé de mettre en place un canal direct de communication entre le promoteur et le Bureau du Nionwentsïo de la Nation huronne-wendat, de manière à ce que celui-ci informe les pêcheurs hurons-wendat de l'inaccessibilité temporaire du site de pêche.

De plus, en tant que mesure d'atténuation des impacts potentiels du projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré, il est recommandé d'effectuer un suivi des activités coutumières de la Nation huronne-wendat pratiquées dans la région à proximité, en particulier la pêche à différentes espèces ainsi que la chasse aux oiseaux migrateurs. Ce suivi est nécessaire pendant la phase de construction et les premières années de la phase d'exploitation. Il sera ainsi possible de tenir compte d'informations concernant les Hurons-Wendat qui seraient obtenues ultérieurement à la présente étude. Dans le même ordre d'idées, il sera possible de considérer des impacts non-prévus qui pourraient survenir lors des phases de construction et d'exploitation, ainsi que des mesures pertinentes additionnelles. Finalement, ce suivi favorisera un lien de communication direct entre la Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré et les Hurons-Wendat qui sont présents dans le territoire visé, par l'intermédiaire du Bureau du Nionwentsïo de la Nation huronne-wendat.

Des discussions sont actuellement en cours entre la Corporation de développement du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré et la Nation huronne-wendat. Ces discussions pourront, au besoin, permettre de préciser des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification additionnelles. En plus des mesures énoncées précédemment, il est notamment question d'inclure au projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré des moyens concrets, par exemple des panneaux informatifs, afin de commémorer le Nionwentsïo ainsi que la présence historique et contemporaine des Hurons-Wendat auprès des visiteurs.

Révision de l'analyse effectuée par le promoteur au plan du potentiel archéologique et patrimonial

Dans la présente partie du rapport, il était prévu dans le devis sommaire de l'étude d'inclure les résultats de la révision de l'analyse effectuée par le promoteur du projet de réhabilitation du quai de Sainte-Anne-de-Beaupré en matière de potentiel archéologique et patrimonial. L'équipe du Bureau du Nionwentsïo a effectivement pris connaissance de l'évaluation du potentiel archéologique.

La Nation huronne-wendat exige que les mesures appropriées soient mises de l'avant afin de protéger les ressources archéologiques dans le contexte du projet de réhabilitation du quai, en particulier en ce qui a trait au site archéologique CgEr-1, aussi appelé Site Gaudreault. La Nation huronne-wendat demande d'être étroitement impliquée dans les travaux archéologiques requis. Le Bureau du Nionwentsïo insiste sur la nécessité d'être engagé le plus tôt possible dans ces démarches et souligne l'importance de la présence d'assistants de fouilles archéologiques hurons-wendat d'expérience pour les travaux devant être exécutés.



Annexe 7

Complément à la QC-64 – Note technique révisée

Note technique Quai à Sainte-Anne-de-Beaupré

Version 03, décembre 2018

Niveaux d'eau:

Voici les résultats des statistiques des niveaux d'eau pour la station de Saint-François-de-l'Île-d'Orléans :

Tableau 1 - Niveaux d'eau à la station de Saint-François-de-l'Île-d'Orléans.

Station	Saint-François-de-l'Île-d'Orléans		
Port de référence	Saint-François-de-l'Île-d'Orléans		
Carte marine no.	1317		
Type de marées	Semi-diurne		
Marnage	Marée moyenne		4,8 m
	Grande marée		6,7 m
Hauteur	Pleine mer supérieure	Marée moyenne	5,5 m
		Grande marée	6,8 m
	Basse mer inférieure	Marée moyenne	0,6 m
		Grande marée	0,1 m
Extrêmes enregistrés	Extrême de pleine mer		7,7 m
	Extrême de basse mer		-0,6 m
Niveau moyen de l'eau			2,9 m

Sur la base des informations du SHC à propos de Saint-François (IO), la « pleine mer de grande marée » (PMSGM) serait à Sainte-Anne-de-Beaupré à l'élévation +6,8 m ZC. Selon les analyses réalisées par Ropas Consultats, ce résultat est corrigé pour le Quai à Sainte-Anne-de-Beaupré à +6,74 m ZC ou +4,36 m NMM, et il se produirait en moyenne 3 heures par an (Niveau

géodésique (NMM) = Niveau marégraphique (ZC) - 2.388 m.). Ce niveau d'eau est retenu pour la conception des ouvrages au site à l'étude.

Génération des vagues :

La génération des vagues a été réalisée à partir des vents enregistrés à Saint-François-de-l'Île-d'Orléans.

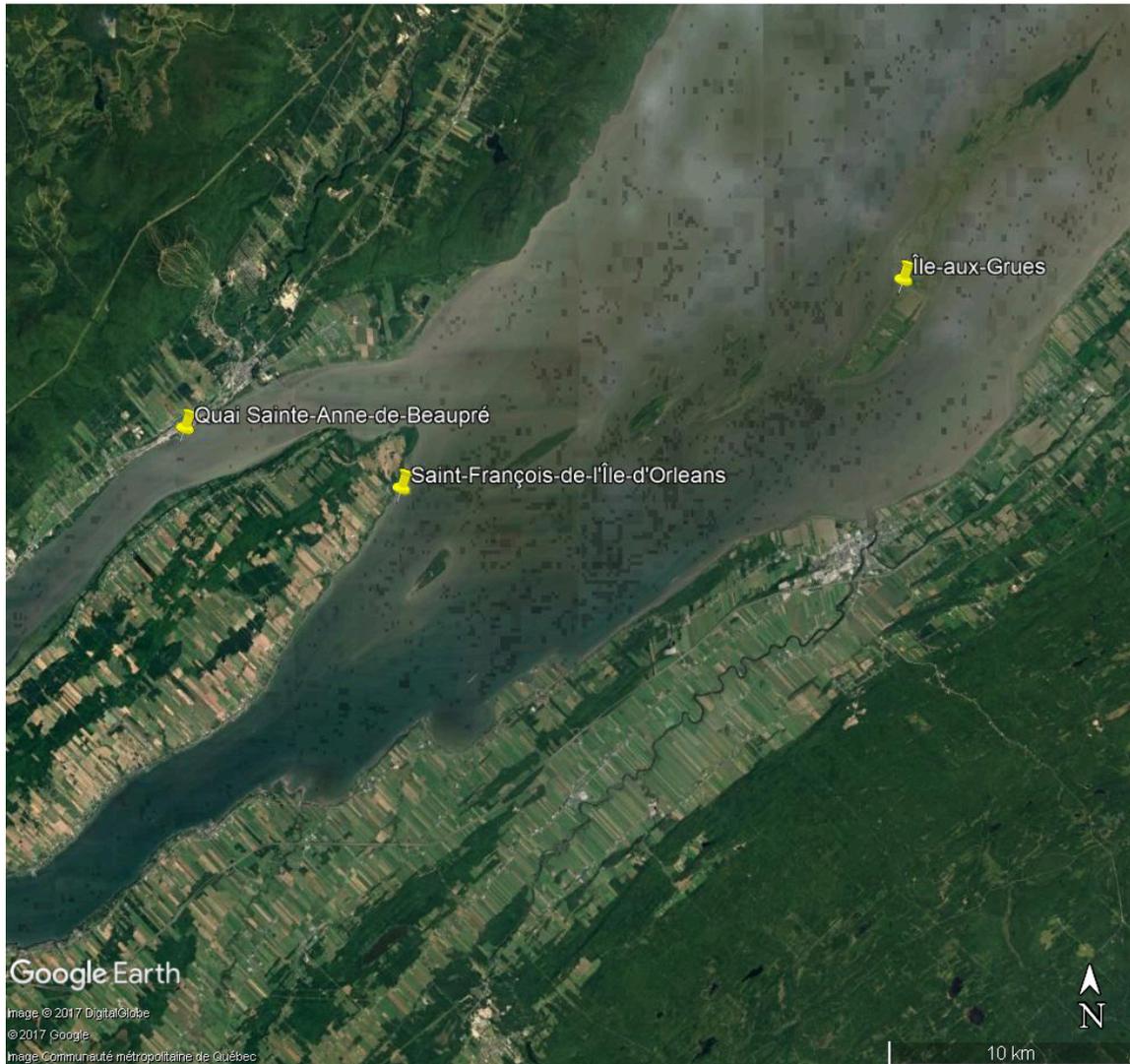


Figure 1 – Stations de vents disponibles.

Telle que montrée à la figure précédente, cette station est la plus proche du site à l'étude et elle se trouve dans l'alignement du site à l'étude. De plus, cette station a l'avantage d'être sur le quai à Saint-François, donc les données de vents ne sont pas trop influencées par le sol, les montagnes et

les accidents du terrain. Cet aspect permettra de n'utiliser pas des facteurs de pondération des vagues trop élevés.

La période d'analyse retenue est l'année complète du 1er janvier 1986 au 31 décembre 2018 (8 760 heures/an), cas extrême qui risque de se produire lors de températures hivernales particulièrement douces. Étant donné que la station à Saint-François se trouve sur le quai et elle n'est pas trop influencée par le sol, les montagnes et les accidents du terrain, un facteur de pondérations des vents égal à 1,0 a été retenu. Finalement, la méthode de prédiction des vagues Shore Protection Manual 1977 (SPM 1977) a été retenue pour la génération des vagues au large.

La figure suivante montre la rose des vents.

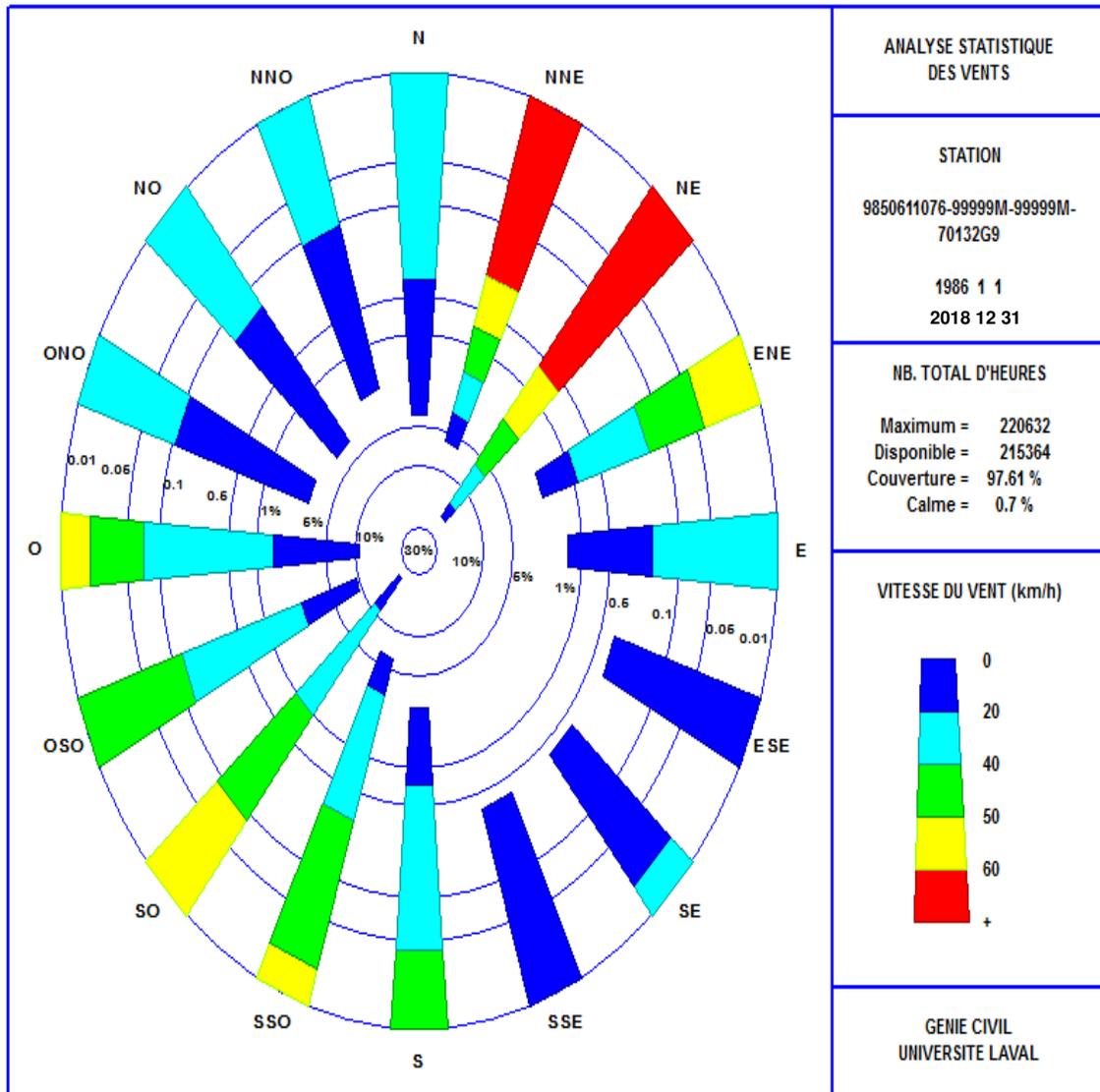


Figure 2 – Rose des vents.

Tandis que la figure suivante montre la rose des vagues au large du site à l'étude.

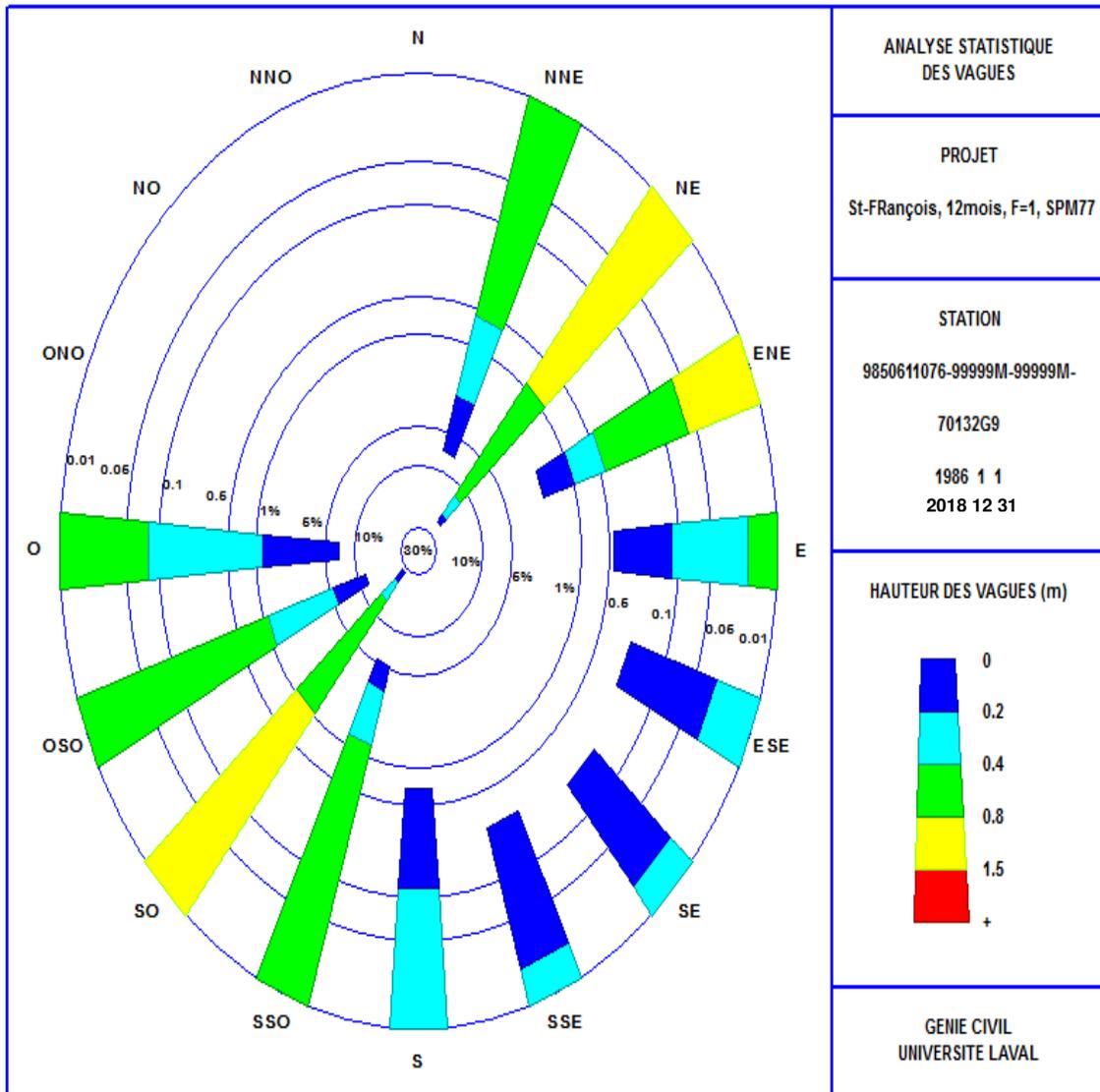


Figure 3 – Rose des vagues.

Le tableau suivant montre les statistiques des vagues au site à l'étude dans la période 1986 - 2018.

Tableau 2 - statistiques des vagues au site à l'étude dans la période 1986 - 2018.

DIRECTION DES VAGUES: ENSEMBLE DES DONNÉES

STATION: 9850611076-99999M-99999M- (70132G9) DU 1986-01-01 AU 2018-12-31

PROJET: St-François, 12mois, F=1, SPM77

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----

HAUTEUR Hs (mètres)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus	TOTAL	LIGNE	A(%)	B(%)	C(%)
0.00-0.10	1141721895															33312	17.52	15.47	88.27	
0.10-0.20	7928549	5465														34093	17.93	15.83	72.80	
0.20-0.30	33	78428649														29466	15.50	13.68	56.97	
0.30-0.40		27361														27361	14.39	12.70	43.29	
0.40-0.50		768816339														24027	12.64	11.16	30.59	
0.50-0.60			8019002													19082	10.04	8.86	19.43	
0.60-0.70			11595													11595	6.10	5.38	10.57	
0.70-0.80			5698	883												6581	3.46	3.06	5.19	
0.80-0.90			761	1996												2757	1.45	1.28	2.13	
0.90-1.00				1173												1173	0.62	0.54	0.85	
1.00-1.25					615											615	0.32	0.29	0.31	
1.25-1.50					28	13										41	0.02	0.02	0.02	
1.50-1.75						1										1	0.00	0.00	0.00	
1.75-2.00																0	0.00	0.00	0.00	
2.00-2.50																0	0.00	0.00	0.00	
2.50-3.00																0	0.00	0.00	0.00	
3.00-3.50																0	0.00	0.00	0.00	
3.50-4.00																0	0.00	0.00	0.00	
4.00-4.50																0	0.00	0.00	0.00	
4.50-5.00																0	0.00	0.00	0.00	
5.00&plus																0	0.000	0.000	0.000	
TOTAL COL	11529	69243	4695			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190104				
	51228	53395	14			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
A(%)	6.1	26.9	36.4	28.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
B(%)	5.4	23.8	32.2	24.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
C(%)	88.3	82.9	59.1	27.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					

Nombre de valeurs | Pourcentages selon les lignes et les
 | colonnes basés sur le nombre de valeurs:
 Selon cette direction: 190104 | A: selon cette direction
 Selon l'ensemble des directions: 215364 | B: selon l'ensemble des directions
 Pourcentage selon cette direction: 88.27 | C: pourcentage de dépassement déduit de 'B'

Dans ce tableau, on obtient au large du site à l'étude 14 heures de vagues avec des périodes entre 5 et 6 secondes, ainsi que jusqu'à 42 heures de vagues avec des hauteurs de 1,25 mètre et plus.

De plus, la figure suivante montre les valeurs synchrones entre les niveaux d'eau et les hauteurs de vague.

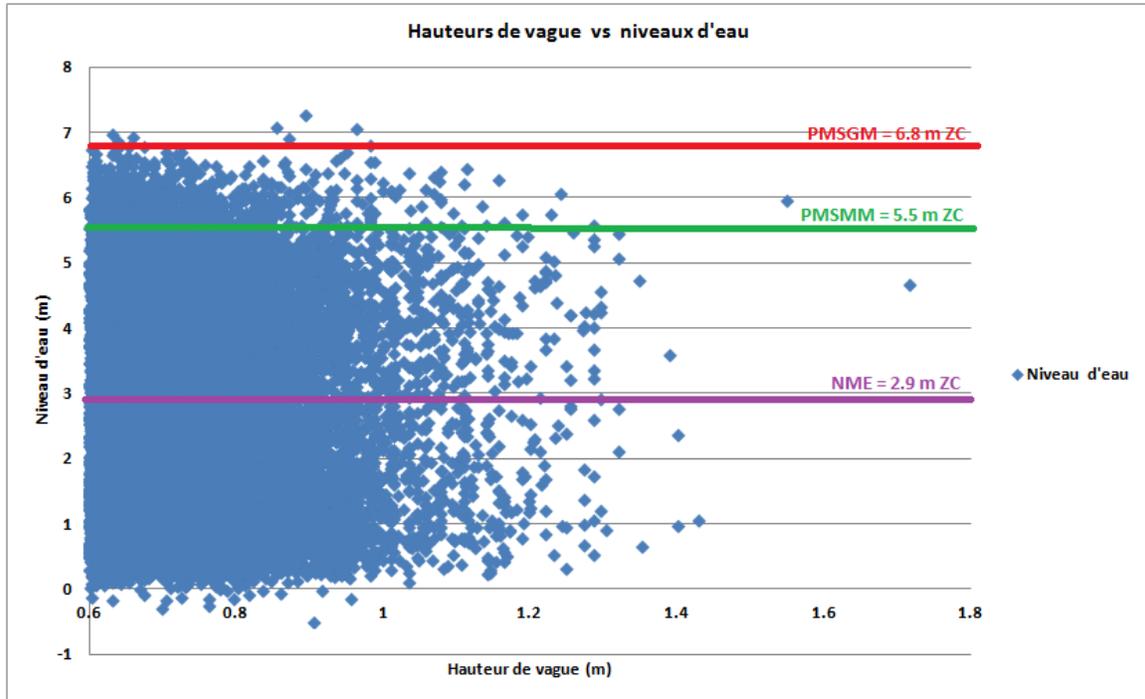


Figure 4 – Valeurs synchrones entre les niveaux d'eau et les hauteurs de vague.

À la figure précédente on observe que le niveau de la Pleine Mer Supérieure Marée Moyenne (+5,5 m ZC) est dépassé fréquemment, et que considérer comme critère de conception le niveau d'eau imposé par la Pleine Mer Supérieure Grande Marée (+6,8 m) est justifié.

Le tableau suivant montre les hauteurs de vague pour différentes récurrences selon une distribution de type Gumbel et du type Weibull.

Tableau 3 - Récurrence des vagues au large (intervalle de confiance = 95%) :

Période de retour	Gumbel		Weibull	
	Hso (m)	Écart-type	Hso (m)	Écart-type
2 ans	1,24	0,06	1,22	0,06
5 ans	1,37	0,09	0,36	0,12
10 ans	1,46	0,12	1,46	0,17
25 ans	1,57	0,16	1,6	0,24
50 ans	1,65	0,19	1,7	0,3
75 ans	1,7	0,21	1,76	0,33
100 ans	1,73	0,22	1,8	0,36

En considérant que les écarts-types pour la distribution de type Gumbel sont plus faibles que ceux de la distribution de type Weibull, les résultats trouvés à l'aide de la distribution de type Gumbel sont retenus pour la conception des ouvrages. Selon cette distribution, la hauteur de vague au large peut varier entre 1.24 m et 1,73 mètre, pour des récurrences entre deux et cent ans. La

hauteur de vague retenue pour la conception des ouvrages de protection est celle de récurrence 50 ans trouvée à l'aide de la distribution de type Gumbel, c'est-à-dire : 1,65 m.

La figure suivante montre les valeurs synchrones entre les niveaux d'eau et les hauteurs de vague, ainsi que le critère de conception retenu (hauteur de vague au large de 1.65 m et niveau d'eau égal à la PMSGM = + 6.8 m).

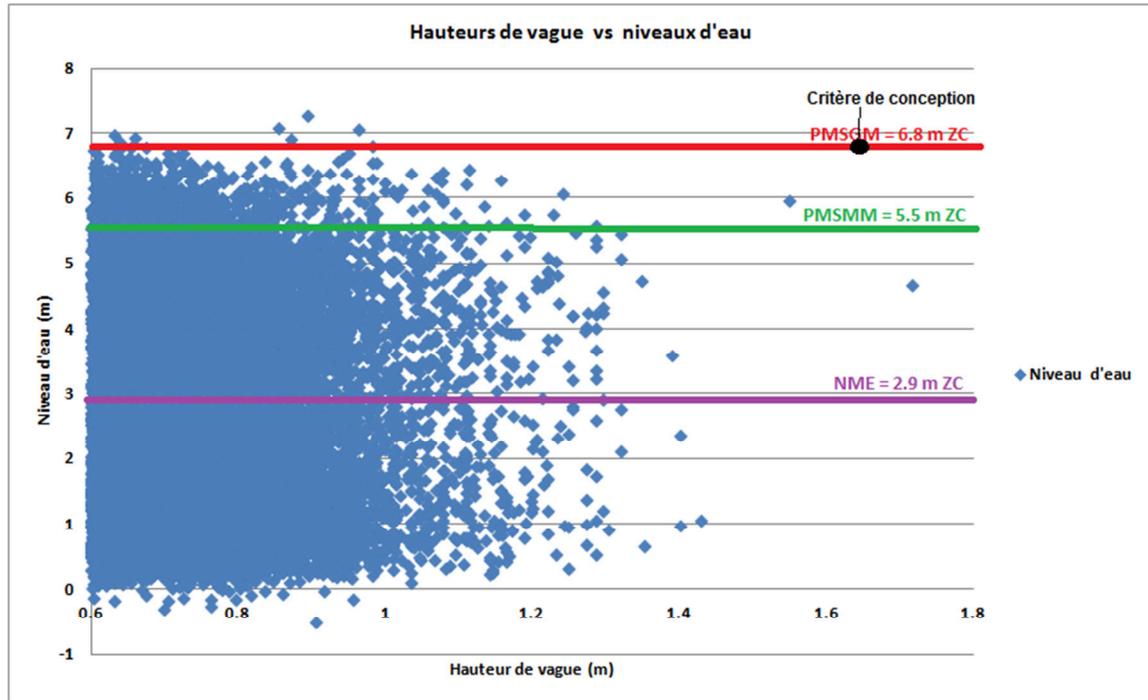


Figure 5 – Valeurs synchrones entre les niveaux d'eau et les hauteurs de vague, et critère de conception retenu.

Dans cette figure on observe que notre choix de critère de conception est conservateur. De plus, il faut rappeler que la période d'analyse retenue pour nos analyses est l'année complète (12 mois), cas extrême qui risque de se produire lors de températures hivernales particulièrement douces, scénario réaliste en considérant les changements climatiques.

En effet, nous vivons présentement une tendance au réchauffement climatique qui se montre par un rehaussement des niveaux d'eau, ainsi que pour une diminution de la période de couverture des glaces pendant l'hiver. Ce dernier aspect risque de produire une augmentation des contraintes et des sollicitations dues aux vagues pendant la période hivernale. La figure suivante montre les résultats par rapport à l'élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2013).

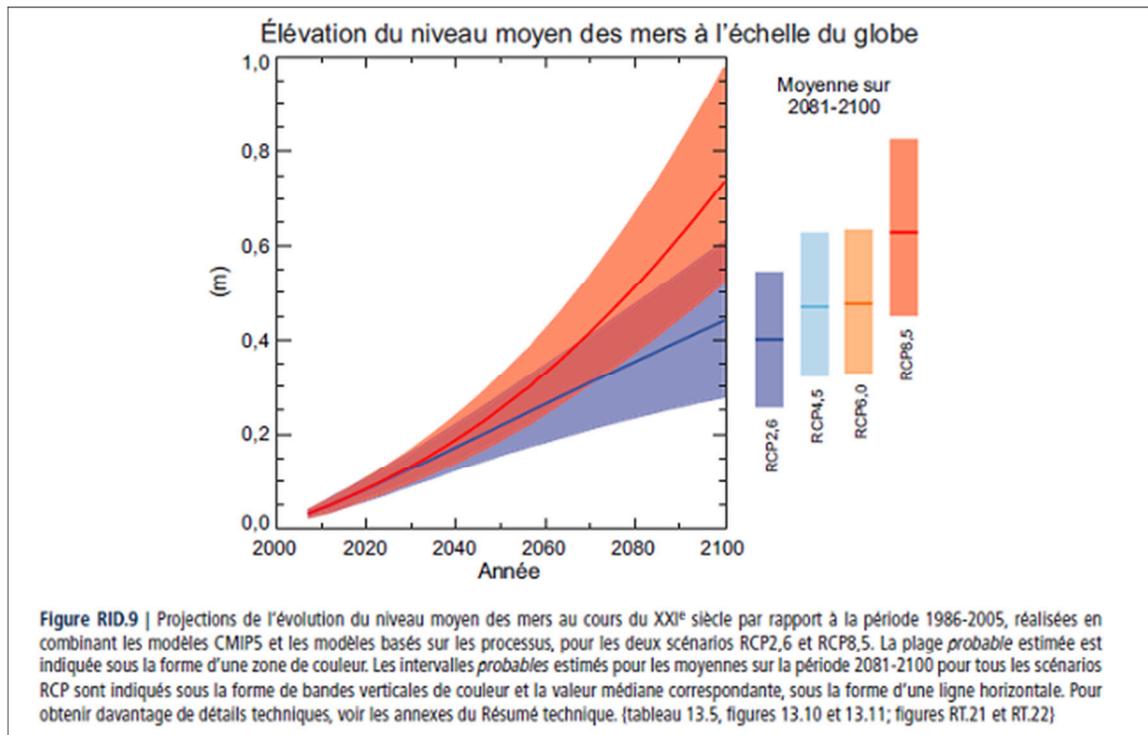


Figure 6 – Élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe (GIEC, 2013).

À ce moment, une augmentation du niveau moyen des mers de l'ordre de 0.25 m pour l'année 2050 serait à prévoir, tandis qu'une augmentation de l'ordre de 0.75 m serait possible sur la période 2081-2100.

Cependant, il faut mentionner que l'opération prévue du quai est saisonnière (été et automne), ce qui sera en dehors des périodes de tempêtes et grandes marées qui surviennent généralement tard l'automne ou au printemps lorsqu'il n'y a pas de couvert de glace. Avec l'objectif de montrer la répartition saisonnière des niveaux d'eau extrêmes, la figure suivante montre le niveau d'eau maximal mensuel pour le site à l'étude.

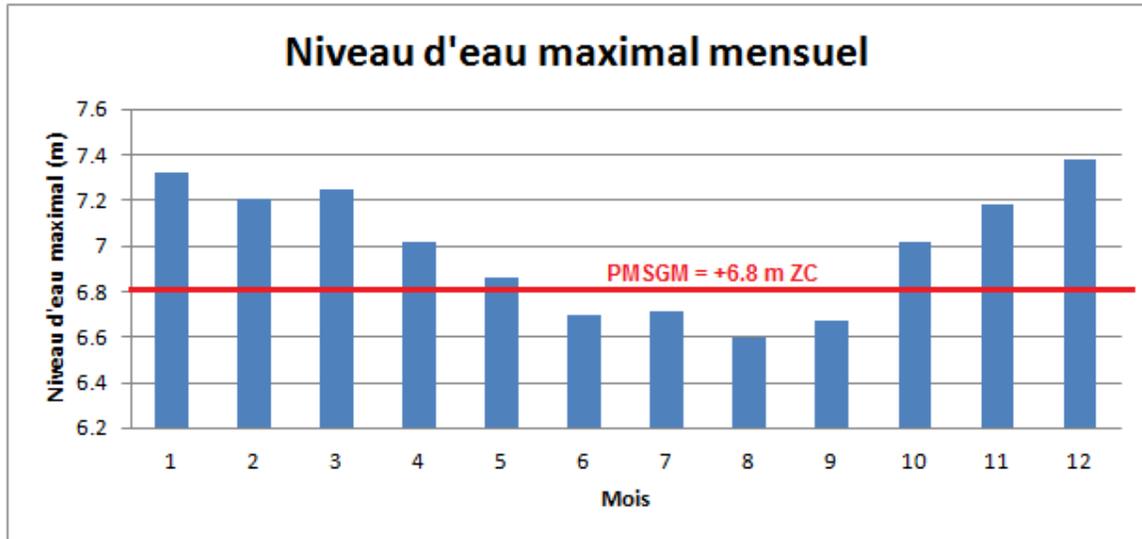


Figure 7 – Niveau d'eau maximal mensuel.

À la figure précédente, on observe que pendant la période estivale les niveaux d'eau sont plus faibles que pendant la période hivernale. De plus, on constate que l'augmentation du niveau moyen de la mer prévue pendant la période de vie utile de l'ouvrage (± 0.25 m), est bien représentée par notre choix de niveau d'eau de conception, c'est-à-dire: la PMSGM = +6.8 m ZC.

Finalement, mentionner que nous considérons que les marées et les conditions de vagues les plus pénalisantes arrivent au même temps, ce qui risque de diminuer davantage la récurrence de conception.

Transformation des vagues entre le large et le site à l'étude :

Lorsque les vagues approchent de la côte à partir du large, elles subissent des transformations sous l'effet des profondeurs d'eau, de la bathymétrie, ainsi que du frottement sur le fond.

Pour analyser la transformation des vagues, le modèle SWAN a été utilisé. SWAN est un outil de calcul reconnu internationalement dans le domaine de l'hydrodynamique et il permet de calculer l'évolution des vagues générées par le vent dans les régions côtières, dans diverses profondeurs d'eau. Il tient compte des phénomènes physiques suivants:

- Réfraction des vagues sur un fond à profondeur variable
- Propagation réfractive causée par les courants et le changement de profondeur d'eau
- Génération des vagues par le vent
- Dissipation par «whitecapping»
- Dissipation par le déferlement des vagues
- Dissipation induite par le frottement sur le fond
- Interactions non linéaires entre les vagues

Le tableau suivant montre les paramètres imposés dans le logiciel SWAN pour les modélisations des vagues réalisées dans la présente étude.

Tableau 4 - Paramètres imposés dans le logiciel SWAN.

Basic Equations	Fully Spectral Formulation
Spectrum	Default : JONSWAP (gamma = 3.3)
Time Formulation	None Stationary Formulation
Water Level Conditions	Constant = +6.8 m ZC
Current Conditions	None
Wind Forcing	Vmed = 17 m/s
Ice Coverage	None
Diffraction	Not included
Energy Transfer	Include quadruplet-wave interaction
Wave Breaking	Specified gamma = 0.73
Bottom Friction	Constant D90 = 0,1 mm
White Capping	Included
Initial Conditions	Default : Kahma and Calkoen (1992)

Par rapport aux conditions de frontière latérales, l'approche de modélisation suivie a été de faire la modélisation pour l'ensemble du secteur en utilisant une grande grille avec une densité des points de 5 m x 5 m, et une deuxième grille imbriquée à l'intérieur de cette grande grille pour le secteur plus proche du Quai de Sainte-Anne-de-Beaupré. La densité de la deuxième grille imbriquée a été de 1 m x 1 m. La figure suivante montre les deux grilles utilisées pour les analyses.



Figure 8 - Grilles utilisées pour l'analyse de la transformation des vagues.

Cette procédure a été suivie avec l'objectif d'éliminer les possibles erreurs induites par l'imposition des conditions de frontière aux limites du secteur modélisé. En effet, le logiciel SWAN recommande d'éloigner le plus possible les frontières du système du secteur à l'étude, ainsi que l'utilisation d'une deuxième grille de calcul imbriquée pour le secteur d'intérêt. À ce moment, le logiciel Swan génère les conditions de frontière au périmètre de la grille imbriquée en fonction des paramètres spectraux, en améliorant considérablement la qualité des résultats et la stabilité du modèle.

À titre d'exemple, la figure suivante montre les résultats de la transformation des vagues pour la vague de récurrence 50 ans.

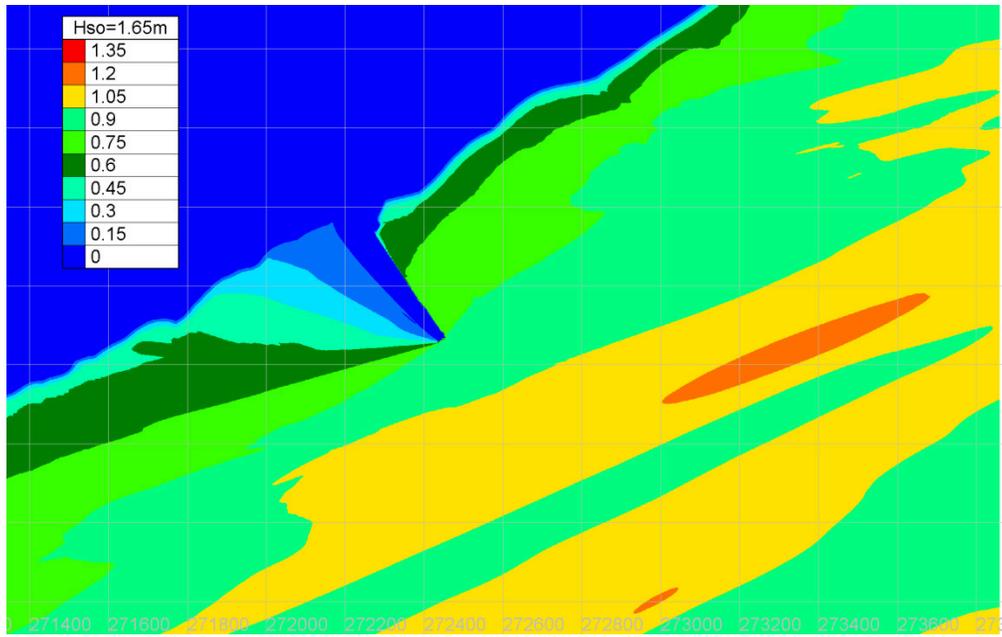


Figure 9 – Résultats de la transformation des vagues pour la vague de récurrence 50 ans.

De plus, les résultats de la transformation des vagues ont été extraits au long de 17 profils différents. La figure suivante montre l'emplacement des différents profils.



Figure 10 –Emplacement des différents profils analysés.

Le tableau suivant montre les résultats de la transformation des vagues pour chaque profil pour la vague de récurrence 50 ans.

Tableau 5 - Hauteurs de vague significative en face aux ouvrages, récurrence 50 ans

Secteur Est		Secteur Ouest	
Profil	Hauteur (m)	Profil	Hauteur (m)
E01	0,98	O01	0,71
E02	0,87	O02	0,68
E03	0,84	O03	0,67
E04	0,83	O04	0,66
E05	0,74	O05	0,63
E06	0,65	O06	0,62
E07	0,63	O07	0,60
E08	0,13	O08	0,58

Au tableau précédent, on observe que pour les différents profils analysés, la hauteur de vague significative en face aux ouvrages varie entre 0,98 m et 0,13, pour le secteur ouest du quai, tandis que pour le secteur Est du quai la hauteur de vague significative en face aux ouvrages varie entre 0,71 m et 0,58 m.

Conception des enrochements :

À partir des résultats précédents, et à l'aide de la formulation de Hudson telle que présentée au Shore Protection Manual de 1984, on trouverait des grosseurs de pierre de carapace de l'ordre de 0,1 à 0,6 tonne. Ces grosseurs de pierre ne sont pas recommandées dans un environnement soumis aux contraintes de glace tel que l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.

Pour tenir compte de la présence des glaces, il est recommandé d'utiliser des enrochements placés selon une pente de 1,5 / 1 (H/V) et des pierres de carapace pour le secteur à l'Est du quai :

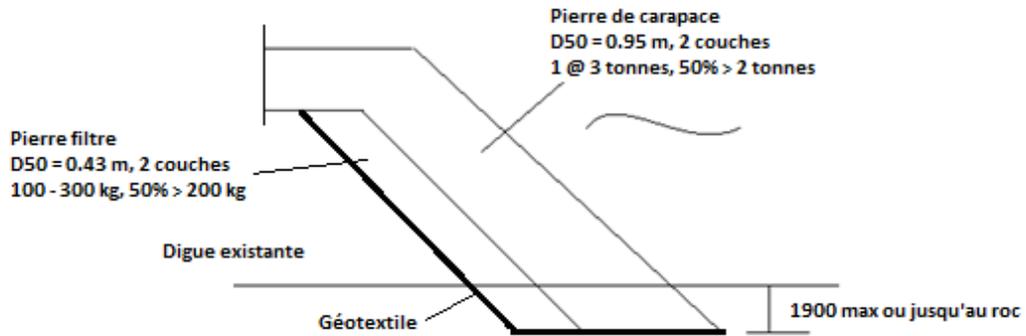
- 1 à 3 tonnes pour les 200m à l'extrémité du quai (épaisseur de couche de 1,9 m). Pierre filtre 100 à 300 kg (épaisseur de couche de 1,9 m);
- 0,5 à 1,5 tonne pour les 150 prochains mètres jusqu'à la tour de navigation (épaisseur de couche de 1,5 m). Pierre filtre 50 à 150 kg (épaisseur de couche de 0,7 m);
- Une plantation entre la tour de navigation et la racine du quai.

Pour le secteur à l'Ouest du quai :

- 1 à 3 tonnes pour les 200m à l'extrémité du quai (épaisseur de couche de 1,9 m). Pierre filtre 100 à 300 kg (épaisseur de couche de 1,9 m);
- 0,5 à 1,5 tonne pour le reste du quai.

La figure suivante montre les enrochements proposés.

ENROCHEMENT TYPE 1 (SECTEUR AU LARGE)



ENROCHEMENT TYPE 2 (SECTEUR INTÉRIEUR)

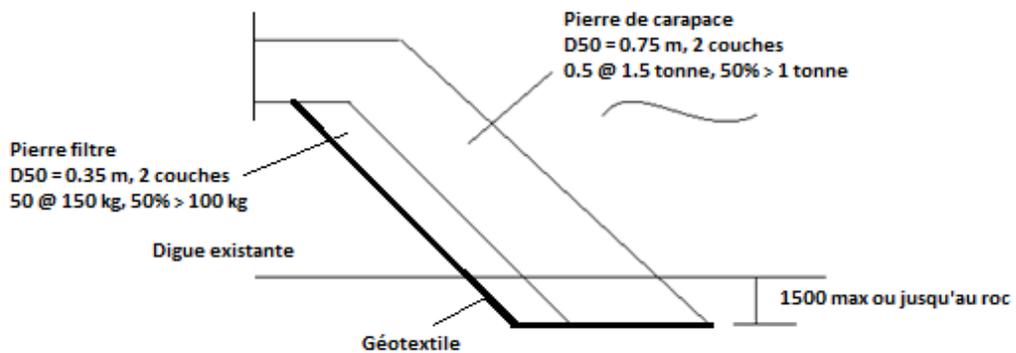


Figure 11 – Coupes types proposées.

Par rapport à la détermination de l'élévation de la crête de l'enrochement, la méthode proposée par Delft Hydraulics (1989, CEM 2002) est utilisée. L'élévation de la crête est le résultat de l'addition du niveau d'eau de conception, de l'élévation jusqu'où l'eau va monter sur l'enrochement (run-up), auquel on ajoute 0,3 mètre de sécurité. La figure suivante présente l'interprétation du paramètre run-up ($R(t)$) et du Set-up (η).

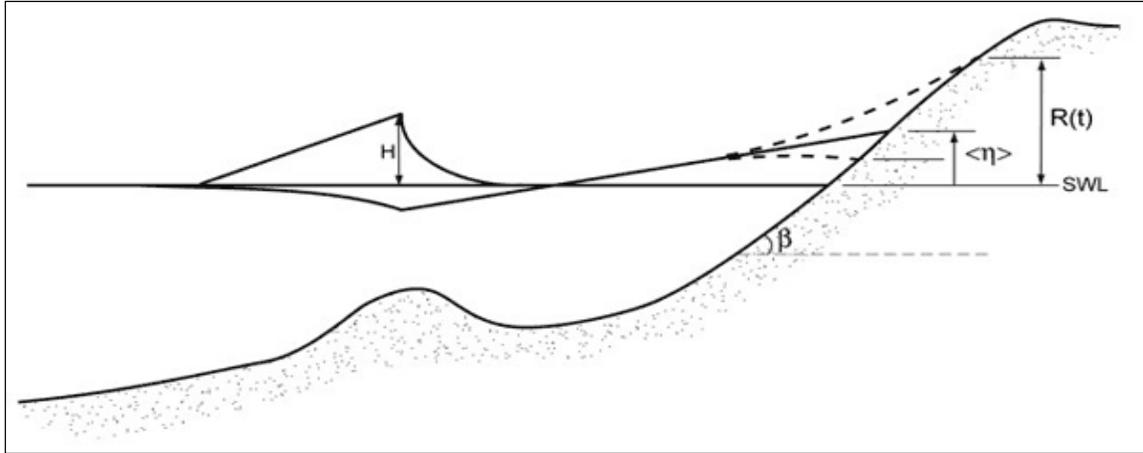


Figure 12 – Run-up, set-up et run-down des vagues.

Le tableau suivant montre les résultats de l'analyse de la remontée des vagues pour la vague de récurrence 50 ans. Deux élévations de crête sont présentées : l'élévation de crête seulement dépassée que par le 10% des vagues à l'intérieur de la tempête de récurrence 50 ans, et l'élévation de crête dépassée par le 50% des vagues à l'intérieur de la tempête de récurrence 50 ans.

Tableau 6 - Résultats de l'analyse de la remontée des vagues et de l'élévation de la crête

Profil	Hauteur (m)	Élévation 10% (m)	Élévation 50% (m)	Élévation proposée (m NMM)
E01	0,98	6,1	5,5	6,1
E02	0,87	6,1	5,5	
E03	0,84	5,9	5,3	5,9
E04	0,83	5,9	5,3	
E05	0,74	5,7	5,3	5,7
E06	0,65	5,6	5,2	5,6
E07	0,63	5,6	5,2	
E08	0,13	4,7	4,7	Actuelle

Au tableau précédent, on observe que :

- Si nous voulons permettre que la crête de l'enrochement à l'extrémité du quai soit dépassée seulement par la remontée des vagues du 10% des vagues à l'intérieur d'une tempête de conception, il faudrait fixer la crête de l'enrochement à l'élévation 6,1 m.
- Après les 100 derniers mètres du quai, on peut commencer réduire l'élévation de la crête telle que montrée à la dernière colonne du tableau précédent.

Lester Trujillo Gonzalez, ing., Ph. D.
Génie hydraulique, fluvial et maritime.
Numéro de membre OIQ : 5026547



1 800 463-2839
info@norda.com
norda.com