



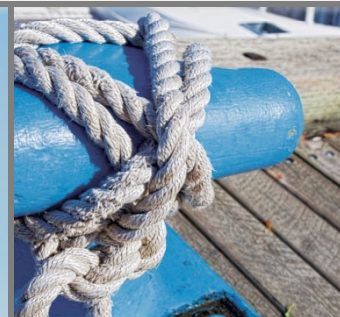
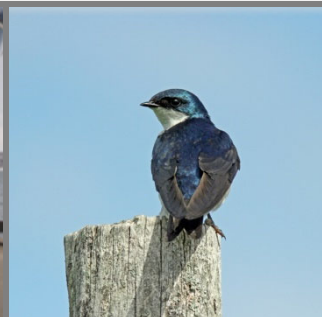
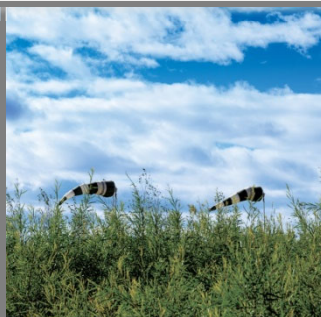
**TERMINAL DE CONTENEURS
EN EAU PROFONDE**

LAURENTIA

AOÛT 2020



**SOLS ET EAU SOUTERRAINE
PRÉSENTÉ À L'AGENCE D'ÉVALUATION D'IMPACT DU CANADA
(AÉIC)**





Préparé par :

<original signed by>

Sébastien Chouinard
Chargé de projet
Géoenvironnement

Vérifié par :

<original signed by>

Ghislain Dubuc
Vice-président adjoint
Environnement

Approuvé par :

<original signed by>

Philippe Charest-Gélinas
Chargé de projet
Études environnementales et relations
avec les communautés

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2020-03-06	Émission de la version préliminaire
0B	2020-07-10	Émission de la version préfinale
00	2020-08-04	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

TABLE DES MATIÈRES

7	SOLS ET EAU SOUTERRAINE.....	7-1
7.1	Mise en contexte	7-1
7.2	Activités réalisées depuis le dépôt du document de réponses aux questions.....	7-1
7.3	Zone d'étude	7-2
7.4	Précisions sur l'État de référence	7-2
7.4.1	Methodologie.....	7-2
7.4.1.1	Caractérisations environnementales antérieures.....	7-2
7.4.1.2	Caractérisation environnementale de site – Phase II (2019)	7-5
7.4.1.3	Critères et recommandations	7-6
7.4.2	État de référence.....	7-18
7.4.2.1	Réaménagement en milieu terrestre et estimation des volumes de sols contaminés à excaver	7-19
7.4.2.2	Voies ferrées permanentes.....	7-19
7.4.2.3	Secteur du viaduc	7-27
7.4.2.4	Guérite d'accès pour les camions	7-27
7.4.2.5	Espaces dédiés au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides.....	7-27
7.4.2.6	Bassin de décantation des sédiments non contaminés — Plage zone portuaire	7-27
7.4.2.7	Bassin d'assèchement des sédiments contaminés — Parcelle 3	7-31
7.4.2.8	Qualité des eaux souterraines	7-32
7.5	Évaluation des effets sur les sols et l'eau souterraine	7-41
7.5.1	Sols.....	7-41
7.5.1.1	Phase de construction	7-41
7.5.1.2	Phase d'exploitation.....	7-43
7.5.2	Eau souterraine	7-45
7.5.2.1	Phase de construction	7-45
7.5.2.2	Phase d'exploitation.....	7-46
7.6	Évaluation des effets cumulatifs sur les sols et l'eau souterraine.....	7-48
7.6.1	Sols.....	7-48
7.6.1.1	État de référence et tendance historique	7-48
7.6.1.2	Projets, activités et événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée.....	7-48
7.6.1.3	Effet cumulatif	7-48
7.6.1.4	Mesures d'atténuation et de suivi.....	7-48
7.6.2	Eau souterraine	7-49
7.6.2.1	État de référence et tendance historique	7-49
7.6.2.2	Projets, activités et événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée.....	7-49
7.6.2.3	Effet cumulatif	7-49
7.6.2.4	Mesures d'atténuation et de suivi.....	7-49

7.7	Surveillance environnementale	7-49
7.7.1	Sols.....	7-49
7.7.1.1	Objectif.....	7-50
7.7.1.2	Paramètres, méthodologie et échéancier	7-50
7.7.1.3	Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences	7-52
7.7.1.4	Accessibilité et partage des résultats.....	7-52
7.7.2	Eau souterraine	7-52
7.7.2.1	Objectif.....	7-52
7.7.2.2	Paramètres, méthodologie et échéancier	7-52
7.7.2.3	Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences	7-58
7.7.2.4	Accessibilité et partage des résultats.....	7-58
7.8	Suivi environnemental	7-59
7.8.1	Sols.....	7-59
7.8.2	Eau souterraine	7-59
7.8.2.1	Objectif.....	7-59
7.8.2.2	Paramètres, méthodologie et échéancier	7-59
7.8.2.3	Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences	7-64
7.8.2.4	Accessibilité et partage des résultats.....	7-64
7.9	Compensation	7-64
7.10	Autres questions.....	7-65
7.11	Références bibliographiques.....	7-69

Cartes

Carte 7-1	Zones d'étude.....	7-3
Carte 7-2	Plan de localisation des sondages pour l'évaluation de la qualité des sols – Surveillance et suivi des eaux souterraines.....	7-7
Carte 7-3	Empilements de sols contaminés – Plage zone portuaire	7-37
Carte 7-4	Aménagement du bassin de décantation des sédiments non contaminés...7-53	
Carte 7-5	Aménagement du bassin d'assèchement des sédiments contaminés	7-55
Carte 7-6	Localisation des puits d'observation du suivi environnemental	7-61

Tableaux

Tableau 7-1	Sommaire des critères des provinciaux et fédéraux applicables pour les sols – Vocation industrielle.....	7-11
Tableau 7-2	Description sommaire des optimisations du projet par zones d'utilisation....	7-23

Figures

Figure 7-1	Parcelles de terrain à acquérir ou à reconfigurer	7-21
Figure 7-2	Piles identifiées par l'étude de Mission HGE (2006).....	7-28
Figure 7-3	Image aérienne de 2007 du site visé par l'étude de Mission HGE (tirée de Google Earth).....	7-29
Figure 7-4	Localisation des puits d'observation installés par Akifer en 2017.....	7-39

Annexes

Annexe A	Caractérisation environnementale de site Phase II (Englobe, 2020a)
Annexe B	Tableau des normes et critères
Annexe C	Historique environnemental du site (Englobe, 2020d)
Annexe D	Caractérisation environnementale des sols en place (Englobe, 2020c)
Annexe E	Caractérisation environnementale sommaire des sols de la pile 1 (Englobe, 2020f)
Annexe F	Caractérisation environnementale sommaire des sols du talus végétalisé (Englobe, 2020g)
Annexe G	Caractérisation environnementale sommaire des sols des piles 3A à 3D (Englobe, 2020h)
Annexe H	Caractérisation environnementale de l'eau souterraine (Mission HGE, 2006)
Annexe I	Caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine (Inspec-Sol, 2012)
Annexe J	Mise en place de puits d'observation permanents en périphérie de trois piles de sols contaminés en métaux et suivi sur la qualité de l'eau des puits (Akifer, 2017)
Annexe K	Suivi de la qualité de l'eau souterraine (Akifer, 2018)
Annexe L	Suivi de la qualité des eaux souterraines (Norda Stelo, 2020)

SOLS ET EAU SOUTERRAINE

QUESTIONS DE L'ACÉE	QUESTION	SECTION OÙ TROUVER LA RÉPONSE
ACÉE-35a	Expliquer la procédure qui sera suivie pour la réutilisation des sols excavés dans le secteur de l'emprise de la voie ferrée en tenant compte des critères d'usage des Recommandations Canadiennes pour la Qualité des Sols.	Section 7.4.1.3
ACÉE-35b	Expliquer le concept d'analyse de risque qui sera utilisé concernant la gestion des sols en précisant notamment quelle est la définition d'analyse de risque et en fournissant les critères qui seront utilisés pour gérer ces risques.	Section 7.4.1.3
ACÉE-36a	Présenter les résultats de caractérisation des piles de sols contaminés ainsi que du sol situé sous les piles localisées à l'endroit du futur bassin de décantation des sédiments non contaminés. Si cette information n'est pas connue ou que les résultats sont incomplets, fournir les résultats d'une caractérisation du sol contenu dans ces piles et sous ces piles et fournir les résultats. Préciser aussi la localisation de ces piles, leur hauteur, leur étendue et leur volume.	Section 7.10
ACÉE-36b	Décrire la gestion qui a été faite de ces piles jusqu'à maintenant (p.ex. conditions d'entreposage, ségrégation, manipulation, disposition, etc.), des eaux de ruissellement sur et autour de ces piles et préciser si des mesures ont été prises pour protéger les eaux souterraines sous-jacentes. Le cas échéant, indiquer quelles sont ces mesures.	Section 7.10
ACÉE-36c	Décrire en détail la gestion des piles de sols qui sera faite lors de la construction du bassin de décantation des sédiments non contaminés en indiquant notamment si les piles seront éliminées selon leur niveau de contamination. Le cas échéant, fournir l'information relative au mode de gestion de ces sols (excavation et transport hors site, ou toute autre approche).	Section 7.10
ACÉE-36d	Déterminer les récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des piles de sols contaminés et les mesures qui seront prises pour atténuer l'impact sur ces récepteurs (gestion des poussières, des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de tout autre contaminant).	Section 7.10
ACÉE-36e	Préciser si les piles de sols mentionnées dans le rapport d'Akifer (2015) sont les mêmes que celles identifiées Pile 2 et Pile 3 dans le rapport d'Akifer (2017). Dans la négative, fournir l'information pour décrire adéquatement ces piles (Akifer, 2015), notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et la gestion qui sera faite des sols de ces piles.	Section 7.10
ACÉE-37a	Clarifier et valider la correspondance entre le secteur du bassin de décantation des sédiments non contaminés projeté et la zone des travaux effectués en 2006 par Mission HGE. Clarifier si les piles de sols dont fait mention ce rapport correspondent aux piles de sols identifiées dans Akifer (2017).	Section 7.4.2.4
ACÉE-37b	Dans la négative, fournir l'information pour décrire adéquatement ces piles, notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et la gestion qui sera faite ou qui a été faite des sols de ces piles (p.ex. si elles ont été déplacées).	Section 7.4.2.4
ACÉE-38a	Confirmer s'il projette toujours d'aménager un bassin d'assèchement et des bassins de récupération sur la parcelle 3, considérant que ces bassins devaient être implantés à même la surface du sol et que cette surface a maintenant changé.	Section 7.4.2.5
ACÉE-38b	Fournir une mise à jour des activités d'excavation et d'aménagement qui se sont déroulées sur la parcelle 3 entre le moment des travaux de caractérisation en 2012 et aujourd'hui.	Section 7.4.2.5
ACÉE-38c	Fournir une mise à jour de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines de la parcelle 3 considérant que le terrain a subi d'importantes transformations depuis 2012.	Section 7.4.2.5
ACÉE-38d	Décrire adéquatement les nouvelles piles de sols entreposés au nord-est de la parcelle 3, notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et leurs conditions d'entreposage. Préciser si des mesures ont été prises pour protéger les eaux souterraines sous-jacentes. Le cas échéant, indiquer quelles sont ces mesures.	Section 7.10

QUESTIONS DE L'ACÉE	QUESTION	SECTION OÙ TROUVER LA RÉPONSE
ACÉE-38e	<p>Dans le cas où le promoteur projette toujours d'aménager un bassin d'assèchement et des bassins de récupération sur la parcelle 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser si des sols seront excavés (aménagement des fossés ou des bassins, reprofilage, préparation de la surface, etc.) et décrire la gestion qui sera faite des sols excavés. - Expliquer la gestion qui sera faite des sols des nouvelles piles entreposées au nord-est de la parcelle 3. - Déterminer les récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des sols contaminés (sols excavés et sols des piles) et les mesures qui seront prises pour atténuer l'impact sur ces récepteurs (gestion des poussières, des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de tout autre contaminant). 	Section 7.10
ACÉE-39a	S'assurer de caractériser les sols du terrain avant et après la mise en place du bassin d'assèchement des sédiments contaminés et les activités d'assèchement afin de remettre le terrain à son état initial.	Section 7.10
ACÉE-39b	Préciser et décrire la surveillance de la qualité des eaux souterraines qui sera réalisée à l'endroit des bassins d'assèchement, de décantation et de récupération, avant le début des travaux et après les activités de gestion des sédiments contaminés et non contaminés.	Section 7.10
ACÉE-39c	Décrire et présenter sur une carte les puits d'observation des eaux souterraines qui seront utilisés pour effectuer la surveillance de la qualité des eaux souterraines à l'endroit des bassins d'assèchement, de décantation et de récupération, avant le début des travaux et après les activités de gestion des sédiments contaminés et non contaminés.	Section 7.10
ACÉE-40a	Expliquer comment, en l'absence d'une étude de caractérisation phase I, il a établi les paramètres à analyser dans les caractérisations environnementales phases II et III qu'il a réalisées jusqu'à maintenant.	Section 7.4.1.3
ACÉE-41a	Expliquer comment les exigences réglementaires provinciales pour la gestion des sols qui seront gérés hors site seront respectées.	Section 7.4.1.3
Commentaire 8	<p>À la section 3.2.9 d'Englobe (2018), le promoteur affirme qu'« En considérant la largeur nécessaire pour la voie ferrée ainsi qu'une profondeur d'excavation moyenne de 1,5 m, il faudra excaver un total de 25 200 m³ de sols pour construire la fondation de l'emprise de la voie ferrée. » Plus loin, il est précisé que « [...] Les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) seront utilisées pour la gestion in situ des sols. Les déblais respectant les concentrations limites définies par les CCME pour les terrains à vocation industrielle seront réutilisés sur le site. Les sols présentant une contamination plus élevée que les RCQE [recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement] seront traités ou disposés hors site, en fonction des critères génériques du Guide d'intervention. »</p> <p>Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC) souligne que les critères du CCME sont plus permissifs pour certains contaminants, notamment : As (12 vs 50 mg/kg), Cu (91 vs 500 mg/kg), Ni (89 vs 500 mg/kg), Pb (600 vs 1 000 mg/kg), etc. Le MELCC recommande que la gestion in situ des sols respecte les critères du Guide d'intervention du MELCC et donc, qu'aucun sol excavé dont la concentration excède le critère C ne soit géré sur le terrain.</p> <p>L'Agence recommande au promoteur d'utiliser le principe de précaution et d'utiliser les critères les plus sévères comme valeur guide afin de réduire les risques à l'environnement.</p>	Section 7.4.1.3
MP – 1a	Fournir un tableau avec l'ensemble des recommandations et critères (CCME et MELCC) auxquels seront comparées les résultats analytiques afin de déterminer si des sols pourront être réutilisés sur le site. Y inclure, pour tous les contaminants préoccupants, ainsi que les différentes vocations des terrains, les valeurs des critères et recommandations qui seront utilisés dans le cadre du projet.	Section 7.4.1.3 et tableau 7.1
MP – 1b	Spécifier si la décision de réutiliser des sols excavés sur le site se fera uniquement en comparant les résultats analytiques aux critères du CCME et MELCC et aux concentrations des sols des milieux récepteurs. Dans la négative, préciser quel(s) autre(s) facteur(s) sera(ont) considéré(s) dans la prise de décision.	Section 7.4.1.3 et annexe A
MP – 1c	Décrire le mode de gestion des sols dans le cas où des sols excavés excèdent la RCQS-vocation industrielle du CCME mais pas le critère « C » du MELCC.	Section 7.4.1.3

QUESTIONS DE L'ACÉE	QUESTION	SECTION OÙ TROUVER LA RÉPONSE
MP – 1d	Décrire les critères de décision pour juger d'une réutilisation in situ des sols si, pour un contaminant donné, le critère résidentiel du MELCC est plus restrictif que la RCQS – vocation résidentielle du CCME, décrire notamment l'utilisation des critères du MELCC.	Section 7.4.1.3 et annexe A
MP – 1e	Décrire les critères de décision pour juger d'une réutilisation in situ des sols pour des contaminants pour lesquels le CCME n'a pas élaboré de RCQS comme les hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ et certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), décrire notamment l'utilisation des critères B et C du MELCC.	Section 7.4.1.3 et annexe A
MP – 1f	Identifier tous les secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés excavés.	Section 7.4.1.3
MP – 1g	Fournir les données et préciser la méthodologie de caractérisation de la qualité des sols des secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés qui seront utilisées pour assurer la non-dégradation de ces secteurs.	Section 7.4.1.3
MP – 1h	Ajouter au programme de surveillance les données sur la qualité des sols excavés et des sols des milieux récepteurs dans l'éventualité où des sols excavés du site de dépôt à neige pourraient être réutilisés sur le site de l'APQ.	Section 7.4.1.3
MP – 1i	Décrire l'évaluation et la gestion des risques (ex. impact sur la qualité des eaux souterraines) associés aux sols contaminés identifiés qui ne doivent pas nécessairement être excavés pour les aménagements prévus, mais qui se retrouvent dans l'empreinte de ceux-ci.	Section 7.7.2.2
MP – 1j	Confirmer que la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (réurrence de 2 ans) ne recevront pas de sols excavés sur le site.	Section 7.4.1.3
MP – 1k	Confirmer que les matériaux utilisés pour remblayer la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (réurrence de 2 ans) pourraient être des sédiments dragués avec des concentrations inférieures à la concentration d'effets occasionnels (CEO) et des matériaux d'origines terrestres, incluant des sols, dont la qualité respecte le critère A.	Section 7.4.1.3
MP – 1l	Confirmer que les sols excavés dans le cadre des travaux de mise à niveau du site de dépôt à neige usée réalisés par la ville de Québec ne seront pas importés sur la propriété de l'APQ, et ce, même si ces sols respectaient les critères établis par l'APQ pour réutiliser des sols excavés dans le cadre du projet Laurentia.	Section 7.4.1.3
MP – 2a	Préciser dans quelle situation et à quels emplacements des concepts d'analyses de risque seront utilisés pour la gestion des sols.	Section 7.4.1.3
MP – 3a	Préciser les volumes totaux de sols qui seront excavés (sols non contaminés et sols contaminés) dans les différentes zones.	Section 7.4.2.1 et tableau 7.2
MP – 4a	Fournir les informations (ex. aménagements antérieurs et actuels, activités antérieures et actuelles, produits entreposés, déversement accidentel, résultats analytiques antérieurs, etc.) sur lesquelles le promoteur s'est appuyé pour sélectionner les paramètres pertinents dans les zones où des sols seront excavés et dans les secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés.	Section 7.4.1.3 et annexe B
MP – 5a	Fournir les informations historiques sur la caractérisation des sols des piles et du talus.	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5b	Décrire la structure interne et la composition du talus existant. C'est-à-dire est-ce que le talus a été aménagé en tenant compte de la qualité des sols? Si oui, décrire sa structure interne? Décrire également la qualité des sols qui s'y trouvent, incluant les résultats analytiques. Détailler au besoin à l'aide d'une carte ou d'un plan.	Section 7.4.2.6 et annexe F
MP – 5c	Fournir le résultat des caractérisations des sols qui ont été récemment réalisés (printemps 2020).	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5d	Préciser la méthodologie qui sera retenue pour acquérir de nouvelles données sur la qualité des sols excavés des piles et talus et le moyen par lequel ses données seront partagées, préalablement à la phase de construction.	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5e	Préciser le mode de gestion de ces sols et tenir compte des questions et commentaires de la question MP – 1.	Sections 7.4.1.3 et 7.4.2.6
MP – 6a	Confirmer que les sols à l'emplacement du bassin de décantation des sédiments non contaminés seront caractérisés jusqu'à l'élévation la plus basse prévue pour le bassin (élévation marégraphique de	Section 7.4.2.6

QUESTIONS DE L'ACÉE	QUESTION	SECTION OÙ TROUVER LA RÉPONSE
	+5,0 mètre) avant leur excavation. S'il n'est pas prévu de le faire, fournir une explication et décrire les mesures alternatives qui seraient prises.	
MP – 6b	Expliquer comment le promoteur compte s'assurer que tous les sols excavés sous le bassin de décantation sont gérés selon leur niveau de contamination.	Section 7.4.2.6
MP – 6c	Expliquer comment le promoteur compte s'assurer de réduire les risques de mélange entre les sols contaminés et les sols non-contaminés.	Section 7.4.2.6
MP – 6d	Expliquer comment le promoteur s'assurera que les sols utilisés pour aménager les digues n'aient aucune contamination.	Section 7.4.2.6
MP – 7a	Ajouter à la section 7.4.2 du feuillet sur les sols et eau souterraine, le sommaire de l'information disponible concernant l'état de référence pour les eaux souterraines, incluant des données provenant d'études de consultants et du suivi environnemental de l'APQ déjà en place, ainsi qu'une interprétation de ces résultats.	Section 7.4.2.8
MP – 7b	Présenter des données provenant de puits installés au-delà de la limite de la zone des travaux s'il y a un potentiel de propagation d'une contamination par les eaux souterraines.	Section 7.4.2.8
MP – 8a	Expliquer en quoi consiste le suivi biennuel mentionné à la section 7.8.2 et indiquer sur une carte l'endroit des puits d'observation qui seraient utilisés pour ce suivi. Cette information devra être fournie pour l'ensemble des secteurs touchés par les travaux, et ainsi qu'à l'extérieur de ces secteurs si un potentiel de propagation d'une contamination par les eaux souterraines est présent. Localiser les 6 puits de suivi additionnels proposés dans le cadre du projet à l'étude sur cette même carte.	Section 7.8.2.2
MP – 8b	Expliquer comment s'intégrerait le suivi trimestriel proposé au suivi biennuel de l'APQ existant.	Section 7.8.2.2
MP – 8c	Intégrer dans le programme de suivi la comparaison des résultats du suivi prévu pour le projet à l'historique des données antérieures aux travaux pour mieux identifier la source et l'évolution d'une contamination potentielle.	Section 7.8.2.2
MP – 8d	Décrire les mesures de correction qui seraient mises en place dans le cas où un dépassement des critères gouvernementaux était observé lors du suivi.	Section 7.8.2.3
MP – 15	Préciser la provenance et le niveau de contamination, des matériaux utilisés pour construire le bassin d'assèchement des sédiments contaminés. Le choix des matériaux devra être fait en tenant compte de la gestion qui en serait faite lors du démantèlement du bassin à la fin des travaux.	Section 7.4.1.3

7 SOLS ET EAU SOUTERRAINE

7.1 MISE EN CONTEXTE

En mai 2019, l'Administration portuaire de Québec (APQ) a conclu un accord commercial à long terme avec Hutchison Ports et le Canadien National (CN) en vue de la construction et de l'exploitation du nouveau terminal de conteneurs en eau profonde qui sera aménagé dans le secteur de Beauport (projet Laurentia). Cet accord et l'étroite collaboration entre les partenaires ont permis de préciser la configuration détaillée des installations nécessaires à l'exploitation d'un terminal à la fine pointe de la technologie.

Dans le contexte du processus d'évaluation environnementale en cours, l'objectif de ce document est donc de fournir à l'Agence d'évaluation des impacts du Canada (AÉIC)¹ des informations suffisamment détaillées pour qu'elle puisse poursuivre l'analyse des effets du projet Laurentia sur les sols et l'eau souterraine. En se basant à la fois sur les questions et les commentaires reçus de l'AÉIC (9 et 23 août 2019 ainsi que le 12 février 2020) ainsi que sur les précisions et les améliorations proposées au projet Laurentia (voir le livrable *Description des optimisations au projet Laurentia et effets anticipés*), ce document est structuré de manière à respecter les différentes étapes du processus d'évaluation environnementale pour une composante environnementale spécifique :

- ▶ Les activités réalisées depuis le dépôt du document de réponses aux questions;
- ▶ Les précisions à l'état de référence;
- ▶ L'évaluation des effets sur les sols et l'eau souterraine;
- ▶ L'évaluation des effets cumulatifs;
- ▶ La surveillance environnementale;
- ▶ Le suivi environnemental;
- ▶ La compensation.

Le document de réponses spécifique aux sols et à l'eau souterraine s'inscrit donc dans la continuité du processus en cours d'évaluation environnementale par l'AÉIC ainsi que des efforts de l'APQ et de ses partenaires pour proposer un projet intégré qui tient compte de l'évolution des connaissances et des préoccupations recueillies auprès des différentes parties prenantes rencontrées depuis avril 2018.

Enfin, lorsque requis, un tableau est inséré au début de chacune des sections par souci de clarté et pour faciliter le repérage des réponses formulées.

7.2 ACTIVITÉS RÉALISÉES DEPUIS LE DÉPÔT DU DOCUMENT DE RÉPONSES AUX QUESTIONS

Depuis la confirmation de la poursuite de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement transmise par l'AÉIC le 27 mai 2019, certaines activités spécifiques aux sols ont été réalisées dans le contexte du projet Laurentia. Il s'agit essentiellement d'une caractérisation environnementale des sols qui a été effectuée à l'automne 2019.

¹ Anciennement l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE).

Les objectifs poursuivis par cette activité complémentaire étaient les suivants :

- ▶ Bonifier les connaissances sur la qualité environnementale des sols, notamment aux endroits complémentaires qui nécessiteront des travaux d'excavation ou de préparation de terrain;
- ▶ Obtenir un niveau suffisant de connaissances afin d'évaluer les effets de l'aménagement des installations temporaires et permanentes découlant de l'optimisation du projet Laurentia sur la qualité des sols et de l'eau souterraine;
- ▶ Répondre à certaines questions posées par l'AEIC dans sa seconde série transmise en deux parties les 9 et 23 août 2019, ainsi que le 12 février 2020.

7.3 ZONE D'ÉTUDE

Les cinq zones d'étude définies pour évaluer les effets du projet Laurentia (zone de chantier, zone d'étude, zone d'étude élargie, zone du bassin atmosphérique et zone des limites administratives de l'APQ) sont toujours applicables au projet Laurentia. Parmi ces zones d'étude, celle qui a été retenue pour les sols et l'eau souterraine est la zone de chantier (carte 7-1).

Rappelons que les limites de la zone de chantier ont été établies pour tenir compte des effets du projet Laurentia qui pourraient se produire directement ou à proximité du site des travaux sur certaines composantes des milieux physique, biologique et humain dont la mobilité est nulle ou restreinte à des aires particulières. Afin d'obtenir une couverture suffisante pour évaluer les effets, la zone de chantier a été délimitée à partir du site des travaux projetés, auquel une bande périphérique de 500 m a été ajoutée, à l'exception de sa limite ouest, qui longe l'autoroute Dufferin-Montmorency. Il n'est pas prévu que des activités de construction ou d'exploitation se déroulent à l'extérieur de cette zone.

7.4 PRÉCISIONS SUR L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence relatif aux sols et à l'eau souterraine présenté dans le document de réponses aux questions et aux commentaires de l'AEIC déposé le 30 avril 2018 et dans le document de réponses à la lettre de non-concordance de juin 2018 est toujours valable. À la suite d'une caractérisation environnementale complémentaire des sols, quelques précisions sont nécessaires pour bonifier l'état actuel des connaissances, notamment en ce qui a trait aux nouvelles zones d'utilisation du projet Laurentia. Ces précisions sont résumées ci-après, ce qui permet d'éviter de reproduire l'état de référence dans sa totalité, lequel peut être consulté à la section 7.1.8 du document d'avril 2018 (Englobe, 2018). Toutefois, si certaines informations préalablement présentées permettent de mieux comprendre le contexte des réponses fournies dans le présent document, elles ont été reprises.

7.4.1 Méthodologie

7.4.1.1 Caractérisations environnementales antérieures

Les informations fournies dans le contexte du processus d'évaluation des effets demeurent valables (Englobe, 2018). Toutefois, il a été jugé pertinent de reprendre certains aspects méthodologiques relatifs aux caractérisations environnementales qui ont été réalisées les secteurs de la plage portuaire et de la parcelle 3 afin de favoriser une meilleure compréhension de l'information fournie dans le présent document.

Site de mise en dépôt terrestre — Plage zone portuaire

Comme présenté dans le document de réponses aux questions déposé en avril 2018 (Englobe, 2018), la firme Akifer a procédé à des travaux de caractérisation environnementale des sols présents sur l'aire d'aménagement projetée du bassin de décantation les 11 et 12 juin 2014 (Akifer, 2015). Les travaux de caractérisation des sols de surface par échantillonnage aléatoire systématique ont consisté à la réalisation, à l'aide d'une pelle hydraulique, de 74 tranchées d'exploration atteignant environ 2 m de profondeur. Des échantillons ponctuels et composites de sols ont été prélevés pour chaque couche stratigraphique rencontrée et définie aux intervalles 0,0-0,2 m, 0,2-1,0 m et 1,0-2,0 m. Un total de 32 échantillons de sols a été sélectionné pour l'analyse des hydrocarbures pétroliers (C₁₀ à C₅₀) (HP (C₁₀-C₅₀)), des benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ainsi qu'une sélection de métaux et de métalloïdes (argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, chrome VI, cuivre, mercure, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, étain et zinc).

Site de mise en dépôt terrestre — Parcelle 3

Préalablement à la plus récente caractérisation et comme présenté dans le document de réponses aux questions déposé en avril 2018, la firme Inspec-Sol a effectué des travaux de caractérisation environnementale des sols en 2012 dans le secteur projeté pour l'aménagement du bassin d'assèchement des sédiments contaminés et défini par la parcelle 3 (phase de construction) ou par une partie des espaces dédiés au soutien des opérations et à l'entreposage de conteneurs vides (phase d'exploitation) (Inspec-Sol, 2012). Ces travaux incluaient la réalisation de 75 tranchées d'exploration, d'une profondeur maximale de 4,5 m, ainsi que 12 forages atteignant un maximum de 9,15 m sous la surface du sol. Il est à noter que la portion projetée pour l'aménagement du bassin d'assèchement des sédiments contaminés (parcelle 3) occupe la partie est du secteur couvert par l'étude de 2012, pour le compte de la Ville de Québec. Conséquemment, 21 stations d'échantillonnage définies par des tranchées d'exploration sont pertinentes à la présente. Les résultats analytiques des paramètres sélectionnés (HP (C₁₀-C₅₀), HAP, BPC ainsi que métaux et métalloïdes (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn et Zn)) ont été comparés aux critères génériques de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Politique) du MDDEP (2001) (maintenant MELCC) alors considérés comme valeurs guides pour le Port de Québec.

7.4.1.2 Caractérisation environnementale de site – Phase II (2019)

La description de la qualité environnementale des sols a été mise à jour à partir d'une caractérisation complémentaire réalisée du 30 septembre au 24 octobre 2019 (Englobe, 2020a) (annexe A). Cette caractérisation visait plus particulièrement à vérifier la qualité des sols aux emplacements suivants (carte 7-2) :

- ▶ le tronçon des futures voies ferrées permanentes (zone de transition) longeant la portion nord du boulevard Henri-Bourassa. Cette dernière traversera l'actuel site du dépôt à neige afin d'assurer la transition entre la zone de chargement des trains sur le terminal et la cour de triage Beauport du CN;
- ▶ le terrain industriel vacant situé au coin sud-ouest de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa (guérite d'accès pour les camions). Ce site accueillera d'abord la parcelle 2 lors de la phase de construction, alors qu'il servira ensuite à des fins opérationnelles pour les besoins du projet Laurentia;
- ▶ le terrain appartenant à l'APQ et utilisé par des opérateurs-locataires (occupé par Evonik-Degussa) au coin nord-est de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa (espaces dédiés au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides). Ce secteur servira à des fins opérationnelles pour les besoins du projet Laurentia;

- ▶ les voies d'accès permanentes et le viaduc situés en partie sur les terrains de la Ville de Québec qui seront acquis par l'APQ.

Les travaux ont consisté à réaliser 57 forages environnementaux répartis comme suit :

- ▶ 23 forages (F19-1 à F19-23) à l'emplacement des futures voies ferrées, incluant une partie comprise dans le dépôt à neige, des voies d'accès permanentes et du viaduc;
- ▶ 20 forages (FA19-1 à FA19-19) sur le terrain vacant au coin sud-ouest de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa;
- ▶ 15 forages (FB19-1 à FB19-15) sur le terrain appartenant à l'APQ et utilisé par des opérateurs-locataires (occupé par Evonik-Degussa) au coin nord-est de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa.

De plus, sept forages géotechniques ont été réalisés en vue de la construction du viaduc au-dessus des voies ferrées de transit. Des échantillons provenant de ces forages ont également été analysés au même titre que les secteurs énumérés ci-dessus.

Le programme analytique a été établi en fonction des contaminants suspectés compte tenu de l'utilisation actuelle et passée du secteur et des recommandations à l'annexe IX du *Guide de caractérisation des terrains* du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Les échantillons de sols soumis pour analyses chimiques ont été sélectionnés selon les indices visuels ou olfactifs de contamination détectés en chantier (texture, couleur, odeur et présence de débris).

Les analyses chimiques réalisées dans le contexte du mandat ont été confiées à Bureau Veritas Laboratoires de Québec, dûment accrédité par le MELCC pour l'analyse des paramètres visés en vertu du Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse (PALA) (article 118.6 de la LQE). De plus amples informations sont fournies à la section 7.4.1.3.

7.4.1.3 Critères et recommandations

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-41	A) Expliquer comment les exigences réglementaires provinciales pour la gestion des sols qui seront gérés hors site seront respectées.	Section 7.4.1.3
Commentaire n° 8	L'Agence recommande au promoteur d'utiliser le principe de précaution et d'utiliser les critères les plus sévères comme valeur guide afin de réduire les risques à l'environnement.	Section 7.4.1.3

Afin d'établir la qualité environnementale du sol présent sur le territoire du Port de Québec, les résultats analytiques des échantillons analysés sont comparés aux versions les plus récentes des recommandations fédérales énumérées ci-après. Il appert de préciser que deux scénarios peuvent être envisagés pour la gestion des sols, soit disposition *in situ* et disposition hors site.

Réutilisation *in situ*

La qualité environnementale des sols qui ont fait l'objet d'analyses est tout d'abord comparée aux critères suivants afin de déterminer si ces sols peuvent être réutilisés sur le site :

- ▶ les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME :
 - Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé humaine, en retenant la recommandation selon l'utilisation du site, soit une utilisation « industrielle ». Pour les HAP spécifiquement, les valeurs seront comparées aux recommandations pour la protection de l'environnement et à celles pour la santé humaine (effets cancérrogènes) en calculant l'équivalence de toxicité totale relative au benzo(a)pyrène (ETT relative au b(a)p). Pour certains COV, les critères retenus seront établis en fonction de la texture du sol, soit fine ou grossière;

et

- ▶ *Standard* pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (HCP) (Standard pancanadien; CCME 2008) pour un terrain à vocation industrielle. Les critères retenus seront établis en fonction de la texture du sol, soit fine ou grossière. Advenant l'absence d'analyses F1-F4 dans les études antérieures, le paramètre des HP(C₁₀-C₅₀) sera utilisé;

et

- ▶ *Critères* provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés – vocation industrielle (CCME);

et

- ▶ Les critères génériques du *Guide d'intervention — Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (Beaulieu, 2019).

Puisque les critères du CCME sont, pour certains, plus permissifs que les critères provinciaux, le promoteur s'engage à utiliser la valeur la plus restrictive (donc la plus sévère) pour chacun des critères qui sont encadrés par les documents mentionnés ci-dessus (tableau 7-1). Afin de limiter les risques associés à la gestion des sols contaminés et pour favoriser une acceptabilité environnementale de chacune des activités du projet Laurentia, le promoteur a donc choisi d'utiliser une approche très conservatrice et confirme que la gestion *in situ* des sols respectera les critères les plus restrictifs entre le CCME et le Guide d'intervention du MELCC. Par cette approche, il est possible de confirmer qu'aucun sol excavé dont la concentration excède le critère « C » ne sera réutilisé sur le terrain, mais sera plutôt disposé dans un site autorisé.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP - 1	a) Fournir un tableau avec l'ensemble des recommandations et critères (CCME et MELCC) auxquels seront comparées les résultats analytiques afin de déterminer si des sols pourront être réutilisés sur le site. Y inclure, pour tous les contaminants préoccupants, ainsi que les différentes vocations des terrains, les valeurs des critères et recommandations qui seront utilisés dans le cadre du projet.	Tableau 7.1 Section 7.4.1.3

Le tableau 7-1 présente, pour chacun des paramètres analytiques, la recommandation ou le critère (CCME et MELCC) auquel sera comparé le résultat analytique de chacun des contaminants afin de déterminer si les sols peuvent, en respect du principe de non-dégradation du milieu récepteur, être réutilisés sur le site ou s'ils doivent impérativement être disposés hors site. Le tableau inclut donc les valeurs limites qui seront utilisées dans le cadre du projet. Le dépassement d'une de ces valeurs implique une disposition hors site des sols.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP - 1	b) Spécifier si la décision de réutiliser des sols excavés sur le site se fera uniquement en comparant les résultats analytiques aux critères du CCME et MELCC et aux concentrations des sols des milieux récepteurs. Dans la négative, préciser quel(s) autre(s) facteur(s) sera(ont) considéré(s) dans la prise de décision.	Section 7.4.1.3 et annexe A
MP - 1	d) Décrire les critères de décision pour juger d'une réutilisation in situ des sols si, pour un contaminant donné, le critère résidentiel du MELCC est plus restrictif que la RCQS – vocation résidentielle du CCME, décrire notamment l'utilisation des critères du MELCC.	
MP - 1	e) Décrire les critères de décision pour juger d'une réutilisation in situ des sols pour des contaminants pour lesquels le CCME n'a pas élaboré de RCQS comme les hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ et certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), décrire notamment l'utilisation des critères B et C du MELCC.	

Dans la mesure où la qualité environnementale des sols ciblés indique des niveaux de contamination inférieurs aux critères présentés au tableau 7-1, l'entrepreneur pourra envisager réutiliser les sols sur le site. La décision pour la réutilisation *in situ* des sols se fera en comparant les résultats analytiques aux critères du CCME et MELCC et aux concentrations des sols des milieux récepteurs. Les critères retenus pour chaque catégorie d'utilisation du terrain, et qui serviront à la réutilisation *in situ* du sol dans un principe de non-dégradation du milieu récepteur, apparaissent au tableau de l'annexe B et sont identifiés à l'aide d'un code de couleur. Le sol du milieu récepteur devra contenir des contaminants en concentrations égales ou supérieures aux sols à réutiliser *in situ*. Un sol conforme à sa réutilisation *in situ*, en termes environnemental, pourrait ne pas respecter les exigences géotechniques, ces sols seront alors disposés hors site en fonction des critères du MELCC.

C'est le principe de non-dégradation du milieu qui s'appliquera et, dans tous les cas, les sols seront utilisés à l'extérieur de la ligne des hautes eaux et le plus loin possible du plan d'eau. En effet, les critères retenus au tableau 7-1 ne comprennent pas la plage de critères du CCME qui s'appliquent spécifiquement à la protection de la vie aquatique, et ce, afin d'optimiser la réutilisation possible dans les secteurs où cette réutilisation ne portera en aucun cas atteinte à la qualité du plan d'eau. L'approche favorisée est donc sensiblement calquée sur celle qui a été élaborée afin d'optimiser la gestion des sédiments et de minimiser les effets qui seraient engendrés par la disposition des matériaux au lieu de privilégier une réutilisation aux niveaux environnemental et social. Les explications motivant le choix des critères CEO pour l'utilisation des sédiments dans le remblai de l'arrière-quai sont présentées dans le feuillet 09 – *Qualité des sédiments* (Englobe, 2020b).

Advenant la réutilisation *in situ* de sols contenant des contaminants pour lesquels le CCME n'a pas élaboré de RCQS, les critères du MELCC seront utilisés. Dans le cas particulier des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, les fractions F1-F4 du *Standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol* (CCME, 2008) seront utilisés (voir tableau 7-1 et l'annexe B). Les critères du MELCC pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ serviront à des fins de dispositions hors site ou pour la gestion *in situ* des sols en absence de résultats disponibles pour les F1-F4. En regard des HAP pour lesquels le CCME n'a pas élaboré de recommandation, les critères du MELCC seront utilisés.

Le critère B du MELCC comblera l'absence de critère résidentiel de la RCQS du CCME pour certains composés chimiques et servira à des fins de gestion *in situ* des sols, dont le principe de non-dégradation du milieu récepteur. Le critère « C » du MELCC comblera l'absence de critère industriel de la RCQS du CCME pour certains composés chimiques et servira à des fins de gestion *in situ* des sols ou pour leur disposition hors site.

Tableau 7.1 : Sommaire des critères des provinciaux et fédéraux applicables pour les sols - Vocation industrielle

Paramètres	unités	Critère retenu - vocation industrielle	Guide d'intervention ¹	RCQS ² et critères provisoires	SPHP ³	Paramètres	unités	Critère retenu - vocation industrielle	Guide d'intervention ¹	RCQS ² et critères provisoires	SP-HCP ³
COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS						COMPOSÉS PHÉNOLIQUES					
F1 (C6-C10)	mg/kg	320 // 800			X	o-Crésol	mg/kg	10	X		
Benzène	mg/kg	5	X			m-Crésol	mg/kg	10	X		
Chlorobenzène	mg/kg	10	X			p-Crésol	mg/kg	10	X		
Dichloro-1,2 benzène	mg/kg	10	X			2,4-Diméthylphénol	mg/kg	10	X		
Dichloro-1,3 benzène	mg/kg	10	X			2-Nitrophénol	mg/kg	10	X		
Dichloro-1,4 benzène	mg/kg	10	X			4-Nitrophénol	mg/kg	10	X		
Éthylbenzène	mg/kg	50	X			Phénol	mg/kg	10	X		
Styrène	mg/kg	50	X			2-Chlorophénol	mg/kg	5	X		
Toluène	mg/kg	30	X			3-Chlorophénol	mg/kg	5	X		
Xylènes (o,m,p)	mg/kg	50	X			4-Chlorophénol	mg/kg	5	X		
Chloroforme	mg/kg	50	X			2,3-Dichlorophénol	mg/kg	5	X		
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	mg/kg	0,03	X			2,4 + 2,5-Dichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,1 éthane	mg/kg	50	X			2,6-Dichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,2 éthane	mg/kg	50	X			3,4-Dichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,1 éthène	mg/kg	50	X			3,5-Dichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,2 éthène (cis)	mg/kg	50	X			Pentachlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,2 éthène (trans)	mg/kg	50	X			2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	mg/kg	50	X			2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichlorométhane	mg/kg	50	X			2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,2 propane	mg/kg	50	X			2,3,4-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,3 propane (cis)	mg/kg	50	X			2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,3 propane (trans)	mg/kg	50	X			2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Dichloro-1,3 propane (cis et trans)	mg/kg	50	X			2,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	mg/kg	50	X			2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Tétrachloroéthène	mg/kg	2,1		X		3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	5	X		
Tétrachlorure de carbone	mg/kg	50	X			BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS					
Trichloro-1,1,1 éthane	mg/kg	50	X			Sommation des congénères	mg/kg	10	X		
Trichloro-1,1,2 éthane	mg/kg	50	X			COMPOSÉS BASES NEUTRES					
Trichloroéthène	mg/kg	50	X			Phthalate de diméthyle	mg/kg	60	X		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES						Phthalate de diéthyle	mg/kg	60	X		
Acénaphthène	mg/kg	100	X			Phthalate de Di-N-butyle	mg/kg	70 000	X		
Acénaphthylène	mg/kg	100	X			Phthalate de benzyle butyle	mg/kg	60	X		
Anthracène	mg/kg	32		X		Phthalate de di(2-éthylehexyle)	mg/kg	60	X		
Benzo(a)anthracène	mg/kg	10	X			Phthalate de di-N-octyle	mg/kg	60	X		
Benzo(a)pyrène	mg/kg	10	X			MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	10	X			Antimoine (Sb)	mg/kg	40		X	
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	10	X			Argent (Ag)	mg/kg	40	X		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	10	X			Arsenic (As)	mg/kg	26		X	
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	10	X			Baryum (Ba)	mg/kg	2 000	X		
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	10	X			Bore (B)	mg/kg	--			
Chrysène	mg/kg	10	X			Cadmium (Cd)	mg/kg	20	X		
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	10	X			Chrome (Cr)	mg/kg	87		X	
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	10	X			Cuivre (Cu)	mg/kg	91		X	
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	10	X			Cobalt (Co)	mg/kg	300	X		
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	10	X			Etain (Sn)	mg/kg	300	X		
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	10	X			Manganèse (Mn)	mg/kg	2 200	X		
Fluoranthène	mg/kg	100	X			Molybdène (Mo)	mg/kg	40	X		
Fluorène	mg/kg	100	X			Nickel (Ni)	mg/kg	89		X	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	10	X			Mercuré (Hg)	mg/kg	10	X		
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	10	X			Plomb (Pb)	mg/kg	600		X	
Naphtalène	mg/kg	22		X		Sélénium (Se)	mg/kg	2,9		X	
Phénanthrène	mg/kg	50	X			Zinc (Zn)	mg/kg	450		X	
Pyrène	mg/kg	100	X			AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES					
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	10	X			Bromures disponibles (Br-)	mg/kg	300		X	
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	10	X			Cyanures Totaux	mg/kg	500		X	
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	10	X			Cyanures disponibles (CN-)	mg/kg	8		X	
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	10	X			Fluorures disponibles (F-)	mg/kg	2 000		X	
ETT relative au B(a)P ⁴	--	5,3		X		Soufre (S)	% g/g	0,2		X	
HYDROCARBURES PÉTROLIERS						PARAMÈTRES CONVENTIONNELS					
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	3 500	X			pH		<6 ->8		X	
F2 (C10-C16)	mg/kg	260 // 1 000			X						
F3 (C16-C34)	mg/kg	1 700 // 5 000			X						
F4 (C34-C50)	mg/kg	3 300 // 10 000			X						

Notes :

- (1) : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2019)
- (2) : Recommandations canadiennes pour la qualité des sols / Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), RCQS : environnement et santé humaine (sol à texture grossière // sol à texture fine)
- (3) : Standard pancadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol - CCME, 2008 (sol à texture grossière // sol à texture fine)
- (4) : B[a]P TPE: Potentiel total équivalent du benzo(a)pyrene (risque accru de cancer pour toute une vie de 1 sur 100 000 (10⁻⁵))

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 1j	Confirmer que la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (récurrence de 2 ans) ne recevront pas de sols excavés sur le site.	Section 7.4.1.3
MP – 1k	Confirmer que les matériaux utilisés pour remblayer la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (récurrence de 2 ans) pourraient être des sédiments dragués avec des concentrations inférieures à la concentration d'effets occasionnels (CEO) et des matériaux d'origines terrestres, incluant des sols, dont la qualité respecte le critère A.	Section 7.4.1.3
MP – 1l	Confirmer que les sols excavés dans le cadre des travaux de mise à niveau du site de dépôt à neige usée réalisés par la ville de Québec ne seront pas importés sur la propriété de l'APQ, et ce, même si ces sols respectaient les critères établis par l'APQ pour réutiliser des sols excavés dans le cadre du projet Laurentia	Section 7.4.1.3

Comme mentionné, le promoteur s'engage à ce que la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (récurrence de 2 ans) ne reçoivent pas de sols excavés sur le site. Toute réutilisation potentielle des sols excavés sur le site sera faite le plus loin possible du plan d'eau. Cette approche sera communiquée à l'entrepreneur et devra être rigoureusement respectée. Il s'agit du principe fondamental permettant d'appliquer des critères favorisant une certaine réutilisation des sols sur le site et cadrant avec une stratégie d'atténuation des effets sur l'environnement et sur le plan social. En effet, cette gestion vise à diminuer la nécessité de disposer des sols hors site lorsque ceux-ci comportent un niveau de contamination acceptable et représentatif du site où les travaux se déroulent, limitant ainsi significativement les effets du transport. Ainsi, un grand nombre de camions n'auront pas à transiter par les secteurs environnants, réduisant donc les effets sur le niveau sonore et la qualité de l'air. Le risque d'accident sera également réduit. Cette approche cadre avec les recommandations des experts et de l'AÉIC, notamment de la DSP. Elle s'inscrit également dans une démarche qui vise à diminuer le camionnage associé à la phase de construction². L'utilisation plus marquée du transport ferroviaire en est d'ailleurs un bon exemple. La réutilisation des sols, lorsque les conditions le permettent selon la démarche déjà expliquée précédemment, s'harmonise avec cet objectif environnemental et social.

Il est par conséquent possible de confirmer que les matériaux utilisés pour remblayer la zone de l'arrière-quai ou d'autres zones situées à proximité de la ligne des hautes eaux (récurrence de 2 ans) pourraient être des sédiments dragués avec des concentrations inférieures à la concentration d'effets occasionnels (CEO) et des matériaux d'origines terrestres, incluant des sols, dont la qualité respecte le critère A du MELCC. La seule exception réside dans l'incertitude du modèle permettant d'identifier les sédiments contaminés dans la zone de dragage et donc à la très faible quantité résiduelle de sédiments A-B qui pourraient être dragués de façon hydraulique vers le remblai de l'arrière-quai comme expliqué dans le feuillet 09 – *Qualité des sédiments* (Englobe, 2020b).

Finalement, l'APQ confirme aussi que les sols excavés dans le cadre des travaux de mise à niveau du site de dépôt à neige usée réalisés par la ville de Québec ne seront pas importés sur la propriété actuelle du promoteur, et ce, même si ces sols respectaient les critères établis par ce dernier pour réutiliser des sols excavés dans le cadre du projet Laurentia.

² À noter que bien que différentes alternatives soient à l'étude afin de minimiser les nuisances associées au transport par camions, tout en n'augmentant pas d'autres types de nuisances, les scénarios utilisés pour les modélisations (sonore et qualité de l'air entre autres) et pour l'évaluation des effets du projet se veulent les plus conservateurs possibles et incluent donc le maximum de transport par camions anticipé de façon réaliste.

Disposition hors site

Si la qualité environnementale des sols ne permet pas la réutilisation *in situ*, ils seront alors disposés dans un site autorisé de manière à respecter :

- ▶ Les critères génériques du *Guide d'intervention — Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (Beaulieu, 2019).

Les résultats analytiques du sol en place devant être excavé et éliminé hors site seront donc comparés aux valeurs de ce guide et seront disposés dans des sites autorisés à les recevoir. Des manifestes de transport seront émis et ils incluront, sans s'y limiter et pour chaque chargement :

- ▶ la provenance;
- ▶ la destination;
- ▶ le niveau de contamination;
- ▶ le transporteur;
- ▶ le tonnage;
- ▶ la signature du technicien de terrain spécialisé en gestion des sols contaminés.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-40	A) Expliquer comment, en l'absence d'une étude de caractérisation phase I, il a établi les paramètres à analyser dans les caractérisations environnementales phases II et III qu'il a réalisées jusqu'à maintenant.	Section 7.4.1.3
MP – 4a	Fournir les informations (ex. aménagements antérieurs et actuels, activités antérieures et actuelles, produits entreposés, déversement accidentel, résultats analytiques antérieurs, etc.) sur lesquelles le promoteur s'est appuyé pour sélectionner les paramètres pertinents dans les zones où des sols seront excavés et dans les secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés.	Section 7.4.1.3 et annexe C

Dans le but de comparer les résultats analytiques aux différents critères applicables décrits ci-dessus, une sélection des paramètres a initialement été effectuée pour définir ceux qui allaient faire l'objet d'analyse pour déterminer la qualité des sols. Bien qu'aucune évaluation environnementale de site - phase I n'ait été réalisée, la bonne connaissance de l'historique d'usage de la zone de chantier a été utilisée afin de cerner les paramètres pertinents. En ce sens, un historique environnemental des lots 1 501 715, 1 568 297, 1 568 298, 2 347 224 et 5 375 771 du cadastre du Québec situés au Port de Québec, secteur Beauport à Québec a été produit en juin 2020 (annexe C).

Rappelons que, dès 1959, le Port de Québec a entrepris l'aménagement d'un nouveau secteur portuaire, à l'est de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, en procédant à l'érection d'une digue sur le lit du fleuve Saint-Laurent pour ceinturer le site des travaux à venir. Le quai 50 a été complété en 1961. Entre 1965 et 1968, le Port de Québec a procédé à la mise en place des caissons de béton des quais 51 à 53, puis à des activités de dragage jusqu'à l'automne 1971 afin de constituer les terre-pleins à l'arrière desdits quais. Depuis, les installations du secteur ont majoritairement servi à l'entreposage de vrac solide (métaux) et de vrac liquide (produits pétroliers).

Cette utilisation historique du secteur, bien connue par l'APQ, a donc permis d'établir un programme analytique de base complet. Étant fondé sur les informations obtenues, il comporte les contaminants susceptibles d'être rencontrés sur les lots à l'étude. Ces derniers sont principalement associés à la présence de matériaux de remblai, de produits pétroliers et chimiques, de distributeurs de métaux,

d'alumine et de nickel ainsi qu'à des contaminants issus des activités portuaires et ferroviaires. Ainsi, pour l'ensemble des lots à l'étude, les paramètres suivants devraient être analysés dans les sols de remblai :

- ▶ les métaux lourds;
- ▶ les HP C₁₀-C₅₀;
- ▶ les HAP;
- ▶ les COV;
- ▶ le soufre;
- ▶ le pH.

Selon les résultats de l'étude de l'utilisation historique du site, il a été déterminé que l'analyse complémentaire des BPC, du cyanure et des composés phénoliques a été recommandée pour l'espace dédié au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides. Pour le secteur de la guérite d'accès pour les camions, l'analyse complémentaire des BPC, du cyanure, des composés phénoliques, des phtalates, des bromures et des fluorures est recommandée.

À lumière de ces constats, une caractérisation environnementale complémentaire a été réalisée au printemps 2020 (Englobe, 2020c; annexe D). Cette nouvelle caractérisation environnementale a donc permis de compléter le programme analytique des sols de la dernière étude de caractérisation, soit celle qui découle des investigations au terrain à l'automne 2019 (Englobe, 2020a). Les résultats obtenus en regard des nouveaux paramètres recommandés dans l'étude historique (Englobe, 2020d; annexe B), soit les BPC, le cyanure, les composés phénoliques, les phtalates, les bromures et les fluorures, ont démontré des concentrations sous les valeurs limites des critères du MELCC ou des recommandations du CCME et ne s'avèrent donc pas problématiques pour la qualité environnementale du site. Ces résultats complémentaires (annexe D) comprenant un programme analytique conforme aux recommandations de l'étude historique (annexe B), confirment que les caractérisations environnementales utilisées tout au long de l'étude d'impact permettent de bien cerner les préoccupations potentielles en lien avec la contamination des sols selon les usages passés et la nature des sols utilisés à titre de remblai de ce secteur. Ainsi, l'ensemble des informations nécessaire à la gestion des sols dans le cadre du projet Laurentia est maintenant colligé. Cette information est discutée dans le présent document et sera utilisée pour la phase de construction.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-35	A) Expliquer la procédure qui sera suivie pour la réutilisation des sols excavés dans le secteur de l'emprise de la voie ferrée en tenant compte des critères d'usage des Recommandations canadiennes pour la qualité des sols. B) Expliquer le concept d'analyse de risque qui sera utilisé concernant la gestion des sols en précisant notamment quelle est la définition d'analyse de risque et en fournissant les critères qui seront utilisés pour gérer ces risques.	Section 7.4.1.3
MP – 1f	Identifier tous les secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés excavés.	Section 7.4.1.3
MP – 1g	Fournir les données et préciser la méthodologie de caractérisation de la qualité des sols des secteurs récepteurs potentiels de sols contaminés qui seront utilisées pour assurer la non-dégradation de ces secteurs.	Section 7.4.1.3
MP – 1h	Ajouter au programme de surveillance les données sur la qualité des sols excavés et des sols des milieux récepteurs dans l'éventualité où des sols excavés du site de dépôt à neige pourraient être réutilisés sur le site de l'APQ.	Section 7.4.1.3
MP – 5e	Préciser le mode de gestion de ces sols et tenir compte des questions et commentaires de la question MP – 1.	Sections 7.4.1.3 et 7.4.2.4

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP-15	Préciser la provenance et le niveau de contamination, des matériaux utilisés pour construire le bassin d'assèchement des sédiments contaminés. Le choix des matériaux devra être fait en tenant compte de la gestion qui en serait faite lors du démantèlement du bassin à la fin des travaux	Section 7.4.1.3

Le secteur de la voie ferrée temporaire, à l'extérieur de la limite des hautes eaux, constitue un récepteur potentiel de sols contaminés excavés actuellement envisagé puisque cette infrastructure devra être implantée tôt dans la phase de construction et nécessitera du matériel de remblai. En effet, les autres zones d'utilisation hors terminal (donc excluant le quai et l'arrière-quai) devront plutôt faire l'objet de déblais, puis de remblai et de nivellement avec des matériaux propres comportant les caractéristiques géotechniques nécessaires pour le pavage en vue de l'utilisation dans les opérations du terminal. Dans la séquence logique des premiers travaux de construction, la construction du bassin d'assèchement des sédiments contaminés (parcelle 3) pourrait aussi nécessiter l'utilisation de sols contaminés excavés.

Une caractérisation environnementale a été produite dans le secteur de la voie ferrée à l'automne 2019 (Englobe, 2020a) (annexe A). L'étude a permis de définir le degré de contamination de ce milieu récepteur et ainsi déterminer la plage de contamination maximale des sols que peut recevoir ce secteur dans un principe de non-dégradation du milieu. Une partie des sols provenant du talus végétalisé (voir 7.4.2.4) pourrait potentiellement être réutilisée dans le secteur de la voie ferrée, advenant qu'elle respecte les exigences géotechniques.

Pour ce qui est de la parcelle 3 et de la construction du bassin d'assèchement des sédiments contaminés, les principes de non-dégradation du milieu récepteur seront aussi utilisés afin de déterminer si des sols excavés sur le site peuvent être réutilisés. Par exemple, le talus végétalisé qui sera excavé au début du chantier de construction pourrait ne pas avoir les caractéristiques géotechniques nécessaires pour l'aménagement de la voie ferrée temporaire. À ce moment, il pourrait être envisagé de réutiliser ces sols pour la construction des digues du bassin. La caractérisation effectuée sur ce site (sous les piles de sols contaminés actuellement en place près de la plage) permettra alors de confirmer les possibilités de réutilisation et sera validée officiellement en fonction des derniers détails de conception-construction de l'entrepreneur.

Préalablement à la plus récente étude, une caractérisation environnementale de la qualité des sols avait été conduite de façon à combler les lacunes des études préalables pour les nouveaux secteurs visés par le projet Laurentia. La méthodologie de cette caractérisation réalisée à l'automne 2019 était basée sur le *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine - MOR n° 2 : Échantillonnage du sol* (CCME, 2016), le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des sols, cahier 5 (MELCC, 2010a)* et *Généralités (MELCC, 2008)*, le *Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003)*, ainsi que les dispositions apparaissant dans le *Guide d'intervention (MELCC, 2019)*. Conformément aux Lignes directrices concernant les intervalles de prélèvement des échantillons - MOR n° 2 : Échantillonnage du sol (CCME, 2016) et du *Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003)* un échantillonnage aléatoire systématique a été réalisé avec un espacement de 25 m entre les ouvrages situés sur le tronçon de la future voie ferrée. Les instruments utilisés lors de l'échantillonnage des sols ont été nettoyés entre chaque prélèvement à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique 10 %, d'eau propre, d'acétone, d'hexane, d'acétone à nouveau et, finalement, d'eau purifiée. Les échantillons de sols destinés à des analyses pour établir leurs teneurs en composés organiques volatils (COV) ont été prélevés de façon ponctuelle à l'aide d'une capsule hermétique et conservés dans le méthanol. Les échantillons destinés à des analyses de composés non volatils ont été prélevés de façon composite formés de 5 sous-échantillons représentatifs du sol échantillonné.

La considération théorique des plages de contamination des sols de la future voie ferrée, et également de l'ensemble des aires d'utilisation du projet Laurentia, est établie par une méthode standard de polygonation couramment utilisée en caractérisation environnementale des sols. L'établissement des plages de contamination repose sur les hypothèses suivantes :

- ▶ L'extension latérale est délimitée par la mi-distance entre les sondages adjacents ou de la zone définie par les travaux d'excavation projetés. De façon générale, une distribution symétrique de la contamination est assumée dans les secteurs où il n'y a plus de sondage.
- ▶ L'extension verticale des secteurs touchés est établie en considérant l'intervalle montrant des évidences de contamination similaires établies à partir des résultats analytiques obtenus et des observations faites sur les échantillons prélevés (odeurs d'hydrocarbures, présence de débris, etc.). Dans le cas où deux échantillons présenteraient des niveaux de contamination différents et que ces derniers proviendraient d'un même horizon stratigraphique et d'un même sondage, la mi-distance serait alors utilisée entre ces deux échantillons.
- ▶ Les sols qui contiennent des substances dont les concentrations sont inférieures aux teneurs naturelles ou aux « Recommandations canadiennes pour la qualité des sols (RCQS) » du CCME pour un usage agricole pourront être réutilisés sans restriction sur le site puisque ce niveau de contamination n'est pas contraignant pour la réutilisation des matériaux. Lorsque ce critère n'est pas satisfait, la réutilisation de sols contaminés à des concentrations inférieures aux RCQS pour un usage industriel se fera dans leur secteur d'origine et de façon à respecter le principe de non-dégradation du milieu récepteur (voir réponses relatives à la question MP - 1). Les polygones démontrant les niveaux de contamination des différents secteurs du tronçon de la future voie ferrée permettront une gestion simplifiée et efficiente des sols.
- ▶ Advenant la présence de sols démontrant des caractéristiques différentes du sol environnant d'un polygone donné, des échantillons-contrôle permettront de statuer sur la qualité environnementale de ce dernier. Si cette situation est rencontrée lors des travaux, une séquence sera alors appliquée afin de limiter les risques associés à la présence potentielle de sols contaminés :
 - Arrêt immédiat des travaux d'excavation de ce secteur (les activités peuvent alors être déplacées vers un autre polygone afin de ne pas nuire à la productivité du chantier);
 - Collecte d'échantillons de sols démontrant des indices potentiels de contaminations;
 - Recouvrement du sol dénudé à l'aide de toiles étanches afin d'éviter toute érosion éolienne et de limiter l'infiltration des eaux de pluie, le cas échéant;
 - Analyse en laboratoire selon les paramètres analytiques utilisés pour la caractérisation environnementale de 2019 (hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀), HAP, BTEX ou métaux). Les analyses seront demandées en mode urgent.

Le programme de surveillance inclura les données sur la qualité des sols excavés et des sols des milieux récepteurs.

La réutilisation des sols *in situ* sera favorisée afin de limiter les nuisances environnementales et sociales associées au transport de la disposition hors site. Cette réutilisation sera applicable seulement et uniquement si, dans un premier temps, la qualité des sols respecte les critères présentés au tableau 7-1, puis si le principe de non-dégradation du milieu récepteur peut être appliqué adéquatement. Si ces conditions ne sont pas respectées, la disposition hors site sera nécessaire.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP - 1	c) Décrire le mode de gestion des sols dans le cas où des sols excavés excèdent la RCQS-vocation industrielle du CCME mais pas le critère « C » du MELCC.	Section 7.4.1.3

- ▶ Comparaison des résultats avec les critères utilisés afin de déterminer si les sols peuvent être réutilisés sur le site ou doivent être disposés dans un site autorisé (voir ci-haut et le tableau 7-1) :
 - Si les sols sont conformes aux critères : gestion et réutilisation *in situ* selon le principe de non-dégradation du milieu récepteur;
 - Si les sols ne respectent pas les critères : disposition hors site selon les critères provinciaux (Beaulieu, 2019);

Si les sols excèdent la RCQS-vocation industrielle du CCME mais pas le critère « C » du MELCC, ils feront l'objet d'une disposition hors site selon les critères provinciaux (Beaulieu, 2019). Le concept d'analyse de risque qui sera utilisé concernant la gestion des sols réfère aux différentes méthodes et approches énoncées dans divers guides dont les suivants :

Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine (CCME, 2016), le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des sols, cahier 5 (MELCC, 2010a), le Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003), ainsi que les dispositions apparaissant dans le Guide d'intervention (MELCC, 2019).

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP - 2	a) Préciser dans quelle situation et à quels emplacements des concepts d'analyses de risque seront utilisés pour la gestion des sols.	Section 7.4.1.3

En fait, ces guides réfèrent à des modes d'entreposage des sols contaminés et à différentes mesures à adopter afin d'éviter la dilution, la contamination croisée ou la dégradation du milieu récepteur. Il s'agit de mesures, qui sont basées sur une analyse de risque, prodiguées par les autorités et qui se reflètent dans les obligations, normes et critères applicables. Les principes de ces guides seront considérés pour toutes les situations et tous les emplacements qui requièrent une gestion environnementale des sols.

En ce sens, aucune analyse de risque spécifique n'a été réalisée ou ne sera réalisée afin de planifier la gestion des sols contaminés. Les guides et outils réglementaires en vigueur ont plutôt été utilisés et ceux-ci ont été élaborés à partir de ce type d'analyse.

Le respect de ces règles, dans le cadre du projet Laurentia, vise à assurer l'acceptabilité des activités de construction et d'exploitation du futur terminal. La responsabilité incombera à l'entrepreneur que les mesures de gestion des sols respectent les pratiques édictées dans les guides de référence et l'APQ s'assurera, par le biais d'une firme spécialisée, de la conformité des activités de l'entrepreneur.

7.4.2 État de référence

L'état de référence est présenté par nouvelles aires d'utilisation, telles que définies dans le document *Optimisation au projet Laurentia et effets anticipés* (Englobe, 2020e). Il permet de déterminer la présence ou l'absence de sols contaminés dans ces aires et d'évaluer un volume de sols qui sera géré selon l'approche présentée à la section 7.4.1.

7.4.2.1 Réaménagement en milieu terrestre et estimation des volumes de sols contaminés à excaver

La construction du terminal de conteneurs nécessitera plusieurs interventions en milieu terrestre puisqu'un des principaux objectifs environnementaux de ce projet est de réduire le plus possible l'empiètement dans le milieu aquatique. Un travail d'optimisation a dû être fait avec les partenaires du projet et les intervenants du Port de Québec afin de maximiser l'implantation d'infrastructures sur les milieux terrestres, qui pourront faire partie d'une acquisition de terrains par l'APQ ou sur des terrains actuellement utilisés par des usagers industriels du Port de Québec (figure 7-1). Puisque l'APQ doit continuellement optimiser l'utilisation de son territoire, la venue du projet a été considérée et les optimisations apportées tiennent compte de la mission de l'APQ, des besoins du projet et de l'acceptabilité environnementale de ce dernier.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP - 3	a) Préciser les volumes totaux de sols qui seront excavés (sols non contaminés et sols contaminés) dans les différentes zones.	Section 7.4.2.1 et tableau 7.2

Afin de présenter ces nouvelles infrastructures, activités de construction et d'opération ou ces nouveaux aménagements, de nouvelles zones d'utilisation ont été délimitées (Englobe, 2020e). La description de ces nouvelles zones vise à permettre une meilleure compréhension de la propriété et de l'utilisation actuelle et future du terrain, des travaux nécessaires à la préparation du site, de la nature des sols à excaver ou à remanier et des activités, incluant celles relatives à la construction prévues à ces endroits en phase d'exploitation (tableau 7-2 et tiré du document présentant les optimisations au projet Laurentia déposé auprès de l'AÉIC en janvier 2020). Cette section a également pour objectif de définir la réorganisation spatiale des activités du Port de Québec à Beauport.

Le tableau 7-2 a été bonifié en présentant les volumes totaux de sols à excaver dans les différents secteurs ainsi que les volumes de sols contaminés. Au total, environ 311 600 m³ de sol devront être excavés au cours des travaux, incluant le talus végétalisé. De ce volume, environ 34 111 m³ présentent des concentrations en contaminants supérieures aux valeurs limites du *RCQS- vocation industrielle ou du critère « C » du MELCC* selon les caractérisations effectuées. Les différentes études de caractérisations présentent la localisation des zones qui comportent des sols contaminés et celles-ci seront utilisées afin de diriger l'entrepreneur lors du chantier afin de disposer des sols non conformes et de prêter une attention particulière aux sols limitrophes à ces zones.

Sur les terrains appartenant actuellement au Port de Québec, quatre nouvelles aires d'utilisation pourront profiter d'une reconfiguration des activités actuelles. Il s'agit de la zone de chargement des camions, la guérite pour les camions, l'espace dédié au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides et l'empiètement partiel dans la zone d'entreposage d'embarcations de la zone récréotouristique de la Baie de Beauport.

7.4.2.2 Voies ferrées permanentes

Les 23 forages réalisés sur le tronçon des futures voies ferrées ont atteint une profondeur maximale de 4,5 m. De façon générale, la stratigraphie du secteur consiste en un remblai de sable et de gravier, suivie d'un horizon de sable silteux avec traces de gravier. La présence de roches a été notée à quelques endroits, mais le substratum rocheux n'a pas été atteint. L'examen des résultats montre que certains échantillons de sols analysés en laboratoire pour les HP (C₁₀-C₅₀), les HAP, les BTEX ou les métaux présentent des concentrations supérieures aux critères applicables du CCME ou du MELCC pour les HP (C₁₀-C₅₀), métaux ou HAP (Englobe, 2020a).

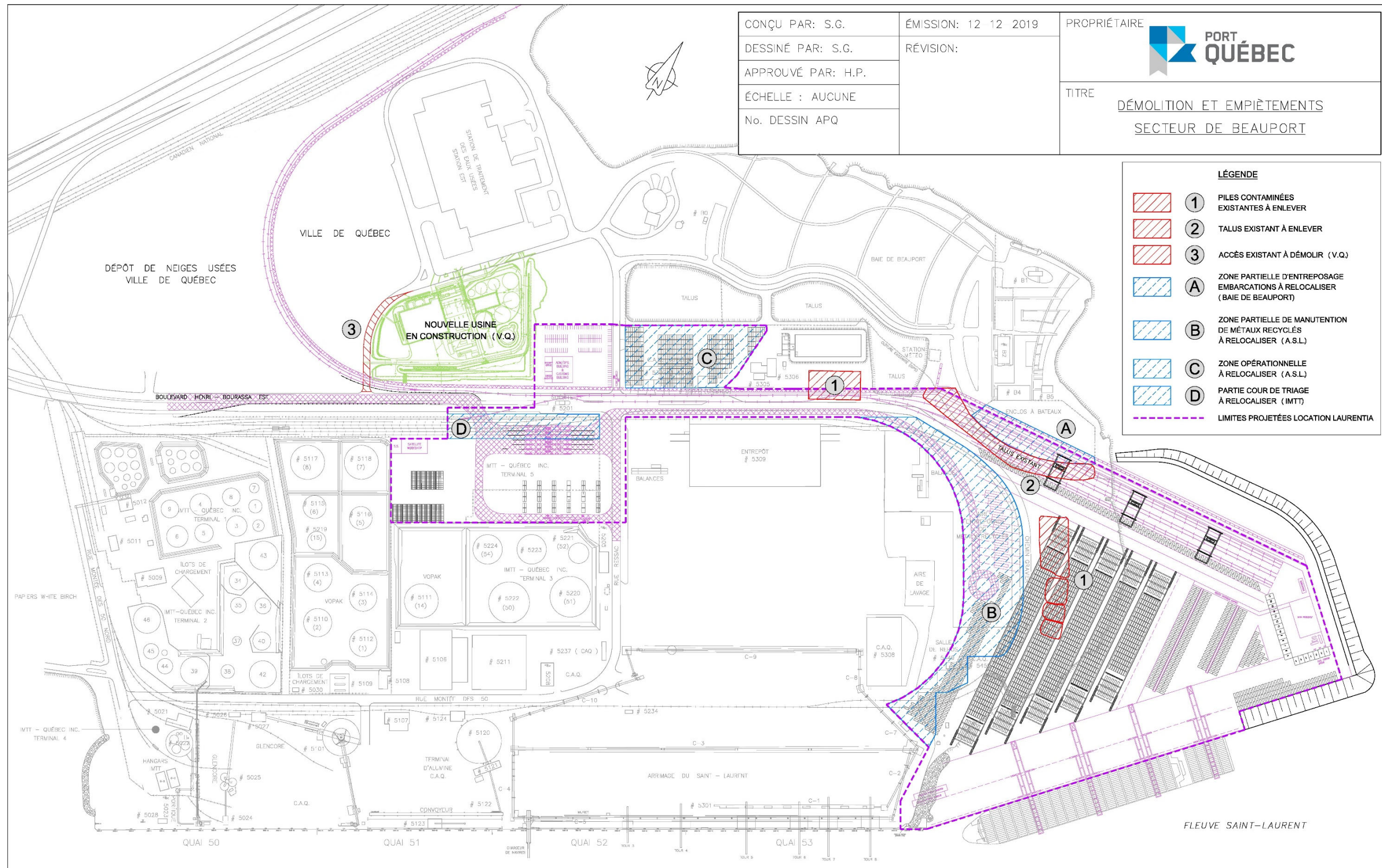


Figure 7-1 Parcelles de terrain à acquérir ou à reconfigurer

Tableau 7-2 Description sommaire des optimisations du projet par zones d'utilisation

ZONE D'UTILISATION	SUPERFICIE (HA)	CADASTRE (PROPRIÉTAIRE ACTUEL)	UTILISATEUR ACTUEL	NATURE DES ACTIVITÉS ACTUELLES	DESCRIPTION DE LA ZONE		VOLUMES TOTAUX DE SOLS À EXCAVER (M ³)	VOLUMES DE SOLS CONTAMINÉS À EXCAVER (M ³)	ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION OU DE PRÉPARATION DU TERRAIN PROJETÉES	ANNÉE DES TRAVAUX	UTILISATION PROJETÉE
					VÉGÉTATION	POTENTIEL D'HABITAT FAUNIQUE					
Zone de chargement des camions (partie)	3,56	1 501 715 (APQ)	American Iron and Metal (AIM)	Manutention de métaux recyclés	Aucune – sol avec revêtement rigide ou recouvert d'un matériau granulaire	Aucun	50 000	5 759	<ul style="list-style-type: none"> Déplacement des monticules de ferraille actuellement entreposée dans cette zone; Décapage et nivellement du sol; Installation des infrastructures et des équipements nécessaires à la zone de chargement des camions (clôtures et autres); Remblayage et pavage. 	2021 pour le retrait des monticules et 2022 pour les autres travaux	Une zone de chargement des camions y sera aménagée. Les camions pourront utiliser cette zone afin de se stationner sécuritairement dans un emplacement desservi par un système de manutention et de chargement de conteneurs. Une fois chargé, le camion pourra reprendre la route en utilisant la sortie principale du terminal.
Voies ferrées (zone de transition)	1,40	5 375 775 (Ville de Québec) 5 375 772 (Ville de Québec) 5 375 774 (Ville de Québec) 2 652 625 (Ville de Québec) 1 571 591 (Ville de Québec) 5 375 777 (Ville de Québec) 5 375 835 (Ville de Québec)	Ville de Québec	Dépôt à neige de la Ville de Québec et autres terrains vacants	Végétation typique des friches industrielles. Le cortège floristique est composé principalement d'espèces herbacées et de quelques arbustes. Il comporte plusieurs espèces exotiques envahissantes (EEE) ¹	Potentiel marginal d'habitat pour les oiseaux en raison de la présence de végétation herbacée et arbustive	70 000	5 944	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place du ballast (assise des voies ferrées); Installation des voies ferrées; Pavage de la voie de service². 	2023	Les voies ferrées qui seront installées permettront de faire circuler les trains du terminal vers la cour de triage Beauport du CN.
Voies d'accès permanentes	0,68	5 375 775 (Ville de Québec) 5 375 772 (Ville de Québec) 5 375 774 (Ville de Québec) 5 375 776 (Ville de Québec) 2 652 625 (Ville de Québec) 5 375 777 (Ville de Québec) TNC TNC	Ville de Québec	S. O.	Végétation typique des friches industrielles. Le cortège floristique est composé principalement d'espèces herbacées et de quelques arbustes. Il comporte plusieurs EEE ¹	Potentiel marginal d'habitat pour les oiseaux en raison de la présence de végétation herbacée et arbustive	7 000	4 228	<ul style="list-style-type: none"> Décapage de la chaussée existante; Travaux de déblais-remblais et de profilage; Installation des infrastructures de drainage pluvial; Protection et repositionnement des services souterrains existants; Travaux d'installation de l'éclairage de rue; Travaux de compactage et de nivellement; Resurfacement. 	2023	Les voies d'accès permanentes seront constituées de quelques routes asphaltées permettant l'accès aux deux portions du dépôt à neige, ainsi qu'au site récréotouristique de la Baie de Beauport.
Viaduc	0,03	2 652 625 (Ville de Québec)	Ville de Québec	S. O.	Végétation typique des friches industrielles. Le cortège floristique est composé principalement d'espèces herbacées et de quelques arbustes. Il comporte plusieurs EEE ¹	Potentiel marginal d'habitat pour les oiseaux en raison de la présence de végétation herbacée et arbustive	1 000	S. O.	<ul style="list-style-type: none"> Décapage et préparation du sol pour fondation; Préparation des aciers d'armature, coffrage, coulée de béton et décoffrage de la dalle et des murs de soutènement; Construction des remblais et des talus; Installation du revêtement bitumineux sur la nouvelle structure. 	2023	Le viaduc permettra de franchir de façon continue et sécuritaire les voies ferrées de la zone de transition. Cette mesure permet de respecter un engagement de l'APQ pour assurer un accès continu et sécuritaire aux utilisateurs de cette zone récréotouristique.
Reconfiguration du boulevard Henri-Bourassa	0,59	2 652 624 (Ville de Québec)	Ville de Québec et ministère des Transports	Circulation routière	Aucune – sol asphalté ou recouvert d'un matériau granulaire	Aucun	4 000	S. O.	<ul style="list-style-type: none"> Décapage de la chaussée; Reprofilage du boul. Henri-Bourassa; Ajustement du drainage pluvial; Travaux de compactage et nivellement; Resurfacement. 	2023	Ce tronçon du boulevard Henri-Bourassa permet d'assurer une circulation fluide pour les camions qui entreront et sortiront du terminal. De plus, les usagers actuels qui continueront d'utiliser les terrains de l'APQ à des fins industrielles pourront y circuler afin d'accéder à leurs infrastructures. Finalement, la reconfiguration vise à maintenir la mixité des usages sécuritaires et fluides. L'accès à la Baie de Beauport ne sera ainsi pas affecté par des camions de transport qui auraient pu générer des files d'attente sans une configuration adéquate du boulevard.
Guérite d'accès pour les camions	4,34	2 347 224 (APQ)	IMTT-Québec inc. (partie)	Cour de triage et terrain vacant	Terrain industriel entretenu et utilisé. Il n'y a donc que très peu de végétation et celle-ci est typique d'une friche anthropique	Aucun	60 000	7 010	<ul style="list-style-type: none"> Démantèlement des rails et clôtures existants; Décapage et nivellement du sol; Installation des réseaux de drainage et installations électriques souterraines; Remblayage, compactage et resurfacement; Installation des infrastructures et des équipements nécessaires à la guérite d'accès des camions (sous-station, bâtiment secondaire pour l'entretien, guérites et équipements, clôtures, etc.). 	2022-2023	La zone sera utilisée pour contrôler et gérer les entrées et sorties des camions qui accéderont au terminal. Plusieurs postes seront aménagés afin d'assurer un transit fluide et rapide des camions. À noter que la guérite actuelle sera déplacée sur le chemin d'accès dans la partie nord de cette zone et sera utilisée par les autres usagers industriels du port de Québec. Un second garage d'entretien sera aménagé dans cette zone et quelques conteneurs pourront y être entreposés temporairement.

Tableau 7-2 Description sommaire des optimisations du projet par zones d'utilisation (suite)

ZONE D'UTILISATION	SUPERFICIE (HA)	CADASTRE (PROPRIÉTAIRE ACTUEL)	UTILISATEUR ACTUEL	NATURE DES ACTIVITÉS ACTUELLES	DESCRIPTION DE LA ZONE		VOLUMES TOTAUX DE SOLS À EXCAVER (M ³)	VOLUMES DE SOLS CONTAMINÉS À EXCAVER (M ³)	ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION OU DE PRÉPARATION DU TERRAIN PROJETÉES	ANNÉE DES TRAVAUX	UTILISATION PROJETÉE
					VÉGÉTATION	POTENTIEL D'HABITAT FAUNIQUE					
Espace réservé au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides	2,65	2 347 224 (APQ) 1 568 298 (APQ) 1 501 715 (APQ) 5 375 771 (Ville de Québec)	APQ et Ville de Québec	Terrain vacant (Ville de Québec) occupé temporairement pour construction de l'usine de biométhanisation et autre terrain pour opération ASL	Terrain actuellement utilisé pour la construction de l'usine de biométhanisation de la Ville de Québec ainsi que pour des locataires actuels (ASL)	Aucun	100 000	7 525	<ul style="list-style-type: none"> Démantèlement des bâtiments et clôtures existants; Décapage et nivellement du sol; Installation des réseaux de drainage et installations électriques souterraines; Remblayage, compactage et resurfaçage; Installation des infrastructures et des équipements nécessaires à la zone (bâtiment opérationnel principal, stationnement, éclairage, clôture, etc.). 	2022-2023	Cette zone accueillera le bâtiment administratif du terminal. Ce bâtiment regroupera aussi des employés du terminal dans une salle de contrôle. C'est à partir de cette salle que les équipements semi-automatisés seront contrôlés à distance. Le bâtiment inclura aussi les douanes du terminal. Un stationnement y sera disponible pour les employés. Une partie de cette zone sera également réservée à l'entreposage temporaire de conteneurs vides.
Talus végétalisé	0,59	1 501 715 (APQ)	APQ	Aucune (écran visuel et acoustique séparant les activités industrielles des activités récréotouristiques)	Végétation typique des friches industrielles. Le cortège floristique est composé principalement d'espèces herbacées et de quelques arbustes. Il comporte plusieurs EEE ¹	Potentiel marginal d'habitat pour les oiseaux en raison de la présence de végétation herbacée et arbustive	19 600	3 645	<ul style="list-style-type: none"> Enlèvement du talus; Transport des matériaux hors site; Nivellement et compactage sommaire. 	2021	Le talus végétalisé, qui sera démantelé et pour lequel les sols seront disposés dans un site autorisé (ou réutilisés si la caractérisation additionnelle établit que le niveau de contamination est compatible avec les usages du site), fera place aux infrastructures du terminal. Des voies ferrées et des voies de desserte seront construites et installées à cet endroit.
Zone d'entreposage de petites embarcations	0,52	1 501 715 (APQ)	APQ	Entreposage de bateaux pour les utilisateurs de la Baie de Beauport	Aucune – sol sablonneux et entretenu	Pas de potentiel – il s'agit d'une aire utilisée continuellement et entretenue	S. O. (aucune excavation)	S. O.	Cette zone servira à ériger la clôture initiale de chantier. En 2023, la portion à l'extrême est servira pour l'installation de l'écran visuel et sonore. Le reste de la superficie servira aux voies d'accès permanentes (routes et rails).	2021 à 2023	Cette zone est ciblée pour l'implantation d'une partie des tronçons de voies ferrées qui permettront le chargement des trains et l'assemblage des portions de trains de 450 m.
Zone récréotouristique		Non cadastré (APQ)	Aucun	S. O.	Aucune – milieu aquatique	Habitat du poisson		S. O.	Remblai et enrochement. Création d'une zone de manutention et d'entreposage temporaire de petites embarcations et d'une descente d'embarcations légères à même l'enrochement prévu. La vigie sera aussi déplacée à l'extrémité nord-est de cette zone.	2023	Cette zone est nécessaire afin d'assurer la sécurité des utilisateurs de la Baie de Beauport qui ont émis des préoccupations liées à la pratique d'activités nautiques en bordure de l'enrochement massif du terminal. Des aménagements (temporaires ou permanents) seront en ce sens réalisés afin d'assurer la sécurité des utilisateurs lors de la navigation à proximité de l'enrochement. Par la même occasion, il s'agira d'une zone qui vise également à permettre aux utilisateurs de la Baie de Beauport de profiter d'infrastructures permettant la mise à l'eau de petites embarcations de façon sécuritaire, en vue de favoriser la pérennité des activités de la Baie de Beauport et de compenser la perte de la zone d'entreposage de petites embarcations. Ce travail est fait en cocréation avec les membres du FUBB. Les travaux de conception préliminaire sont bien enclenchés.

¹ Une mise à jour de l'étude de caractérisation des milieux humides et terrestres a été effectuée et sera déposée dans le cadre des réponses aux questions de l'AEIC. Toutes les informations liées à la composition floristique des différentes zones d'utilisation s'y trouveront.

² Les activités d'excavation et de nivellement du terrain préalablement à la mise en place du ballast de voie ferrée seraient réalisées par la Ville de Québec.

7.4.2.3 Secteur du viaduc

Les sept forages réalisés dans le secteur du futur viaduc ont atteint une profondeur maximale de 9,91 m. De façon générale, la stratigraphie du secteur consiste en une unité de sable et de gravier, suivie d'un horizon de sable silteux avec traces de gravier et de débris. Le substratum rocheux constitué de schiste a été atteint à 9,1 m de profondeur. L'examen des résultats montre que certains échantillons de sols analysés en laboratoire pour les HP (C₁₀-C₅₀), les HAP, les BTEX ou les métaux présentent des concentrations supérieures aux critères applicables du CCME ou du MELCC pour les métaux ou HAP (Englobe, 2020a).

7.4.2.4 Guérite d'accès pour les camions

Les 20 forages réalisés sur le terrain industriel vacant situé au coin sud-ouest de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa ont atteint une profondeur maximale de 4,3 m. De façon générale, la stratigraphie du secteur consiste en un remblai de sable et de gravier, suivie d'un horizon de sable silteux avec traces de gravier. Le substratum rocheux n'a pas été atteint lors de ces travaux. L'examen des résultats montre que certains échantillons de sols analysés en laboratoire pour les HP (C₁₀-C₅₀), les HAP, les BTEX ou les métaux présentent des concentrations supérieures aux critères applicables du CCME ou du MELCC pour les métaux, dont principalement en zinc (Englobe, 2020a).

7.4.2.5 Espaces dédiés au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides

Les 15 forages réalisés sur le terrain appartenant à l'APQ et utilisé par des opérateurs-locataires (occupé par Evonik-Degussa) au coin nord-est de l'intersection de la rue du Ressac et du boulevard Henri-Bourassa (Secteur B) ont atteint une profondeur maximale de 4,0 m. De façon générale, la stratigraphie du secteur consiste en un remblai de sable et de gravier, suivie d'un horizon de sable silteux avec traces de gravier. Le substratum rocheux n'a pas été atteint lors de ces travaux. L'examen des résultats montre que certains échantillons de sols analysés en laboratoire pour les HP (C₁₀-C₅₀), les HAP, les BTEX ou les métaux présentent des concentrations supérieures aux critères applicables du CCME ou du MELCC pour les métaux ou HAP (Englobe, 2020a).

7.4.2.6 Bassin de décantation des sédiments non contaminés — Plage zone portuaire

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-37	A) Clarifier et valider la correspondance entre le secteur du bassin de décantation des sédiments non contaminés projeté et la zone des travaux effectués en 2006 par Mission HGE. Clarifier si les piles de sols dont fait mention ce rapport correspondent aux piles de sols identifiées dans Akifer (2017). B) Dans la négative, fournir l'information pour décrire adéquatement ces piles, notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et la gestion qui sera faite ou qui a été faite des sols de ces piles (p.ex. si elles ont été déplacées).	Section 7.4.2.6

Le secteur du bassin de décantation des sédiments non contaminés projeté et la zone des travaux effectués en 2006 par Mission HGE ne correspondent pas. Les travaux de Mission HGE ont été réalisés dans un secteur situé plus à l'ouest. Les piles de sols identifiées par Mission HGE en 2006 ne sont pas les mêmes que celles décrites par Akifer (2017). Aucune information n'est disponible sur ces piles de

sols de 2006. Les photos aériennes démontrent que ces piles de sols n'étaient plus entreposées sur le site dès 2007 (figures 7-2 et 7-3).

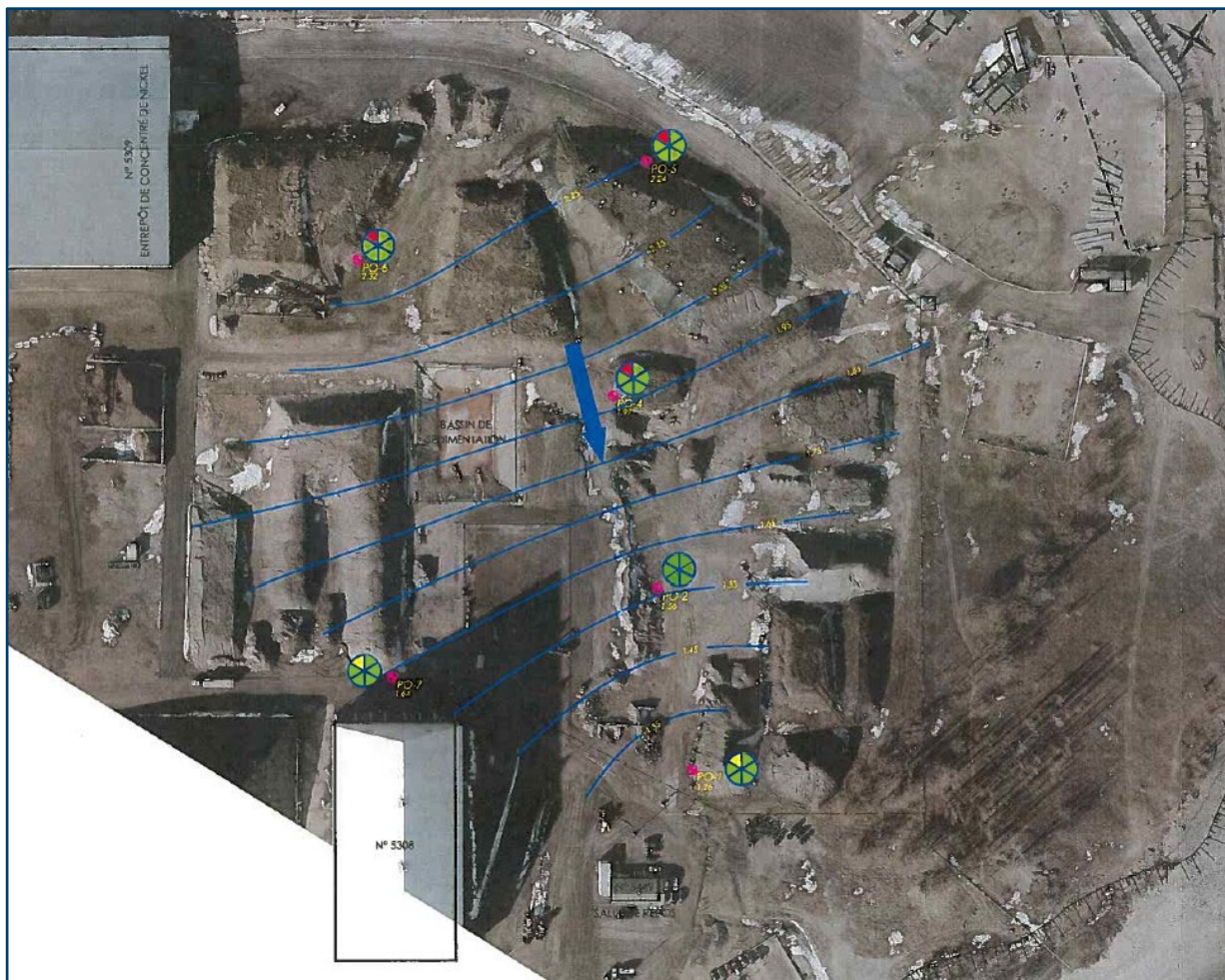


Figure 7-2 Piles identifiées par l'étude de Mission HGE (2006)



Figure 7-3 Image aérienne de 2007 du site visé par l'étude de Mission HGE (tirée de Google Earth)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 5a	Fournir les informations historiques sur la caractérisation des sols des piles et du talus.	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5b	Décrire la structure interne et la composition du talus existant. C'est-à-dire est-ce que le talus a été aménagé en tenant compte de la qualité des sols? Si oui, décrire sa structure interne? Décrire également la qualité des sols qui s'y trouvent, incluant les résultats analytiques. Détailler au besoin à l'aide d'une carte ou d'un plan.	Section 7.4.2.6 et annexe F
MP – 5c	Fournir le résultat des caractérisations des sols qui ont été récemment réalisés (printemps 2020).	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5d	Préciser la méthodologie qui sera retenue pour acquérir de nouvelles données sur la qualité des sols excavés des piles et talus et le moyen par lequel ses données seront partagées, préalablement à la phase de construction.	Section 7.4.2.6 et annexes E à G
MP – 5e	Préciser le mode de gestion de ces sols et tenir compte des questions et commentaires de la question MP – 1.	Sections 7.4.1.3 et 7.4.2.6

Concernant ces piles actuellement en place sur le site et du talus végétalisé, une caractérisation environnementale complémentaire de ces composantes a été réalisée au printemps 2020 afin de confirmer l'information disponible sur le niveau de contamination des sols entreposés (annexes E à G). Le mandat consistait à confirmer la qualité environnementale des sols composant les empilements ou structures suivants :

- Pile 1 (ou pile 1 au nord sur figure 7-1) (Englobe, 2020f): Empilement d'environ 20 000 m³ localisée au nord de l'intersection du boulevard Henri-Bourassa. La contamination est

essentiellement associée aux métaux dont le cuivre, le nickel et le zinc à des concentrations supérieures aux valeurs limites du critère « C » du MELCC. La signature chimique des différents échantillons de sols demeure relativement semblable, ce qui nous permet de conclure à une certaine homogénéité de l'empilement composé principalement de sable et gravier. Le rapport complet est disponible à l'annexe E.

- Talus végétalisé (aussi identifié pile 2 (talus existant) sur figure 7-1) (Englobe, 2020g): Empilement (talus stabilisé par la végétation) d'environ 19 600 m³ séparant les zones industrialo-portuaire et récréotouristique de la baie de Beauport. La contamination est principalement associée à une problématique reliée aux hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, HAP et métaux à des concentrations essentiellement situées dans la plage « A-B » du MELCC. La signature chimique des différents échantillons de sols demeure relativement semblable, ce qui nous permet de conclure à une certaine homogénéité de l'empilement composé principalement de sable et gravier. Le rapport complet est disponible à l'annexe F.
- Piles 2 et 3 (ou pile 1 à l'est sur figure 7-1) (Englobe, 2020h): Empilement (formé de 4 piles toilées) d'environ 20 000 m³ localisé sur la plage portuaire. La présence de zinc à des concentrations parfois supérieures aux valeurs limites du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (Q-2 r.18) constitue la principale préoccupation environnementale de ces sols. La signature chimique des différents échantillons de sols demeure relativement semblable, ce qui nous permet de conclure à une certaine homogénéité de l'empilement composé principalement de sable et gravier. Le rapport complet est disponible à l'annexe G.

Les empilements de sols entreposés temporairement (Piles 1, 2 et 3) seront gérés dans le cadre des opérations usuelles de l'APQ (activités exclues du projet), alors que le démantèlement du talus végétalisé est une activité qui fait partie intégrante du projet Laurentia. Aucune réutilisation in situ des sols provenant des piles actuellement en place sur le site n'est prévue, tandis qu'une portion du talus végétalisé pourra éventuellement être réutilisée. Les empilements (Piles 1, 2 et 3) seront disposés hors site dans des lieux autorisés par le MELCC avant la mise en œuvre du chantier.

Les nouvelles données obtenues au printemps 2020 sur la qualité des sols du talus végétalisé ont permis de déterminer qu'environ 15 955 m³ des 19 600 m³ pourront être potentiellement réutilisés sur le site alors que le 3 645 m³ résiduel devra être disposé hors site (annexe F). La réutilisation in situ potentielle des sols provenant du talus végétalisé devra rencontrer les engagements pris par le promoteur relativement à la question MP - 1 (voir section 7.4.1.3), parmi lesquels font partie le principe de non-dégradation du milieu récepteur.

Toutes les informations nécessaires pour la saine planification et gestion des activités d'excavation et de démantèlement de ces structures (piles et talus) sont donc maintenant disponibles. Elles seront fournies à l'entrepreneur en charge de ces travaux.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 6a	Confirmer que les sols à l'emplacement du bassin de décantation des sédiments non contaminés seront caractérisés jusqu'à l'élévation la plus basse prévue pour le bassin (élévation marégraphique de +5,0 mètre) avant leur excavation. S'il n'est pas prévu de le faire, fournir une explication et décrire les mesures alternatives qui seraient prises.	Section 7.4.2.6
MP – 6b	Expliquer comment le promoteur compte s'assurer que tous les sols excavés sous le bassin de décantation sont gérés selon leur niveau de contamination.	
MP – 6c	Expliquer comment le promoteur compte s'assurer de réduire les risques de mélange entre les sols contaminés et les sols non-contaminés.	

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 6d	Expliquer comment le promoteur s'assurera que les sols utilisés pour aménager les digues n'aient aucune contamination.	

Les sols à l'emplacement du bassin de décantation des sédiments non contaminés seront caractérisés jusqu'à l'élévation la plus basse prévue pour le bassin (élévation marégraphique de +5,0 mètre) avant leur excavation. Cette caractérisation des sols se fera en parallèle de la disposition hors site des Piles 2 et 3, ce qui permettra de caractériser les sols sous-jacents des piles au fur et à mesure que celles-ci sont exportées. Avec un court délai d'analyses, les sols contaminés identifiés pourront être excavés et disposés en même temps que les Piles 2 et 3, le cas échéant.

La considération théorique des plages de contamination des sols sous le bassin de décantation seront gérés selon leur niveau de contamination par une méthode standard de polygonation couramment utilisée en caractérisation environnementale des sols (voir section 7.4.1.3). La caractérisation se fera selon un maillage maximal de 25 x 25 m et les sols seront échantillonnées jusqu'à 2,4 m de profondeur, soit l'élévation marégraphique de +5,0 mètre. Le programme analytique sera identique à celui utilisé pour la caractérisation des sols en empilements dans ce secteur (annexe G).

Les résultats issus de ces travaux permettront donc de ségréger les sols selon leur niveau de contamination et s'assurer que les sols utilisés pour aménager les digues n'aient aucune contamination, soit des concentrations sous les valeurs limites des critères agricoles du CCME et des critères A du MELCC.

7.4.2.7 Bassin d'assèchement des sédiments contaminés — Parcelle 3

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-38	A) Confirmer s'il projette toujours d'aménager un bassin d'assèchement et des bassins de récupération sur la parcelle 3, considérant que ces bassins devaient être implantés à même la surface du sol et que cette surface a maintenant changé.	Section 7.4.2.

Le terrain projeté pour l'aménagement du bassin d'assèchement des sédiments contaminés et des bassins de récupération demeure le même. La surface actuelle du site est dénudée de couvert végétal et présente des matériaux de remblai constitués principalement de sable avec des proportions variables de silt et de gravier observés jusqu'à une profondeur variant entre 0,5 et 7,9 m. Les résultats obtenus par Inspec-Sol en 2012 démontrent une contamination hétérogène. Sur 20 sondages réalisés, 8 affichent des résultats d'analyses chimiques supérieurs au niveau « C », 7 sont dans la plage « B-C », 4 sont dans la plage « A-B » et 1 est inférieur au critère « A » (Inspec-sol, 2012).

Les résultats pour le site du bassin d'assèchement des sédiments contaminés (Inspec-Sol, 2012) ont été transposés afin d'être comparés aux Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des sols. Des dépassements des critères applicables sont observés pour les HAP et certains métaux.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-38	B) Fournir une mise à jour des activités d'excavation et d'aménagement qui se sont déroulées sur la parcelle 3 entre le moment des travaux de caractérisation en 2012 et aujourd'hui. C) Fournir une mise à jour de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines de la parcelle 3 considérant que le terrain a subi d'importantes transformations depuis 2012.	Section 7.4.2.7

Des travaux d'excavation prennent actuellement place dans le secteur de la parcelle 3 en vue d'implanter une usine de biométhanisation. Ces travaux, gérés par la Ville de Québec, ont débuté au début de l'été 2019 et ont consisté essentiellement à des travaux de terrassement dans la portion ouest du terrain. Le secteur sud-est accueille maintenant des installations de chantier vouées à la construction de l'usine de biométhanisation. Les résultats de la caractérisation de 2012 démontrent que la contamination se concentre principalement à des profondeurs supérieures à 2 m. Aucune mise à jour de la qualité environnementale de ce secteur n'est disponible. Toutefois, le promoteur s'engage à caractériser le sol de surface (sur le premier 0,5 m au 625 m²) avant, soit dès qu'il aura été libéré par le chantier de la Ville de Québec, et après le démantèlement du bassin d'assèchement des sédiments contaminés afin de confirmer que ce dernier n'a pas eu d'effet sur la qualité du sol. Cette caractérisation permettra également au promoteur de remettre le site à son état initial avant les travaux subséquents. En complément, une vérification sera effectuée afin de valider si les puits d'observation installés par Inspec-Sol en 2012 sont toujours en place et en bon état. Dans l'affirmative, ils pourront servir à échantillonner l'eau en périphérie du bassin d'assèchement des sédiments contaminés. Dans la négative, trois puits d'observation seront implantés, au même moment que la caractérisation des sols avant la construction du bassin, dont deux en aval et un en amont hydrogéologique du bassin. L'eau souterraine sera échantillonnée avant, pendant (sur une base mensuelle) et après les travaux (après le démantèlement et six mois plus tard) afin de confirmer que l'installation temporaire n'a pas eu d'impact sur l'eau souterraine (voir carte 7-3). Plus de détails sont fournis à la section 7.6.

7.4.2.8 Qualité des eaux souterraines

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 7a	Ajouter à la section 7.4.2 du feuillet sur les sols et eau souterraine, le sommaire de l'information disponible concernant l'état de référence pour les eaux souterraines, incluant des données provenant d'études de consultants et du suivi environnemental de l'APQ déjà en place, ainsi qu'une interprétation de ces résultats.	Section 7.4.2.8
MP – 7b	Présenter des données provenant de puits installés au-delà de la limite de la zone des travaux s'il y a potentiel de propagation d'une contamination par les eaux souterraines.	Section 7.4.2.8

Afin d'effectuer le suivi de la qualité de l'eau souterraine sur les terrains de l'APQ qui ne sont pas spécifiquement utilisés par un locataire, des puits d'observation ont été installés. Au total, huit puits ont été placés stratégiquement autour des piles actuellement entreposées sur les terrains de l'APQ et qui sont identifiées comme étant les Piles 1 à 3.

Les informations en lien avec des puits installés au-delà de la limite de la zone des travaux, notamment avec des puits installés, gérés et suivis par les utilisateurs actuels du secteur de Beauport, ne sont pas disponibles. Le suivi biennuel de l'APQ porte uniquement sur les huit puits mis en place par Akifer en 2017.

Les prochaines sections visent à fournir l'information pertinente à la compréhension de l'état de référence. La première partie reprend l'information initialement présentée dans le cadre du document de réponse à la première série de questions de l'ÂÉIC (Englobe, 2018), comme demandé par l'ÂÉIC, tandis que la seconde résume brièvement trois études récentes de suivi de la qualité des eaux de surface commandées par l'APQ. L'ensemble des études sectorielles sont incluses aux annexes H à L.

Études initialement présentées

Trois études de caractérisation de l'eau souterraine ont été réalisées pour décrire l'état de référence. Les paramètres d'analyses ont été sélectionnés en fonction de la contamination potentielle associée aux activités se déroulant sur le site.

Afin d'établir la qualité de l'eau souterraine présente dans le port de Québec à l'aide des études présentées dans l'état de référence initiale (Englobe, 2018), les recommandations fédérales mentionnées ci-après avaient été utilisées :

- ▶ *Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines* pour les terrains à vocation commerciale et industrielle si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à plus de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent, à la suite de la détermination du type de sol (fin ou grossier);
- ▶ *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau en vue de la protection de la vie aquatique* si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à moins de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent.

À titre de valeur guide, l'analyse peut aussi se reporter au *Guide d'intervention : protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC (Beaulieu, 2016), notamment en ce qui a trait à la grille des critères de la qualité de l'eau souterraine pour les travaux projetés à l'extérieur des limites de propriété du Port de Québec. Ce guide d'intervention n'étant pas diffusé au moment de la réalisation de certaines études décrites dans cette section, les valeurs guides utilisées correspondent aux critères provinciaux du MDDELCC prévalant à l'époque de la réalisation des études.

Caractérisation environnementale de l'eau souterraine – Secteur des empilements de sols

La première étude de caractérisation de l'eau souterraine a été réalisée en 2006 par Mission HGE dans le secteur des empilements de métaux recyclés actuels (AIM) c'est-à-dire à l'ouest de l'endroit projeté pour le bassin de décantation des sédiments non contaminés (Mission HGE, 2006; annexe H). Ce secteur a été utilisé au cours des années pour mettre en piles des sols excavés dans le contexte de divers projets de l'APQ. Ces piles de sols, qui ne sont plus présentes à cet endroit actuellement (voir section 7.4.2.4), présentaient certaines problématiques relatives à certains métaux, aux hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀) ou aux HAP. Selon cette étude, les formations locales ne peuvent être considérées comme un potentiel d'aquifère exploitable. En ce sens, aucun puits d'eau potable n'a été répertorié à moins de 1 km du site à l'étude, selon les recherches effectuées dans le Système d'informations hydrogéologiques (SIH). De plus, le fleuve Saint-Laurent constitue le récepteur des eaux locales. Les égouts pluviaux et sanitaires, généralement situés entre 1,8 et 2,6 m de profondeur, pourraient aussi être des récepteurs potentiels.

Six forages aménagés en puits d'observation (PO-1, PO-2, PO-4 à PO-7) ont été réalisés dans le secteur à l'étude (figure 7-4). Les puits d'observation constitués de tubes en PVC d'environ 50 mm de diamètre avec des ouvertures de 0,25 mm ont été crépinés entre 1,0 et 6,0 m de profondeur, de façon à mesurer, le cas échéant, le niveau de la nappe d'eau et de la phase libre d'hydrocarbures. Un relevé piézométrique et un échantillonnage de l'eau souterraine ont été réalisés le 13 avril 2006 sur l'ensemble des puits d'observation, à la suite de leur aménagement et de leur développement, conformément aux indications du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 3* du MDDELCC. Les paramètres analytiques sélectionnés étaient les hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀, les BTEX, les HAP, les BPC, les métaux (21), le mercure, les sulfures et la conductivité. Les résultats ont été comparés aux critères d'usage d'eau de surface et d'égouts de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Politique) du MDDEP (maintenant MDDELCC), utilisés à titre de valeur guide pour l'APQ.

L'étude a démontré que le niveau de la nappe d'eau souterraine en date du 13 avril 2006 se situait en moyenne à environ 1,8 m de profondeur au-dessus du niveau moyen de la mer. Aucune présence de phase libre d'hydrocarbures n'a été observée au cours de cette étude. L'eau souterraine circulait alors en direction sud-est, soit en direction du fleuve Saint-Laurent. Aucune analyse de l'effet de la marée sur le niveau de l'eau souterraine n'a été réalisée. Les résultats analytiques ont démontré que les concentrations détectées respectaient les valeurs guides selon les critères d'eau de surface et d'égouts du MDDEP pour tous les paramètres étudiés, à l'exception des sulfures qui ont été détectés en excès dans les puits PO-4, PO-5 et PO-6 (annexe H). Ces dépassements en sulfures pourraient être causés, entre autres, par la biodégradation anaérobie de matières organiques présentes dans les sédiments de dragage qui constituent le dépôt en place.

Caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine – Terrain vacant – Lot 1 571 593 du cadastre du Québec

Cette étude a été réalisée entre mars et juin 2012 par la firme Inspec-Sol (Inspec-Sol, 2012; annexe I). Les travaux incluaient la caractérisation environnementale du sol, mais également l'échantillonnage de l'eau souterraine par la Ville de Québec dans des puits d'observation existants (POE-1 à POE-8).

Le détail de la construction des puits d'observation n'est pas connu. Préalablement à l'échantillonnage, une purge d'au moins trois fois le volume d'eau mesuré dans chaque puits a été réalisée. Selon ce rapport, un réseau d'égout sanitaire de la Ville de Québec de même qu'un réseau d'égout pluvial desservent le secteur à l'étude et sont considérés comme des récepteurs potentiels. Le fleuve Saint-Laurent de même que la rivière Saint-Charles sont aussi considérés comme des récepteurs potentiels. Selon le SIH, 3 puits d'eau potable seraient répertoriés dans un rayon de 1 km par rapport au site. Toutefois, le secteur étant desservi par l'aqueduc, ces trois puits ne sont vraisemblablement pas utilisés pour la consommation (Inspec-Sol, 2012). Les échantillons d'eau souterraine ont été comparés aux critères *Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts* (RESIE) de la Politique du MDDELCC utilisée à titre de valeur guide dans la présente analyse. Les paramètres chimiques sélectionnés en fonction des préoccupations environnementales déterminées au moment de l'évaluation environnementale de site – phase I ont été les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀), les HAP, les BPC et les métaux (Ag, As, Ba, Cd, chlorures, Cr, Co, Cu, cyanures, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb et Zn).

L'étude d'Inspec-Sol (2012) précise qu'aucune phase flottante n'a été observée dans les puits d'observation au cours de l'échantillonnage par la Ville de Québec les 4, 5 et 10 avril 2012. De plus, la profondeur de l'eau souterraine par rapport au sol variait entre 1,8 et 5,8 m, alors que l'élévation du niveau d'eau variait entre 1,7 et 5,8 m. Selon l'étude, l'écoulement local de l'eau souterraine se dirigerait vers le nord. Les résultats analytiques ont démontré que l'eau souterraine prélevée dans les puits d'observation POE-1 à POE-8 respectait les critères RESIE de la Politique, et ce, pour tous les paramètres chimiques sélectionnés (annexe I). En conclusion, l'étude affirme qu'aucun effet n'est appréhendé pour l'eau souterraine sur ce site.

Par ailleurs, les résultats pour le site de dépôt de sédiments contaminés, soit les résultats de l'étude d'InspecSol (2012), ont été comparés aux Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines. Des dépassements des critères applicables sont observés pour les HAP et les cyanures totaux. Par ailleurs, il est à noter que pour certains paramètres, il n'est pas possible de définir s'il y a des dépassements puisque la limite de détection est supérieure au critère applicable.

Mise en place de puits d'observation permanents en périphérie de trois piles de sols contaminés en métaux et suivi sur la qualité de l'eau des puits (Akifer, 2017)

Akifer a été mandatée par l'APQ en 2017 afin de procéder à la mise en place de huit puits d'observation dans un objectif visant le suivi de la qualité de l'eau souterraine en périphérie de piles de sols localisés dans le secteur à l'étude (figure 7-4) (annexe J). Ces piles de sols réfèrent aux empilements 1 à 3 (section 7.4.2.4) caractérisés en 2020. Les huit forages (PO1 à PO3 localisés en périphérie de la Pile 1 et PO4 à PO8 localisés en périphérie des Piles 2 et 3) ont été enfoncés jusqu'à des profondeurs variant de 4,5 à

8,48 mètres par rapport à la surface du sol dans les dépôts meubles. Aucun échantillon de sol n'a été prélevé lors de la réalisation des forages puisque l'objectif des travaux était strictement l'aménagement de puits d'observation pour le suivi permanent de la qualité de l'eau souterraine. Les échantillons pour les analyses chimiques ont été analysés pour les HP (C₁₀-C₅₀), les HAP, les COV, les métaux et métalloïdes ainsi que les sulfures. Les relevés des niveaux de l'eau souterraine ont démontré que l'eau souterraine se retrouve entre environ 4 et 6 m sous la surface du sol.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les huit puits d'observation ont donc été comparés aux critères Résurgence dans l'eau de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Un seuil d'alerte est applicable, correspondant à 50 % des critères « RES », étant donné la présence du fleuve Saint-Laurent à proximité immédiate du site.

Les résultats analytiques pour la campagne d'échantillonnage ont révélé que la qualité environnementale de l'eau souterraine dans les secteurs des puits d'observation respecte les critères « RES » et les seuils d'alerte du Guide d'intervention à tous les puits d'observation, à l'exception des concentrations en sulfures d'hydrogène (H₂S) aux puits d'observation PO1, PO5 et PO8 (localisés en périphérie des Piles 1 à 3), lesquelles excèdent le critère « RES ».

Études récentes

Deux nouvelles études de suivi de la qualité des eaux souterraines ont été rendues disponibles depuis le document de réponses à la première série de questions de l'AÉIC.

Suivi de la qualité de l'eau souterraine. Périphérie de trois piles de sols - Secteur Beauport du Port de Québec (Akifer, 2018)

Akifer a été mandatée de nouveau en 2018 par l'APQ afin de procéder au suivi de la qualité de l'eau souterraine en périphérie de piles de sols localisés dans le secteur à l'étude (annexe K). Ces empilements de sols réfèrent aux Piles 1 à 3 (section 7.4.2.4) caractérisées en 2020. Les eaux souterraines des huit forages (PO1 à PO8) ont été échantillonnées et analysées pour les HP (C₁₀-C₅₀), les hydrocarbures F1-F2, les HAP, les COV, les métaux et métalloïdes ainsi que les sulfures. Les relevés des niveaux de l'eau souterraine ont démontré que l'eau souterraine se retrouve entre environ 3 et 5 m sous la surface du sol.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les huit puits d'observation ont donc été comparés aux critères Résurgence dans l'eau de surface (RES) du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Un seuil d'alerte est applicable, correspondant à 50 % des critères « RES », étant donné la présence du fleuve Saint-Laurent à proximité immédiate du site. Les Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines sur les sites fédéraux » (RFIQES) d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) ont aussi été considérées. Dans le cas présent, les RFIQES pour un site à usage commercial/industriel et pour des sols de textures grossières ont été utilisées.

Les résultats analytiques pour la campagne d'échantillonnage ont révélé que la qualité environnementale de l'eau souterraine dans les secteurs des puits d'observation respecte les RFIQES, les critères RES et les seuils d'alerte du Guide d'intervention à tous les puits d'observation, à l'exception des concentrations en sulfures d'hydrogène (H₂S) aux puits d'observation PO2, PO5, PO7 et PO8 (localisés en périphérie des Piles 1 à 3), lesquelles excèdent le critère RES ainsi que les RFIQES.

Suivi de la qualité de l'eau souterraine. Secteur Beauport (Norda-Stelo, 2020)

Norda-Stelo a été mandatée par l'APQ afin de procéder au suivi de la qualité de l'eau souterraine en périphérie de piles de sols localisés dans le secteur à l'étude (annexe L). Ces empilements de sols réfèrent aux Piles 1 à 3 (section 7.4.2.4) caractérisés en 2020. La campagne d'échantillonnage printanière s'est déroulée les 28 et 29 mai 2019, tandis que la campagne automnale a été réalisée les 7 et 8 octobre 2019. Les eaux souterraines des huit forages (PO1 à PO8) ont été échantillonnées et analysées pour les HP (C₁₀-C₅₀), les hydrocarbures F1-F4, les HAP, les HAM, les métaux et métalloïdes, les BPC, les chlorures ainsi que les sulfures. Les relevés des niveaux de l'eau souterraine ont démontré que l'eau souterraine se retrouve entre environ 4 et 6 m sous la surface du sol.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les huit puits d'observation ont donc été comparés aux critères Résurgence dans l'eau de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Un seuil d'alerte est applicable, correspondant à 50 % des critères « RES », étant donné la présence du fleuve Saint-Laurent à proximité immédiate du site. Les Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines sur les sites fédéraux (RFIQES) d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) ont aussi été considérées. Dans le cas présent, les RFIQES pour un site à usage commercial/industriel et pour des sols de textures grossières ont été utilisées.

Les résultats d'analyse des puits d'observation au droit des piles de sols montrent des concentrations supérieures aux recommandations canadiennes pour la qualité des eaux et la protection de la vie aquatique du CCME pour le cadmium, le sélénium et le zinc dans le puits PO-4 et pour le chrome dans le puits PO-5 (tous deux localisés en périphérie des Piles 2 et 3) lors de la campagne de mai 2019 seulement. Pour les autres paramètres inorganiques, les sulfures présentent des dépassements du critère des eaux de résurgence du MELCC dans les puits PO-1, PO-5, PO-7 et PO-8 lors de la campagne de mai 2019 et dans les puits PO-2, PO-5, PO-7 et PO-8 en octobre 2019. Concernant les paramètres organiques, aucun composé ne dépasse les critères du CCME ou les critères des eaux de résurgence du MELCC, à l'exception de la sommation des BPC congénères du puits PO-4 (localisés en périphérie des Piles 2 et 3), lors de la campagne de mai 2019, dans lequel la sommation des BPC dépasse légèrement le critère du MELCC de 0,12 µg/L.



Figure 7-4 Localisation des puits d'observation installés par Akifer en 2017

7.5 ÉVALUATION DES EFFETS SUR LES SOLS ET L'EAU SOUTERRAINE

7.5.1 Sols

7.5.1.1 Phase de construction

Sources d'effets et effets négatifs potentiels

Pendant la phase de construction, les sources d'effets sur la qualité des sols ainsi que les effets qui en découlent sont :

- ▶ La préparation du site, la gestion des sédiments non contaminés, la gestion des sédiments contaminés, la gestion des eaux de ruissellement et la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie – **Contamination des sols**;
- ▶ La préparation du site, la construction de la digue de retenue, le prolongement des voies d'accès permanentes, l'emprise de la voie ferrée permanente, le prolongement des émissaires, la consolidation des sols, la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie et la fermeture du chantier – **Tassement, affaissement ou glissement des sols**.

Mesure d'atténuation

- ▶ Délimiter et identifier clairement les limites des travaux et les voies d'accès;
- ▶ Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès;
- ▶ Nettoyer tous les équipements ayant circulé dans les zones de travail;
- ▶ Nettoyer les zones de travail et aire de circulation en continu lors des travaux ainsi qu'à la fin de chaque journée à l'aide de balai mécanique (balai, jet d'eau et aspirateur);
- ▶ Chaque équipement sur le site aura sa propre trousse de déversement équipée minimalement de boudins absorbants et de feuilles absorbantes (couche);
- ▶ Limiter la vitesse de déplacement sur le chantier à 15 km/h pour la machinerie et les camions de transport;
- ▶ Si les sols non contaminés doivent être entreposés temporairement, recouvrir les piles de bâches étanches afin d'éviter l'érosion par le vent et l'infiltration d'eau;
- ▶ Effectuer une surveillance pendant les travaux d'excavation afin de ne pas engendrer une contamination croisée;
- ▶ En présence de sols montrant un potentiel de contamination ou en présence d'indices visuels et olfactifs ou advenant la présence de sols démontrant des caractéristiques différentes du sol environnant d'un polygone donné, des échantillons-contrôle permettront de statuer sur la qualité environnementale de ce dernier. Si cette situation est rencontrée lors des travaux, une séquence sera alors appliquée afin de limiter les risques associés à la présence potentielle de sols contaminés :
 - Arrêt immédiat des travaux d'excavation de ce secteur (les activités peuvent alors être déplacées vers un autre polygone afin de ne pas nuire à la productivité de l'entrepreneur);
 - Collecte d'échantillons de sols démontrant des indices potentiels de contamination;
 - Recouvrement du sol dénudé à l'aide de toiles étanches afin d'éviter toute érosion éolienne et de limiter l'infiltration des eaux de pluie, le cas échéant;
 - Analyse en laboratoire selon les paramètres analytiques utilisés pour la caractérisation environnementale de 2019 (HP [C₁₀-C₅₀], HAP, BTEX ou les métaux). Les analyses seront demandées en mode urgent;

- Comparaison des résultats avec les critères utilisés afin de déterminer si les sols peuvent être réutilisés sur le site ou doivent être disposés dans un site autorisé (voir ci-haut);
 - + Si les sols sont conformes aux critères déterminés au tableau 7-1 : gestion et réutilisation *in situ* selon le principe de non-dégradation du milieu récepteur;
 - + Si les sols ne respectent pas les critères : disposition hors site selon les critères provinciaux (Beaulieu, 2019).
 - + Si les sols excèdent la RCQS-vocation industrielle du CCME mais pas le critère « C » du MELCC : disposition hors site selon les critères provinciaux (Beaulieu, 2019).
- ▶ Utiliser des bennes et des camions étanches pour le transport de sédiments ou de sols contaminés;
- ▶ Entretien des voies d'accès et des surfaces de roulement, et réparer les surfaces lorsque requis;
- ▶ Limiter les charges de transport lorsque requis sur le site; éviter que des sols puissent tomber lors du transport;
- ▶ Éviter de procéder aux travaux d'excavation en période de pluie abondante ou de grands vents;
- ▶ Sécuriser le chantier et délimiter les zones de travaux par la mise en place d'une signalisation adéquate
- ▶ Lorsque les sols sont excavés, notamment afin de préparer le site et pour disposer du talus végétalisé, l'entrepreneur doit procéder au remblayage en continu des sols mis à nu ou les couvrir de toiles étanches dès la fin des travaux (quotidiennement) afin de limiter les possibilités d'érosion éolienne ou de lessivage par la pluie.

Description détaillée de l'effet négatif résiduel

Contamination des sols – Pendant la phase de construction, les activités nécessaires à la préparation du site, la gestion des sols et des sédiments contaminés, la gestion des eaux de ruissellement et la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie pourraient avoir comme effet de contaminer les sols en place.

Une attention particulière sera portée à la propreté des lieux en tout temps. Un personnel qualifié en gestion environnementale des sols s'assurera d'éviter toute dilution ou contamination croisée lors de la manipulation et du transport d'un matériau contaminé. Les surfaces et les équipements seront nettoyés si les équipements montrent des signes de contamination potentielle (p. ex, éclaboussures). Il importe de considérer que le promoteur préconise l'excavation et la disposition directe des sols. Dans la mesure où la nature des sols diffère des prévisions de la caractérisation de 2019 lors des activités d'excavation ou s'ils présentent des indices visuels ou olfactifs suggérant une possible contamination, la séquence présentée ci-dessus sera mise en place et les travaux seront arrêtés dans ce secteur précis.

Tassement, affaissement ou glissement des sols – Pendant la phase de construction, les activités nécessaires à la préparation du site, la construction de la digue de retenue, le prolongement des voies d'accès permanentes, l'emprise de la voie ferrée permanente, la consolidation des sols, le prolongement des émissaires, la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie et la fermeture du chantier pourraient avoir comme effet de créer des tassements, des affaissements ou des glissements de sols.

Afin de minimiser ces effets, les voies de circulation seront entretenues périodiquement et des travaux de réparation seront faits lorsque nécessaire. De plus, lorsque requis, des limitations de charges pourront être exigées afin de tenir compte de la capacité portante des sols en place.

Par ailleurs, il sera notamment exigé de demeurer à l'intérieur des limites des travaux et sur les voies d'accès. En ce sens, les limites des travaux et les voies d'accès et de circulation en général seront clairement identifiées tout au long de la phase de construction.

Évaluation de l'effet négatif résiduel

Il est considéré que les mesures générales de saine gestion d'un chantier et les mesures plus spécifiques présentées suffiront à minimiser les effets sur les sols pendant la phase de construction, ce qui se traduit par une faible ampleur. De plus, en considérant l'effort déployé afin d'éviter, dans un premier temps, tout entreposage temporaire de sols excavés contaminés et, dans un deuxième temps, d'exposer les sols dénudés aux intempéries, il convient de considérer l'effet comme étant de faible ampleur. Cet effet se fera sentir dans la zone de chantier seulement, sera de courte durée puisque limité à la phase de construction, et se produira régulièrement. Par conséquent, l'effet affiche une valeur mineure et est jugé non important.

EFFET SUR LA QUALITÉ DES SOLS PENDANT LA PHASE DE CONSTRUCTION	
Nature	Négative
Ampleur	Faible
Étendue	Zone de chantier
Durée	Courte
Fréquence	Régulière
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Mineure
Incertitude scientifique	Niveau de confiance élevé
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance de l'effet négatif résiduel	Non important

7.5.1.2 Phase d'exploitation

Sources d'effets et effets négatifs potentiels

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'effets sur la qualité des sols ainsi que les effets qui en découlent sont :

- ▶ Les opérations portuaires et la gestion des eaux de ruissellement, des eaux usées et de la neige usée – **Contamination des sols**;
- ▶ Les opérations portuaires – Tassement, affaissement ou glissement des sols.

Mesures d'atténuation

De manière générale :

- ▶ Demeurer dans les limites des zones d'opération et sur les voies d'accès qui seront clairement identifiées;
- ▶ Procéder au ramassage de la neige et disposition dans un lieu autorisé pour la gestion de la neige usée;
- ▶ Avoir des trousse de déversement disponibles pour tous à proximité du secteur de transport;
- ▶ Limiter la vitesse de circulation sur le site à 20 km/h;
- ▶ Maintenir les aires de circulation propres afin de minimiser le soulèvement de particules au passage des camions (à noter que les aires du terminal seront entièrement pavées);
- ▶ Entretenir les voies d'accès et les surfaces de roulement et réparer les surfaces lorsque requis;
- ▶ Sécuriser le site et délimiter les zones de circulation.

Description détaillée de l'effet négatif résiduel

Contamination des sols – Pendant la phase d'exploitation, les activités nécessaires aux opérations portuaires ainsi que la gestion des eaux de ruissellement et des eaux usées pourraient avoir comme effet de contaminer les sols en place.

Afin de minimiser les effets de ces activités sur la qualité des sols, les surfaces de travaux seront pavées et les équipements de gestion des eaux seront vérifiés périodiquement en ce qui a trait à leur efficacité et leur étanchéité lorsque requis. De plus, une attention particulière sera portée sur la propreté des lieux en tout temps. Les surfaces et les équipements seront nettoyés périodiquement selon un plan établi.

Par ailleurs, un plan d'intervention sera mis en place de façon à assurer une gestion efficace lors de déversements potentiels.

Tassement, affaissement ou glissement des sols – Pendant la phase d'exploitation, les activités nécessaires aux opérations portuaires pourraient avoir comme effet de créer des tassements, des affaissements ou des glissements de sols.

Afin de minimiser les effets de ces activités sur la qualité des sols, les voies de circulation seront entretenues périodiquement et des travaux de réparation seront faits lorsque nécessaire. De plus, lorsque requis, des limitations de charges pourront être exigées afin de tenir compte de la capacité portante des sols en place, spécialement lors des périodes de gel et dégel.

Par ailleurs, il sera notamment exigé de demeurer à l'intérieur des limites des zones d'opération et sur les voies d'accès. Une signalisation adéquate sera installée.

Évaluation de l'effet négatif résiduel

Il est considéré que les mesures générales de saine gestion d'un site et les mesures plus spécifiques présentées pourront suffire à minimiser efficacement les effets. Ainsi, à la suite de l'application de ces mesures, l'ampleur des effets devient faible et l'effet négatif résiduel est mineur et jugé non important.

EFFET SUR LA QUALITÉ DES SOLS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION	
Nature	Négative
Ampleur	Faible
Étendue	Zone de chantier
Durée	Moyenne
Fréquence	Régulièrement
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Mineure
Incertitude scientifique	Niveau de confiance élevé
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance de l'effet négatif résiduel	Non importante

7.5.2 Eau souterraine

7.5.2.1 Phase de construction

Sources d'effets et effets négatifs potentiels

- ▶ La gestion des sédiments contaminés, la gestion des neiges usées ainsi que la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie – **Contamination de l'eau souterraine.**

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées en phase de construction :

- ▶ Aménager un bassin de récupération permettant de récupérer les débordements qui pourraient survenir lors des activités de transbordement des sédiments contaminés au quai 49;
- ▶ Munir d'une benne étanche les camions servant à transporter les sédiments contaminés du quai 49 vers la parcelle 3;
- ▶ Passer quotidiennement un balai mécanique doté d'un système de récupération de l'eau usée entre le quai 49 et la parcelle 3;
- ▶ Aménager les bassins d'assèchement des sédiments contaminés ainsi que les bassins de récupération des eaux d'assèchement selon les règles de l'art, en intégrant les mesures de confinement afin d'isoler et de protéger l'eau souterraine. En phase de construction, il n'y aura aucuns travaux de décembre à la fin mars.
- ▶ Avoir sur place des trousse d'intervention d'urgence afin de pouvoir intervenir rapidement pour récupérer les contaminants potentiels avant qu'ils ne rejoignent les fossés de drainage et les puisards.
- ▶ Avoir sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants, tant en milieu terrestre qu'aquatique.
- ▶ Exécuter sous surveillance continue toute manipulation de carburant, d'huile, d'autres produits pétroliers ou de contaminants, y compris le transvidage, afin d'éviter les déversements accidentels.
- ▶ En cas de déversement, rapporter immédiatement la situation aux intervenants. Rapporter également immédiatement la situation au service d'urgence d'Environnement Canada (1 866 283-2333) ou à la Garde côtière canadienne en cas de pollution maritime (1 800 363-4735).

Description détaillée de l'effet négatif résiduel

Contamination de l'eau souterraine – En phase de construction, les activités liées à la gestion des sédiments contaminés, à la gestion des neiges usées et à la présence, l'utilisation et l'entretien de la machinerie pourraient être source de contamination de l'eau souterraine.

Les activités liées à la gestion des sédiments contaminés pourraient altérer la qualité de l'eau souterraine. En effet, lors du transbordement des sédiments contaminés, il pourrait y avoir des sédiments ou de l'eau contaminée déversés sur le quai. Cependant, sachant que le quai est pavé, qu'il est muni d'un réseau pluvial, que des mesures d'atténuation liées à la gestion des sédiments seront mises en place et qu'un bassin de récupération permettra de récupérer les débordements, les effets anticipés sur la qualité de l'eau souterraine sont minimisés. De plus, lors du transport par camions des sédiments contaminés, des sédiments ou de l'eau contaminée pourraient être déversés des camions. Afin de limiter cet effet, les camions pour le transport des sédiments seront munis d'une benne étanche et un balai mécanique doté d'un système de récupération de l'eau usée sera passé quotidiennement sur le chemin entre le quai 49 et le bassin d'assèchement des sédiments contaminés. Aussi, une contamination de l'eau souterraine pourrait survenir dans le cas où l'eau contaminée d'assèchement migrerait du bassin d'assèchement ou des bassins de récupération vers l'eau souterraine. Cependant, ce risque est très

faible étant donné la conception des bassins avec des toiles étanches qui recouvrent le fond et les parois des bassins.

Par ailleurs, la gestion de la neige usée en phase de construction pourrait avoir comme effet de contaminer l'eau souterraine. Toutefois, puisque la neige sera disposée dans un dépôt à neige géré par la Ville, le risque de contamination de l'eau de surface est faible.

La présence, l'utilisation et l'entretien de machinerie pendant la phase de construction pourraient être source de contamination pour l'eau souterraine. Afin de limiter les effets, des trouses d'intervention en cas de déversement ou de fuite seront disponibles sur le site. Par ailleurs, la machinerie utilisée près des milieux aquatiques devra utiliser des huiles hydrauliques biodégradables, à l'exception de camions qui pourront utiliser des huiles hydrauliques conventionnelles.

Évaluation de l'effet négatif résiduel

Compte tenu de l'ensemble des mesures d'atténuation qui seront prises pendant les travaux, l'ampleur de l'effet est jugée faible sur la qualité de l'eau souterraine. Par conséquent, cet effet de courte durée est peu susceptible de survenir dans la zone de chantier. Ainsi, la valeur de l'effet résiduel est mineure et est jugée non importante.

EFFET SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE PENDANT LA PHASE DE CONSTRUCTION	
Nature	Négative
Ampleur	Faible
Étendue	Zone de chantier
Durée	Courte
Fréquence	Une fois
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Mineure
Incertitude scientifique	Niveau de confiance élevée
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance de l'effet négatif résiduel	Non importante

7.5.2.2 Phase d'exploitation

Sources d'effets et effets négatifs potentiels

- ▶ Les opérations portuaires et la gestion des neiges usées – **Contamination de l'eau souterraine.**

Mesures d'atténuation

- ▶ Asphalter ou bétonner la surface de l'arrière-quai et mettre en place un réseau d'égout pluvial sur l'arrière-quai;
- ▶ Avoir sur place des trouses d'intervention d'urgence afin de pouvoir intervenir rapidement pour récupérer les contaminants potentiels avant qu'ils ne rejoignent les fossés de drainage et les puits;
- ▶ Avoir sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants, tant en milieu terrestre qu'aquatique;

- ▶ Exécuter sous surveillance continue et à plus de 30 m du fleuve Saint-Laurent toute manipulation de carburant, d'huile, d'autres produits pétroliers ou de contaminants, y compris le transvidage, afin d'éviter les déversements accidentels;
- ▶ En cas de déversement, rapporter immédiatement la situation aux intervenants. Rapporter également immédiatement la situation au service d'urgence d'Environnement Canada (1 866 283-2333) ou à la Garde côtière canadienne en cas de pollution maritime (1 800 363-4735).

Description détaillée de l'effet négatif résiduel

Contamination de l'eau souterraine – Les opérations portuaires pendant la phase d'exploitation pourraient être une source de contamination pour l'eau souterraine. Afin de limiter les effets, des trousseaux d'intervention en cas de déversement ou de fuite seront disponibles sur le site.

Concernant la gestion des neiges usées, il est à noter qu'en phase d'exploitation, elles seront ramassées et transportées vers un centre d'entreposage autorisé de la Ville de Québec. Ainsi, la gestion de la neige n'aura aucun effet sur l'eau souterraine.

Évaluation de l'effet négatif résiduel

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'ampleur des effets est jugée faible et l'effet négatif résiduel est moyen et non important.

EFFET SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION	
Nature	Négative
Ampleur	Faible
Étendue	Zone de chantier
Durée	Longue
Fréquence	Une fois
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Moyenne
Incertitude scientifique	Niveau de confiance élevé
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance de l'effet négatif résiduel	Non important

7.6 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS SUR LES SOLS ET L'EAU SOUTERRAINE

7.6.1 Sols

7.6.1.1 État de référence et tendance historique

Avant les années 1960, le site d'implantation du projet Laurentia constituait une portion du fleuve Saint-Laurent. Entre 1965 et 1968, le Port de Québec a procédé à la mise en place des caissons de béton des quais 51 à 53. Par la suite, des activités de dragage ont été réalisées jusqu'à l'automne 1971 afin de constituer les terre-pleins à l'arrière desdits quais. Conséquemment, les sols présents sur le site sont constitués des sédiments du fleuve Saint-Laurent.

Dans la zone de chantier, près des installations portuaires actuelles, le sol est fortement remanié par la trame urbaine et industrielle. Il ne subsiste plus de sols superficiels naturels qui ont été remplacés par des remblais qui jouent des rôles géotechniques ou simplement de remplissage/terrassement. Le remblai dragué sur le site se constitue majoritairement de silt sablonneux, comparable à la granulométrie des sédiments du fleuve Saint-Laurent.

7.6.1.2 Projets, activités et événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée

Les projets, les activités et les événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée sont les suivants :

- ▶ L'opération de l'usine Stadacona de Papiers White Birch;
- ▶ Les projets routiers du ministère des Transports du Québec (MTQ);
- ▶ Les phases III et IV : Promenade Samuel-de-Champlain (station Foulon) – Amélioration de voies d'accès et mises en valeur du littoral;
- ▶ L'aménagement de l'Écoquartier D'Estimauville;
- ▶ La construction du centre de biométhanisation;
- ▶ Le projet d'agrandissement du terminal de croisières;
- ▶ L'opération du site de dépôt à neige Henri-Bourassa.

La majorité de ces projets nécessiteront de l'excavation pour la construction des bâtiments et des aménagements connexes (stationnements et accès).

7.6.1.3 Effet cumulatif

Le secteur étant exclusivement à caractère urbain et industriel, aucun effet cumulatif n'est anticipé. De fait, les projets, mis à part l'opération du dépôt à neige, auront comme effet cumulatif d'améliorer globalement la qualité environnementale des sols du secteur (excavation de matériel contaminé potentiel et remblayage avec des matériaux propres). Ainsi, bien que le projet Laurentia génère un plus grand volume de sols contaminés à excaver et à gérer qu'initialement, aucun effet cumulatif significatif n'est anticipé sur cette composante.

7.6.1.4 Mesures d'atténuation et de suivi

Aucune mesure d'atténuation ou de suivi n'est prévue.

7.6.2 Eau souterraine

7.6.2.1 État de référence et tendance historique

Il y a trois prises d'eau dans ou à proximité du plan d'eau géré par l'APQ. La Ville de Lévis, du côté sud du fleuve, en possède deux et elles se trouvent respectivement à plus de 3 km et de 10 km en amont du chantier. Pour sa part, la Ville de Québec en possède une et elle est située à près de 18 km en amont du secteur des travaux. L'approvisionnement en eau potable dans le secteur de Beauport est assuré par le réseau d'aqueduc de la Ville de Québec, de telle sorte que la nappe phréatique n'est pas utilisée à cette fin.

7.6.2.2 Projets, activités et événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée

Les projets, les activités et les événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée sont les suivants :

- ▶ L'opération de l'usine Stadacona de Papiers White Birch;
- ▶ Les projets routiers du ministère des Transports du Québec (MTQ);
- ▶ Les phases III et IV : Promenade Samuel-de-Champlain (station Foulon) – Amélioration de voies d'accès et mises en valeur du littoral;
- ▶ L'aménagement de l'Écoquartier D'Estimauville;
- ▶ La construction du centre de biométhanisation;
- ▶ Le projet d'agrandissement du terminal de croisières;
- ▶ L'opération du site de dépôt à neige Henri-Bourassa;

La majorité de ces projets nécessiteront de l'excavation pour la construction des bâtiments et des aménagements connexes (stationnements et accès).

7.6.2.3 Effet cumulatif

Les systèmes de gestion et de captage des eaux pluviales en place dans la ville de Québec limitent l'infiltration de celles-ci dans les sols. L'amélioration globale de la qualité des sols conséquents à ces travaux (excavation de matériel contaminé potentiel et remblayage avec des matériaux propres) aura comme impact cumulatif d'améliorer globalement la qualité environnementale de l'eau souterraine du secteur.

7.6.2.4 Mesures d'atténuation et de suivi

Aucune mesure d'atténuation ou de suivi n'est prévue.

7.7 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

7.7.1 Sols

Lors de la réalisation de travaux d'excavation dans le cadre du projet Laurentia, une surveillance environnementale constante des sols sera requise. Cette surveillance sera réalisée par une firme indépendante et spécialisée dans ce domaine.

7.7.1.1 Objectif

L'objectif de la surveillance environnementale consiste à assurer la gestion des sols conformément à la législation fédérale et provinciale applicable, mais plus précisément :

- ▶ À vérifier l'application et l'efficacité des mesures d'atténuation et des mesures proposées pour la gestion des sols contaminés;
- ▶ Surveiller la variation de la contamination potentielle des sols à l'aide d'indices visuels et olfactifs.

7.7.1.2 Paramètres, méthodologie et échéancier

Lors des activités de construction, une surveillance continue lors des travaux d'excavation sera réalisée afin de respecter les objectifs de la surveillance environnementale proposée.

- ▶ Tel que présenté préalablement dans le présent document, en présence de sols montrant un potentiel de contamination ou en présence d'indices visuels et olfactifs ou advenant la présence de sols démontrant des caractéristiques différentes du sol environnant d'un polygone donné, des échantillons-contrôle permettront de statuer sur la qualité environnementale de ce dernier. Si cette situation est rencontrée lors des travaux, une séquence sera alors appliquée afin de limiter les risques associés à la présence potentielle de sols contaminés :
 - Arrêt immédiat des travaux d'excavation de ce secteur (les activités peuvent alors être déplacées vers un autre polygone afin de ne pas nuire à la productivité de l'entrepreneur);
 - Collecte d'échantillons de sols démontrant des indices potentiels de contamination;
 - Recouvrement du sol dénudé à l'aide de toiles étanches afin d'éviter toute érosion éolienne et de limiter l'infiltration des eaux de pluie, le cas échéant;
 - Analyse en laboratoire selon les paramètres analytiques utilisés pour la caractérisation environnementale de 2019. Les analyses seront demandées en mode urgent;
 - Comparaison des résultats avec les critères utilisés afin de déterminer si les sols peuvent être réutilisés sur le site ou doivent être disposés dans un site autorisé (voir ci-haut);
 - + Si les sols sont conformes aux critères : gestion et réutilisation *in situ* selon le principe de non-dégradation du milieu récepteur;
 - + Si les sols ne respectent pas les critères : disposition hors site selon les critères provinciaux (Beaulieu, 2019).

Comme expliqué à la section 7.3.1, les paramètres analytiques qui ont servi à déterminer la qualité environnementale des sols sont basés sur une méthodologie standard et sont conséquentes avec la connaissance des activités historiques de ce site (annexe C),

La méthodologie permettant de valider ou de déterminer la qualité environnementale des sols sera cohérente avec la caractérisation effectuée en 2019 et 2020 (annexes A et D) ainsi qu'avec l'approche de gestion proposée à la section 7.3.1, laquelle est reprise ci-après.

Réutilisation *in situ*

La qualité environnementale des sols qui ont fait l'objet d'analyses est tout d'abord comparée aux critères suivants afin de déterminer si ces sols peuvent être réutilisés sur le site :

- ▶ les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME :
 - Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé humaine, en retenant la recommandation selon l'utilisation du site, soit une utilisation « industrielle ». Pour les HAP spécifiquement, les valeurs seront comparées aux recommandations pour la protection de

l'environnement et à celles pour la santé humaine (effets cancérigènes) en calculant l'équivalence de toxicité totale relative au benzo(a)pyrène (ETT relative au b(a)p);

- Standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (HCP) (Standard pancanadien; CCME 2008) pour un terrain à vocation industrielle. Les critères retenus seront établis en fonction de la texture du sol, soit fine ou grossière. Advenant l'absence d'analyses F1-F4 dans les études antérieures, le paramètre des HP(C₁₀-C₅₀) sera utilisé;
- Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés – vocation industrielle (CCME).

Les critères génériques du *Guide d'intervention — Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (Beaulieu, 2019). Puisque les critères du CCME sont, pour certains, plus permissifs que les critères provinciaux, le promoteur s'engage à utiliser la valeur la plus restrictive (donc la plus sévère) pour chacun des critères qui sont encadrés par les deux documents mentionnés ci-dessus. Afin de limiter les risques associés à la gestion des sols contaminés et pour favoriser une acceptabilité environnementale de chacune des activités du projet Laurentia, le promoteur a donc choisi d'utiliser une approche très conservatrice et confirme que la gestion *in situ* des sols respectera les critères les plus restrictifs entre le CCME et le Guide d'intervention du MELCC. Par cette approche, il est possible de confirmer qu'aucun sol excavé dont la concentration excède le critère « C » ne sera réutilisé sur le terrain, mais sera plutôt disposé dans un site autorisé. Les termes énoncés dans le cadre des réponses fournies à la question MP -1 (section 7.4.1.3) seront respectés afin d'assurer la non-dégradation des milieux récepteurs.

Disposition hors site

Si la qualité environnementale des sols ne permet pas la réutilisation *in situ*, ils seront alors disposés dans un site autorisé de manière à respecter :

- ▶ Les critères génériques du *Guide d'intervention — Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Guide du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (Beaulieu, 2019).

Les résultats analytiques du sol en place devant être excavé et éliminé hors site seront donc comparés aux valeurs de ce guide et seront disposés dans des sites autorisés à les recevoir. Des manifestes de transport seront émis et ils incluront, sans s'y limiter et pour chaque chargement :

- ▶ la provenance;
- ▶ la destination;
- ▶ le niveau de contamination;
- ▶ le transporteur;
- ▶ le tonnage;
- ▶ la signature du technicien de terrain spécialisé en gestion des sols contaminés.

Précisons que le sol des piles actuellement entreposées sous des toiles étanches sur le site du projet Laurentia sera disposé dans un lieu autorisé d'ici décembre 2020. Ainsi, la surveillance de la phase de construction du projet Laurentia n'aura pas à inclure ces activités.

7.7.1.3 Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences

Une chaîne de communication sera mise en place entre les responsables du chantier, leurs superviseurs respectifs ainsi que le promoteur. Lors d'une situation jugée inacceptable et qui enfreint la législation fédérale et provinciale en environnement ou qui contrevient à l'approche de gestion des sols contaminés mise en place, un premier avertissement écrit sera émis au contrevenant. En cas de récidive, la personne, voire le sous-traitant en question, se fera refuser l'accès au site. Une lettre sera envoyée à l'ÂÉIC afin d'aviser de la situation et des correctifs qui seront établis.

7.7.1.4 Accessibilité et partage des résultats

À la fin des travaux de gestion de sols, un rapport sera produit pour l'ÂÉIC. Ce rapport documentera, sans s'y limiter, la méthodologie, les résultats ainsi que le bilan de la totalité des sols disposés hors site (provenance, lieu de disposition, qualité environnementale, transporteur et tonnage). Le rapport inclura aussi les mouvements internes de sols, soit la remise en place de sols non contaminés à d'autres endroits sur le chantier. Le promoteur sera disponible en tout temps pour répondre aux questions relatives au projet que l'ÂÉIC pourrait soulever en cours de réalisation.

7.7.2 Eau souterraine

Lors de la réalisation de travaux de construction dans le cadre du projet Laurentia, une surveillance environnementale de l'eau souterraine sera requise. Cette surveillance sera réalisée sur une base mensuelle par une firme indépendante et spécialisée dans ce domaine.

7.7.2.1 Objectif

L'objectif de la surveillance environnementale consiste à assurer que les travaux de construction n'auront pas d'effets négatifs sur la qualité environnementale de l'eau souterraine du secteur.

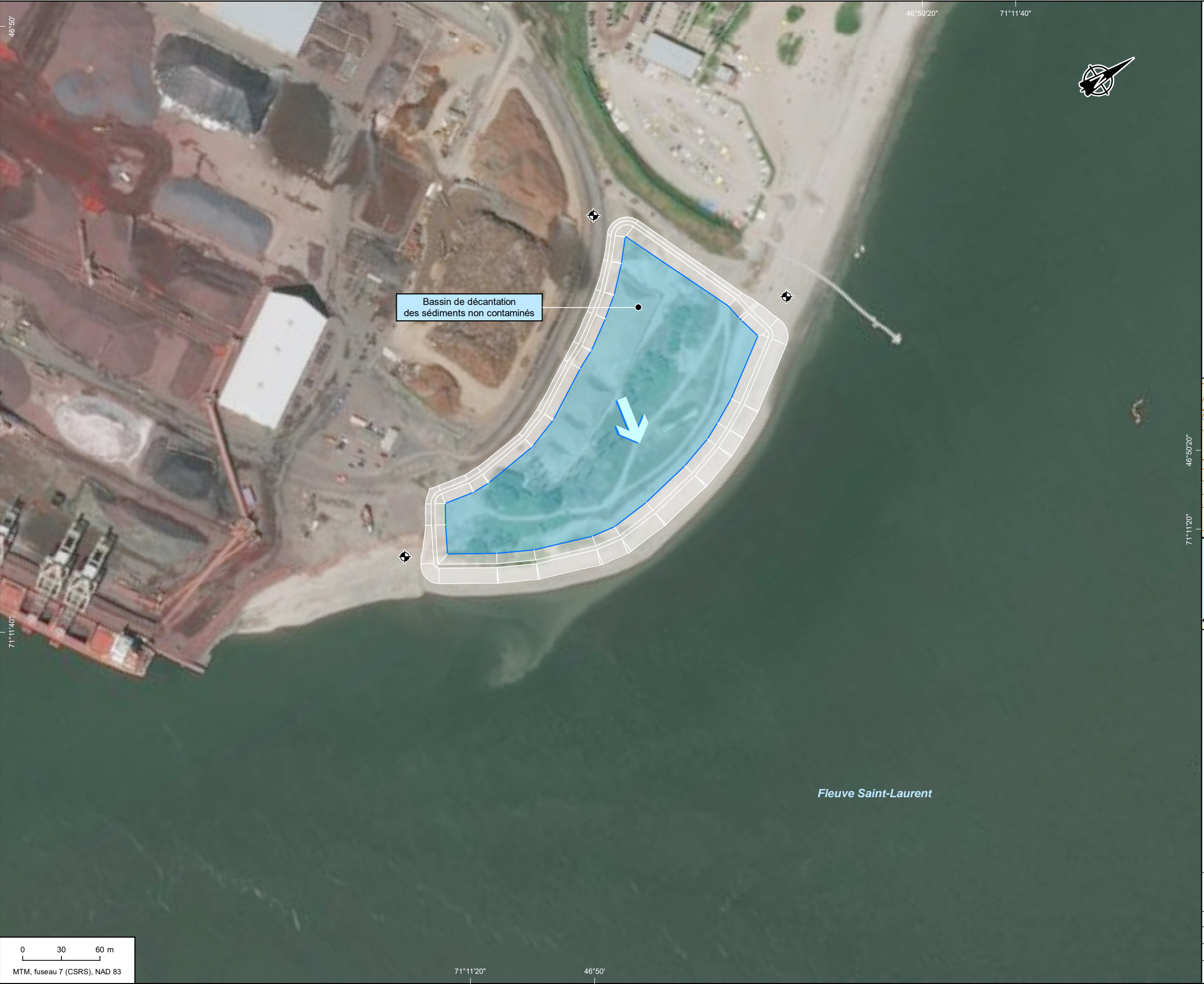
7.7.2.2 Paramètres, méthodologie et échéancier

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 1i	Décrire l'évaluation et la gestion des risques (ex. impact sur la qualité des eaux souterraines) associés aux sols contaminés identifiés qui ne doivent pas nécessairement être excavés pour les aménagements prévus, mais qui se retrouvent dans l'empreinte de ceux-ci.	Section 7.7.2.2

Lors de la phase de construction, les puits d'observation placés autour des composantes ou infrastructures susceptibles de générer des effets sur la qualité de l'eau souterraine seront utilisés afin de faire un échantillonnage systématique mensuel de l'eau souterraine (cartes 7-4 et 7-5).

Aucune évaluation de risque spécifique n'a été réalisée afin de déterminer les effets potentiels des activités de construction sur les eaux souterraines en vertu de la présence de sols contaminés. Les sols actuellement en place dans ce secteur appartenant à l'APQ proviennent tous de remblais et sont susceptibles de comporter des niveaux de contamination variable, comme en témoignent l'ensemble des caractérisations effectuées. Les travaux de construction, qui sont limités presque exclusivement en surface (puisque aucune structure ne requiert une implantation en profondeur dans le sol) ne sont pas de nature à générer un risque particulièrement élevé qu'en a une potentielle contamination de l'eau souterraine. En effet, l'eau souterraine dans ce secteur se trouvant en moyenne à plus de 2 m de profondeur, les travaux de construction prévus en surface ne sont donc pas susceptibles de créer des chemins préférentiels pour la migration de contaminants vers les eaux souterraines. Pour cette raison, les mesures mises en place se limitent à suivre la qualité de ces eaux, notamment en comparaison avec l'état de référence documenté.

Fichier : I:\projets\046\IP-0012495_APO_reponses aux questions de l'ACEEV5_CAD\G02_Carte\Thematiques_Laurentia_2020\7_Sols et eau souterraine\IP12495_c7_4_001_bassin_decan_200804.mxd



Composantes du projet

- Bassin de décantation
- Digue
- Puits d'observation proposés
- Sens d'écoulement de l'eau souterraine



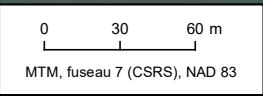
Administration portuaire de Québec
 Aménagement d'un quai en eau profonde – Projet Laurentia
 Document de réponses à la 2^e série de questions –
 Sols et eau souterraine

Carte 7-4
Aménagement du bassin de décantation
des sédiments non contaminés

Sources :
 Base : ESRI, DigitalGlobe, Imagery, juillet 2016
 158100307-VR-0001-Henri-Bourassa-F.dwg, Stantec, octobre 2019
 Cartographie : Englobe







Août 2020

Chargé de projet : P. Charest-Gélinas		Date : 2020-08-04					
Préparé : S. Chouinard		Dessiné : J. Poulin			Vérifié : G. Dubuc		
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0012495	0 01	006	EN	D	0107.4 00	





Composantes du projet

-  Talus
-  Fossé
-  Limite de parcelle
-  Conduite de refoulement
-  Puits d'observation proposés
-  Sens d'écoulement de l'eau souterraine




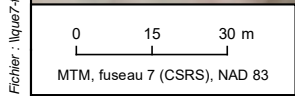
Administration portuaire de Québec
 Aménagement d'un quai en eau profonde – Projet Laurentia
 Document de réponses à la 2^e série de questions –
 Sols et eau souterraine

Carte 7-5
Aménagement du bassin d'assèchement
des sédiments contaminés

Sources :
 Base : ESRI, DigitalGlobe, Imagery, juillet 2016
 158100307-VR-0001-Henri-Bourassa-F.dwg, Stantec, octobre 2019
 Cartographie : Englobe

Août 2020

		Chargé de projet : P. Charest-Gélinas						Date : 2020-08-04
Préparé : S. Chouinard		Dessiné : J. Poulin		Vérifié : G. Dubuc				
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.		
46	P-0012495	0 01	006	EN	D	0107.5	00	



Comme expliqué à la section 7.3.1, les paramètres analytiques qui ont servi à déterminer la qualité environnementale des sols sont basés sur une méthodologie standard et sont conséquentes avec la connaissance des activités historiques de ce site (annexe C). Ces paramètres analytiques devraient donc aussi être retenus dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau souterraine du projet et sont ceux associés à une contamination par des produits pétroliers (HP (C₁₀-C₅₀), F1-BTEX, F2-F4, HAP et COV) ainsi qu'au pH, sulfure, composés phénoliques, cyanures disponibles, BPC, azote ammoniacal, chlorures, fluorures totaux, phtalates et finalement les métaux et métalloïdes (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn et Zn). Ce suivi de la qualité des eaux souterraines permettra d'évaluer l'impact des sols contaminés pouvant se retrouver dans l'empreinte des aménagements prévus.

La qualité environnementale de l'eau souterraine sera comparée aux versions les plus récentes des recommandations fédérales énumérées ci-après :

- ▶ Recommandations *fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines* pour les terrains à vocation commerciale et industrielle si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à plus de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent, à la suite de la détermination du type de sols (fin ou grossier);
- ▶ Recommandations *canadiennes pour la qualité de l'eau en vue de la protection de la vie aquatique* si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à moins de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent.

À titre de valeur guide, l'analyse doit aussi se reporter au *Guide d'intervention : protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC (Beaulieu, 2019), notamment en ce qui a trait à la grille des critères de la qualité de l'eau souterraine. Puisque le fleuve Saint-Laurent a été identifié comme principal récepteur, les résultats analytiques seront comparés aux critères de qualité « résurgence dans l'eau de surface » (RES) du Guide d'intervention du MELCC ainsi qu'au seuil d'alerte (50 % du RES) compte tenu de la proximité d'un plan d'eau.

Advenant des dépassements des critères retenus dont ceux du seuil d'alerte, des actions seront prises afin d'identifier la source de la contamination et de l'éliminer ou de la contrôler. Les mesures de mitigations devront faire l'objet d'une analyse préalable et dépendront du type de contaminant en cause ainsi que de l'endroit où elle se retrouve sur le site.

Les nouveaux puits d'observation seront développés afin d'en retirer les particules fines introduites lors des opérations de forage pour ainsi redonner à la formation aquifère sa conductivité hydraulique naturelle et obtenir des échantillons d'eau moins turbides. Chacun des nouveaux puits d'observation sera muni d'un tubage dédié de 12 mm de diamètre équipé d'une valve de retenue de type Waterra^{MD} actionnée mécaniquement, en tenant compte des directives du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du MELCC (2012).

Le développement consiste à activer le système de pompage (le tubage dédié) alors muni d'un anneau de développement faisant office de piston, en commençant par le haut de la crépine et en descendant graduellement jusqu'à sa base. L'anneau de développement, jumelé à la valve de retenue, provoque un pistonage alternatif dans la crépine qui entraîne les particules fines du massif filtrant vers l'extérieur du puits ou au fond de ce dernier. Lorsque toute la longueur de la crépine a été ainsi balayée, l'anneau de développement a été retiré afin d'extraire le surplus de particules en activant le système de pompage près de la base de la crépine.

Préalablement à l'échantillonnage de l'eau souterraine, tous les nouveaux puits seront purgés à l'aide du tubage muni d'une valve de retenue dédiée, d'un volume d'eau équivalant à au moins trois fois le

volume d'eau présent dans le puits et le massif filtrant, ou jusqu'à leur mise à sec. L'eau de purge et de développement sera filtrée dans des chaudières contenant du charbon activé, puis rejetée sur le site.

Par la suite, des échantillons d'eau souterraine seront prélevés avec les mêmes équipements que ceux utilisés lors de la purge dans les nouveaux puits. Les échantillons seront récupérés dans des contenants de verre ou de plastique, préalablement préparés par le laboratoire, puis conservés au frais jusqu'à leur remise au laboratoire. Les échantillons destinés à l'analyse des métaux seront filtrés sur le terrain à l'aide d'un filtre à usage unique.

Les méthodes de prélèvement, de conservation, d'enregistrement et de manutention de l'échantillon d'eau ainsi que le nettoyage des équipements sont conformes aux procédures décrites dans les divers guides et fascicules produits par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) ainsi que dans les guides pour l'échantillonnage, volumes I et II, produits par le CCME (2016). Toujours en conformité avec les guides d'échantillonnage du CEAEQ, un programme d'assurance qualité et de contrôle de la qualité sera appliqué. Les échantillons seront transportés dans une glacière remplie de glace vers un laboratoire accrédité, accompagnée d'un bordereau de transmission identifiant clairement les échantillons, les paramètres à analyser et les délais requis.

7.7.2.3 Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences

Une chaîne de communication sera mise en place entre les responsables du chantier, leurs superviseurs respectifs ainsi que le promoteur. Lors d'une situation jugée inacceptable et qui enfreint la législation fédérale et provinciale en environnement, un premier avertissement écrit sera émis au contrevenant. En cas de récidive, la personne, voire le sous-traitant en question, se fera refuser l'accès au site. Les concentrations des différents paramètres analytiques seront comparées entre les différentes campagnes de suivi à l'autre. Advenant l'augmentation d'une concentration d'un contaminant donné, le secteur en question sera examiné afin d'apporter les correctifs nécessaires et d'enrayer la source de la contamination. Une lettre sera envoyée à l'ÂÉIC afin de l'aviser de la situation et des correctifs qui ont été établis.

7.7.2.4 Accessibilité et partage des résultats

Annuellement, un rapport sera produit pour l'ÂÉIC. Ce rapport documentera, sans s'y limiter, la méthodologie ainsi que les résultats obtenus lors des suivis. Le promoteur sera disponible en tout temps pour répondre aux questions relatives au projet que l'ÂÉIC pourrait soulever en cours de réalisation.

7.8 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

7.8.1 Sols

Un programme de suivi environnemental est prévu dans le contexte du projet Laurentia, lequel permettra d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation ou de mesurer certains des effets résiduels réels du projet de terminal en eau profonde. Compte tenu de la nature du projet et de son milieu d'insertion (industrialo-portuaire), aucun suivi environnemental n'est proposé pour la qualité des sols.

Toutefois, comme pour l'ensemble des activités du Port de Québec et de leurs utilisateurs-locataires, tout déversement accidentel doit faire l'objet d'un signalement rapide à la capitainerie afin que le nettoyage et la récupération des matières susceptibles de contaminer les sols soient effectués rapidement.

7.8.2 Eau souterraine

Durant l'exploitation du terminal de conteneurs, un suivi environnemental de l'eau souterraine sera requis. Ce suivi sera réalisé sur une base biannuelle par une firme indépendante et spécialisée dans ce domaine.

7.8.2.1 Objectif

L'objectif du suivi environnemental consiste à assurer que l'exploitation du terminal n'aura pas d'effets négatifs sur la qualité environnementale de l'eau souterraine du secteur.

7.8.2.2 Paramètres, méthodologie et échéancier

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 8a	Expliquer en quoi consiste le suivi biannuel mentionné à la section 7.8.2 et indiquer sur une carte l'endroit des puits d'observation qui seraient utilisés pour ce suivi. Cette information devra être fournie pour l'ensemble des secteurs touchés par les travaux, et ainsi qu'à l'extérieur de ces secteurs si un potentiel de propagation d'une contamination par les eaux souterraines est présent. Localiser les 6 puits de suivi additionnels proposés dans le cadre du projet à l'étude sur cette même carte.	Section 7.8.2.2
MP – 8b	Expliquer comment s'intégrerait le suivi trimestriel proposé au suivi biannuel de l'APQ existant.	Section 7.8.2.2
MP – 8c	Intégrer dans le programme de suivi la comparaison des résultats du suivi prévu pour le projet à l'historique des données antérieures aux travaux pour mieux identifier la source et l'évolution d'une contamination potentielle.	Section 7.8.2.2

Dans le cadre du programme de suivi environnemental du projet qui sera mis en place à la suite de la phase de construction, l'eau souterraine fera l'objet d'un échantillonnage biannuel³ afin de déterminer si les activités nécessaires à l'exploitation du terminal portuaire génèrent une contamination. Les suivis biannuels actuels sont réalisés par une firme spécialisée. Akifer a fait l'installation de puits d'observation en 2017, ainsi qu'un rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines en 2017 et en 2018 (annexes J et K). Norda Stelo a ensuite produit le rapport de suivi de 2019 (annexe L). Les suivis actuels se limitent

³ Une erreur s'est initialement glissée dans la version préliminaire de ce feuillet. Ainsi, il convient de considérer que le suivi sera réalisé deux fois par année et non pas trois.

aux puits d'observations évoqués dans ces études. Aucune autre information dans les secteurs environnants n'est disponible.

Pour le suivi plus spécifique au projet Laurentia, six puits d'observation seront installés à la fin de la phase de construction dans des endroits stratégiques pour suivre la qualité de l'eau souterraine et pour déterminer si les nouvelles activités pourraient être responsables d'une détérioration potentielle de leur qualité (carte 7-6).

Deux fois par année, les puits seront échantillonnés selon la même procédure que pour la surveillance environnementale discutée à la section 7.6.2. Ce suivi s'inscrira dans les suivis biannuels actuellement réalisés par l'APQ sur l'ensemble de son territoire. Le suivi environnemental du projet Laurentia s'intégrera donc au suivi biannuel pour l'ensemble du territoire de l'APQ avec l'ajout des six puits d'observations proposés. Le suivi intégrera la comparaison des résultats à l'historique des données antérieures aux travaux afin de mieux identifier la source et l'évolution d'une contamination potentielle. Le fait que ce suivi environnemental du projet Laurentia soit intégré au suivi biannuel déjà en place ne change en rien l'approche spécifique au projet Laurentia. Cette façon de faire permet simplement à l'APQ de mandater une seule firme annuellement afin de procéder aux différents suivis simultanément, diminuant ainsi les honoraires associés et la complexité de la logistique de terrain. Elle permet également de pouvoir comparer l'ensemble des résultats dans un seul document, facilitant ainsi l'analyse en cas de dépassements des valeurs guides.

Les paramètres analytiques qui ont servi à déterminer la qualité environnementale des sols sont basés sur une méthodologie standard et sont conséquents avec la connaissance des activités historiques de ce site (annexe C), Ces paramètres analytiques devraient donc être retenus dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau souterraine du projet et sont ceux associés à une contamination par des produits pétroliers (HP (C₁₀-C₅₀), F1-BTEX, F2-F4, HAP et COV) ainsi qu'au pH, sulfure, composés phénoliques, cyanures disponibles, BPC, azote ammoniacal, chlorures, fluorures totaux, phtalate. Les métaux et métalloïdes (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn et Zn) feront également partie des paramètres analytiques utilisés pour le suivi de l'eau souterraine.

La qualité environnementale de l'eau souterraine sera comparée aux versions les plus récentes des recommandations fédérales énumérées ci-après :

- ▶ Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité de l'eau souterraine pour les terrains à vocation commerciale et industrielle si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à plus de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent, à la suite de la détermination du type de sols (fin ou grossier);
- ▶ Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau en vue de la protection de la vie aquatique si les puits d'observation de l'eau souterraine sont à moins de 10 m d'un plan d'eau de surface, comme le fleuve Saint-Laurent.

À titre de valeur guide, l'analyse doit aussi se reporter au *Guide d'intervention : protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC (Beaulieu, 2019), notamment en ce qui a trait à la grille des critères de la qualité de l'eau souterraine. Étant donné que le récepteur identifié est le fleuve Saint-Laurent, les résultats analytiques seront comparés aux critères de qualité « résurgence dans l'eau de surface » (RES) du Guide d'intervention du MELCC ainsi qu'au seuil d'alerte (50 % du RES) étant donné la proximité d'un plan d'eau.

En plus de cette comparaison avec les valeurs guides, les résultats des suivis devront être comparés avec les données historiques de l'eau souterraine de ce secteur. Ainsi, les données présentées dans l'état de référence de la présente étude d'impact devront être utilisées afin de documenter une possible contamination des eaux souterraines ou la migration de certains contaminants. Cette approche permet donc de s'assurer du respect des valeurs guides, mais aussi de comprendre la progression d'une éventuelle contamination qui n'aurait pas nécessairement atteint ces valeurs, et ce, de façon préventive.

Les nouveaux puits d'observation seront développés afin d'en retirer les particules fines introduites lors des opérations de forage pour ainsi redonner à la formation aquifère sa conductivité hydraulique naturelle et obtenir des échantillons d'eau moins turbides. Chacun des nouveaux puits d'observation sera muni d'un tubage dédié de 12 mm de diamètre équipé d'une valve de retenue de type Waterra^{MD} actionnée mécaniquement, en tenant compte des directives du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du MELCC (2012).

Le développement consiste à activer le système de pompage (le tubage dédié) alors muni d'un anneau de développement faisant office de piston, en commençant par le haut de la crépine et en descendant graduellement jusqu'à sa base. L'anneau de développement jumelé à la valve de retenue provoque un pistonage alternatif dans la crépine qui entraîne les particules fines du massif filtrant vers l'extérieur du puits ou au fond de ce dernier. Lorsque toute la longueur de la crépine a été ainsi balayée, l'anneau de développement a été retiré afin d'extraire le surplus de particules en activant le système de pompage près de la base de la crépine.

Préalablement à l'échantillonnage de l'eau souterraine, tous les nouveaux puits seront purgés à l'aide du tubage muni d'une valve de retenue dédiée, d'un volume d'eau équivalant à au moins trois fois le volume d'eau présent dans le puits et le massif filtrant, ou jusqu'à leur mise à sec. L'eau de purge et de développement sera filtrée dans des chaudières contenant du charbon activé, puis rejetée sur le site

Par la suite, des échantillons d'eau souterraine seront prélevés avec les mêmes équipements que ceux utilisés lors de la purge dans les nouveaux puits. Les échantillons seront récupérés dans des contenants de verre ou de plastique préalablement préparés par le laboratoire et conservés au frais jusqu'à leur remise au laboratoire. Les échantillons destinés à l'analyse des métaux seront filtrés sur le terrain à l'aide d'un filtre à usage unique.

Les méthodes de prélèvement, de conservation, d'enregistrement et de manutention de l'échantillon d'eau ainsi que le nettoyage des équipements sont conformes aux procédures décrites dans les divers guides et fascicules produits par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) ainsi que dans les guides pour l'échantillonnage, volumes I et II, produits par le CCME (2016). Toujours en conformité avec les guides d'échantillonnage du CEAEQ, un programme d'assurance qualité et de contrôle de la qualité sera appliqué. Les échantillons seront transportés dans une glacière remplie de glace vers un laboratoire accrédité, accompagnée d'un bordereau de transmission identifiant clairement les échantillons, les paramètres à analyser et les délais requis.

7.8.2.3 Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
MP – 8d	Décrire les mesures de correction qui seraient mises en place dans le cas où un dépassement des critères gouvernementaux était observé lors du suivi.	Section 7.8.2.3

Advenant des dépassements des critères retenus dont ceux du seuil d'alerte, des actions seront prises afin d'identifier la source de la contamination et de l'éliminer ou de la contrôler. En effet, la première étape consistera à identifier la source de cette contamination potentielle afin, dans la mesure du possible, de cesser l'activité ou l'émission de contaminants dans les meilleurs délais. Advenant le cas où la source n'est pas associée au projet Laurentia, des recommandations pourront être fournies à l'utilisateur fautif afin que des mesures correctives soient rapidement entreprises. Si la source de contamination contrôlée ou réduite temporaire par l'arrêt de travaux provient de l'exploitation du terminal de conteneurs, des mesures d'atténuation efficaces devront être mises de l'avant par l'exploitant. Afin d'y parvenir, l'APQ fera appel à une ou des firmes spécialisées, ainsi qu'à l'expérience des partenaires du projet pour trouver des solutions efficaces et novatrices.

Une lettre sera envoyée à l'AEIC afin de l'aviser de la situation et des correctifs qui ont été établis. Cette lettre permettra de fournir l'information nécessaire afin de documenter l'approche méthodologique de la firme spécialisée pour identifier la source de la contamination, ainsi que les explications quant aux mesures correctives apportées.

7.8.2.4 Accessibilité et partage des résultats

Annuellement, un rapport sera produit pour l'AEIC. Ce rapport documentera, sans s'y limiter, la méthodologie ainsi que les résultats obtenus lors des suivis. Ces résultats devront être comparés aux valeurs guides de la section 7.8.2.2, mais également aux données historiques de la qualité des eaux souterraines. Le rapport fera donc état de la progression d'une potentielle contamination, même si celle-ci demeure sous les valeurs guides prescrites.

Le promoteur sera disponible en tout temps pour répondre aux questions relatives au projet que l'AEIC pourrait soulever en cours de réalisation.

7.9 COMPENSATION

Aucune mesure de compensation n'est prévue pour les sols et l'eau souterraine.

7.10 AUTRES QUESTIONS

Les questions d'août 2019 portant sur les piles de sols contaminés actuellement entreposées sur les terrains de l'APQ sont isolées du reste du contenu du feuillet puisque ces sols seront disposés dans un site autorisé d'ici à décembre 2020.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-36	<p>A) Présenter les résultats de caractérisation des piles de sols contaminés ainsi que du sol situé sous les piles localisées à l'endroit du futur bassin de décantation des sédiments non contaminés. Si cette information n'est pas connue ou que les résultats sont incomplets, fournir les résultats d'une caractérisation du sol contenu dans ces piles et sous ces piles et fournir les résultats. Préciser aussi la localisation de ces piles, leur hauteur, leur étendue et leur volume.</p> <p>B) Décrire la gestion qui a été faite de ces piles jusqu'à maintenant (p.ex. conditions d'entreposage, ségrégation, manipulation, disposition, etc.), des eaux de ruissellement sur et autour de ces piles et préciser si des mesures ont été prises pour protéger l'eau souterraine sous-jacente. Le cas échéant, indiquer quelles sont ces mesures.</p> <p>C) Décrire en détail la gestion des piles de sols qui sera faite lors de la construction du bassin de décantation des sédiments non contaminés en indiquant notamment si les piles seront éliminées selon leur niveau de contamination. Le cas échéant, fournir l'information relative au mode de gestion de ces sols (excavation et transport hors site, ou toute autre approche).</p>	Section 7.10
ACÉE-39	<p>A) S'assurer de caractériser les sols du terrain avant et après la mise en place du bassin d'assèchement des sédiments contaminés et les activités d'assèchement afin de remettre le terrain à son état initial.</p> <p>B) Préciser et décrire la surveillance de la qualité des eaux souterraines qui sera réalisée à l'endroit des bassins d'assèchement, de décantation et de récupération, avant le début des travaux et après les activités de gestion des sédiments contaminés et non contaminés.</p> <p>C) Décrire et présenter sur une carte les puits d'observation d'eau souterraine qui seront utilisés pour effectuer la surveillance de la qualité des eaux souterraines à l'endroit des bassins d'assèchement, de décantation et de récupération, avant le début des travaux et après les activités de gestion des sédiments contaminés et non contaminés.</p>	Section 7.10

Rappelons que l'enlèvement des piles de sols contaminés est planifié pour les prochaines années sur l'ensemble du secteur industriel de Beauport⁴. En effet, l'APQ a mis en place un processus qui favorise la réalisation de travaux à caractère environnemental en collaboration avec les utilisateurs actuels. Une des activités priorisées est la disposition des sols contaminés actuellement entreposés en piles à différents endroits dans le secteur de Beauport. Cette activité aurait donc déjà eu lieu nonobstant la réalisation du projet. Le promoteur confirme et s'engage à ce que les piles identifiées et discutées ci-haut, ainsi que les autres piles qui sont actuellement entreposées sur le site visé par le projet Laurentia, soient entièrement disposées conformément aux critères provinciaux (Beaulieu, 2019) dans un site autorisé au plus tard en décembre 2020. Néanmoins, les questions et les commentaires de l'AÉIC relativement aux empilements de sols contaminés sont pris en considération.

En ce sens, il importe de noter que l'étude d'Akifer (2017) fait référence à des piles de sols qui sont actuellement présentes sur l'empreinte du bassin de décantation des sédiments non contaminés projeté. Akifer se réfère à ces piles sous les appellations PILE 2 et PILE 3. En fait, ces deux piles correspondent à quatre empilements distincts recouverts d'une toile étanche solidement ancrée dans le sol (carte 7-3).

⁴ Englobe, 2020. *Optimisation au projet Laurentia et effets anticipés.*

La mise en place de ces toiles permet de prévenir l'infiltration d'eau dans les piles de sols et de protéger l'eau souterraine. Les eaux de ruissellement sont dirigées selon le profil actuel du site, soit vers le réseau de collecte des eaux pluviales ou vers le fleuve. Les sols contenus dans les piles ont été acheminés sur le site au cours de l'été 2017. Les sols actuellement en pile (PILE 2 et PILE 3; Akifer, 2017) sur l'empreinte du bassin de décantation des sédiments non contaminés projeté représentent un volume total d'environ 20 000 m³. Les résultats analytiques des échantillons prélevés au sein de cet empilement, appelé Piles 2 et 3, sont présentés à l'annexe G et discutés à la section 7.4.2.4. Avant la construction du bassin de décantation des sédiments non contaminés, les sols en piles seront disposés hors site dans des lieux autorisés à les recevoir en fonction de leur degré de contamination (critères provinciaux). Le transport sera fait par camion. La gestion des sols sera réalisée par une firme spécialisée dans le domaine et la traçabilité des sols sera assurée par la tenue d'un registre de manifestes de transport.

En plus de ces PILE 2 et PILE 3, une autre pile de sols a également été caractérisée et sera gérée en fonction du niveau de contamination (section 7.4.2.5 et annexe E). Il s'agit de la Pile 1 qui est située à proximité de la future zone dédiée au soutien des opérations et à l'entreposage des conteneurs vides (figure 7-1).

Les sols de surface qui ont accueilli les piles de sols (PILE 2 et PILE 3; Akifer, 2017) seront également caractérisés avant la construction du bassin de décantation des sédiments non contaminés afin de valider l'absence de contamination (section 7.4.2.4). Si la présence des piles, ou pour toute autre explication, les analyses devaient démontrer la présence de sols qui ne respectent pas les critères utilisés dans le cadre du projet Laurentia, ceux-ci seront gérés conformément à l'approche préconisée (section 7.4.1.3). À la suite de la recommandation de l'AÉIC, cette caractérisation sera faite pendant la disposition hors site des piles de ce secteur, permettant ainsi de pouvoir faire la gestion des sols contaminés par la même occasion, le cas échéant (section 7.4.2.4).

Préalablement à la création de ces piles, l'APQ a procédé à la caractérisation du sol sous-jacent (Akifer, 2015). Les résultats ont démontré un profil stratigraphique constant qui présente un remblai granulaire de sable avec des proportions de gravier et de cailloux jusqu'à une profondeur de 2 m. Le roc n'a pas été atteint lors de ces travaux (Akifer, 2015). Les résultats des 32 échantillons de sols prélevés et analysés pour les HP (C₁₀-C₅₀), COV, HAP et métaux démontrent des concentrations inférieures aux valeurs limites du CCME-industriel ainsi qu'au critère « B » du Guide d'intervention du MELCC (Beaulieu, 2019). Rappelons que le sol à cet emplacement sera caractérisé de nouveau à la suite de l'enlèvement des piles afin de confirmer l'absence de contamination, comme c'est le cas pour chacune des piles qui sera gérée préalablement au projet. Cette démarche permet de remettre le site à son état initial avant la réalisation du projet Laurentia.

Précisons également que les sols de surface qui accueilleront le bassin de décantation des sédiments non contaminés seront préalablement recouverts d'une toile étanche. Une vérification sera effectuée afin de valider si certains puits d'observation installés par Akifer en 2017 sont utilisables. Dans l'affirmative, ils pourront servir à échantillonner l'eau en périphérie du bassin d'assèchement des sédiments non contaminés. Dans la négative, trois puits d'observation seront implantés, dont un en amont hydrogéologique du bassin et deux de part et d'autre de l'infrastructure. L'eau souterraine y sera échantillonnée avant, pendant (sur une base mensuelle) et à deux reprises après les travaux, soit immédiatement à la fin et six mois plus tard afin de confirmer que l'installation temporaire n'a pas d'effet sur la qualité de l'eau souterraine (carte 7-4). En plus de ces puits d'observation, des mesures seront prises afin de vérifier la conformité de la qualité de l'eau de surface au point de rejet du bassin et en aval hydrologique de celui-ci (chapitre 6).

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-36	<p>D) Déterminer les récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des piles de sols contaminés et les mesures qui seront prises pour atténuer l'impact sur ces récepteurs (gestion des poussières, des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de tout autre contaminant).</p> <p>E) Préciser si les piles de sols mentionnées dans le rapport d'Akifer (2015) sont les mêmes que celles identifiées Pile 2 et Pile 3 dans le rapport d'Akifer (2017). Dans la négative, fournir l'information pour décrire adéquatement ces piles (Akifer, 2015), notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et la gestion qui sera faite des sols de ces piles.</p>	Section 7.10

Les principaux récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des piles de sols contaminés sont les utilisateurs de la Baie de Beauport, de ses environs immédiats ainsi que le fleuve Saint-Laurent. Les effets anticipés pourraient être liés à des émissions de poussières ou d'odeurs. Toutefois, la mise en application des mesures de « bonne pratique » propres aux méthodes utilisées par les firmes spécialisées dans le domaine de l'environnement minimisera ce risque. Les sols seront partiellement et successivement découverts des toiles étanches qui les recouvrent pour ensuite être excavés et mis dans des camions munis de toiles pour leur disposition hors site.

Les activités de manutention et de disposition des sols des piles qui sont actuellement présentes sur le site seront réalisées en fonction des résultats issus de la caractérisation effectuée en 2020 (annexe G). Cette caractérisation a permis de statuer sur le taux d'humidité des matériaux, établi en moyenne à 10 %, et sur l'absence d'odeurs. Lors des travaux de disposition et dans la mesure où il est jugé que des problématiques de génération de poussières ou d'odeurs (en lien avec les poussières pouvant être générées) peuvent être anticipées, des canons à jets d'eau (bruines) seront utilisés dans ces secteurs afin d'éliminer l'émission de poussières lors du chargement. Les camions qui assureront le transport seront munis de toiles qui permettront de recouvrir le sol. Également, pour minimiser les poussières et les contaminants, les chemins d'accès utilisés pour le transport seront nettoyés en continu à l'aide d'un balai mécanique (avec jet d'eau) doté d'un système de récupération sol et eau usée et sera présent en permanence sur le site. Les sols et l'eau de lavage récupérés seront redirigés vers la pile de sols pour être disposés selon le degré de contamination le plus élevé.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE-38	<p>D) Décrire adéquatement les nouvelles piles de sols entreposés au nord-est de la parcelle 3, notamment leur emplacement, leur hauteur, leur étendue, leur volume, le degré de contamination des sols et leurs conditions d'entreposage. Préciser si des mesures ont été prises pour protéger les eaux souterraines sous-jacentes. Le cas échéant, indiquer quelles sont ces mesures.</p> <p>E) Dans le cas où le promoteur projette toujours d'aménager un bassin d'assèchement et des bassins de récupération sur la parcelle 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préciser si des sols seront excavés (aménagement des fossés ou des bassins, reprofilage, préparation de la surface, etc.) et décrire la gestion qui sera faite des sols excavés. - Expliquer la gestion qui sera faite des sols des nouvelles piles entreposées au nord-est de la parcelle 3. - Déterminer les récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des sols contaminés (sols excavés et sols des piles) et les mesures qui seront prises pour atténuer l'impact sur ces récepteurs (gestion des poussières, des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de tout autre contaminant). 	Section 7.10

Les piles de sols entreposées temporairement au nord-est de la parcelle 3 sont issues des travaux de construction de l'usine de biométhanisation dans la portion ouest du terrain. En fonction des « bonnes pratiques » en environnement adoptées par la Ville de Québec dans l'ensemble de ces projets, les sols entreposés à cet endroit constitueraient des sols non contaminés ou des matériaux géotechniques. Advenant l'entreposage de sols contaminés, la Ville de Québec exige dans ses devis que ces sols reposent sur une toile étanche et qu'ils soient recouverts. Ces piles seront retirées du site avant la caractérisation du sol de surface et de l'implantation des bassins d'assèchement et de récupération des sédiments contaminés. Cette activité n'est donc pas effectuée par le promoteur, mais par la Ville de Québec et n'est ainsi pas incluse dans le projet Laurentia. Aucune donnée n'est disponible à cet égard.

Afin de mettre en place le bassin d'assèchement des sédiments contaminés, des travaux de terrassement et d'excavation seront nécessaires. Le terrassement se fera sur les 0,5 m qui auront été préalablement caractérisés, tout comme la mise en place des fossés qui ceintureront le bassin. Les sols, qui contiennent des substances dont les concentrations sont inférieures aux teneurs naturelles ou aux RCQS pour un usage agricole, pourront être réutilisés sans restriction. La réutilisation de sols contaminés à des concentrations inférieures aux RCQS pour un usage industriel se fera dans leur secteur d'origine et de façon à respecter le principe de non-dégradation du milieu récepteur. Tel qu'expliqué à la section 7.4.1.3, et en considérant que certains critères du CCME sont plus permissifs pour certains contaminants, notamment les métaux, le promoteur confirme que la gestion in situ des sols respectera les critères les plus restrictifs des Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME et du Guide d'intervention du MELCC. Par conséquent, aucun sol excavé dont la concentration excède le critère « C » ne sera réutilisé sur le terrain, mais sera plutôt disposé dans un site autorisé.

Les principaux récepteurs sensibles qui pourraient être touchés par la gestion des piles de sols contaminés sont les utilisateurs de la Baie de Beauport, de ses environs immédiats ainsi que le fleuve Saint-Laurent. Les effets anticipés pourraient être liés à des émissions de poussières ou d'odeurs. Toutefois, lors des travaux de construction du projet, la mise en application des mesures décrites préalablement pour la gestion des piles contaminées assurera d'atténuer les effets potentiels sur les récepteurs sensibles.

7.11 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AKIFER. 2015. *Caractérisation environnementale des sols. Bassin de sédimentation, secteur Beauport à Québec (Québec)*. 12 p. et annexes.
- AKIFER. 2017. *Mise en place de puits d'observation permanents en périphérie de trois piles de sols contaminés en métaux et suivi sur la qualité de l'eau des puits. Secteur Beauport du Port de Québec*. 7 p. et annexes.
- AKIFER. 2018. *Suivi sur la qualité de l'eau souterraine – périphérie de trois piles de sols. Secteur Beauport du Port de Québec à Québec (Québec)*. 7 p. et annexes.
- BEAULIEU, MICHEL. 2019. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 219 p. + annexes.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4e éd., Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, ISBN 978-2-550-65478-0, 15 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2008. *Standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol – Supplément technique*, 36 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2010. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine* – données tirées du site Internet du Tableau sommaire des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement <http://sts.ccme.ca>
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2010. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine* – Hydrocarbures aromatiques polycycliques, 19 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2016a. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Volume 1 : Orientations*. ISBN 978-1-77202-027-4, 367 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2016b. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Volume 2 : Listes de contrôle*. ISBN 978-1-77202-029-8, 43 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2016c. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Volume 3 : Modes opératoires recommandés*. ISBN 978-1-77202-031-1, 250 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2016d. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine – Volume 4 : Méthodes d'analyse*. ISBN 978-1-77202-033-5, 186 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 1993. *Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés. Volume I : Rapport principal*. Rapport CCME EPC-NCS62F. Décembre 1993. Programme national d'assainissement des lieux contaminés.

- ENGLOBE. 2018. *Document de réponses à la demande d'informations additionnelles de l'ACÉE du 24 avril 2017. Tome 2 – L'évaluation des effets sur les milieux physique et biologique. Terminal de conteneurs en eau profonde - Beauport 2020*. 280 p.
- ENGLOBE. 2020a. *Caractérisation environnementale de site Phase II – Future voie ferrée et 2 terrains adjacents, boulevard Henri-Bourassa, Québec (Québec)*. 15 p. et annexes.
- ENGLOBE. 2020b. *Feuillet 09 – Qualité des sédiments*. Rapport déposé à l'Agence d'évaluation d'impact du Canada pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 60 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020c. *Caractérisation environnementale des sols en place*. Secteur de la Baie de Beauport, Boulevard Henri-Bourassa, Québec. Rapport pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 11 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020d. *Historique environnemental – Lots 1 501 715, 1 568 297, 1 568 298, 2 347 224 et 5 375 771 du cadastre du Québec*. Port de Québec, Secteur Beauport. Québec (Québec). Rapport pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 28 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020e. *Optimisation au projet Laurentia et effets anticipés*. Rapport déposé à l'Agence d'évaluation d'impact du Canada pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 117 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020f. *Caractérisation environnementale sommaire des sols de la pile 1*. Secteur de la Baie de Beauport, Projet Laurentia. Rapport pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 6 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020g. *Caractérisation environnementale sommaire des sols du talus végétalisé*. Secteur de la Baie de Beauport, Projet Laurentia. Rapport pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 7 p. + annexes.
- ENGLOBE. 2020h. *Caractérisation environnementale sommaire des sols des piles 3A à 3D*. Secteur de la Baie de Beauport, Projet Laurentia. Rapport pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 6 p. + annexes.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2017. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement - Sulfonate de perfluorooctane (SPFA)*, 17 p.
- INSPEC-SOL. 2012. *Caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine. Terrain vacant – Lot 1 571 593 du cadastre du Québec, Boulevard Henri-Bourassa, Québec, Québec*. 20 p. et annexes.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 2003. *Guide de caractérisation des terrains. Direction des politiques du secteur industriel - Service des lieux contaminés du MENV*. Les publications du Québec, Sainte-Foy, Québec, 111 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. Services des pesticides et des eaux souterraines, Direction des politiques des secteurs agricole et naturel, Direction générale de l'environnement, 12 p.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC,
SYSTÈME D'INFORMATION HYDROGÉOLOGIQUE (SIH) [En ligne]
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm>
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2001. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. [En Ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/>
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Généralités, cahier 1*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 58 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des matières dangereuses, cahier 8*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 87 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2009. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des rejets liquides, cahier 2*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 23 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010a. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des sols, cahier 5*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 59 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols*. DR-09-02. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011. *Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses*. DR-09-01. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011. *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité*. ISBN 978-2-550-63493-5, 28 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2012. *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*, Décembre 2012, 25 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2012. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des eaux souterraines, cahier 3*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 60 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2012. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface*. DR-09-10. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2014. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines*. DR-09-09. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.

MISSION HGE. 2006. *Caractérisation environnementale de l'eau souterraine. Secteur des emplacements de sols - La Baie de Beauport. Leg fédéral – 400^e de Québec.* 9 p. et annexes.

NORDA STELO. 2020. *Suivi de la qualité des eaux souterraines – secteur de Beauport.* Rapport final. N/Réf. : 117746.001. Avril 2020. 16 p. et annexes.

Lois et règlements refondus du Québec (L.R.Q et R.R.Q) :

- ▶ Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2);
- ▶ Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (R.R.Q., c. Q-2, r. 18);
- ▶ Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (R.R.Q., c. Q-2, r. 19);
- ▶ Règlement sur les matières dangereuses (R.R.Q., c. Q-2, r. 32);
- ▶ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (R.R.Q., c. Q-2, r. 37);

Annexe A **Caractérisation environnementale de site Phase II (Englobe, 2020a)**

Disponible sur demande

Annexe B Tableau des normes et critères

Disponible sur demande

Annexe C Historique environnemental du site (Englobe, 2020d)

Disponible sur demande

Annexe D Caractérisation environnementale des sols en place (Englobe, 2020c)

Disponible sur demande

Annexe E Caractérisation environnementale sommaire des sols de la pile 1 (Englobe, 2020f)

Disponible sur demande

Annexe F Caractérisation environnementale sommaire des sols du talus végétalisé (Englobe, 2020g)

Disponible sur demande

Annexe G Caractérisation environnementale sommaire des sols des piles 3A à 3D (Englobe, 2020h)

Disponible sur demande

Annexe H Caractérisation environnementale de l'eau souterraine (Mission HGE, 2006)

Disponible sur demande

Annexe I Caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine (Inspec-Sol, 2012)

Disponible sur demande

Annexe J Mise en place de puits d'observation permanents en périphérie de trois piles de sols contaminés en métaux et suivi sur la qualité de l'eau des puits (Akifer, 2017)

Disponible sur demande

Annexe K Suivi de la qualité de l'eau souterraine (Akifer, 2018)

Disponible sur demande

Annexe L Suivi de la qualité des eaux souterraines (Norda Stelo, 2020)

Disponible sur demande

