



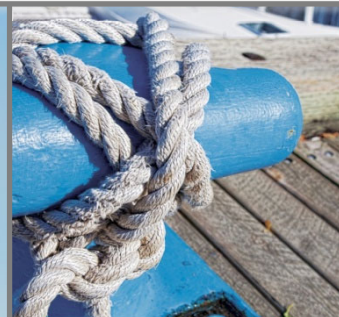
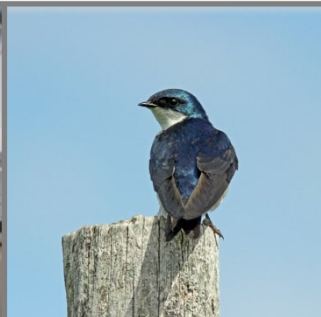
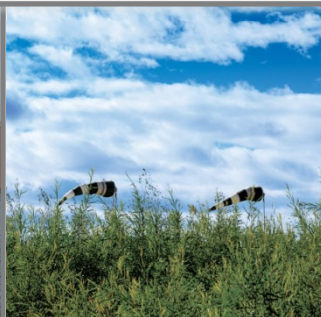
**TERMINAL DE CONTENEURS  
EN EAU PROFONDE**

# LAURENTIA

SEPTEMBRE 2020



**PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE  
PRÉSENTÉ À L'AGENCE D'ÉVALUATION D'IMPACT DU CANADA (AÉIC)**







Préparé par : <Original signé par>

---

Annie Bérubé  
Chargée de projet  
Études environnementales et relations  
avec les communautés

Vérfié par : <Original signé par>

---

Catherine Lalumière  
Chargée de projet en environnement et  
directrice adjointe de service  
Études environnementales et relations  
avec les communautés

Approuvé par : <Original signé par>

---

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





Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2020-07-10	Émission de la version préliminaire
0B	2020-08-28	Émission de la version préliminaire révisée
0C	2020-09-04	Émission de la version préfinale
00	2020-09-09	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

<b>18 PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE .....</b>	<b>18-1</b>
18.1 Mise en contexte .....	18-1
18.2 Activités réalisées depuis le dépôt du document de réponses aux questions .....	18-2
18.2.1 Feuilles thématiques intrants .....	18-2
18.2.2 Modélisation de la dispersion atmosphérique .....	18-3
18.2.3 Étude de modélisation du bruit .....	18-6
18.2.4 Études de circulation .....	18-8
18.2.4.1 Objectifs .....	18-8
18.2.4.2 Description des itinéraires routiers .....	18-9
18.2.4.3 Réseau ferroviaire .....	18-15
18.2.4.4 Hypothèses utilisées pour l'évaluation des effets .....	18-16
18.2.5 Évaluation des risques à la santé humaine .....	18-22
18.3 Zone d'étude .....	18-26
18.4 Précisions sur l'état de référence .....	18-29
18.5 Évaluation des effets sur les plans sanitaire et socioéconomique .....	18-29
18.5.1 Phase de construction .....	18-29
18.5.1.1 Sources d'effets et effets négatifs potentiels .....	18-29
18.5.1.2 Mesures d'atténuation .....	18-30
18.5.1.3 Description détaillée de l'effet négatif résiduel .....	18-32
18.5.1.4 Évaluation de l'effet négatif résiduel .....	18-64
18.5.2 Phase d'exploitation .....	18-67
18.5.2.1 Sources d'effets et effets négatifs potentiels .....	18-68
18.5.2.2 Mesures d'atténuation .....	18-68
18.5.2.3 Description détaillée de l'effet négatif résiduel .....	18-69
18.5.2.4 Évaluation de l'effet négatif résiduel .....	18-94
18.6 Évaluation des effets cumulatifs sur les plans sanitaire et socioéconomique .....	18-96
18.6.1 Méthodologie .....	18-97
18.6.2 Justification et limites spatio-temporelles .....	18-97
18.6.2.1 Justification .....	18-97
18.6.2.2 Limites spatiales .....	18-98
18.6.2.3 Limites temporelles .....	18-98
18.6.3 État de référence et tendance historique .....	18-98
18.6.4 Projets, activités et événements susceptibles d'avoir un effet sur la composante valorisée .....	18-99
18.6.5 Effet cumulatif sur la santé humaine .....	18-100
18.6.6 Mesures d'atténuation et de suivi .....	18-101
18.7 Surveillance, suivi environnemental et compensation .....	18-102
18.7.1 Suivi de la qualité de l'air et programme de gestion des poussières .....	18-103
18.7.1.1 Objectifs .....	18-103
18.7.1.2 Méthodologie .....	18-103
18.7.1.3 Calendrier .....	18-105
18.7.1.4 Registre .....	18-105
18.7.1.5 Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences .....	18-105
18.7.1.6 Accessibilité et partage des résultats .....	18-105

18.7.2	Lien permanent avec la communauté .....	18–106
18.7.2.1	Paramètres, méthodologie et échéancier .....	18–107
18.7.2.2	Mécanismes d'intervention en cas de non-respect des exigences .....	18–111
18.7.2.3	Accessibilité et partage des résultats .....	18–111
18.8	Références bibliographiques.....	18–113

### Cartes

Carte 18-1	Le réseau ferroviaire du CN et ses composantes .....	18–17
Carte 18-2	Zones d'étude.....	18–27

### Tableaux

Tableau 18-1	Résultats des relevés de bruit ambiant aux 8 points récepteurs à l'étude – Critère fédéral.....	18–6
Tableau 18-2	Nombre de camions générés par jour en fonction de l'année de construction et du secteur .....	18–19
Tableau 18-3	Répartition des véhicules par itinéraire .....	18–19
Tableau 18-4	Affectation des camions par itinéraire par scénario .....	18–21
Tableau 18-5	Risques de dépassement de la valeur guide pour certains contaminants..	18–42
Tableau 18-6	Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Concentrations maximales simulées .....	18–43
Tableau 18-7	Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou .....	18–51
Tableau 18-8	Risques de dépassement de la valeur guide pour certains contaminants – Phase d'exploitation .....	18–82
Tableau 18-9	Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase d'exploitation – Concentrations maximales simulées .....	18–87
Tableau 18-10	Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur du quartier Limoilou .....	18–89

**Figures**

Figure 18-1	Itinéraires utilisés dans l'analyse pour l'usine de béton temporaire.....	18–10
Figure 18-2	Itinéraires utilisés dans l'analyse pour le chantier de construction .....	18–11
Figure 18-3	Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Champlain.....	18–12
Figure 18-4	Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Henri-Bourassa.....	18–13
Figure 18-5	Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Charest .....	18–13
Figure 18-6	Itinéraire de camionnage passant par l'autoroute Dufferin-Montmorency ..	18–14
Figure 18-7	Itinéraire de camionnage passant par les autoroutes Dufferin- Montmorency et Félix-Leclerc .....	18–14
Figure 18-8	Exemple de camion articulé .....	18–21

**Annexes**

Annexe A	Mise à jour de l'étude des impacts du camionnage pendant la construction du terminal des conteneurs
Annexe B	Mise à jour de l'étude des impacts du camionnage pendant l'opération du terminal des conteneurs
Annexe C	Évaluation des risques à la santé humaine
Annexe D	Modification du trajet de camionnage (APQ)
Annexe E	Méthodologie et résultats des RAC calculés pour l'exposition aux MPD





## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 58b	Identifier et décrire les effets environnementaux sur la qualité de l'air et la santé humaine.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 58c	Comparer le nombre de camions ajoutés par rapport à la circulation actuelle de camions.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 58d	Présenter, s'il y a lieu, les mesures d'atténuation pour réduire les effets environnementaux. Identifier et décrire les effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Évaluer l'importance des effets résiduels.	Sections 18.5.1 et 18.5.2
ACÉE 58e	Apporter, s'il y a lieu, les modifications nécessaires à l'analyse des effets cumulatifs et au programme de surveillance et de suivi.	Section 18.6
ACÉE 59a	Décrire l'activité de transport ferroviaire prévu durant la phase d'exploitation sur le territoire de l'Administration portuaire de Québec et dans tout l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Fournir notamment l'information suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le ou les accès qui seront utilisés (accès par Limoilou ou l'accès par la voie Québec – Gatineau);</li> <li>• L'emplacement où les wagons en provenance ou en direction du Port seront sécurisés lorsqu'ils seront en attente (gare de triage de Joffre, Limoilou ou autre);</li> <li>• Les endroits où le doublage des trains se fera;</li> <li>• Si l'augmentation d'un train par jour se fera par l'ajout de train supplémentaire ou par l'ajout de wagons à des trains existants;</li> <li>• L'heure ou la fréquence (horaire) de circulation (si connus). Préciser si un changement dans l'heure des passages des trains en lien avec les nouvelles activités du Port est prévu. Préciser si la circulation des trains qui entrent et sortent du Port de Québec se fera uniquement de jour.</li> <li>• Le poids des trains qui entrent et sortent du Port de Québec;</li> <li>• Le temps de passage approximatif des trains bloquant la circulation sur les passages à niveau.</li> </ul>	Section 18.5.2.3 (section Transport ferroviaire et passage à niveau)
ACÉE 59b	Identifier et décrire les effets environnementaux pour la qualité de l'air et la santé humaine. Bonifier, s'il y a lieu, les mesures d'atténuation en conséquence des effets environnementaux. Identifier et décrire les effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Évaluer l'importance des effets résiduels.	Section 18.5.2
ACÉE 59c	Apporter, s'il y a lieu, les modifications nécessaires à l'analyse des effets cumulatifs et au programme de surveillance et de suivi.	Sections 18.6 et 18.7
ACÉE 73c	Identifier et décrire les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les effets environnementaux négatifs des retombées de poussières et les nuisances associées pour chacune des phases du projet.	Section 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 75e	Présenter des mesures d'atténuation pour réduire les effets du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 76a	Identifier et expliquer les mesures d'atténuation supplémentaires qui seront mises en œuvre pour réduire les changements à la qualité de l'air et éviter les effets sur les résidents lors des activités de pavage.	Section 18.5.1.2
ACÉE 106b	Compléter, pour chacune des phases du projet, et séparément pour l'arrondissement La Cité-Limoilou en vertu de l'alinéa 19(1) j) de la LCEE 2012, la description des effets sur la santé causée par le bruit en tenant compte des références de l'INSPQ (2015), des commentaires formulés dans le contexte et des activités de transport routier et ferroviaire et celles pouvant être engendrées par la ou les gares de triage. Apporter, le cas échéant, les modifications nécessaires aux autres sections de l'étude d'impact (par exemple, mesures d'atténuation, programme de surveillance et de suivi).	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 106c	Identifier, au moyen d'une cartographie, les zones où les niveaux sonores subiront une augmentation de 5 dB le jour, de même que celles subissant une augmentation de 3 dB la nuit afin d'aider à la compréhension et à l'analyse.  Réponse : Après vérification auprès des experts ayant produit la modélisation sonore, il n'est pas possible de produire de telles cartes en raison de la difficulté d'interpoler les résultats obtenus en raison de la distance entre les différents points de mesure. Néanmoins, le protocole d'échantillonnage est suffisant pour pouvoir évaluer les effets du projet pendant la construction et l'exploitation et respecte les exigences des guides de référence disponibles pour réaliser les modélisations.	S. O.

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 106d	Identifier des mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place (le cas échéant) advenant le cas où les mesures d'atténuation ne soient pas suffisantes à la suite de la nouvelle analyse des effets du projet sur l'environnement sonore.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
Recommandation en lien avec les renseignements demandés en vertu de l'alinéa 19(1) j) de la LCÉE 2012	Séparément, réaliser une évaluation des risques toxicologique en tenant compte du transport routier et ferroviaire dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou.	Section 18.2.5 et annexe C
ACÉE 108a	Préciser si le promoteur prévoit un effet du bruit sur l'achalandage à la baie de Beauport par ses utilisateurs et identifier et décrire des mesures d'atténuation à mettre en place le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 110a	Prendre en compte la déposition de poussière liée aux activités portuaires actuelles et autres sources potentielles du secteur (par exemple, transport, incinérateur, construction) dans l'évaluation des risques toxicologiques (Englobe, 2019) et inclure tous les médias d'intérêt et les voies d'exposition pertinentes (p.ex., contact cutané/ingestion involontaire de sols de surface/poussières intérieures, modules de jeux, ingestion d'aliments de potagers locaux).	Section 18.2.5 et annexe C
ACÉE 111a	Présenter les coefficients de cancérogénicité et les doses d'exposition moyenne à vie corrigée en fonction du temps. Fournir un exemple de calcul démontrant comment le risque additionnel de cancer associé au bruit de fond pour le nickel et l'arsenic ont été obtenu.	Section 18.2.5 et annexe C
ACÉE 111b	Justifier et expliquer l'inclusion des autres voies d'expositions possible dans l'établissement du risque additionnel de cancer.	Section 18.2.5 et annexe C
ACÉE 112a	Évaluer les risques additionnels générés par le projet pour les principaux contaminants (PM <sub>2.5</sub> , NO <sub>x</sub> et SO <sub>x</sub> ). Utiliser le dénominateur de la population du quartier Limoilou pour projeter le risque à partir des études de dispersion.	Sections 18.5.1.3 – Atteinte à la santé physique et psychologique (effets de la qualité de l'air sur la santé humaine)
ACÉE 113a	Fournir une analyse et une discussion des niveaux d'ozone dans la zone d'étude, ainsi que de toutes les émissions pouvant servir de précurseurs à la formation d'ozone dans la région touchée par le projet (dans une perspective d'impacts potentiels sur la santé).	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 113b	Identifier et décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour réduire les effets du projet. Déterminer si un programme de surveillance et de suivi est nécessaire. Le cas échéant, décrire ce programme.	Sections 18.5.1.4 et 18.7
ACÉE 114a	Discuter des impacts sociaux et psychologiques de la présence du projet, particulièrement en ce qui concerne la perception des risques d'atteintes à l'environnement et à la santé humaine basés sur la littérature de cas comparables et la connaissance du milieu d'accueil au fil du temps.	Section 18.5.2.3
ACÉE 114b	Présenter et expliquer les mesures d'atténuation pour réduire ces effets.	Section 18.5.2.2
ACÉE 115a	Présenter la démarche d'évaluation de l'ensemble des impacts psycho-sociaux.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115b	Justifier la probabilité d'occurrence « peu probable » associée aux impacts sur la qualité de vie (impacts psycho-sociaux) ressentis par la population.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115c	Réviser l'évaluation des impacts psycho-sociaux du projet en tenant compte des préoccupations de la population relativement à la santé humaine et mentale, de la qualité de vie des populations exposées, le cas échéant.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115d	Identifier et décrire des mesures d'atténuation additionnelles, le cas échéant.	Section 18.5.2.2
ACÉE 116a	Expliquer comment sera pris en compte le milieu dans lequel s'insère le projet (milieu qui subit des pressions au niveau de la qualité de l'air et population vulnérable) dans la conception des mesures d'atténuation, du programme de surveillance et des activités de suivi.	Section 18.7

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 117a	Identifier des mesures d'atténuation qui pourraient réduire les effets du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine pour chacune des phases afin de réduire au maximum les émissions de contaminant, de matières particulaires et de poussière.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 117c	Expliquer comment le projet ne contrecarrera pas les efforts du CICEL.	Section 18.7
ACÉE 118a	Déterminer si un tel comité pourrait être mis en place.	Section 18.7
ACÉE 118b	Déterminer les buts et les objectifs de ce comité le cas échéant et expliquer le fonctionnement.	Section 18.7
Commentaire 22	<p>L'évaluation des risques toxicologiques indique à la section 3 :</p> <p>« Dans le cadre de la présente étude, l'évaluation des risques toxicologiques a été réalisée sur la base d'une analyse de niveau 1, soit l'approche d'une exposition maximale raisonnable et une approche déterministe. » (Englobe, 2019)</p> <p>Toutefois, à plusieurs autres endroits dans l'étude, le promoteur mentionne avoir réalisé une ÉQDR (évaluation quantitative détaillée des risques). L'exercice mené par le promoteur s'apparente plus à une analyse préliminaire (niveau 1), qu'à une analyse détaillée.</p> <p>Une ÉQDR inclut généralement plusieurs milieux environnementaux d'exposition aux contaminants : non seulement l'air, mais également les sols ou les eaux souterraines, végétaux, etc. Or, dans le cadre de cette étude, seul l'air a été retenu comme média d'exposition.</p> <p>Santé Canada est d'avis que la méthodologie de l'Évaluation quantitative détaillée des risques toxicologiques associés à la qualité de l'air (Englobe, 2019) n'est pas conforme à cette attendue pour une évaluation quantitative détaillée des risques.</p> <p>Le promoteur devrait éviter d'utiliser le terme ÉQDR (évaluation quantitative détaillée des risques), mais plutôt parler d'ÉQPR (Évaluation quantitative préliminaire des risques).</p>	Section 18.2.5 et Annexe C
Commentaire 23	<p>Le promoteur mentionne que ses responsabilités sont limitées pour les activités hors site, notamment pour le transport ferroviaire opéré par le Canadien National (CN) ou le transport routier pour lequel les transporteurs sont eux-mêmes responsables du choix des itinéraires empruntés. Le promoteur est invité à entreprendre des démarches auprès du CN et des autres compagnies de transport pour minimiser les effets du projet à l'extérieur des limites de propriété. Selon le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, le promoteur devrait prévoir dans ces devis de contact des mesures spécifiques afin d'engager ses transporteurs à respecter les recommandations et les mesures à mettre en place pour limiter les effets du transport sur la santé (voies de circulation à prendre, horaires à respecter, etc.). Le promoteur devrait inviter le CN et les autres compagnies responsables du transport routier à participer au programme de surveillance environnementale et sociale. Enfin, le promoteur devrait s'engager à créer un comité de bon voisinage pour les phases de construction et d'exploitation auquel les transporteurs principaux pourront participer.</p>	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 130a	Évaluer les effets résiduels du projet sur la santé humaine et déterminer si la santé humaine doit être retenue comme composante valorisée de l'environnement dans le cadre de l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs. Dans la négative, expliquer les raisons.	Section 18.6
ACÉE 130b	Le cas échéant, effectuer l'analyse des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine (physique et psychologique) selon la section 6.6.3 des lignes directrices de l'évaluation environnementale du projet.	Section 18.6
ACÉE 130c	Le cas échéant, déterminer et justifier les limites spatiales et temporelles de l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6.3
ACÉE 130d	Le cas échéant, identifier et décrire les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6.7
ACÉE 130e	Le cas échéant, déterminer l'importance des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6
ACÉE 130f	Le cas échéant, déterminer si un programme de suivi est nécessaire. Décrire ce programme, le cas échéant.	Section 18.7
ACÉE 135a	Faire l'analyse des effets du transport en tenant compte de l'affluence piétonnière et cycliste durant les travaux. Identifier et décrire des mesures d'atténuation le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 135b	Évaluer les risques pour la sécurité des usagers sur les tronçons Saint-Paul et Abraham-Martin et fournir les mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place, le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 136b	Corriger la planification de la circulation des véhicules lourds sur le réseau municipal afin de privilégier l'utilisation de l'autoroute Dufferin-Montmorency.	Section 18.2.4 – Affectation des camions et des véhicules des travailleurs
ACÉE 136c	Comparer le nombre de camions ajoutés par rapport à la circulation actuelle de camions. Préciser ce qu'est un camion articulé.	Section 18.2.4 + Annexes A et B (Nombre de camions générés par le projet)
ACÉE 137a	Présenter une analyse du partage de la route pour inclure les impacts du projet sur les piétons et les cyclistes.	Section 18.5.1.3t
ACÉE 137b	Étudier la pertinence d'optimiser les installations actuelles dans un objectif de mobilité durable.	Section 18.5.1.3t
ACÉE 137c	Décrire les mesures d'atténuation ou les modifications au réseau afin de minimiser la vulnérabilité des usagers.	Section 18.5.1.2
ACÉE 138a	Expliquer si le projet aura une influence sur le temps d'occupation, le blocage ou l'utilisation des passages à niveau pour le transport ferroviaire. Dans l'affirmative, fournir de nouvelles mesures de sécurité devant être mises en place à ces passages à niveau, sinon justifier pourquoi.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138b	Déterminer si les activités envisagées auront des impacts sur la sûreté des opérations. Identifier et décrire les mesures à mettre en place pour réduire le risque.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138c	Décrire les impacts de l'augmentation de la circulation ferroviaire précisément au passage à niveau situé à la gare de triage de Limoilou. Déterminer si de nouvelles mesures de sécurité sont nécessaires pour ce passage à niveau notamment pour les piétons et les cyclistes, sinon justifier pourquoi.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138d	Vérifier si les passages à niveau existants pourraient répondre adéquatement au déplacement d'un train de 12 000 à 14 000 pieds. Préciser si des travaux de mise à niveau sont nécessaires.	Section 18.5.2.3
ACÉE 139a	Discuter des impacts sociaux et psychologiques relatifs à l'enjeu « circulation des camions » pour les phases de construction et d'exploitation.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 139b	Présenter les mesures d'atténuation qu'il entend mettre en place (programme de prévention et de sécurité routière pour les camionneurs, identification des camions en cas de plaintes, horaire de travail modulé, etc.).	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 140a	Évaluer les effets sur la présence du chantier à l'endroit de l'usine à béton sur le tourisme.	Section 18.5.1.3
ACÉE 140b	Déterminer et expliquer les mesures d'atténuation à mettre en place afin de réduire les effets sur le tourisme.	Section 18.5.1.2
DA-3a	Déterminer quel serait l'impact des émissions de gaz de combustion sur les concentrations d'ozone dans la zone d'étude.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3



## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (*SUITE*)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
DA-14	<p>L'évaluation de la cancérogénicité des gaz d'échappement des moteurs diesel devrait être présentée dans l'étude d'impact puisque leur combustion émet dans l'atmosphère des « matières particulaires diesel », des composés cancérogènes pour les humains.</p> <p>Basée sur les concentrations de matières particulaires diesel anticipées (voir commentaire précédent), Santé Canada recommande de fournir une évaluation de la cancérogénicité des gaz d'échappement des moteurs diesel. Pour caractériser le risque cancérogène des gaz d'échappement des moteurs diesel dans le cadre d'un projet, le promoteur peut choisir entre deux options :</p> <p>1) Effectuer une évaluation quantitative des risques, en utilisant la valeur de risque unitaire publiée par l'EPA de la Californie. Bien que Santé Canada n'appuie pas expressément la valeur de risque unitaire de l'EPA de la Californie et reconnaisse ses limites, cette approche donne un aperçu des impacts potentiels qu'un projet particulier pourrait avoir sur les risques associés aux émissions de diesel.</p> <p>Ou;</p> <p>2) Fournir une évaluation qualitative du risque cancérogène des gaz d'échappement des moteurs diesel associés au projet. Cela devrait comprendre différents éléments pour assurer la transparence:</p> <p>i. L'identification des principales sources d'émissions de diesel pour le projet (pour toutes les phases du projet) et la reconnaissance de l'importance relative des émissions de diesel comme source de pollution atmosphérique pour le projet;</p> <p>ii. La reconnaissance que les émissions de diesel ont été déclarées cancérogènes pour l'homme par des organismes internationaux comme Santé Canada, l'Organisation mondiale de la santé (Centre international de recherche sur le cancer), l'EPA des États-Unis et de la Californie;</p> <p>iii. La raison pour laquelle une analyse quantitative du risque cancérogène des émissions de diesel pour le projet n'est pas effectuée.</p>	<p>Section 18.2.5</p> <p>Section 18.5.1.3</p> <p>Section 18.5.2.3</p>
ES-01	<p>Se référer au guide officiel sur le bruit de 2017 de Santé Canada pour effectuer l'analyse des effets du bruit sur la santé humaine. Une grille de vérification est présentée à l'Annexe B de ce document qui vous permettra de vous assurer d'inclure toutes les informations nécessaires à l'analyse des impacts sonores sur la santé.</p>	Section 18.8
ES-02b	<p>Tenir compte des commentaires de Santé Canada et vous assurer de présenter une analyse exhaustive des impacts potentiels du bruit des phases de construction et d'exploitation du projet sur la santé dans le feuillet « plans sanitaire et socioéconomique » notamment en réponse aux questions ACEE – 106; ACEE – 107 et ACEE – 108</p>	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ES-03	<p>Le feuillet sur les conditions sanitaires devrait inclure les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les récepteurs utilisés pour établir l'état de référence (préciser notamment en quoi ils sont représentatifs des personnes les plus susceptibles d'être impactées par le bruit du projet);</li> <li>• Inclure les usagers de la Baie de Beauport (incluant les autochtones) comme récepteurs sensibles.</li> <li>• Le document devrait également aborder la sensibilité au bruit propre à chacun de ces récepteurs.</li> <li>• Les impacts sonores potentiels sur les usagers de la Baie de Beauport et les autochtones durant les phases de construction et d'exploitation devront être abordés dans les feuillets correspondants.</li> </ul>	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ES-Comment	<p>Le feuillet fait référence à maintes reprises à une « norme fédérale » en matière de bruit (voir liste en annexe). Or, dans le contexte de l'évaluation environnementale de ce projet, Santé Canada ne possède pas de « norme » fédérale de bruit (Santé Canada, 2017). Veuillez corriger.</p>	La correction a été faite partout dans le document
Commentaire 2 – Risque additionnel (SC-1c et SC-02)	<p>Le promoteur indique « l'objectif pour Santé Canada étant d'évaluer le risque additionnel relatif à ce contaminant (particules diesel) » (Englobe, 2020a, p.2-17). Or, Santé Canada tient à préciser qu'il revient au promoteur d'évaluer ce risque. Le promoteur indique dans Englobe, 2020a « Les effets associés à la santé (liés aux particules diesel) sont décrits dans le feuillet 18 – Plans socioéconomique et sanitaire. Les effets associés à la santé sont décrits dans le feuillet 18 – Plans socioéconomique et sanitaire. » (Englobe, 2020a, p.2-95). Santé Canada fera parvenir ses commentaires après avoir pris connaissance du feuillet 18 – Plans sanitaire et socioéconomique et de l'Évaluation des risques pour la santé humaine associés à la qualité de l'air (Englobe, 2020b) récemment déposés.</p>	Section 18.2.5
PS-1	<p>Présenter un résumé des principaux contaminants qui seront émis lors des différentes phases du projet ainsi que les sources de ces contaminants afin d'améliorer la compréhension de l'étude.</p>	Annexe C (sections 3.3.1 et 3.3.2)
PS-2a	<p>Rappeler les principales sources d'émission des contaminants en fonction des différentes phases du projet.</p>	Annexe C (section 3.3.2 et chapitre 4)

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-2b	Nommer clairement les milieux environnementaux par lesquels les récepteurs seront exposés aux CPP dans les particules émises (par ex. sol, poussières intérieures, etc.).	Annexe C (chapitre 4)
PS-2c	Expliquer pourquoi le mécanisme de transport (CPP) n'est pas considéré lors de la phase d'exploitation et présenter les conséquences (incertitude) sur l'évaluation des risques.	Annexe C (chapitre 4 et sections 13.2.3 et 14.3.1)
PS-3a	Justifier l'exclusion de ces milieux environnementaux d'intérêt, dont la baie de Beauport.	Section 18.2.5 et Annexe C (chapitre 4)
PS-3b	Le cas échéant, justifier également pourquoi les voies d'exposition ne sont pas fonctionnelles (opérantes).	Section 18.2.5 et Annexe C (section 8.2)
PS-3c	Le cas échéant, réviser le modèle conceptuel en tenant compte des commentaires précédents.	Annexe C
PS-4	Préciser la durée considérée pour l'évaluation des risques.	Annexe C (section 6.4)
PS-5a	Clarifier ce que signifie la première phrase du quatrième paragraphe de la page 24.	Annexe C (section 8.2)
PS-5b	Préciser ce qui est visé par l'extrapolation et le lien avec la description des voies d'exposition à la deuxième phrase du quatrième paragraphe de la page 24.	Annexe C (section 12.4.2.1)
PS-6a	Justifier le choix de retenir les VTR de l'OEHA plutôt que celles de l'US EPA.	Annexe C (section 11.2)
PS-6b	Inclure, ou justifier la non-présence, des VTR pouvant s'appliquer à l'exposition de courte durée des récepteurs récréatifs.	Annexe C (section 11.2)
PS-7a	Préciser et justifier toutes les équations utilisées ainsi que leur référence complète, de même que la valeur de tous les paramètres d'entrée (ou par défaut) des modèles.	Annexe C (sections 12.4 et 13.1)
PS-7b	Clarifier la contradiction entre le modèle conceptuel et les tableaux de l'annexe 5.	Annexe C (section 6.1)
PS-7c	Justifier l'applicabilité des doses journalières dans l'alimentation provenant de l'INSPQ.	Annexe C (section 6.1)
PS-8	Préciser la méthodologie du calcul de l'exposition.	Annexe C (sections 12.4; 13.1.2 et 13.2)
PS-8 Recommandation	L'amortissement de l'exposition devrait être évité à moins de fournir une justification scientifique suffisante propre à la substance chimique et au scénario d'exposition. Il est donc suggéré de prendre en considération cet aspect dans l'évaluation des risques présentée.	Annexe C (section 12.4.1)
PS-9	Préciser comment le promoteur entend sensibiliser les entrepreneurs à réduire le transport routier durant la nuit et le CN pour qu'il élimine les manipulations et la circulation des trains durant la nuit.	Section 18.5.1.3
PS-10	Justifier pourquoi le promoteur n'a pas réalisé d'évaluations d'impact sur la santé.	Section 18-2
PS-10 Recommandation	Santé Canada aimerait par ailleurs souligner qu'une telle évaluation, réalisée par des professionnels dans ce domaine, aurait permis de bonifier l'étude d'impact et de mieux répondre à certaines préoccupations du public et des groupes autochtones. Pour plus d'informations sur l'évaluation d'impact sur la santé, consulter les ressources du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé à <a href="https://www.ccnpps.ca/13/evaluation_d'impact_sur_la_sante.ccnpps">https://www.ccnpps.ca/13/evaluation_d'impact_sur_la_sante.ccnpps</a>	Section 18-2
PS-11	Préciser si le promoteur utiliserait des grues munies de moteurs moins bruyants.	Section 18.5.2.3

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-11 Recommandation	Dans la mesure du possible, Santé Canada recommande l'usage des technologies les plus silencieuses. (SANTÉ CANADA, 2017. Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit, <a href="https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/conseils-levaluation-impacts-sante-humaine-cadre-bruit.html">https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/conseils-levaluation-impacts-sante-humaine-cadre-bruit.html</a> ).	Section 18.5.2.3
PS-12a	Justifier pourquoi une analyse de sensibilité n'a pas été effectuée.	Section 18.7.1.2 et Annexe C (chapitre 16)
PS-12b	Préciser si le promoteur prévoit mettre en place un plan de suivi des composantes de l'environnement pouvant être affectées par le projet afin de confirmer les hypothèses posées et les estimations des doses d'exposition et des risques qui en découlent. S'il n'est pas possible, veuillez expliquer pourquoi.	Section 18.7
PS-Commentaire 1	<p>L'évaluation des risques pour la santé humaine présentée par le promoteur respecte le cadre méthodologique des évaluations des risques recommandés par les organismes compétents dans le domaine (par ex. : Santé Canada, INSPQ), c'est-à-dire qu'on retrouve dans le rapport les quatre grandes étapes de l'évaluation des risques, soit l'énoncé du problème, l'évaluation de la toxicité, l'évaluation de l'exposition et la caractérisation des risques.</p> <p>Selon les auteurs de l'étude, « La méthodologie retenue dans le cadre de cette étude est basée sur la démarche générale commune aux procédures préconisées par Santé Canada et le MSSS. » Puisque ces deux procédures comportent des différences notamment sur la valeur des paramètres d'exposition, le choix a été de retenir les valeurs ou hypothèses les plus restrictives. L'évaluation des risques a été qualifiée par les auteurs « d'analyse de niveau 1 » et se rapproche donc plus d'une évaluation quantitative préliminaire des risques (ÉQPR), selon la nomenclature utilisée par Santé Canada, avec les limites et incertitudes associées à ce type d'évaluation. Une ÉQPR est habituellement effectuée à partir de renseignements limités sur le site et vise à obtenir une estimation approximative, mais prudente des risques potentiels pour la santé humaine. Une ÉQPR peut s'avérer utile pour cerner de façon prudente une situation (où un projet) où aucune mesure additionnelle n'est requise pour la protection de la santé humaine, dans la mesure où des données environnementales suffisantes et adéquates sont disponibles. Toutefois, si les résultats de l'ÉQPR identifient un potentiel de risques inacceptables pour la santé humaine, cela ne signifie pas nécessairement que les conditions réelles du projet ou de la situation sont inacceptables ou que des mesures d'assainissement ou de mitigation sont requises. Dans pareils cas, une évaluation quantitative détaillée des risques (ÉQDR) pourrait permettre une quantification plus précise des risques et une meilleure évaluation des mesures qui pourraient être mises en place. C'est pourquoi les ÉQPR sont généralement vues ou considérées comme des outils permettant de valider ou confirmer l'absence de risques inacceptables pour la santé humaine plutôt que de quantifier adéquatement les risques associés à un projet ou une situation.</p> <p>Les résultats de l'évaluation des risques associés à la qualité de l'air dans le contexte du projet Laurentia devraient donc être interprétés en fonction des particularités propres à une ÉQPR. Ainsi, dans le cas où les risques estimés sont supérieurs aux seuils d'acceptabilité, il ne sera pas approprié de nier ou rejeter ces risques sur la base d'une évaluation jugée trop conservatrice; par contre, il sera approprié de fonder les mesures d'atténuation et de suivi sur ces niveaux d'évaluation du risque, car elles tiennent compte des conditions réelles quand et si elles se produisent.</p>	Annexe C - section 2.5

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-Commentaire 2	<p>Trois passages à niveau sont mentionnés dans l'étude. Transports Canada indique qu'un total de 13 passages à niveau sur la subdivision Bridge et deux sur la subdivision Drummondville qui verront possiblement un usage accru.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0.29 voie CL77, piste Multifonctionnelle à Limoilou. Impact important si le passage à niveau reste dans son état actuel dû à l'occupation prolongée par de longs trains qui entrerait ou sortirait de la baie de Beauport. Possibilité d'étagement pour éliminer les risques de blocage excessif.</li> <li>2. 13.02 Bridge, passage Piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>3. 12.59 Bridge, avenue Plante, un certain impact pour cette route collectrice pour un quartier principalement résidentiel.</li> <li>4. 12.4 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>5. 12.21 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>6. 11.75 Bridge, boulevard Père-Lelièvre, artère importante qui sera sévèrement impactée aux heures de pointe telles que spéculé dans le rapport.</li> <li>7. 9.7 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>8. 8.8 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>9. 8.05 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>10. 4.59 Bridge, Chemin du Pavillon (Chemin de la plage Jacques-Cartier), impact minime des trains additionnels.</li> <li>11. 0.93 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>12. 0.58 Bridge, avenue de l'Église (route 175), un certain impact pour cette route artérielle utilisée par du trafic mixte.</li> <li>13. 0.2 Bridge, avenue des Générations, un certain impact pour les trains en direct ou provenance de l'Est seulement (la minorité des mouvements de train additionnels selon notre compréhension)</li> <li>14. 8.16 Drummondville, Avenue du Viaduc, un impact probable par les trains additionnels en direction ou provenance de l'Ouest, car aujourd'hui la majorité des trains de marchandises en provenance ou direction de Québec sortent ou entrent au triage de Joffre en croissant l'avenue des Génération et de ce fait ne passent pas à ce passage à niveau.</li> <li>15. 8.36 Drummondville, rue de la Traverse, un impact probable par les trains additionnels en direction ou provenance de l'Ouest, car aujourd'hui la majorité des trains de marchandises en provenance ou direction de Québec sortent ou entrent au triage de Joffre en croissant l'avenue des Génération et de ce fait ne passent pas à ce passage à niveau.</li> </ol> <p>Les effets ici sont principalement d'ordre de nuisance par l'activation prolongée des systèmes d'avertissement et l'occupation des passages à niveau par les trains à l'exception de celui de la voie CL77 (voir commentaire 2). Du côté réglementaire, les systèmes d'avertissement n'auront pas à être modifiés pour les trains additionnels. Une fois rendu sur les voies importantes du CN (subdivision Montmagny, Drummondville (après le mile 8.6), Saint-Hyacinthe, Montréal et Kingston) les trains additionnels n'ont aucun effet. Le volume de trafic ferroviaire varie régulièrement sur ces subdivisions sans effet à la sécurité.</p>	Section 18.5.2.3

## PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE (SUITE)

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-Commentaire 3	<p>À la page 18-71 (Englobe, 2020a), il est indiqué pour le passage à niveau du boulevard Père-Lelièvre : « Lors du passage d'un train, une préemption pourrait être mise en place afin de permettre certains mouvements au carrefour. Cette mise en place nécessite l'installation d'équipements spécialisés dans le contrôleur et une connexion doit être réalisée avec les équipements ferroviaires du passage à niveau. Il est à noter que la géométrie actuelle du carrefour du boulevard Père-Lelièvre / Avenue Godin / Rue Nolin n'est pas adéquate pour ce type d'aménagement. En effet, le mouvement de virage à gauche de l'approche ouest du boulevard Père-Lelièvre n'a pas de voie auxiliaire et la voie est partagée avec le mouvement du tout droit. Ainsi, si le premier véhicule va tout droit, il empêche le virage à gauche d'être effectué. De plus, une telle préemption à ce carrefour ne ferait qu'encourager le transit par la rue Nolin. »</p> <p>De nouveaux systèmes avec panneau à message variable sont maintenant disponibles sur le marché, ces systèmes peuvent avant même qu'un train soit dans le secteur immédiat du passage à niveau avertir les automobilistes qu'il est en approche pour permettre à ceux-ci de prendre un chemin alternatif. Pour ce qui est des feux de circulation, des systèmes avec détecteur radar évolué peuvent être utilisés pour modifier les cycles des feux de circulation pour permettre des mouvements de dégagement des véhicules.</p> <p>Toujours à la page 18-71 (Englobe, 2020a) pour le passage à niveau de la voie CL77, il est indiqué que : « Pour ce qui est du passage à niveau de la gare de triage Limoilou, il pourrait être touché par l'assemblage des trains dans la cour de triage de Beauport du CN puisque les trains feront jusqu'à 3 600 m (12 000 pieds) de longueur. Des échanges sont en cours entre le CN, l'APQ et la Ville de Québec dans l'objectif de concevoir conjointement un projet permettant aux piétons, aux cyclistes et aux autres utilisateurs de la piste cyclable de franchir la voie ferrée en toute sécurité. Différentes options sont à l'étude, dont l'aménagement d'un tunnel ou d'un viaduc entre les cours de triage de Beauport et de Limoilou permettant aux piétons et aux cyclistes d'enjamber la voie ferrée (l'année cible de construction est 2023). »</p> <p>Le passage à niveau au 0.29 voie CL77 restera problématique et le risque à la sécurité ferroviaire qui existe à ce passage à niveau sera exacerbé, si rien n'est fait pour corriger la situation avec l'arrivée de trains plus longs.</p>	Section 18.5.2.3
PS-Commentaire 4	<p>Le promoteur mentionne : « L'entrepreneur sélectionné sera responsable de l'exploitation de l'usine temporaire et devra s'assurer des bonnes pratiques inhérentes à la production de béton et que les émissions ne génèrent pas de dépassements des valeurs-guides utilisées pour la surveillance de la qualité de l'air. » (Englobe, 2020a, p.18-44)</p> <p>Le promoteur ne devrait pas viser uniquement le respect des standards, normes, critères et lignes directrices destinés à protéger la qualité de l'air, mais limiter au maximum les effets du projet sur la qualité de l'air.</p> <p>Ainsi, les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant sont des valeurs de concentrations de polluants de l'air extérieur destiné à protéger la santé et l'environnement - ils ne sont pas des niveaux acceptables de pollution. Ils ne devraient pas être considérés comme des seuils en dessous desquels il ne se produit pas d'effets sur la santé.</p>	Section 18.5.1.3
PS-Commentaire 5	<p>Le promoteur indique : « Selon la modélisation du pire scénario évoqué, basé sur l'hypothèse peu probable que les opérations se dérouleraient tant de jour que de nuit, certains résidents de Lévis pourraient percevoir davantage le bruit en période nocturne qu'aux autres points d'écoute où la modélisation a été faite. L'écart entre le % HA de référence (bruit ambiant) et celui en présence des futures activités d'exploitation du port se situe entre 0,1 et +1,1, ce qui est largement inférieur à la limite fédérale de +6,5. » (Englobe, 2020a, p.18-74)</p> <p>Le promoteur fait référence à une « limite fédérale de +6.5% HA ». Or, il s'agit plutôt d'un critère permettant d'aider à établir si les effets sonores seront très importants pour la population. Il est recommandé de changer « limite » par « critère ».</p>	Section 18.5.2.3





## 18 PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE

### 18.1 MISE EN CONTEXTE

En mai 2019, l'Administration portuaire de Québec (APQ) a conclu un accord commercial à long terme avec Hutchison Ports et la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (le 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 de fournir à l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AÉIC)<sup>1</sup> des renseignements suffisamment détaillés pour qu'elle puisse poursuivre l'analyse des effets du projet Laurentia sur les plans sanitaire et socioéconomique. 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 plans sanitaire et socioéconomique;
- ▶ L'évaluation des effets cumulatifs;
- ▶ La surveillance environnementale;
- ▶ Le suivi environnemental;
- ▶ La compensation, si requis.

Le document de réponses spécifique aux plans sanitaire et socioéconomique 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, un tableau est, lorsque requis, inséré au début de chacune des sections par souci de clarté et pour faciliter le repérage des réponses formulées.

---

<sup>1</sup> Anciennement nommée l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE).

## 18.2 ACTIVITÉS RÉALISÉES DEPUIS LE DÉPÔT DU DOCUMENT DE RÉPONSES AUX QUESTIONS

Depuis le dépôt à l'AEIC du document de réponses aux questions le 30 avril 2018 (Englobe, 2018), certaines activités spécifiques aux plans sanitaire et socioéconomique ont été réalisées dans le contexte du projet Laurentia. Certaines activités réalisées concernaient d'autres composantes qui ont également une incidence sur les plans sanitaire et socioéconomique. Les sections qui suivent présentent les intrants qui ont servi à mettre à jour l'analyse des effets sur les plans sanitaire et socioéconomique et résument les activités réalisées pour cette composante depuis le dépôt du document de réponses aux questions.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-10	Justifier pourquoi le promoteur n'a pas réalisé d'évaluations d'impact sur la santé.	Section 18.2
PS-10 Recommandation	Santé Canada aimerait par ailleurs souligner qu'une telle évaluation, réalisée par des professionnels dans ce domaine, aurait permis de bonifier l'étude d'impact et de mieux répondre à certaines préoccupations du public et des groupes autochtones. Pour plus d'informations sur l'évaluation d'impact sur la santé, consulter les ressources du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé à <a href="https://www.ccnpps.ca/13/evaluation_d'impact_sur_la_sante.ccnpps">https://www.ccnpps.ca/13/evaluation_d'impact_sur_la_sante.ccnpps</a>	Section 18.2

Il est à noter qu'aucune évaluation d'impact sur la santé (EIS) n'a été spécifiquement réalisée dans le contexte du projet Laurentia, car il a été jugé suffisant de traiter la santé humaine dans la composante « plans sanitaire et socioéconomique ». Lors de l'analyse des effets effectuée pour le projet Beauport 2020 (Englobe, 2018), l'application de mesures d'atténuation a permis de réduire les effets résiduels sur la majorité des composantes environnementales pouvant influencer la santé humaine. Or, dans un but de favoriser la réalisation d'un projet de moindre impact, l'APQ a effectué plusieurs optimisations au projet Laurentia pour en réduire davantage les répercussions environnementales et sociales, notamment, en ayant recours à des technologies de pointe et à l'utilisation privilégiée du transport ferroviaire par rapport au camionnage autant en construction qu'en exploitation. À ces optimisations se sont ajoutées de nouvelles mesures d'atténuation pour réduire davantage les effets du projet.

Ainsi, pour la majorité des composantes liées à la santé humaine, l'effet résiduel est évalué non important et, dans les circonstances, il n'est pas jugé requis d'effectuer une EIS. Toutefois, en raison des préoccupations soulevées par la population relativement à la qualité de l'air, l'APQ a choisi d'effectuer une évaluation des risques à la santé humaine (ÉRS) pour préciser les effets potentiels que cette composante peut engendrer sur la santé humaine dans le contexte du projet Laurentia (annexe C). Cette étude permet d'évaluer les effets du projet Laurentia dans le contexte du processus d'autorisation environnementale, et ce, bien que d'autres outils soient disponibles comme celui proposé d'ÉIS.

### 18.2.1 Feuilles thématiques intrants

Depuis le dépôt à l'AEIC du document de réponses aux questions, plusieurs documents ont été produits pour répondre à certaines questions posées par l'AEIC dans sa deuxième série transmise en trois parties les 9 et 23 août 2019 ainsi que le 12 février 2020, tout en intégrant les optimisations au projet Laurentia. Parmi ces documents, présentés sous forme de feuilles thématiques, plusieurs ont servi d'intrant pour produire le feuillet relatif aux plans sanitaire et socioéconomique. Il s'agit des documents suivants :

- ▶ Mise à jour de la description du projet – *Optimisation au projet Laurentia et effets anticipés* (Englobe, 2020a);
- ▶ *Raison d'être du projet Laurentia* (Englobe, 2020b);

- ▶ Étude des retombées économiques du projet (KPMG, 2019);
- ▶ *Feuille 01 – Conditions météorologiques et climatiques* (Englobe, 2020c);
- ▶ *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d);
- ▶ *Feuille 03 – Environnement sonore* (Englobe, 2020e);
- ▶ *Feuille 04 – Environnement lumineux nocturne* (Englobe, 2020f);
- ▶ *Feuille 06 – Qualité de l'eau de surface* (Englobe, 2020g).

### 18.2.2 Modélisation de la dispersion atmosphérique

L'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique a été mise à jour en 2020 (SNC-Lavalin, 2020), laquelle est présentée plus en détail dans le *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d). Les objectifs poursuivis par cette activité complémentaire étaient les suivants :

- ▶ Incorporer les sources d'émission associées aux optimisations au projet dans la nouvelle modélisation afin de pouvoir évaluer les effets du projet Laurentia sur cette CVE;
- ▶ Intégrer les questions et les commentaires de l'AÉIC concernant la dernière version de la modélisation produite par RWDI en 2018 et déposée dans le document de réponses à la première série de questions (Englobe, 2018);
- ▶ Ajuster la portée de la modélisation de la dispersion atmosphérique afin de fournir certaines informations concernant plus spécifiquement l'arrondissement de La Cité-Limoilou, et ce, seulement à titre informatif conformément à l'alinéa 19 (1) j de la LCÉE 2012;
- ▶ Répondre aux questions spécifiques à la qualité de l'air posées par l'AÉIC dans sa deuxième série transmise en trois parties les 9 et 23 août 2019, ainsi que le 12 février 2020.

Le *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d) présente un résumé de la méthodologie utilisée. Le lecteur y trouvera, entre autres, le choix du modèle de dispersion et des intrants utilisés afin d'effectuer la modélisation de la dispersion des contaminants conformément aux bonnes pratiques du domaine et afin de documenter les effets du projet de façon conservatrice. Les différents scénarios retenus et les réglages du modèle y sont sommairement expliqués afin de permettre la validation de l'approche méthodologique.

L'objectif de la modélisation est d'estimer les concentrations maximales de contaminants dans l'air ambiant sur diverses périodes d'exposition : horaire, journalière ou annuelle. Lorsque les taux d'émission des sources sont constants, le modèle permet d'obtenir des résultats sur toutes les périodes en une seule exécution (scénario). Pour les sources variables de façon régulière et prévisible (p. ex. 7 h à 16 h (7 jours sur 7), 0 h à 24 h (5 jours sur 7), etc.), le modèle de dispersion permet de moduler les émissions de diverses façons : par heure de la journée ou par mois.

Lorsque des sources principales émettent de façon intermittente et imprévisible, il est préférable de configurer le modèle séparément selon la période d'exposition à évaluer. Une source intermittente et imprévisible est une source pour laquelle la période d'émission exacte n'est pas connue. Par exemple, un navire en mouvement dans le domaine de modélisation durera une heure tout au plus pendant une journée sans savoir à quelle heure exactement le passage se fera.

Afin d'atteindre l'objectif ultime de l'application du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA), soit démontrer que les normes et les valeurs guides de qualité de l'air ambiant seront respectées en tout temps, plusieurs hypothèses conservatrices ont été considérées. Ces hypothèses conservatrices mènent donc à une surestimation des effets potentiels sur la qualité de l'air

et, par conséquent, à une surestimation des effets potentiels sur la santé humaine. Ces hypothèses sont les suivantes :

- ▶ L'effet des précipitations sur l'atténuation des émissions fugitives des matières particulaires (PM) sur les routes ou sur l'érosion éolienne provenant de l'aire de disposition des sédiments est négligé, de même que le phénomène de déposition humide. Cette hypothèse engendre principalement pour les PM une surestimation des concentrations moyennes annuelles ou des fréquences de concentrations journalières ou horaires élevées;
- ▶ L'ajout de concentrations initiales élevées et peu fréquentes aux concentrations maximales simulées, sans savoir si elles surviennent simultanément;
- ▶ Les calculs des concentrations maximales horaires et journalières supposent que toutes les sources intermittentes (navires sur le fleuve et locomotives des convois) émettent de façon continue. Cette hypothèse engendre une surestimation des concentrations, mais surtout des fréquences de concentrations journalières ou horaires élevées et des fréquences de dépassements des normes à court terme;
- ▶ La déplétion du panache par les phénomènes de déposition sèche ou humide lors du calcul des dépôts atmosphériques et des concentrations de PM est négligée, produisant ainsi des résultats de « pire cas », mais dont le degré de surestimation augmente rapidement avec la distance de la source;
- ▶ Le modèle a utilisé un mode de dispersion rural plutôt qu'urbain, bien que le site soit situé en zone industrielle et que le transport terrestre se fera en zone urbaine de haute densité. La sélection du choix du mode de dispersion rural par rapport à urbain a été effectuée selon les exigences du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), qui se base sur les recommandations de l'US EPA : le mode de dispersion urbain est sélectionné lorsque 50 % ou plus de la couverture du sol dans un rayon de 3 km du site est commerciale, industrielle, dédiée au transport ou résidentielle de haute densité. Selon l'analyse effectuée à l'annexe A, le degré d'urbanité pour le projet se situe à 40 % et le mode de dispersion rural a donc été sélectionné, bien que le domaine de modélisation soit plutôt mixte. Le mode de dispersion urbain diffère du mode rural puisqu'il considère que la couche de surface demeure turbulente durant la nuit en raison du dégagement de chaleur accumulée par le milieu urbain durant le jour (îlot de chaleur). Pour des sources près de la surface, cette augmentation de la turbulence se traduit par une meilleure dispersion atmosphérique et des concentrations calculées dans l'air ambiant plus faible. La sélection du mode de dispersion rural est donc une hypothèse conservatrice qui tend à produire des résultats de concentrations dans l'air ambiant plus élevés.

Un modèle de dispersion atmosphérique comme le modèle AERMOD considère les principaux phénomènes physiques du transport et de la dispersion des contaminants atmosphériques dans l'atmosphère. Tous les modèles peuvent sous-estimer ou surestimer les phénomènes qu'ils tentent de reproduire. Un bon modèle sera « en moyenne » près de la réalité. Le modèle AERMOD a été élaboré dans un contexte réglementaire pour démontrer le respect des normes de qualité de l'air ambiant des émissions de projets industriels. Dans son développement et ses recommandations d'utilisation, l'US EPA préfère donc un modèle qui ne sous-estime pas les concentrations ambiantes à un modèle plus précis, mais qui produit parfois des résultats sous-estimés (SNC-Lavalin, 2020). De par sa formulation même, AERMOD est conservateur et a donc tendance à surestimer les concentrations ambiantes.



### Domaine de modélisation

Selon SNC Lavalin (2020; annexe A), pour les phases de construction ou d'exploitation, 1 737 récepteurs, ou points de calculs des concentrations de contaminants dans l'air ambiant, ont été disposés dans le domaine de modélisation sur une grille à résolution variable de la façon suivante :

- ▶ Aux 100 m dans un domaine de 1,5 km x 1,5 km centré sur le site du projet;
- ▶ Aux 250 m dans un domaine de 2,5 km x 2,5 km centré sur le site du projet;
- ▶ Aux 500 m dans un domaine de 6 km x 6 km centré sur le site du projet.

Des récepteurs discrets (254) ont été ajoutés et placés aux emplacements de certains récepteurs sensibles de la zone du bassin atmosphérique, soit les centres de la petite enfance (CPE), les garderies, les écoles, les centres d'hébergement de longue durée (CHSLD) et les hôpitaux.

Des récepteurs ont aussi été placés le long des sources linéaires liées au transport hors site par camion ou par train afin d'obtenir une résolution suffisante autour de ces sources. Ces récepteurs ont été placés aux 50 m dans la direction de l'axe du trajet et à 25 et 75 m de part et d'autre du trajet privilégié. Ces récepteurs additionnels diffèrent selon les phases de construction et d'exploitation. Pour la phase de construction, une série additionnelle de récepteurs a aussi été ajoutée afin de couvrir les émissions potentielles de l'usine de béton temporaire, donc dans une zone tampon de 300 m au-dessus du fleuve face à l'usine temporaire. Les normes de qualité de l'air du RAA ne sont pas applicables sur le site de l'APQ, dans la zone industrielle, et le MELCC définit aussi une zone d'exclusion correspondant à la zone tampon susmentionnée sur les plans d'eau. Bien que la zone récréotouristique de la Baie de Beauport, à la limite nord du terminal proposé, soit sur la propriété de l'APQ, cette zone n'est toutefois pas considérée comme une zone d'exclusion pour l'évaluation des effets sur la qualité de l'air.

### Normes et critères de qualité de l'air ambiant

Les normes du RAA et les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) pour les principaux contaminants atmosphériques (PCA) ont été utilisées afin d'établir les normes, les critères et les concentrations initiales sélectionnées par défaut du RAA et du MELCC (Gouvernement du Québec, 2018) pour les contaminants toxiques considérés dans cette étude. Soulignons que les valeurs guides de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) n'ont pas été incluses dans l'analyse des résultats de la modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques puisque ces dernières se veulent des barèmes pour permettre aux institutions gouvernementales d'établir leurs propres normes (OMS, 2006b). Puisque les normes et les critères québécois et canadiens (ainsi que leurs révisions) sont pris en considération, il n'a pas été jugé nécessaire d'ajouter aussi les paramètres de l'OMS.

Aux fins de comparaison des résultats avec les NCQAA, les valeurs statistiques des NCQAA sont déterminées pour les scénarios horaire (SO<sub>2</sub> et NO<sub>2</sub>), journalier (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>) et annuel (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et PM<sub>2.5</sub>). Pour les scénarios horaires et journaliers, lorsque les résultats indiquent des valeurs élevées par rapport aux NCQAA, ces scénarios ont dû être raffinés en tenant compte de la fréquence réelle des périodes d'émission et des éléments suivants (liste non exhaustive) :

- ▶ La plupart des activités de construction sont effectuées du lundi au vendredi seulement;
- ▶ Les navires en mouvement ne sont présents que quelques heures par semaine (deux à quatre passages par semaine en moyenne);
- ▶ Les navires à quai sont présents environ 60 % du temps (quatre jours par semaine);
- ▶ Les locomotives des convois ne sont présentes que quelques heures par jour dans le domaine de modélisation;
- ▶ Le camionnage hors site en exploitation survient du lundi au samedi seulement.

### Sources d'émissions atmosphériques

L'étude fournit également les renseignements méthodologiques utilisés pour la modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques concernant les activités et les sources d'émission lors des phases de construction et d'exploitation. Les sources d'émissions atmosphériques comprennent, notamment :

- ▶ le transport routier;
- ▶ la machinerie lourde;
- ▶ le transport ferroviaire;
- ▶ le transport maritime;
- ▶ le nivellement à l'aide de boteurs;
- ▶ le transfert des matériaux granulaires;
- ▶ l'érosion éolienne des piles de sols et de sédiments;
- ▶ les opérations du terminal de conteneurs.

### 18.2.3 Étude de modélisation du bruit

Une mise à jour de l'étude sonore a été effectuée pour tenir compte des optimisations au projet Laurentia (WSP, 2020a). Elle est présentée plus en détail dans le *Feuille 03 – Environnement sonore* (Englobe, 2020d). Les objectifs poursuivis par cette activité complémentaire étaient les suivants :

- ▶ Évaluer la conformité acoustique des activités de construction selon les critères fédéraux de bruit. Une comparaison avec les valeurs guides du gouvernement provincial et au niveau municipal a été réalisée<sup>2</sup>;
- ▶ Évaluer la conformité acoustique lors de l'exploitation du site selon les critères fédéraux de bruit. Une comparaison avec les valeurs guides du gouvernement provincial et au niveau municipal a aussi été réalisée.

La mise à jour de l'étude a été réalisée afin de tenir compte des optimisations du projet Laurentia et en reprenant les huit points récepteurs P1 à P8 de l'état de référence (tableau 18-1).

Tableau 18-1 Résultats des relevés de bruit ambiant aux 8 points récepteurs à l'étude – Critère fédéral

ÉQUIPEMENT	DATE DES MESURES	L <sub>d</sub> (7 h-22 h) (dBA)	L <sub>n</sub> (22 h-7 h) (dBA)	L <sub>dn</sub> (24 h) (dBA)
Lévis (P1)	Juin 2014	52	50	57
Limoilou (P2)	Juin 2014	53	50	57
Maizerets (P3)	Juin 2014	58	52	60
Beauport (P4)	Juin 2014	57	51	59
Vieux-Québec (P5)	Juin 2014	55	50	58
Beauport-2 (P6)	Novembre 2017	51	50	57
Île d'Orléans (P7)	Novembre 2017	53	42	53
Lévis-2 (P8)	Novembre 2017	49	44	52

Source : WSP, 2020a

<sup>2</sup> Dans sa démarche d'évaluation des impacts sonores du projet Laurentia, le promoteur doit se comparer d'abord aux critères fédéraux et ensuite aux autres réglementations et normes autant provinciales et que municipales, et ce, à titre de valeur guide.

Le climat sonore généré par le projet a été évalué par un modèle de propagation sonore élaboré à l'aide du logiciel SoundPLAN® 7.4 ([www.soundplan.com](http://www.soundplan.com)). Ce modèle prend en compte les puissances acoustiques, la topographie du site et les scénarios d'activités prévus. Pour chaque simulation, les conditions météorologiques retenues sont celles où l'atténuation du son dans l'air libre est parmi les moins élevées en période estivale et est donc propice à sa propagation.

Afin d'évaluer le bruit émis par les activités de construction et d'exploitation du nouveau quai et des installations du terminal portuaire, les scénarios les plus bruyants susceptibles de se produire durant les périodes de jour et de nuit ont été simulés. Encore une fois, ces hypothèses permettent d'avoir une approche conservatrice, c'est-à-dire une tendance à surestimer raisonnablement l'effet du bruit dans les milieux récepteurs en utilisant un scénario peu susceptible de se produire, mais représentant une situation conservatrice permettant d'évaluer les effets les plus contraignants du projet. Les bruits sans impact et avec impact ont été intégrés dans le modèle, notamment pour tenir compte du battage des pieux pendant la phase de construction et la manipulation des conteneurs par les grues de quai en phase d'exploitation. Étant donné que le site devrait avoir une superficie d'entreposage de 8 ha et que les rangées de conteneurs pourront atteindre plus de 17 m de hauteur, les probabilités qu'un impact lors de la manipulation de conteneurs soit partiellement caché par d'autres conteneurs sont très élevées. Par conséquent, une atténuation des impacts modélisés a été appliquée pour tenir compte de l'effet d'écran moyen (WSP, 2020a).

### Phase de construction

En phase de construction, les scénarios ont été établis en fonction des activités prévues et des méthodes de construction anticipées en ajustant le type d'équipement, le nombre d'utilisations et le temps d'utilisation de chacun d'eux. Comme ces informations ne sont pas connues avec précision, des scénarios journaliers réalistes et conservateurs ont été établis. Au total, cinq scénarios ont été simulés pour la phase de construction afin de couvrir adéquatement les travaux répartis entre les années et les saisons. Ainsi, trois scénarios ont été simulés et couvrent les périodes estivales 2021, 2022 et 2023. De plus, deux simulations de construction supplémentaires ont été établies pour les automnes 2021 et 2022 afin de prendre en compte les activités de battage des pieux au moyen d'un marteau de grande puissance.

Quant à la gestion des sols et des sédiments contaminés ou non contaminés, les équipements requis ont été ajoutés aux simulations, notamment les bouteurs, les camions à benne et les pelles mécaniques. Il importe de préciser que les volumes excavés seront retirés du site sur une période de trois années et non pas à un seul moment, et ce, afin de respecter la séquence des travaux et d'éviter de concentrer les impacts de cette activité sur une courte période. Les hypothèses détaillées pour les scénarios de construction sont présentées dans l'étude sonore de WSP (2020a) jointe au *Feuillet 03 – Environnement sonore*.

L'horaire prévu des travaux quotidiens a été fixé à une période de 12 h, soit de 7 h à 19 h. Ainsi, le temps d'utilisation indiqué dans les scénarios est établi sur une période de 12 h, à l'exception des travaux de dragage, qui devraient être en continu (24 h/j). Pour la fabrication des caissons, la coulée de béton a aussi été considérée en continu.

Les scénarios ont été établis en fonction des méthodes de construction prévues. Des hypothèses ont été nécessaires afin de pouvoir établir les scénarios les plus susceptibles de se produire au cours d'une même journée. Les principaux équipements (sources de bruit) présents lors des scénarios de construction du projet ainsi que leurs puissances acoustiques ont été établis.

### Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, un scénario a été simulé et considère des activités variées et représentatives de chargement et de déchargement des marchandises conteneurisées à partir du quai. Durant cette phase, le scénario d'un navire (capacité 6 800 EVP) a été retenu. Le temps d'opération pour le déchargement et le chargement de ce type de navire est estimé à environ 62 heures. Cependant, aux fins de cette étude, les niveaux sonores sont évalués sur une période de 24 heures avec un temps d'activité de déchargement de 22,5 heures, soit 3 quarts de travail de 7,5 heures. Les différentes activités d'exploitation se dérouleront à l'intérieur de quatre zones, soit la zone d'opération portuaire, la zone de manutention des conteneurs, la zone de chargement des trains et la zone de chargement des camions.

Afin d'évaluer les effets potentiels anticipés, des scénarios conservateurs (c'est-à-dire qui génèrent des niveaux sonores maximaux qui sont, de façon réaliste, très peu susceptibles de se produire) ont été utilisés pour la modélisation, et ce, de jour comme de nuit. Les hypothèses détaillées pour le scénario d'exploitation sont présentées dans le rapport WSP (2020a), qui a été abordé dans le *Feuille 03 – Environnement sonore*.

La simulation tient compte des effets liés à la manutention des conteneurs, soit lors du contact entre le conteneur et la grue et du dépôt du conteneur au sol, des équipements requis et des modes de transport utilisés (camions et convoi ferroviaire). Les hypothèses retenues pour le scénario sont détaillées dans WSP (2020a).

## 18.2.4 Études de circulation

Pour répondre aux questions relatives aux effets de la circulation des camions et du transport ferroviaire sur les plans sanitaire et socioéconomique, une mise à jour des études de circulation pendant la construction du terminal (WSP, 2020b) et son exploitation (WSP, 2020c) a été effectuée (annexes A et B). Cette activité visant à documenter spécifiquement les plans sanitaire et socioéconomique prend en considération les optimisations apportées au projet Laurentia. Les objectifs poursuivis par cette activité complémentaire étaient les suivants :

- ▶ Obtenir un niveau suffisant de connaissances afin d'évaluer les effets sur les plans sanitaire et socioéconomique découlant de l'optimisation du projet Laurentia;
- ▶ Répondre à certaines questions posées par l'ÂÉIC dans sa deuxième série transmise en trois parties les 9 et 23 août 2019 ainsi que le 12 février 2020.

Les sections qui suivent résument la méthodologie utilisée pour documenter les effets du transport routier et ferroviaire découlant du projet.

### 18.2.4.1 Objectifs

#### Construction

L'étude de circulation liée à la phase de construction a pour objectifs de :

- ▶ mettre à jour les itinéraires qui pourraient être utilisés pour le camionnage afin d'accéder à l'usine de béton temporaire (secteur Estuaire) et au chantier principal (secteur Beauport) en fonction du milieu, de la géométrie, des modes de contrôle, du transport en commun et de la circulation actuelle;
- ▶ mettre à jour les analyses sur les effets de l'augmentation du camionnage pour chacun des itinéraires selon des hypothèses de génération et d'affectation des camions;

- ▶ mettre à jour les analyses sur les effets de l'augmentation des déplacements causée par les travailleurs pour chacun des itinéraires selon des hypothèses de génération et d'affectation des véhicules particuliers;
- ▶ analyser les aménagements actuellement en place pour les modes actifs (piétons, cyclistes, etc.) sur les itinéraires de camionnage dans la zone portuaire du Vieux-Québec (tronçons Saint-Paul et Abraham-Martin).

### Exploitation

L'étude de circulation associée à la phase d'exploitation a pour objectifs de :

- ▶ mettre à jour les itinéraires qui pourraient être utilisés pour le camionnage afin d'accéder au terminal de conteneurs et détailler chacun en fonction du milieu, de la géométrie des routes existantes, des modes de contrôle, du transport en commun et de la circulation actuelle;
- ▶ mettre à jour les analyses sur les effets de l'augmentation du camionnage selon trois scénarios d'exploitation du terminal sur chacun des itinéraires selon des hypothèses de génération et d'affectation des camions pendant les opérations du terminal;
- ▶ mettre à jour les analyses sur les effets des travailleurs sur chacun des itinéraires selon des hypothèses de génération et d'affectation des véhicules particuliers des travailleurs;
- ▶ analyser les aménagements actuellement en place pour les déplacements des modes actifs (piétons, cyclistes, etc.) sur les itinéraires de camionnage;
- ▶ analyser les effets sur la circulation des passages à niveau.

#### 18.2.4.2 Description des itinéraires routiers

##### Construction

Pour documenter les effets de la circulation des camions et des véhicules des employés durant la phase de construction, trois itinéraires ont été étudiés (figures 18-1 et 18-2), soit :

- ▶ la rue Saint-Paul : il s'agit de la voie donnant accès à l'usine de béton temporaire qui sera située aux installations portuaires sur la rue Abraham-Martin;
- ▶ le boulevard Henri-Bourassa : il s'agit de la voie donnant accès à l'extrémité sud du chantier principal;
- ▶ les autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc : les autoroutes qui seront privilégiées pour le camionnage.

Pour chaque itinéraire, les caractéristiques suivantes ont été documentées :

- ▶ La description générale de l'itinéraire;
- ▶ La réglementation relative au camionnage;
- ▶ Le milieu environnant;
- ▶ La géométrie des voies de circulation;
- ▶ Les modes de contrôle aux intersections;
- ▶ L'utilisation par le transport en commun;
- ▶ L'accessibilité à partir du réseau routier supérieur;
- ▶ Le débit de circulation;
- ▶ La performance (rue Saint-Paul seulement);
- ▶ Les problématiques de circulation.

Il est à noter qu'il n'y a pas de restriction liée au camionnage sur les trois itinéraires étudiés.

Le débit de circulation a été documenté à partir d'un comptage routier. Celui de la rue Saint-Paul a été effectué à l'intersection des rues Saint-Paul et Abraham-Martin par la Ville de Québec le 21 novembre 2016. Pour ce qui est du boulevard Henri-Bourassa, trois comptages ont été réalisés par WSP le 28 mars 2018 afin de dénombrer les véhicules passant dans chaque direction par période de 15 minutes. Les comptages ont été faits à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, entre la rue de la Trinité et la rue Saint-Eugène ainsi qu'au sud des bretelles de l'autoroute Dufferin-Montmorency en direction est. Un comptage a également été fait le 28 mars 2018 sur l'autoroute Dufferin-Montmorency à environ 150 m à l'est du boulevard François-De Laval. Enfin, à la jonction entre les deux autoroutes, deux comptages classifiés (autos et camions) ont été réalisés le 1<sup>er</sup> mai 2012 dans les bretelles de l'échangeur de l'autoroute Félix-Leclerc et de l'autoroute Dufferin-Montmorency entre 6 h et 19 h. Ces comptages ont permis de dénombrer les véhicules passant dans chaque direction par période de 15 minutes. Afin de tenir compte de la variation des débits depuis 2012 dans l'échangeur des deux autoroutes, un facteur d'augmentation a été appliqué sur les comptages. Selon les données disponibles du ministère des Transports du Québec (MTQ), l'augmentation du débit journalier moyen annuel (DJMA) de l'autoroute Félix-Leclerc à proximité des bretelles de l'échangeur entre 2013 et 2018 a été d'environ 6,1 %.

La performance de l'intersection des rues Saint-Paul et Abraham-Martin a été évaluée à l'aide de Synchro/SimTraffic pour déterminer les retards moyens par approche en conditions actuelles. Cette simulation a été effectuée pour cette intersection en raison de la circulation qui y est déjà intense ainsi qu'en raison des divers types d'usagers présents. La performance du réseau routier a également été documentée selon le niveau de service qui correspond au niveau d'achalandage. Le niveau de service est coté selon six niveaux, de A à F; A désignant un écoulement libre où chacun des usagers n'est pas influencé par les autres et F des conditions d'écoulement forcé ou de congestion (annexe A).



Figure 18-1 Itinéraires utilisés dans l'analyse pour l'usine de béton temporaire



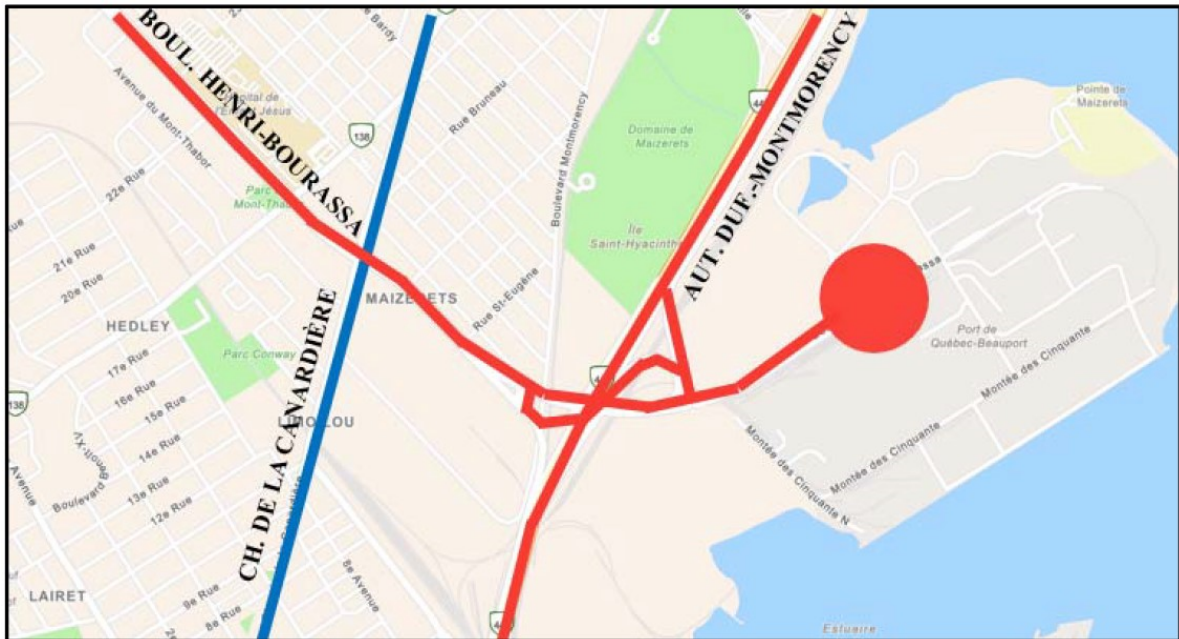


Figure 18-2 Itinéraires utilisés dans l'analyse pour le chantier de construction

De plus, pour qualifier les effets sur la sécurité des usagers se déplaçant activement (marche, vélo, course, etc.), un relevé sommaire des établissements à proximité de la rue Saint-Paul, du boulevard Henri-Bourassa et du boulevard Charest a été réalisé.

Soulignons que pour réduire les effets sur les usagers de la route, les matériaux granulaires seront livrés par train pendant la construction, en utilisant des convois existants.

Les caractéristiques de chaque itinéraire peuvent être consultées à l'annexe A.

### Exploitation

Pour documenter les effets de la circulation des camions et des véhicules des employés durant la phase d'exploitation, cinq itinéraires ont été considérés (figures 18-3 à 18-7), soit :

- ▶ le boulevard Champlain : cet itinéraire consiste à passer par le boulevard Champlain, puis par les rues Dalhousie et Saint-Paul pour rejoindre le boulevard des Capucins et ensuite le terminal;
- ▶ le boulevard Henri-Bourassa : cet itinéraire consiste à utiliser le boulevard Henri-Bourassa entre l'autoroute Félix-Leclerc et le terminal;
- ▶ l'autoroute et le boulevard Charest : cet itinéraire consiste à passer dans le prolongement de l'autoroute Charest par le boulevard Charest pour atteindre le boulevard Jean-Lesage, puis par la suite, le boulevard des Capucins, le chemin de la Canardière et le boulevard Henri-Bourassa pour rejoindre le terminal de conteneurs;
- ▶ l'autoroute Dufferin-Montmorency : cet itinéraire est situé entièrement sur le réseau supérieur et consiste à passer par l'autoroute Dufferin-Montmorency pour rejoindre les installations portuaires;
- ▶ l'autoroute Félix-Leclerc : cet itinéraire est situé entièrement sur le réseau supérieur et consiste à passer par l'autoroute Félix-Leclerc et par l'autoroute Dufferin-Montmorency pour rejoindre les installations portuaires.



Pour chaque itinéraire, les caractéristiques suivantes ont été documentées :

- ▶ La description générale de l'itinéraire;
- ▶ La réglementation de camionnage;
- ▶ Le milieu environnant;
- ▶ La géométrie des voies de circulation;
- ▶ Les modes de contrôle aux intersections;
- ▶ L'utilisation par le transport en commun;
- ▶ L'accessibilité à partir du réseau routier supérieur;
- ▶ Le débit de circulation;
- ▶ Les problématiques de circulation.

L'itinéraire du boulevard Champlain a été abandonné puisque la circulation des camions, des véhicules de transport d'équipement et des véhicules-outils est interdite du 15 mai au 31 octobre en vertu de l'article 3 du *Règlement de l'agglomération sur la circulation des camions, des véhicules de transport d'équipement et des véhicules-outils dans les rues et les routes du réseau artériel à l'échelle de l'agglomération*. Il n'y a pas de restriction liée au camionnage sur les autres itinéraires.

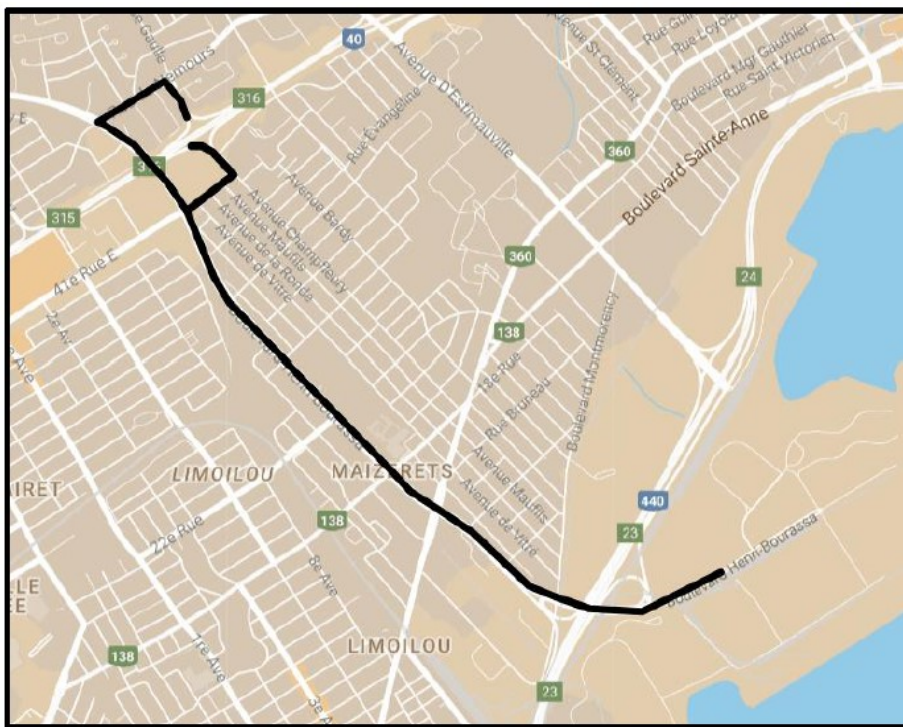


Figure 18-3 Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Champlain



Figure 18-4 Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Henri-Bourassa

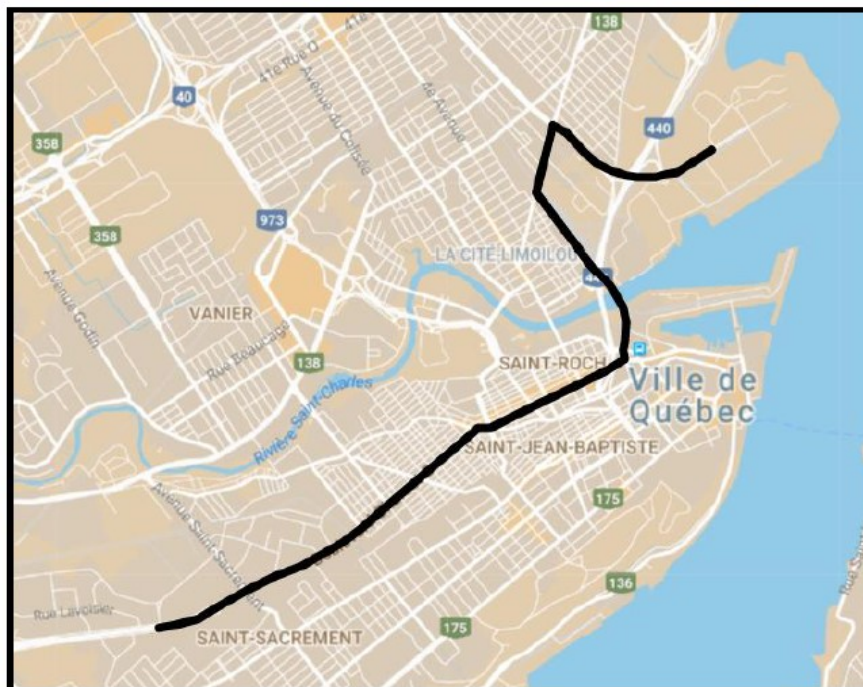


Figure 18-5 Itinéraire de camionnage passant par le boulevard Charest





Trois comptages ont été réalisés par WSP le 28 mars 2018 afin de dénombrer les véhicules passant sur le boulevard Henri-Bourassa dans chaque direction par période de 15 minutes. Les comptages ont été faits à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, entre la rue de la Trinité et la rue Saint-Eugène ainsi qu'au sud des bretelles de l'autoroute Dufferin-Montmorency en direction est. Deux autres comptages ont été réalisés le 28 mars 2018 sur l'itinéraire Charest, soit un sur le boulevard Charest près de la rue du Pont et un à l'entrée de l'usine White Birch sur le boulevard des Capucins. Ils ont permis de dénombrer les véhicules passant dans chaque direction par période de 15 minutes. Un comptage a également été fait le 28 mars 2018 sur l'autoroute Dufferin-Montmorency à environ 150 m à l'est du boulevard François-De Laval. Enfin, à la jonction entre les deux autoroutes, deux comptages classifiés (autos et camions) ont été réalisés le 1<sup>er</sup> mai 2012 dans les bretelles de l'échangeur de l'autoroute Félix-Leclerc et de l'autoroute Dufferin-Montmorency entre 6 h et 19 h. Ces comptages ont permis de dénombrer les véhicules passant dans chaque direction par période de 15 minutes. Afin de tenir compte de la variation des débits depuis 2012 dans l'échangeur des deux autoroutes, un facteur d'augmentation de 6,1 % a été appliqué.

De plus, pour qualifier les effets sur la sécurité des usagers se déplaçant activement (marche, vélo, course, etc.), un relevé sommaire des établissements à proximité des boulevards Henri-Bourassa et Charest a été réalisé.

Les caractéristiques de chaque itinéraire peuvent être consultées à l'annexe B.

#### 18.2.4.3 Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire qui sera emprunté par le projet Laurentia au départ du port de Québec est celui de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (Canadien National [le CN]) (carte 18-1). Il y a un passage à niveau sur la rive sud à Lévis et deux autres à proximité du port de Québec où la situation routière pourrait être perturbée par le projet, soit l'un sur le boulevard Père-Lelièvre et l'autre sur l'avenue Plante. Pour les besoins de l'analyse des effets sur la circulation routière, celui du boulevard Père-Lelièvre a été analysé puisqu'il présente un achalandage nettement plus élevé.

Pour déterminer l'effet de la circulation d'un train sur la circulation routière dans le secteur, une modélisation des heures de pointe du matin et de l'après-midi et d'une heure hors pointe a été réalisée au croisement du boulevard Père-Lelièvre et de la voie ferrée. Trois comptages fournis par la Ville de Québec ont été utilisés pour modéliser les conditions de base, soit :

- ▶ un à l'intersection du boulevard Père-Lelièvre et de la rue Beaucage (à l'est du chemin de fer) – réalisé en mars 2017;
- ▶ un à l'intersection du boulevard Père-Lelièvre et de l'avenue Godin (à l'ouest du chemin de fer) – réalisé en juin 2010;
- ▶ un à l'intersection de l'avenue Godin et de la rue Nolin (à l'ouest du chemin de fer) – réalisé en septembre 2012.

Les comptages ont été balancés entre les carrefours en utilisant les débits les plus élevés afin de mettre en place un scénario conservateur, à défaut d'avoir des comptages faits en simultané et plus récents.

Il est à noter que le passage à niveau situé sur la rive sud à Lévis pourrait également être touché par le projet Laurentia. Il est situé au croisement de la voie ferrée et de la route de l'Église. Il n'a toutefois pas été inclus dans l'analyse puisqu'il est actuellement utilisé par plusieurs trains du CN qui sont dirigés vers la cour de triage Joffre. Il est également emprunté par des trains circulant sur le réseau principal du CN, qui sont équivalents à ceux prévus pour le projet Laurentia. Rappelons que le CN gère l'ensemble de son réseau et que les fluctuations sur ce dernier peuvent se faire sentir à différents endroits avec ou

sans le projet Laurentia. Le projet Laurentia pourrait générer une augmentation des passages des trains sur la rive sud, mais les conditions du marché et la gestion future du CN n'étant pas connues, il n'est pas possible de déterminer l'effet à ce passage à niveau.

#### 18.2.4.4 Hypothèses utilisées pour l'évaluation des effets

##### Construction

###### Activités de construction au terminal

Il est prévu que l'usine de béton temporaire sera en fonction les deux premières années de construction, soit en 2021 et en 2022. Le chantier de construction sera en fonction pendant les trois années de construction du terminal de conteneurs, soit de 2021 à 2023 (trois ans).

Les hypothèses suivantes ont été utilisées pour évaluer les effets du projet sur la circulation durant la phase de construction :

- ▶ à l'usine de béton temporaire, les entrées et sorties de camions seront uniformes et auront lieu entre 7 h et 16 h;
- ▶ au chantier de construction, les entrées et sorties des camions seront uniformes et auront lieu entre 7 h et 18 h;
- ▶ le pire scénario a été retenu pour le déplacement des travailleurs à l'usine de béton temporaire, soit un seul quart de travail avec tous les employés qui arrivent entre 6 h et 7 h et qui repartent entre 16 h et 17 h;
- ▶ le pire scénario a été retenu pour le déplacement des travailleurs au chantier de construction, soit un seul quart de travail avec des arrivées de travailleurs entre 6 h et 7 h et des sorties entre 18 h et 19 h.

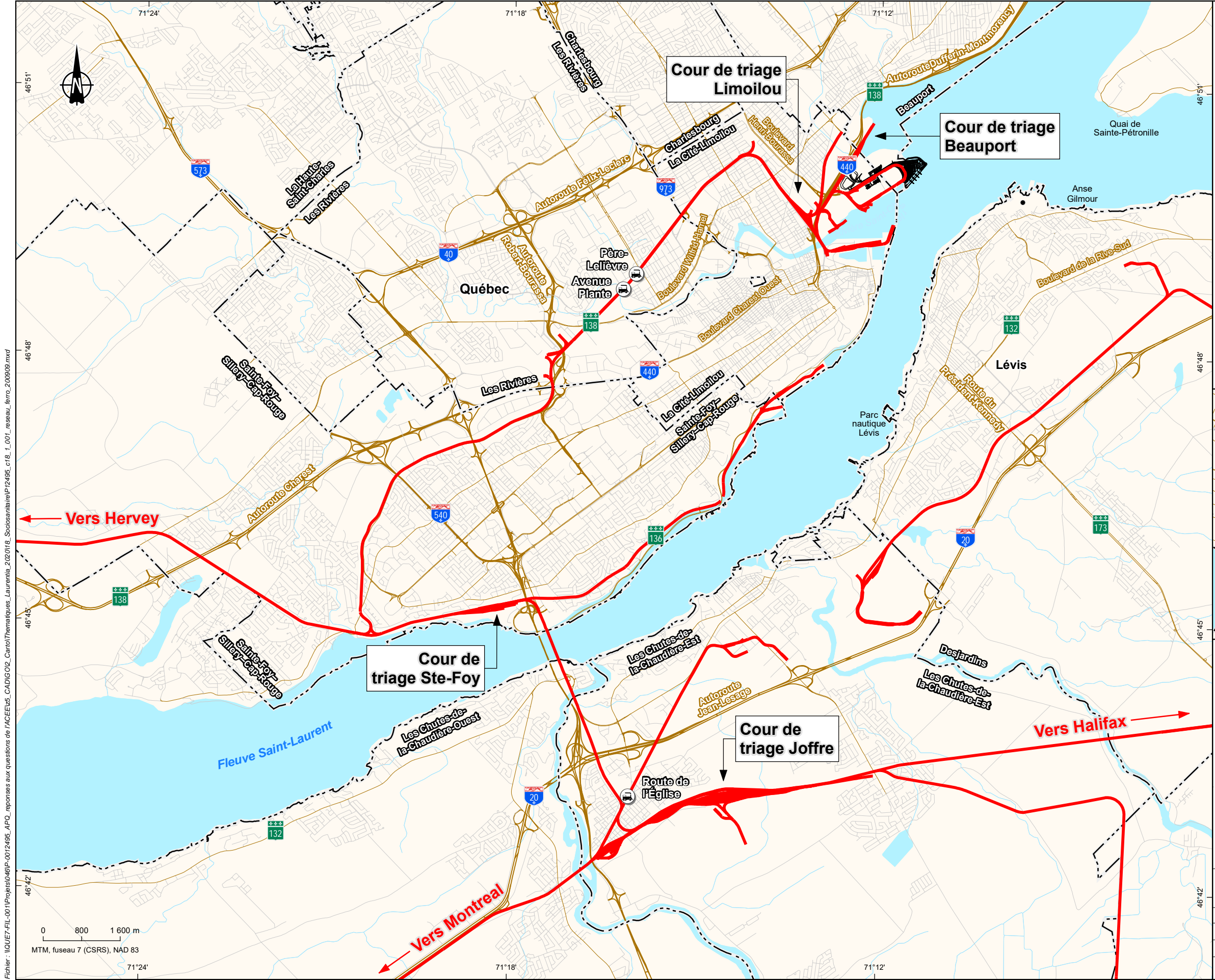
###### Déplacements pendant la construction

Les déplacements de camions entre le quai 26 (usine de béton temporaire) et le chantier principal devraient être faibles puisque les éléments en béton construits à l'usine seront transportés sur barge à l'aide de remorqueurs vers le chantier par la voie fluviale. Les camions sur le réseau routier seront donc ceux apportant les matériaux à l'usine de béton temporaire et ceux associés au chantier de construction, notamment pour les matériaux bitumineux du terminal, alors que la plupart des matériaux de remblais seront amenés par train en utilisant des convois qui circulent déjà sur les voies d'accès au port de Québec.

###### Nombre de camions générés par le projet

Pour chacune des années, le nombre de camions générés par le projet, et ce, par secteur de destination des camions, soit l'usine de béton temporaire ou le chantier de construction, a été déterminé (tableau 18-2). Afin de tenir compte du pire scénario, il a été pris comme hypothèse que les camions générés par les différents secteurs circuleraient sur le réseau simultanément. En ce qui concerne l'usine de béton temporaire, l'année la plus critique est 2021, et il est estimé qu'un maximum 32 mouvements de camions seront générés chaque jour, soit 16 en entrées et 16 en sorties. Pour le chantier de construction, l'année la plus critique sera en 2023 où un total de 66 camions entrants et 66 camions sortants seront générés.





- Infrastructures**
- Principaux passages à niveaux
  - Réseau ferroviaire du CN
  - Empreinte du projet Laurentia
  - Autoroute
  - Route nationale et régionale
  - Route locale
- Limites**
- Arrondissement



Administration portuaire de Québec  
 Aménagement d'un quai en eau profonde — Projet Laurentia  
 Document de réponses à la 2<sup>e</sup> série de questions —  
 Plans sanitaire et socio-économique

**Carte 18-1**  
**Le réseau ferroviaire du CN et ses composants**

Sources :  
 Base : BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007  
 Données de projet, CN, avril 2020  
 Adresse Québec, 2012  
 Cartographie : Englobe

Septembre 2020



Chargé de projet : P. Charest-Gélinas						Date : 2020-09-09	
Préparé : A. Bérubé			Dessiné : J. Poulin			Vérifié : G. Dubuc	
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0012495	0 01	006	EN D	0118.1	00	

Fichier : \NQUET-FIL-001\Projets\046\P-0012495\_APO\_reponses aux questions de l'ACEE\5\_CADIG\02\_CarotThematiques\_Laurentia\_202016\_Socosan\laurel\12495\_ct18\_1\_001\_reseau\_ferro\_200909.mxd





Tableau 18-2 Nombre de camions générés par jour en fonction de l'année de construction et du secteur

SECTEUR DE DESTINATION DES CAMIONS	TYPE DE CAMION	ANNÉE		
		2021	2022	2023
Usine de béton temporaire	Camion-benne	16 camions/jour	14 camions/jour	0
<i>Sous-total – Usine de béton temporaire</i>		<i>16 camions/jour</i>	<i>14 camions/jour</i>	<i>0</i>
Chantier de construction				
Arrière-quai	Camions-bennes	6 camions/jour	11 camions/jour	22 camions/jour
	Bétonnières	6 camions/jour	6 camions/jour	0
Sols contaminés	Camions-bennes	28 camions/jour	8 camions/jour	11 camions/jour
Autres infrastructures (hors terminal)	Camions-bennes	0	0	29 camions/jour
	Bétonnières	0	0	4 camions/jour
<i>Sous-total – Chantier de construction</i>		<i>40 camions/jour</i>	<i>25 camions/jour</i>	<i>66 camions/jour</i>
<b>Grand total</b>		<b>56 camions/jour</b>	<b>39 camions/jour</b>	<b>66 camions/jour</b>

#### Nombre de véhicules particuliers générés par le projet

Pendant la construction, il est estimé qu'il y aura 25 travailleurs à l'usine de béton temporaire et 145 travailleurs au chantier de construction. Le nombre de travailleurs a été estimé à partir de projets similaires. De façon à traduire le nombre de travailleurs en nombre de véhicules, un taux d'occupation moyen de 1,2 a été utilisé, de sorte que l'usine de béton temporaire et le chantier de construction devraient générer respectivement 21 et 121 véhicules particuliers en entrée et en sortie.

#### Affectation des camions et des véhicules des travailleurs

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 136b	Corriger la planification de la circulation des véhicules lourds sur le réseau municipal afin de privilégier l'utilisation de l'autoroute Dufferin-Montmorency.	Section 18.2.4

Pour estimer le nombre de camions et de véhicules générés sur les axes routiers, on doit les répartir sur ces axes. Trois scénarios d'affectation des camions sur le réseau ont été étudiés selon un itinéraire de camionnage par l'autoroute Dufferin-Montmorency de 50 % (scénario de référence), de 30 % et de 100 % (tableau 18-3). Il est à noter que l'APQ incite déjà les camionneurs à éviter le boulevard Henri-Bourassa en privilégiant l'utilisation de l'autoroute Dufferin-Montmorency en diffusant des dépliants informatifs aux différents transporteurs.

Tableau 18-3 Répartition des véhicules par itinéraire

CHANTIER	ITINÉRAIRE	VÉHICULE DES TRAVAILLEURS	PROPORTION (%)		
			CAMION		
			SCÉNARIO 1	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 3
Usine de béton temporaire	Boulevard Charest	20	50	70	0
	Autoroute Dufferin-Montmorency	40	50	30	100
	Boulevard Jean-Lesage	40	0	0	0
Chantier de construction	Boulevard Henri-Bourassa	70	50	70	0
	Autoroute Dufferin-Montmorency, direction est	15	50	30	100
	Autoroute Dufferin-Montmorency, direction ouest	10			
	Chemin de la Canardière	5	0	0	0

Il est à noter que les proportions ne sont pas les mêmes pour les camions et les travailleurs puisque la provenance de camions est différente des lieux de résidence des travailleurs. Les proportions utilisées visent à établir un portrait logique des provenances et des destinations des différents types de véhicules.

Pour se rendre à l'usine de béton temporaire, on considère que les véhicules qui emprunteront le boulevard Charest et l'autoroute Dufferin-Montmorency passeront par l'intersection des rues Saint-Paul et Abraham-Martin. Il a été considéré que tous les véhicules particuliers qui utiliseront le boulevard Jean-Lesage passeront par la rue de la gare du Palais pour aller rejoindre la rue Abraham-Martin. Enfin, on considère que les camions emprunteront le boulevard Henri-Bourassa et l'autoroute Dufferin-Montmorency, alors que les véhicules particuliers emprunteront aussi le chemin de la Canadière.

## Exploitation

### Transport des conteneurs

Durant la phase d'exploitation, le transport des conteneurs se fera par train (90 %) et par camion (10 %).

### Opération du terminal

En ce qui a trait à l'opération du terminal, les hypothèses suivantes ont été utilisées pour évaluer les effets du projet :

- ▶ le terminal sera en fonction 358 jours par année 24 heures sur 24;
- ▶ la guérite des camions fonctionnera 10 heures par jour (de 6 h à 16 h) du lundi au samedi, soit 6 jours par semaine;
- ▶ les camions générés par le terminal circuleront principalement sur le réseau routier entre 5 h et 16 h;
- ▶ les travailleurs, en considérant qu'ils travailleront sur un quart de travail de jour, et que les débardeurs sont appelés seulement lors de l'arrivée d'un navire et que ces arrivées sont variables, la situation la plus critique a été prise en compte, soit des entrées entre 7 h et 8 h et des sorties entre 15 h et 16 h.

### Nombre de camions générés par le projet

Pour les besoins de l'étude de circulation, on considère que les arrivées et les sorties des camions du terminal de conteneurs seront uniformes pendant les heures d'opération du terminal puisque les livraisons seront majoritairement locales et que l'opérateur sera en mesure d'opérer avec un système de rendez-vous. Ainsi, 90 camions par jour par direction seront générés, soit un total de 180 mouvements de camions par jour ou l'équivalent d'environ 16 voyages de camion par heure. Les camions générés par le projet Laurentia seront des camions articulés.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 136c	Comparer le nombre de camions ajoutés par rapport à la circulation actuelle de camions. Préciser ce qu'est un camion articulé.	Section 18.2.4 + Annexes A et B

Un camion articulé est la combinaison d'un tracteur routier et d'une semi-remorque (figure 18-8). Selon la *Guide des normes de charges et dimensions des véhicules routiers* du MTQ, un tracteur est un « véhicule automobile muni d'une sellette d'attelage fixée sur le dessus de son cadre de châssis à laquelle s'accouple une semi-remorque », alors qu'une semi-remorque est un « véhicule routier dont l'avant porte sur la sellette d'attelage fixée sur le dessus du cadre de châssis du véhicule qui le tire ».



*Tiré du Guide des normes de charges et dimensions des véhicules routiers*

Figure 18-8 Exemple de camion articulé

De plus, il est pris en considération qu'un train d'au plus de 12 000 pieds (3,7 km) circulera deux fois par jour, soit une fois par direction.

À partir de l'opération de terminaux similaires, il a été estimé qu'un nombre de 200 employés travaillera au terminal sur un même quart de travail. Afin de traduire le nombre de travailleurs en nombre de véhicules, un taux d'occupation de 1,2 occupant par véhicule a été utilisé, ce qui correspond à 167 véhicules particuliers en entrée et en sortie du terminal.

#### Affectation des camions

L'affectation a été réalisée selon cinq points de référence : pont Pierre-Laporte au sud, autoroute 40 à l'ouest, route 138 à l'est, route 175 au nord et un point central dans la région métropolitaine de Québec.

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

- ▶ 50 % des conteneurs transportés par camion qui sortiront du port seront dirigés vers la région métropolitaine de Québec;
- ▶ 50 % des conteneurs transportés par camion qui sortiront du port seront dirigés à l'extérieur de la région métropolitaine de Québec;
- ▶ Les mêmes proportions sont utilisées en entrée.

À partir de ces hypothèses d'affectation, trois scénarios ont été étudiés (tableau 18-4). Les scénarios servent à modéliser la proportion de camions générés par le terminal de conteneurs qui passeront par l'autoroute Dufferin-Montmorency. Le scénario 1 consiste à maintenir les hypothèses d'affectation établies lors de l'analyse de 2018. Dans les scénarios 2 et 3, les itinéraires des camions sont modifiés, mais pas les destinations. À titre d'exemple, dans le scénario 2, 30 % des véhicules lourds passent par l'autoroute Dufferin-Montmorency, soit 15 % de plus que le scénario 1. L'augmentation du nombre de camions sur l'autoroute Dufferin-Montmorency permet de réduire le nombre de camions sur les boulevards Henri-Bourassa et Charest. Les camions sortant du port et réaffectés sur l'autoroute Dufferin-Montmorency utilisent l'échangeur des autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc afin de pouvoir se diriger vers l'ouest. Dans le scénario 3, tous les camions sont dirigés vers l'autoroute Dufferin-Montmorency, et ce, peu importe leur destination.

Tableau 18-4 Affectation des camions par itinéraire par scénario

ROUTE	PROPORTION (%)		
	SCÉNARIO 1	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 3
Autoroute Dufferin-Montmorency	15	30	100
Boulevard Henri-Bourassa	45	37	0
Boulevard Charest/Boulevard des Capucins	40	33	0

### Affectations de travailleurs

En ce qui concerne les travailleurs, les hypothèses utilisées sont les suivantes :

- ▶ 70 % des travailleurs emprunteront le boulevard Henri-Bourassa;
- ▶ 15 % des travailleurs emprunteront l'autoroute Dufferin-Montmorency en direction ouest;
- ▶ 10 % des travailleurs emprunteront l'autoroute Dufferin-Montmorency en direction est;
- ▶ 5 % des travailleurs emprunteront le chemin de la Canardière.

### Passage d'un train

La méthodologie utilisée pour déterminer l'effet du transport ferroviaire sur la circulation consiste à simuler le passage d'un train en bloquant le boulevard Père-Lelièvre à l'aide d'un feu de circulation pendant neuf minutes et de voir combien de temps est requis pour que les files d'attente créées par le passage du train se dissipent.

Pour les besoins de la simulation, les données de comptage routier suivantes ont été utilisées :

- ▶ Il circule environ 1 750 véhicules sur le boulevard Père-Lelièvre à l'heure de pointe du matin sur le passage à niveau, soit 1 380 en direction est et 370 en direction ouest;
- ▶ Il circule environ 1 750 véhicules sur le boulevard Père-Lelièvre à l'heure de pointe de l'après-midi sur le passage à niveau, soit 1 000 en direction est et 700 en direction ouest;
- ▶ Entre 9 h et 10 h, il y a environ 1 260 véhicules qui traversent le passage à niveau, dont 980 en direction est.

## 18.2.5 Évaluation des risques à la santé humaine

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 109a	Mettre à jour l'évaluation des risques toxicologiques (Englobe, 2019) en tenant compte des résultats de la modélisation de la qualité de l'air et des commentaires et des questions de la présente demande d'information.	Section 18.2.5 et Annexe C
Recommandation en lien avec les renseignements demandés en vertu de l'alinéa 19(1) j) de la LCÉE 2012	Séparément, réaliser une évaluation des risques toxicologique en tenant compte du transport routier et ferroviaire dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou.	Section 18.2.5 et Annexe C
ACÉE 110a	Prendre en compte la déposition de poussière liée aux activités portuaires actuelles et autres sources potentielles du secteur (par exemple, transport, incinérateur, construction) dans l'évaluation des risques toxicologiques (Englobe, 2019) et inclure tous les médias d'intérêt et les voies d'exposition pertinentes (p.ex., contact cutané/ingestion involontaire de sols de surface/poussières intérieures, modules de jeux, ingestion d'aliments de potagers locaux).	Section 18.2.5 et Annexe C
ACÉE 111a	Présenter les coefficients de cancérogénicité et les doses d'exposition moyenne à vie corrigée en fonction du temps. Fournir un exemple de calcul démontrant comment le risque additionnel de cancer associé au bruit de fond pour le nickel et l'arsenic ont été obtenu.	Section 18.2.5 et annexe C
ACÉE 111b	Justifier et expliquer l'inclusion des autres voies d'expositions possible dans l'établissement du risque additionnel de cancer.	Section 18.2.5 et annexe C
Commentaire 22	L'évaluation des risques toxicologiques indique à la section 3 : « Dans le cadre de la présente étude, l'évaluation des risques toxicologiques a été réalisée sur la base d'une analyse de niveau 1, soit l'approche d'une exposition maximale raisonnable et une approche déterministe. » (Englobe, 2019)	Section 18.2.5 et Annexe C

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
	<p>Toutefois, à plusieurs autres endroits dans l'étude, le promoteur mentionne avoir réalisé une ÉQDR (évaluation quantitative détaillée des risques). L'exercice mené par le promoteur s'apparente plus à une analyse préliminaire (niveau 1), qu'à une analyse détaillée.</p> <p>Une ÉQDR inclut généralement plusieurs milieux environnementaux d'exposition aux contaminants : non seulement l'air, mais également les sols ou les eaux souterraines, végétaux, etc. Or, dans le cadre de cette étude, seul l'air a été retenu comme média d'exposition.</p> <p>Santé Canada est d'avis que la méthodologie de l'Évaluation quantitative détaillée des risques toxicologiques associés à la qualité de l'air (Englobe, 2019) n'est pas conforme à cette attente pour une évaluation quantitative détaillée des risques.</p> <p>Le promoteur devrait éviter d'utiliser le terme ÉQDR (évaluation quantitative détaillée des risques), mais plutôt parler d'EQPR (Évaluation quantitative préliminaire des risques).</p>	
DA-14	<p>L'évaluation de la cancérogénicité des gaz d'échappement des moteurs diesel devrait être présentée dans l'étude d'impact puisque leur combustion émet dans l'atmosphère des « matières particulaires diesel », des composés cancérogènes pour les humains.</p> <p>Basée sur les concentrations de matières particulaires diesel anticipées (voir commentaire précédent), Santé Canada recommande de fournir une évaluation de la cancérogénicité des gaz d'échappement des moteurs diesel. Pour caractériser le risque cancérogène des gaz d'échappement des moteurs diesel dans le cadre d'un projet, le promoteur peut choisir entre deux options :</p> <p>1) Effectuer une évaluation quantitative des risques, en utilisant la valeur de risque unitaire publiée par l' EPA de la Californie. Bien que Santé Canada n'appuie pas expressément la valeur de risque unitaire de l'EPA de la Californie et reconnaisse ses limites, cette approche donne un aperçu des impacts potentiels qu'un projet particulier pourrait avoir sur les risques associés aux émissions de diesel.</p> <p>Ou;</p> <p>2) Fournir une évaluation qualitative du risque cancérogène des gaz d'échappement des moteurs diesel associés au projet. Cela devrait comprendre différents éléments pour assurer la transparence:</p> <p>i. L'identification des principales sources d'émissions de diesel pour le projet (pour toutes les phases du projet) et la reconnaissance de l'importance relative des émissions de diesel comme source de pollution atmosphérique pour le projet;</p> <p>ii. La reconnaissance que les émissions de diesel ont été déclarées cancérogènes pour l'homme par des organismes internationaux comme Santé Canada, l'Organisation mondiale de la santé (Centre international de recherche sur le cancer), l'EPA des États-Unis et de la Californie;</p> <p>iii. La raison pour laquelle une analyse quantitative du risque cancérogène des émissions de diesel pour le projet n'est pas effectuée.</p>	Section 18.2.5
Commentaire 2 – Risque additionnel (SC-1c et SC-02)	<p>Le promoteur indique « l'objectif pour Santé Canada étant d'évaluer le risque additionnel relatif à ce contaminant (particules diesel) » (Englobe, 2020a, p.2-17). Or, Santé Canada tient à préciser qu'il revient au promoteur d'évaluer ce risque. Le promoteur indique dans Englobe, 2020a « Les effets associés à la santé (liés aux particules diesel) sont décrits dans le feuillet 18 – Plans socioéconomique et sanitaire. Les effets associés à la santé sont décrits dans le feuillet 18 – Plans socioéconomique et sanitaire. » (Englobe, 2020a, p.2-95). Santé Canada fera parvenir ses commentaires après avoir pris connaissance du feuillet 18 – Plans sanitaire et socioéconomique et de l'Évaluation des risques pour la santé humaine associés à la qualité de l'air (Englobe, 2020b) récemment déposés.</p>	Section 18.2.5
PS-3a	Justifier l'exclusion de ces milieux environnementaux d'intérêt, dont la baie de Beauport.	Section 18.2.5 et Annexe C
PS-3b	Le cas échéant, justifier également pourquoi les voies d'exposition ne sont pas fonctionnelles (opérantes).	Section 18.2.5 et Annexe C

Une évaluation des risques à la santé humaine (ÉRSR) a été réalisée afin de quantifier les risques potentiels de changements à la qualité de l'air sur la santé des populations comprises dans un rayon d'influence du projet Laurentia. Cette étude se base sur l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique (SNC-Lavalin, 2020), laquelle estime les concentrations potentielles des contaminants

potentiellement préoccupants (CPP) émises dans l'atmosphère en raison du projet. L'étude présente les valeurs guides gouvernementales pour la qualité de l'air et les compare aux concentrations modélisées pour chacune des phases du projet (construction et exploitation). Les conclusions de cette étude font état de certaines concentrations de CPP qui s'approchent des valeurs guides établies ou les excéderaient. Il est donc possible que les émissions atmosphériques générées par les activités associées au projet Laurentia puissent avoir un effet sur la santé des individus. Il a donc été estimé prudent de réaliser une ÉRSH afin de quantifier les risques potentiels sur la santé humaine.

L'objectif poursuivi par l'ÉRSH est donc de quantifier les risques potentiels pour la santé humaine des émissions atmosphériques de CPP associées aux activités du projet et de déterminer si ces risques dépassent les seuils acceptables définis par les autorités gouvernementales québécoises.

L'ÉRSH a été réalisée selon une approche déterministe visant l'estimation d'une exposition maximale raisonnable. Conservatrice en ce qui a trait aux valeurs utilisées pour définir les concentrations des contaminants et les paramètres d'exposition, cette approche est conforme aux exigences et aux méthodologies préconisées par Santé Canada (2010b) et le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS; INSPQ, 2012). À cet égard, la méthodologie retenue dans le contexte de cette étude est basée sur la démarche générale commune aux procédures préconisées par Santé Canada et le MSSS dans les documents *L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada – Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques (ÉQDRchim)* (Santé Canada, 2010a et b) et dans ses guides supplémentaires, dont le *Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés à la qualité de l'air, version 2.0* (Santé Canada, 2017a) ainsi que les *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec* (INSPQ, 2012). De plus, les conseils de Santé Canada disponibles dans les publications *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales* (Santé Canada, 2016d) et *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Évaluation des risques pour la santé humaine* (Santé Canada, 2019) ont été appliqués.

Les CPP évalués ont été sélectionnés selon les concentrations maximales potentiellement émises par les activités de construction et d'exploitation du projet Laurentia, comme détaillées dans le *Feuillet 02 – Qualité de l'air ambiant*. Il s'agit des CPP suivants :

- ▶ Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>);
- ▶ Les particules fines (PM<sub>2,5</sub>);
- ▶ Les particules fines (PM<sub>10</sub>);
- ▶ Les particules totales (PMT);
- ▶ Le 1,3-butadiène;
- ▶ L'acétaldéhyde;
- ▶ Le formaldéhyde;
- ▶ Les biphényles polychlorés (BPC);
- ▶ L'arsenic;
- ▶ Le nickel.

Il est à noter que lors de l'analyse préliminaire des CPP, les matières particulaires diesel (MPD) ont été évaluées. Elles ont été comparées à la valeur guide pour une exposition chronique non cancérigène de 5 µg/m<sup>3</sup> (annuelle) proposée par Santé Canada dans le document suivant : *Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs diesel* (Santé Canada, 2016c). Les MPD n'ont toutefois pas été retenues comme étant un CPP dans le contexte du projet Laurentia puisque les



concentrations maximales de l'état de référence et celles des phases de projet ne dépassent pas 10 % de la norme. Rappelons que les paramètres retenus comme étant un CPP sont ceux qui dépassaient 75 % de leur norme respective. Il n'y a donc pas de risque calculé pour une exposition chronique non cancérigène aux MPD. Néanmoins, les risques additionnels de cancer (RAC) d'une exposition chronique aux MPD ont été calculés pour répondre à une recommandation des experts (DS-14).

L'exposition à ces CPP a été évaluée selon trois scénarios, soit l'état de référence seul ainsi que les phases de construction et d'exploitation du projet Laurentia. Les scénarios des phases de construction et d'exploitation ont été évalués de manière distincte, soit les conditions de la phase seule, et de manière cumulative, soit les conditions de l'état de référence auxquelles s'ajoutent les conditions de la phase évaluée.

Les récepteurs sensibles pour lesquels les risques potentiels à la santé ont été calculés comprennent les résidents des secteurs compris dans un rayon d'influence du projet (résidents du quartier Limoilou), les usagers et les travailleurs saisonniers du secteur récréatif de la Baie de Beauport ainsi que les travailleurs annuels du secteur industriel limitrophe au projet. Ces récepteurs ont été sélectionnés en raison de la sensibilité à l'égard du projet, de la durée de leur exposition et de la situation géographique au regard du projet.

Ces récepteurs ont été évalués pour une exposition aux CPP gazeux pour toutes les phases ainsi qu'aux CPP susceptibles de se déposer sous forme de poussières pour l'état de référence et lors de la phase de construction du projet. Les voies d'exposition pertinentes à chacun des récepteurs ont été évaluées et comprennent l'inhalation des phases gazeuse et particulaire des CPP à l'intérieur et à l'extérieur d'un bâtiment, l'ingestion du CPP et le contact cutané avec les CPP déposés sous forme de poussières ainsi que l'ingestion d'aliments provenant d'un potager local. Il est à noter que l'effet d'une exposition aux sols ou aux sédiments de la plage de Beauport ainsi qu'à l'eau n'a pas été retenu, et ce, bien que les poussières peuvent s'y déposer. Il a été considéré que ces milieux ne retiendraient qu'une quantité négligeable de particules. Il est peu probable que les particules s'accumulent dans les sédiments, puisque le secteur de la plage de la Baie de Beauport n'est pas un milieu propice à la sédimentation de particules. Comme l'indique la modélisation hydrodynamique, il s'agit d'un secteur sujet à l'érosion et soumis au brassage par les vagues. Ainsi, les contaminants liés aux particules qui se déposeront sur l'eau auront plutôt tendance à se disperser et à sédimenter dans des milieux plus calmes, ce qui n'est pas le cas à la Baie de Beauport (voir le feuillet 06 – *Conditions hydrodynamiques et régime sédimentologique*).

Les particules et les contaminants qui se déposeraient à la surface de l'eau et demeureraient en suspension seront également transportés par les courants et le brassage des vagues, en plus de l'effet de dilution. Ainsi, il est peu probable que ces milieux soient contaminés en raison des activités du projet et si les concentrations résiduelles demeuraient au niveau de la plage, elles seraient négligeables.

Les voies d'exposition par ingestion de sédiments, par ingestion d'eau de surface, par contact cutané avec les sédiments et par contact cutané avec l'eau de surface n'ont pas été retenues dans l'étude des risques pour la santé, car ces milieux ne seront pas sujets à une contamination causée par les activités du projet, ou celle-ci serait négligeable (annexe C). Durant les deux premières années de construction, lesquelles présentent les émissions les plus élevées de matières particulaires, c'est par inhalation que les risques pour la santé humaine sont jugés les plus élevés; il s'agit donc de l'une des voies d'exposition qui a été retenue pour les récepteurs de la Baie de Beauport dans le contexte de l'étude.

Les risques potentiels à la santé d'une exposition à l'état de référence ont été évalués pour tous les types de récepteurs à l'aide de concentrations initiales des contaminants atmosphériques établies à partir des mesures prises à la station météorologique du Vieux-Limoilou.



Les risques potentiels à la santé de chacune des phases ont été calculés à partir de concentrations maximales modélisées pour le milieu où chacun des récepteurs serait exposé. SNC-Lavalin a traité les données de la modélisation afin de déterminer les concentrations maximales dans le secteur résidentiel, dans le secteur récréatif de la Baie de Beauport et dans le secteur industriel limitrophe au territoire du projet. Ces concentrations sont présentées à l'annexe 4 de l'étude toxicologique fournie à l'annexe C (Englobe, 2020h). Les modélisations atmosphériques n'ont pas été effectuées de manière à distinguer spécifiquement les effets du transport routier et ferroviaire dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Selon le niveau de connaissance actuel du projet, ce secteur sera évité le plus possible, de sorte que les effets associés au transport ont été inclus à ceux des activités du projet. Par conséquent, l'évaluation des risques toxicologiques n'a pas été faite en tenant compte de manière distincte du transport routier et ferroviaire dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou.

Des indices de risques pour les effets non cancérogènes (IR) et des risques additionnels de cancer (RAC) ont été calculés pour chacun des récepteurs et des scénarios. Les résultats ont été comparés aux seuils de risque acceptables préconisés par le gouvernement du Québec soit, 1,0 pour les effets non cancérogènes et  $1 \times 10^{-6}$  pour les effets cancérogènes. De plus, les IR pour les phases uniquement ont été comparés à un seuil maximal de contribution du projet à l'exposition total de 20 % (IR comparé à 0,2). Pour le scénario exploitation et les récepteurs résidentiels et récréatifs, puisque les RAC s'additionnent durant toute la durée de vie d'un récepteur qui continue d'être exposé durant chaque classe d'âge, les RAC pour chaque classe d'âge sont additionnés afin d'obtenir un RAC global représentatif du risque durant la vie entière. Il est à noter que dans le contexte de l'ÉRSR, l'exposition au bruit de fond pour les effets cancérogènes n'a pas été additionnée à l'exposition liée aux phases du projet, relativement aux calculs des RAC. Quant aux RAC de l'état de référence, ils ont été calculés qu'aux fins de comparaison avec les RAC des phases du projet. Enfin, lors du calcul des RAC, les voies d'exposition par ingestion et contact cutané n'ont pas été additionnées à la voie d'exposition par inhalation, à l'exception des BPC totaux, pour lesquels des VTR orale et inhalation sont basées sur le même effet critique.

### 18.3 ZONE D'ÉTUDE

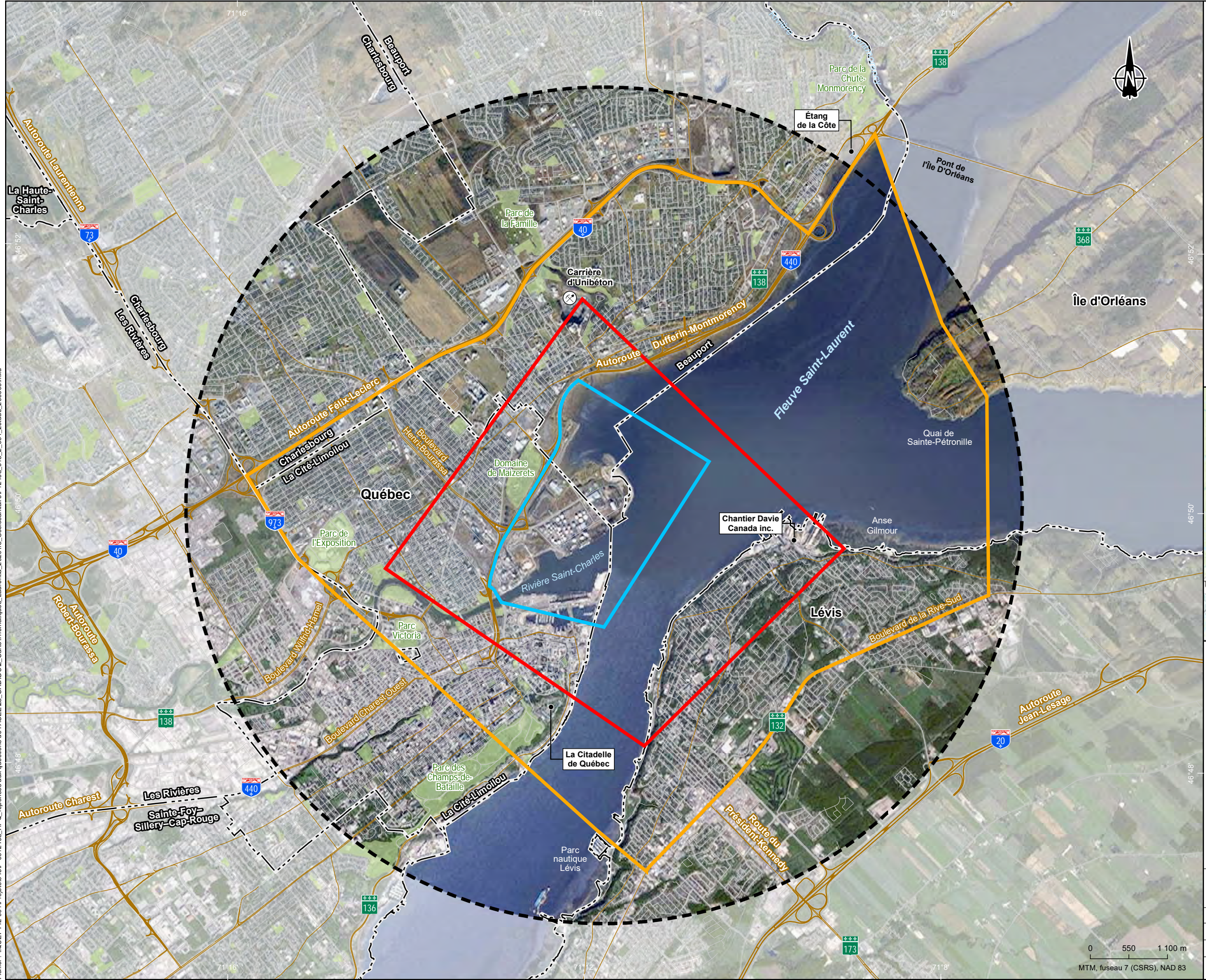
Les cinq zones d'étude définies pour évaluer les effets du projet Beauport 2020 (zone de chantier, zone d'étude, zone d'étude élargie, zone du bassin atmosphérique et zone des limites administratives de l'APQ) sont toujours applicables au projet Laurentia. Parmi ces zones d'étude, celle qui a été retenue pour les plans sanitaire et socioéconomique est la zone d'étude élargie (ZÉÉ) (carte 18-2).

Rappelons que les limites de cette zone permettent de décrire et d'évaluer spécifiquement les effets du projet sur l'environnement sonore (terrestre et subaquatique), l'environnement fluvial, les plans sanitaire et socioéconomique autochtones et autres qu'autochtones, l'environnement visuel et le paysage. Cette zone est délimitée au nord par l'autoroute 40, alors qu'à l'ouest, elle suit l'axe de l'autoroute 73 et traverse le fleuve pour rejoindre la route 132, à Lévis. Cette dernière définit la limite sud de la zone d'étude jusqu'à la hauteur du chantier naval Davie. Quant à la limite est, elle débute à la route 132 pour rejoindre l'embouchure de la rivière Montmorency, sur la rive nord, en incluant la pointe de l'île d'Orléans.

Elle comprend donc les secteurs habités de Québec (quartiers Limoilou, Maizerets, Saint-Jean-Baptiste, Beauport), de Lévis et de l'île d'Orléans (Sainte-Pétronille) susceptibles d'être touchés, le Vieux-Québec et son secteur touristique, ainsi qu'une plus vaste section du fleuve Saint-Laurent allant de l'embouchure de la rivière Montmorency au parc nautique Lévy.



Fichier : \\OQUE7-FIL-001\Projets\046\IP-0012495\_APO\_reponses aux questions de l'ACEE\5\_CAD\G02\_CarteThematiques\_Laurentia\_2020118\_Sociosanitaire\IP12495\_c18\_2\_001\_zelude\_200909.mxd



**Zones**

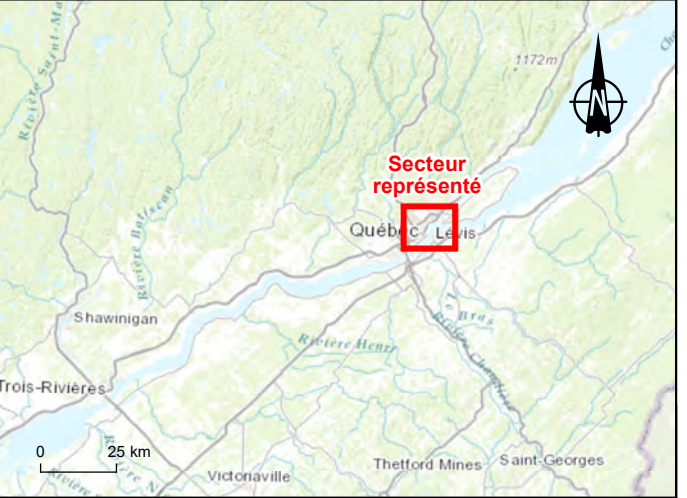
- Zone d'étude
- Zone d'étude élargie
- Zone de chantier
- Zone de bassin atmosphérique

**Infrastructures**

- Autoroute
- Route nationale et régionale
- Route locale

**Limites**

- Arrondissement
- Parc



Administration portuaire de Québec  
 Aménagement d'un quai en eau profonde — Projet Laurentia  
 Document de réponses à la 2<sup>e</sup> série de questions —  
 Plans sanitaire et socio-économique

**Carte 18-2**  
**Zones d'étude**

**Sources :**  
 Base : ESRI, DigitalGlobe, Imagery, juillet 2016  
 Adresse Québec, 2012  
 Cartographie : Englobe

Septembre 2020

Chargé de projet : P. Charest-Gélinas		Date : 2020-09-09					
Préparé : A. Bérubé		Dessiné : J. Poulin		Vérifié : G. Dubuc			
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0012495	0	01	006	EN D	0118.2 00	





## 18.4 PRÉCISIONS SUR L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence relatif aux plans sanitaire et socioéconomique présenté dans le document de réponses aux questions et aux commentaires de l'AEIC déposé le 30 avril 2018 est toujours valable. Les sections *Méthodologie* et *État de référence* peuvent être consultées à la section 10.1.6 du document déposé en avril 2018 (Englobe, 2018).

## 18.5 ÉVALUATION DES EFFETS SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 58d	Présenter, s'il y a lieu, les mesures d'atténuation pour réduire les effets environnementaux. Identifier et décrire les effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Évaluer l'importance des effets résiduels.	Sections 18.5.1 et 18.5.2
ACÉE 139a	Discuter des impacts sociaux et psychologiques relatifs à l'enjeu « circulation des camions » pour les phases de construction et d'exploitation.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 139b	Présenter les mesures d'atténuation qu'il entend mettre en place (programme de prévention et de sécurité routière pour les camionneurs, identification des camions en cas de plaintes, horaire de travail modulé, etc.).	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ES-02b	Tenir compte des commentaires de Santé Canada et vous assurer de présenter une analyse exhaustive des impacts potentiels du bruit des phases de construction et d'exploitation du projet sur la santé dans le feuillet « plans sanitaire et socioéconomique » notamment en réponse aux questions ACEE – 106; ACEE – 107 et ACEE – 108	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3

### 18.5.1 Phase de construction

#### 18.5.1.1 Sources d'effets et effets négatifs potentiels

Pendant la phase de construction, les sources d'effets sur les plans sanitaire et socioéconomique ainsi que les effets qui en découlent sont les suivants :

- ▶ Préparation du site, construction et mise en place des caissons en béton armé, construction et exploitation d'une usine à béton temporaire, construction de la digue de retenue, dragage des sédiments, gestion des sédiments non contaminés, gestion des sédiments contaminés, prolongement des voies d'accès permanentes, emprise de la voie ferrée permanente, gestion des eaux de ruissellement, prolongement des émissaires, gestion des neiges usées, présence, utilisation et entretien de la machinerie (maritime ou terrestre), fermeture du chantier, consolidation des sols (compaction et pieutage) – **Risque pour la sécurité découlant de l'achalandage du transport, nuisances par le bruit, atteinte à la santé physique et psychologique et contamination des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade.**

## 18.5.1.2 Mesures d'atténuation

### Qualité de vie et santé

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 73c	Identifier et décrire les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les effets environnementaux négatifs des retombées de poussières et les nuisances associées pour chacune des phases du projet.	Section 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 75e	Présenter des mesures d'atténuation pour réduire les effets du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 76a	Identifier et expliquer les mesures d'atténuation supplémentaires qui seront mises en œuvre pour réduire les changements à la qualité de l'air et éviter les effets sur les résidents lors des activités de pavage.	Section 18.5.1.2
ACÉE 106d	Identifier des mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place (le cas échéant) advenant le cas où les mesures d'atténuation ne soient pas suffisantes à la suite de la nouvelle analyse des effets du projet sur l'environnement sonore.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 117a	Identifier des mesures d'atténuation qui pourraient réduire les effets du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine pour chacune des phases afin de réduire au maximum les émissions de contaminant, de matières particulaires et de poussière.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
Commentaire 23	Le promoteur mentionne que ses responsabilités sont limitées pour les activités hors site, notamment pour le transport ferroviaire opéré par le Canadien National (CN) ou le transport routier pour lequel les transporteurs sont eux-mêmes responsables du choix des itinéraires empruntés. Le promoteur est invité à entreprendre des démarches auprès du CN et des autres compagnies de transport pour minimiser les effets du projet à l'extérieur des limites de propriété. Selon le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, le promoteur devrait prévoir dans ces devis de contact des mesures spécifiques afin d'engager ses transporteurs à respecter les recommandations et les mesures à mettre en place pour limiter les effets du transport sur la santé (voies de circulation à prendre, horaires à respecter, etc.). Le promoteur devrait inviter le CN et les autres compagnies responsables du transport routier à participer au programme de surveillance environnementale et sociale. Enfin, le promoteur devrait s'engager à créer un comité de bon voisinage pour les phases de construction et d'exploitation auquel les transporteurs principaux pourront participer.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 137c	Décrire les mesures d'atténuation ou les modifications au réseau afin de minimiser la vulnérabilité des usagers.	Section 18.5.1.2

Les mesures d'atténuation prévues spécifiquement pour le transport sont les suivantes :

- ▶ Ajouter une voie d'accès permanente (viaduc passant au-dessus des voies ferrées) afin de favoriser un accès continu et sécuritaire à la Baie de Beauport pour la mise à l'eau des embarcations et la pratique d'activités récréotouristiques;
- ▶ Poursuivre, en collaboration avec la Ville de Québec et le MTQ, les démarches entreprises depuis le début 2020 pour diriger la circulation lourde vers les liens autoroutiers pour limiter au minimum la circulation dans les quartiers résidentiels avoisinants;
- ▶ Privilégier un trajet qui emprunte les rues Abraham-Martin et Saint-Paul ainsi que le boulevard Charest Est, plutôt que vers la rue Dalhousie et le boulevard Champlain;
- ▶ Prévoir, sur le territoire portuaire, une signalisation adéquate pour minimiser les risques d'accidents impliquant des camions, en particulier aux croisements avec des pistes cyclables, des voies de circulation piétonnes et des accès à la Baie de Beauport;
- ▶ Délimiter les aires publiques accessibles pendant les travaux afin d'assurer la sécurité des usagers et l'harmonisation temporaire des usages pendant la construction, incluant la mise en place d'une signalisation identifiant clairement les voies d'accès sécuritaires à la Baie de Beauport dans la zone de chantier;

- ▶ Respecter les limites de vitesse;
- ▶ Utiliser des camions en bon état de fonctionnement;
- ▶ Maintenir propres, et arroser au besoin, les aires de circulation afin de minimiser le soulèvement de poussière sur le passage des camions;
- ▶ Nettoyer le site et les environs de tout matériel qui aurait été laissé sur le passage des camions.

Les mesures d'atténuation prévues spécifiquement pour l'environnement sonore sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 3.5.1.2 (*Feuille 03 – Environnement sonore* [Englobe, 2020e]) seront également appliquées pour réduire les effets du bruit sur la qualité de vie et la santé.

Les mesures d'atténuation prévues spécifiquement pour la luminosité nocturne sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 4.2.4.1 (*Feuille 04 – Environnement lumineux nocturne* [Englobe, 2020f]) seront également appliquées pour réduire les effets de l'augmentation de la luminosité nocturne sur la qualité de vie et la santé.

Les mesures d'atténuation prévues spécifiquement pour la qualité de l'air sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 2.5.1.2 (*Feuille 02 – Qualité de l'air* [Englobe, 2020d]) seront également appliquées pour réduire les effets de la détérioration de la qualité de l'air sur la qualité de vie et la santé.
- ▶ Pour le pavage, aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Puisque le détail des exigences techniques liées au revêtement qui sera choisi pour le terminal n'est pas encore totalement défini, aucune information plus précise ne peut être fournie actuellement.
- ▶ Le maintien du programme de surveillance de la qualité de l'air déjà en place permettra de valider la mise en place des mesures d'atténuation ainsi que leur efficacité.

Les mesures d'atténuation prévues spécifiquement pour l'eau potable et l'eau de baignade sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 6.5.1.2 (*Feuille 06 – Qualité de l'eau de surface* [Englobe, 2020g]) seront également appliquées pour réduire les effets d'une éventuelle contamination des eaux de surface sur la qualité de vie et la santé;
- ▶ De même, le suivi et la surveillance prévus par l'APQ pendant la période de construction permettront de valider l'efficacité des mesures d'atténuation en place lors de la réalisation des travaux.

#### **Retombées économiques**

La mesure de bonification prévue spécifiquement pour les retombées économiques est la suivante :

- ▶ Dans la mesure du possible, l'APQ s'assurera de favoriser le choix de fournisseurs locaux lorsque ceux-ci sont disponibles.

### 18.5.1.3 Description détaillée de l'effet négatif résiduel

#### Qualité de vie et santé

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 58b	Identifier et décrire les effets environnementaux sur la qualité de l'air et la santé humaine.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 58c	Comparer le nombre de camions ajoutés par rapport à la circulation actuelle de camions.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 106b	Compléter, pour chacune des phases du projet, et séparément pour l'arrondissement La Cité-Limoilou en vertu de l'alinéa 19(1) j) de la <i>LCEE 2012</i> , la description des effets sur la santé causée par le bruit en tenant compte des références de l'INSPQ (2015), des commentaires formulés dans le contexte et des activités de transport routier et ferroviaire et celles pouvant être engendrées par la ou les gares de triage. Apporter, le cas échéant, les modifications nécessaires aux autres sections de l'étude d'impact (par exemple, mesures d'atténuation, programme de surveillance et de suivi).	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 107a	Documenter et présenter les données $L_{Amax}$ aux points sensibles (le nombre d'événements par heure, et par bruit), pour toutes les activités générées par la construction et l'exploitation du projet.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 108a	Préciser si le promoteur prévoit un effet du bruit sur l'achalandage à la baie de Beauport par ses utilisateurs et identifier et décrire des mesures d'atténuation à mettre en place le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 135a	Faire l'analyse des effets du transport en tenant compte de l'affluence piétonnière et cycliste durant les travaux. Identifier et décrire des mesures d'atténuation le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 135b	Évaluer les risques pour la sécurité des usagers sur les tronçons Saint-Paul et Abraham-Martin et fournir les mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place, le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 136a	Analyser les effets du projet, durant les phases de construction et d'exploitation, sur la sécurité et la fonctionnalité de l'autoroute Dufferin-Montmorency, l'autoroute Félix-Leclerc et leurs bretelles, ainsi que le réseau ferroviaire.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
DA-3a	Déterminer quel serait l'impact des émissions de gaz de combustion sur les concentrations d'ozone dans la zone d'étude.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ES-03	Le feuillet sur les conditions sanitaires devrait inclure les informations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les récepteurs utilisés pour établir l'état de référence (préciser notamment en quoi ils sont représentatifs des personnes les plus susceptibles d'être impactées par le bruit du projet);</li> <li>• Inclure les usagers de la Baie de Beauport (incluant les autochtones) comme récepteurs sensibles.</li> <li>• Le document devrait également aborder la sensibilité au bruit propre à chacun de ces récepteurs.</li> <li>• Les impacts sonores potentiels sur les usagers de la Baie de Beauport et les autochtones durant les phases de construction et d'exploitation devront être abordés dans les feuillets correspondants.</li> </ul>	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
PS-9	Préciser comment le promoteur entend sensibiliser les entrepreneurs à réduire le transport routier durant la nuit et le CN pour qu'il élimine les manipulations et la circulation des trains durant la nuit.	Section 18.5.1.3
PS-Commentaire 4	Le promoteur mentionne : « L'entrepreneur sélectionné sera responsable de l'exploitation de l'usine temporaire et devra s'assurer des bonnes pratiques inhérentes à la production de béton et que les émissions ne génèrent pas de dépassements des valeurs-guides utilisées pour la surveillance de la qualité de l'air. » (Englobe, 2020a, p.18-44) Le promoteur ne devrait pas viser uniquement le respect des standards, normes, critères et lignes directrices destinés à protéger la qualité de l'air, mais limiter au maximum les effets du projet sur la qualité de l'air. Ainsi, les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant sont des valeurs de concentrations de polluants de l'air extérieur destiné à protéger la santé et l'environnement - ils ne sont pas des niveaux acceptables de pollution. Ils ne devraient pas être considérés comme des seuils en dessous desquels il ne se produit pas d'effets sur la santé.	Section 18.5.1.3



### Risque pour la sécurité découlant de l'achalandage du transport

**Risque pour la sécurité découlant de l'achalandage du transport** – La circulation des camions et du train à proximité des chantiers pourrait représenter un risque pour la sécurité des usagers de la route, notamment les piétons, les cyclistes et les automobilistes.

En raison de sa longueur et de sa hauteur, un véhicule lourd comporte plusieurs angles morts qui empêchent son conducteur de bien voir les autres usagers de la route. C'est surtout aux intersections que la situation devient plus préoccupante en milieu urbain. Il faut également souligner que le poids des véhicules et la distance de freinage plus longue augmentent le risque de collision et leur gravité. Les camions articulés (ou train routier) ont un risque d'accident plus de trois fois supérieur à celui associé à la conduite d'un camion-remorque. Comme mentionné par le directeur du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de la Capitale-Nationale dans sa lettre du 27 juin 2019 transmise à l'ÀÉIC, le bilan routier de la Ville de Québec pour la période de 2012 à 2016 fait état de 27 collisions avec blessures mortelles (5,4 collisions/a) et de 284 collisions avec blessures graves (56,8 collisions/a). Environ 50 % des collisions avec blessures mortelles (13 des 27 collisions enregistrées) et plus de deux collisions avec blessés graves sur cinq (115 des 284 collisions enregistrées) sont survenues dans l'arrondissement La Cité-Limoilou, notamment sur les boulevards Charest et Henri-Bourassa. Environ 50 % des victimes de ces collisions concernaient des piétons et des cyclistes.

En raison de la sensibilité du milieu, l'APQ a pris en considération les recommandations du CIUSSS de la Capitale-Nationale et a proposé des mesures d'atténuation visant à restreindre la circulation de véhicules lourds, notamment les camions articulés, dans les zones urbaines. Ainsi, un trajet pour la circulation lourde a été établi et discuté avec la Ville de Québec et le MTQ, lequel permettra de rejoindre les artères principales rapidement pour limiter au minimum la circulation dans les quartiers résidentiels avoisinants (annexe D). Les conducteurs de camions lourds seront encouragés à circuler sur le boulevard Henri-Bourassa Nord et la desserte routière qui donne accès à l'autoroute Dufferin-Montmorency et ensuite à l'autoroute Félix-Leclerc. En ce qui concerne l'usine de béton temporaire, un trajet qui emprunte les rues Abraham-Martin et Saint-Paul ainsi que le boulevard Charest Est sera privilégié, plutôt que vers la rue Dalhousie et le boulevard Champlain, et ce, afin de minimiser les interactions avec les autres usagers. De plus, pour éviter que les usagers de la Baie de Beauport empruntent le même chemin que les camions qui transiteront vers le terminal de conteneur, un viaduc sera construit au-dessus de la nouvelle voie ferrée. Enfin, les mesures d'atténuation liées à la signalisation adéquate pendant la présence du chantier limitent également les risques d'accident. Un suivi de la circulation routière est prévu en phase de construction en raison de l'intensité et de la concentration du camionnage lors des périodes de pointe des travaux.

En ce qui a trait à l'usine de béton temporaire, son emplacement soulève certaines préoccupations, non seulement pour la sécurité des usagers de la route, mais également pour les nuisances causées par le bruit et l'émission de contaminants atmosphériques. L'APQ a analysé différents scénarios pour choisir l'emplacement optimal du projet et la méthode la plus adéquate pour la construction des caissons de béton. L'analyse a permis de conclure qu'il n'est pas possible d'aménager l'usine de béton temporaire sur le site du chantier principal. Puisque les caissons en béton sont construits sur une barge pour faciliter leur transport et mise en place, leur construction doit s'effectuer le long d'un quai présentant une profondeur d'eau suffisante. Or, il s'avère qu'il n'y a pas d'espace disponible et qu'il n'est pas possible de réorganiser les usages actuels au site du chantier pour accueillir cette usine et la fabrication des caissons. Dans l'éventualité où l'usine serait située ailleurs, le quai 26 demeure la seule solution pour la construction des caissons. Ainsi, les bétonnières devraient y accéder pour fabriquer les caissons, ce qui engendrerait une augmentation du trafic de camions lourds dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Ainsi, malgré les contraintes inhérentes à sa localisation à proximité d'un secteur résidentiel et touristique, le quai 26 demeure un choix optimal pour aménager temporairement l'usine à béton.

Les principaux constats tirés de l'étude des effets du camionnage durant la phase de construction sont décrits dans les sections qui suivent pour chacun des axes routiers analysés ainsi que pour les usagers actifs. Rappelons que les analyses ont été réalisées selon certaines hypothèses, notamment en ce qui a trait à l'affectation des véhicules sur le réseau routier et en considérant une uniformité dans la répartition horaire du camionnage. Ces hypothèses visent à estimer le nombre de camions qui sera généré sur chaque axe et à chaque heure afin de créer un scénario représentatif des conditions qui seront observées.

#### ❖ Rue Saint-Paul

Le nombre de camions et de véhicules particuliers qui sera ajouté sur la rue Saint-Paul en raison de la construction du terminal de conteneurs est faible sur une base horaire et ne devrait pas causer de problématiques de circulation. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant les travaux de construction :

- ▶ une augmentation de 2 véhicules lourds par direction par heure en 2021;
- ▶ une augmentation de 13 véhicules particuliers pour les travailleurs durant la plage horaire des heures d'entrée et celle des heures de sortie en 2021;
- ▶ une augmentation de la circulation totale d'environ 1 % entre 8 h et 10 h en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation de la circulation de 3 % à l'heure de sortie des travailleurs en fin de journée;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation causées par les véhicules lourds;
- ▶ aucune variation de la performance du carrefour à l'intersection de la rue Abraham-Martin en raison de l'opération de l'usine de béton temporaire;
- ▶ une augmentation du nombre de virages à droite des véhicules lourds au carrefour des rues Saint-Paul et Abraham-Martin.

#### ❖ Boulevard Charest

Sur le nombre total de véhicules passant sur cet itinéraire, les augmentations seront à peine perceptibles sur le boulevard Charest en raison du faible nombre de camions générés par heure. Toutefois, les augmentations du nombre de camions pourraient être perceptibles sur une base horaire. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant les travaux de construction :

- ▶ une augmentation d'au plus de 1 véhicule lourd par direction par heure en 2021;
- ▶ une augmentation de 4 véhicules particuliers pour les travailleurs en entrée et en sortie en 2021;
- ▶ une augmentation de la circulation totale de moins de 1 % entre 7 h et 16 h en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation d'environ 1 % de la circulation aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation.

#### ❖ Boulevard Henri-Bourassa

Les augmentations de véhicules sont faibles sur une base horaire, ce qui ne laisse pas entrevoir de problématique de capacité sur le boulevard Henri-Bourassa selon les hypothèses utilisées. Il est à noter que l'APQ incite déjà les camionneurs à éviter le boulevard Henri-Bourassa en privilégiant l'utilisation de l'autoroute Dufferin-Montmorency. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant les travaux de construction :

- ▶ une augmentation de 4 véhicules lourds par direction par heure au nord de l'autoroute Dufferin-Montmorency;
- ▶ une augmentation de 6 véhicules lourds par direction par heure au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency;

- ▶ une augmentation de 85 véhicules particuliers aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue et de 121 véhicules particuliers au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency;
- ▶ une augmentation d'environ 1 % de la circulation globale entre 7 h et 18 h en raison du camionnage à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue (1 % entre les rues Trinité et Saint-Eugène et environ 10 % au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency);
- ▶ une augmentation d'environ 15 % de la circulation aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue (environ 40 % entre les rues Trinité et Saint-Eugène et environ 86 % en entrée et 526 % en sortie au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency); malgré une forte augmentation (526 %), notons que les répercussions sont faibles puisque la circulation est peu dense à cet endroit : selon les comptages, on relève 23 véhicules entre 18 h et 19 h en sortie au sud de l'autoroute et, en phase de construction, on estime que ce nombre totalisera 121 véhicules;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation au nord de l'autoroute Dufferin-Montmorency en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation de plus en plus perceptible vers le sud, puisque la circulation y est plus faible;
- ▶ des augmentations des véhicules particuliers peu perceptibles puisque les déplacements se feront à l'extérieur des heures de pointe;
- ▶ des accroissements du nombre de camions qui pourraient être perceptibles sur le boulevard, surtout si la distribution des entrées et sorties n'est pas uniforme dans le temps.

#### ❖ Autoroute Dufferin-Montmorency

Sur l'ensemble de la circulation, les augmentations seront peu perceptibles en raison de la grande réserve de capacité sur la route. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant les travaux de construction :

- ▶ une augmentation d'au plus de 6 véhicules lourds par direction par heure entre 7 h et 18 h en 2023;
- ▶ une augmentation de 27 véhicules particuliers en entrée entre 6 h et 7 h et de 9 véhicules particuliers en sortie entre 16 h et 17 h ainsi que de 18 véhicules particuliers en sortie de 18 h à 19 h en 2021;
- ▶ une augmentation de 18 véhicules particuliers en entrée entre 6 h et 7 h et de 18 véhicules particuliers en sortie de 18 h à 19 h en 2023;
- ▶ une augmentation de la circulation totale de 7 h à 18 h inférieure à 0,5 % en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation d'environ 2 % aux heures d'entrées et de sorties des travailleurs;
- ▶ des augmentations horaires faibles.

#### ❖ Échangeur Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc

Sur l'ensemble de la circulation, les augmentations de circulation seront peu perceptibles. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant les travaux de construction :

- ▶ une augmentation d'au plus de 6 véhicules lourds par direction par heure entre 7 h et 18 h en 2023;
- ▶ une augmentation de 27 véhicules particuliers en entrée entre 6 h et 7 h et de 9 véhicules particuliers en sortie entre 16 h et 17 h ainsi que de 18 véhicules particuliers en sortie de 18 h à 19 h en 2021;
- ▶ une augmentation de 18 véhicules particuliers en entrée entre 6 h et 7 h et de 18 véhicules particuliers en sortie de 18 h à 19 h en 2023;
- ▶ une augmentation de la circulation totale de 7 h à 18 h inférieure à 1,6 % en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation d'au plus 6,8 % aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs;

- ▶ des utilisations des bretelles des autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc largement en deçà de leurs capacités (niveau de service variant entre « A » et « B »);
- ▶ des conflits accrus sur l'A-40 Ouest dans la pente montante en raison des changements de voies requis par les camions qui arriveront dans la voie de gauche considérant l'arrivée en gain de voie de la bretelle de A-440 Est.

❖ **Transport ferroviaire et passage à niveau**

Afin d'éviter une hausse plus marquée du trafic routier, le projet Laurentia prévoit la construction d'une voie ferrée temporaire d'environ 600 m directement sur le chantier qui permettra d'accueillir l'équivalent de 30 wagons de type « Gondola » pouvant chacun contenir 53 m<sup>3</sup> de matériel granulaire. La logistique complète du transport des matériaux se déroulerait comme suit :

- ▶ Chargement d'un train composé de 90 wagons dans une carrière située entre Montréal et Québec desservie directement par le réseau du CN en fonction des granulats requis au chantier;
- ▶ Acheminement des matériaux jusqu'à la cour de triage Joffre;
- ▶ Transport des matériaux jusqu'à la cour de triage de Beauport par des trains circulant déjà sur le réseau indépendamment du projet Laurentia;
- ▶ Transport des sections de train par groupe de 30 wagons directement sur le chantier Laurentia par le rail temporaire de déchargement de 600 m (trois allers-retours de locomotive par train);
- ▶ Déchargement des wagons par des pelles mécaniques dans des camions de chantier;
- ▶ Livraison des matériaux par les camions à l'endroit approprié sur le chantier;
- ▶ Retour des convois vides vers la cour de triage de Beauport, assemblage du train vide et départ vers la carrière pour un nouveau remplissage. Encore une fois, le retour des trains vers la cour de triage Joffre n'ajoute pas de trains sur le territoire de la Ville de Québec puisque le scénario prévoit l'utilisation de trains existants qui seront simplement allongés.

Un peu plus d'un voyage de matériaux en moyenne tous les deux jours sera nécessaire pour fournir le chantier de 2021 à 2023.

**Usagers actifs**

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 137a	Présenter une analyse du partage de la route pour inclure les impacts du projet sur les piétons et les cyclistes.	Section 18.5.1.3t
ACÉE 137b	Étudier la pertinence d'optimiser les installations actuelles dans un objectif de mobilité durable.	Section 18.5.1.3t

Les usagers actifs sont particulièrement vulnérables lors des manœuvres de virage à droite des véhicules lourds en raison des angles morts sur ces véhicules. Ils ne font pas l'objet d'une protection physique en milieu urbain lorsqu'ils sont en attente ou qu'ils traversent une intersection par rapport à la circulation véhiculaire environnante.

Si on considère que la totalité des camions générés par le chantier de construction du port de Québec (scénario 3) sont détournés par les autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc, la circulation des véhicules lourds sur le boulevard Henri-Bourassa sera maintenue telle qu'à l'actuel; elle ne comportera donc pas de risque additionnel pour ces usagers. Comme l'APQ ne peut interdire la circulation sur les autres voies d'accès, une légère augmentation de la circulation sur le boulevard Henri-Bourassa est néanmoins possible, ce qui augmente également le risque pour les usagers.

En ce qui concerne l'usine de béton temporaire, bien que la totalité des camions doive emprunter les autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc (scénario 3), les camions doivent emprunter la rue Saint-Paul puisqu'il s'agit de l'unique voie d'accès à l'autoroute Dufferin-Montmorency. Toutefois, les manœuvres de virage des camions se font à des feux de circulation qui possèdent des phases exclusives pour desservir les piétons et les cyclistes. Dans la mesure où tous les usagers respectent le Code de la sécurité routière, ces usagers ne sont pas en conflit aux intersections.

Le passage de la piste cyclable à l'intersection des rues Abraham-Martin et de l'Estuaire est contrôlé par un arrêt toutes directions confondues. Encore une fois, le risque est faible pour les cyclistes dans la mesure où tous les usagers respectent la signalisation en place.

La piste cyclable transitant par le parc du Domaine de Maizerets et permettant l'accès au fleuve et à la Baie de Beauport est une piste cyclable en site propre, ce qui signifie qu'elle est séparée du réseau routier. Par conséquent, les cyclistes et les piétons utilisant cette piste cyclable pour atteindre le secteur de la Baie de Beauport ne sont pas en conflit avec les véhicules se dirigeant ou quittant le Port de Québec. Pour cette raison, aucun effet de l'augmentation de l'achalandage routier n'est anticipé sur le transport actif et récréatif, ni sur les usagers de la Baie de Beauport et sur les piétons la fréquentant. L'accès à cette piste cyclable et l'accès au fleuve dans la zone d'étude ne seront en aucun cas entravés par le projet, tant pendant la construction que lors de l'exploitation. À cet effet, une voie d'accès permanente, soit un viaduc passant au-dessus des voies ferrées, sera ajoutée afin de favoriser un accès continu et sécuritaire à la Baie de Beauport pour la mise à l'eau des embarcations et la pratique d'activités récréotouristiques.

Sur les boulevards Henri-Bourassa et Charest, peu d'effets sont à prévoir dans l'éventualité où les camions passent par ces axes puisque les camions circuleront selon un trajet rectiligne, ce qui présente moins de risques pour les usagers actifs (aucun virage, ce qui limite les risques liés aux angles morts). Il est à noter que l'APQ incite les camionneurs à éviter le boulevard Henri-Bourassa en privilégiant l'utilisation de l'autoroute Dufferin-Montmorency. De plus, la piste cyclable longeant le boulevard Henri-Bourassa est bordée par deux trottoirs, au nord de la rue de la Trinité. Elle traverse le boulevard Henri-Bourassa à l'intersection de la 24<sup>e</sup> Rue et de la rue de la Trinité. Elle croise également quelques intersections dans la zone d'étude élargie, soit les rues transversales au boulevard Henri-Bourassa, où les cyclistes croisent les véhicules. Des feux de circulation sont présents à toutes les intersections et le cycle des feux de circulation actuellement en place présente une phase protégée pour les piétons et les cyclistes. Ces usagers bénéficient donc déjà d'une période sécuritaire pour traverser ces intersections, et ce, peu importe le volume de circulation.

#### ❖ Résumé de l'évaluation du risque pour la sécurité découlant de l'achalandage du transport

En somme, la circulation des véhicules lourds sera dirigée vers des routes nécessitant peu ou pas de virage à droite et où l'achalandage est moindre (p. ex. autoroute Dufferin-Montmorency). Le risque pour les automobilistes est donc amoindri, mais ceux-ci pourraient subir des effets de ralentissement de la circulation, notamment aux heures de pointe. À la plupart des intersections routières, on note la présence de feux de circulation qui possèdent des phases exclusives pour desservir les piétons et les cyclistes, ce qui permet d'assurer leur sécurité.

Toutefois, au niveau de l'intersection des rues Abraham-Martin et de l'Estuaire, on note que le passage des piétons et des cyclistes est contrôlé par un arrêt toutes directions. À cet endroit, une signalisation particulière pourra être mise en place, notamment pour ralentir les véhicules lourds à l'approche de la piste cyclable, mais aussi pour aviser les usagers de la piste d'être vigilant à la présence de camions durant la période des travaux. Il y a également une augmentation du nombre de virages à droite des



véhicules lourds au carrefour des rues Saint-Paul et Abraham-Martin. À cet endroit, des feux de circulation avec phases exclusives pour les piétons et les cyclistes sont présents.

En dépit des efforts pour restreindre la circulation dans les zones urbaines en phase de construction et des mesures d'atténuation qui seront mises en place, un certain risque pour la sécurité des usagers demeure présent.

En ce qui a trait au transport ferroviaire, le transport des matériaux nécessitera un peu plus d'un train en moyenne tous les deux jours. Cependant, les wagons seront transportés par des trains qui circulent déjà sur cette voie, avec ou sans le projet Laurentia. Seule la longueur du convoi sera légèrement augmentée, ce qui occasionnera une faible augmentation du temps de blocage sur les passages à niveau. Pour les automobilistes, cette augmentation peut se traduire par une augmentation des ralentissements de la circulation et une augmentation de la densité de véhicules le temps que la circulation se rétablisse.

Pour les cyclistes et les piétons, cela implique une circulation accrue des trains au passage à niveau près de la cour de triage Limoilou (au point milliaire 0,29) et donc plus d'interactions avec les usagers de la piste multi-usagers. Il s'agit d'un passage à niveau plus préoccupant sur le plan de la sécurité. Les mesures de sécurité en place, en ce qui a trait aux cyclistes et aux piétons, sont tout de même jugées suffisantes. Compte tenu des mesures en place pour protéger les usagers (vitesse des trains limitée à 10 milles à l'heure, signalisation, clôtures et dispositifs pour ralentir les cyclistes), aucun changement sur la sécurité des usagers du secteur n'est anticipé par rapport à la situation actuelle. Il est à noter que le passage à niveau appartient à la Ville de Québec, alors que la gestion du trafic ferroviaire est effectuée par le CN.

#### Atteinte à la santé physique et psychologique

**Atteinte à la santé physique et psychologique** – Outre les nuisances potentielles par le bruit, d'autres facteurs sont susceptibles de porter atteinte à la santé physique et psychologique, soit la luminosité nocturne et la qualité de l'air.

##### ❖ Effets de la luminosité nocturne sur la santé humaine

En ce qui a trait à l'intensité lumineuse nocturne en phase de construction, seuls quelques éléments du port de Québec modifieront l'aspect visuel du secteur de Beauport sur le plan de la luminosité pendant la nuit à partir de certains lieux visités. Ces modifications se manifesteront par la présence d'un halo lumineux ou par l'éblouissement (Ombrages, 2015; Schröder, 2020a et 2020b). La perturbation du sommeil est le principal effet d'une exposition prolongée à une luminosité nocturne prolongée. Cependant, il est improbable que les observateurs nocturnes du chantier soient suffisamment exposés à celui-ci pour percevoir un effet sur la qualité de leur sommeil. En effet, il s'agit essentiellement d'observateurs mobiles dont l'exposition ne durera pas plus de quelques secondes à quelques minutes. Quant aux résidents qui pourraient apercevoir le chantier à partir de leur résidence, ils sont déjà exposés à des sources de luminosité nocturne et celle-ci ne sera pas suffisante pour qu'elle pénètre à l'intérieur de leur résidence au point de déranger la qualité de leur sommeil. Cet effet est jugé non significatif en phase de construction.

##### ❖ Nuisances par le bruit

**Nuisances par le bruit** – Plusieurs facteurs peuvent influencer sur l'exposition des personnes au bruit, dont la distance entre la source du bruit et la personne, ainsi que le milieu physique dans lequel le bruit est produit, la topographie et les conditions météorologiques (INSPQ, 2015).

### Résultats de la modélisation

Selon la mise à jour des modélisations dans le *Feuilleton 03 – Environnement sonore* (Englobe, 2020e), les niveaux sonores générés par les activités de construction seront inférieurs aux critères fédéraux et valeurs guides provinciales et municipales. Il est à noter que les niveaux de bruits ont été modélisés dans les pires conditions envisagées durant la phase de construction (pire scénario). De plus, une analyse des bruits à caractère tonal a été effectuée et les résultats obtenus indiquent qu'il n'y a pas de bandes de fréquences émergentes. Les calculs des bruits à caractère tonal détaillés sont présentés à l'annexe F de l'étude produite par WSP (2020a).

Les résultats des modélisations ont été comparés aux critères sonores fédéraux et il en ressort que les niveaux de bruit modélisés sont conformes aux critères fédéraux pour tous les scénarios de construction de 2021, de 2022 et de 2023 (WSP, 2020c). De plus, la comparaison des résultats de la modélisation aux valeurs guides provinciales et municipales pour les scénarios de construction de 2021, de 2022 et de 2023 (WSP, 2020c) indique que pour les scénarios de jour, aucun dépassement n'est observé aux étés 2021, 2022 et 2023 tant aux niveaux provincial que municipal. Seuls des dépassements sont observés aux points P1 (Lévis) et P8 (Lévis) à l'automne 2021 et à l'automne 2022, en raison du battage des pieux à ces périodes durant le jour. Cependant, lorsqu'une enceinte acoustique est installée autour du pieu durant le battage, les résultats de la modélisation indiquent qu'il n'y a aucun dépassement aux points P1 (Lévis) et P8 (Lévis). Aux niveaux provincial et municipal, aucun dépassement des valeurs guides n'a été observé la nuit pour l'ensemble des scénarios de construction de 2021, de 2022 et de 2023. Il n'y a aucun battage de pieux prévu durant la période de nuit.

### Effet du bruit sur la santé

Différents effets sur la santé peuvent survenir de l'exposition à des niveaux de bruits élevés pendant la nuit. Ces effets diffèrent selon le type d'exposition, soit continu, à court terme ou ponctuel. Selon le document *Night Noise Guidelines for Europe* de l'OMS (2009), des niveaux élevés de bruit nocturne peuvent influencer de plusieurs façons la santé des populations exposées. En effet, un sommeil perturbé de façon continue par un niveau de bruit élevé peut conduire chez les individus exposés à des effets (p. ex. insomnie, somnolence ou fatigue pendant la journée) qui peuvent entraîner un déficit de concentration et de performance cognitive, une vigilance réduite, un malaise, une humeur dépressive et l'irritabilité. Les risques sur la santé de la perturbation du sommeil à long terme incluent des maladies cardiovasculaires, des changements dans certaines fonctions métaboliques ainsi que la diminution de la performance neurocognitive. L'exposition à long terme à des niveaux sonores nocturnes élevés peut susciter une réponse de stress chez certaines personnes, qui peuvent se traduire par d'autres problèmes de santé (p. ex. maladies cardiovasculaires, ulcères et diabète).

Quant aux effets d'un manque de sommeil à court terme, ils sont plus bénins : fatigue, changements d'humeurs, effets neurologiques légers et rapidement réversibles. Selon l'OMS (2009), le manque de sommeil chronique peut mener à des déficits cognitifs après quelques nuits offrant moins de sommeil ou un sommeil de qualité moindre.

Les effets d'une seule occurrence de perturbation du sommeil par le bruit ont aussi été étudiés (INSPQ, 2015). Les effets immédiats peuvent inclure un endormissement plus long, des réveils plus fréquents et prolongés, davantage de mouvements et un réveil plus matinal. Les effets de ce réveil le lendemain peuvent notamment inclure la fatigue et la somnolence ainsi qu'une réduction de la motivation et de la concentration.

Le bruit environnemental peut également avoir un effet subjectif, influençant le bien-être lorsqu'il cause une nuisance, soit une réaction indésirable face au bruit. Cette nuisance peut entraîner des émotions négatives (p. ex. gêne, contrariété ou irritation). Il importe de souligner que la nuisance ne varie pas de façon linéaire avec l'augmentation du niveau sonore. Des facteurs, tels que la peur, le sentiment de confiance de la communauté, le traitement médiatique, l'utilité ou l'importance de l'émetteur du bruit sur le plan social ou économique ainsi que les attentes de la population influencent largement le niveau de nuisance.

D'après les réactions qui peuvent être attendues, il ressort que les niveaux de bruits modélisés, soit ceux générés par les activités de construction, sont d'une ampleur qui rend à l'auditeur une impression de calme. En plus des mesures d'atténuation énoncées visant à limiter les nuisances sonores, l'APQ s'engage à informer la population avoisinante du projet avant le début des travaux bruyants durant la phase de construction. À l'instar des pratiques courantes lors de travaux sur le site du Port de Québec, un avis Info-travaux sera rendu disponible sur le site Internet, mais également distribué par la poste aux propriétaires riverains afin de les aviser au préalable de la tenue prochaine de travaux qu'ils pourraient entendre. Cet avis Info-travaux précisera la durée anticipée des travaux et la période (durant la journée) à laquelle ces travaux sont prévus.

Outre la réalisation des travaux, ce sont davantage les bruits générés par l'augmentation du trafic qui pourraient perturber la qualité de vie des résidents et des utilisateurs du territoire à proximité des voies de circulation qui seront utilisées momentanément lors des travaux. Le trajet privilégié, soit celui par l'autoroute Dufferin-Montmorency, contribuera à réduire la nuisance sur la qualité de vie des résidents. Les périodes de camionnage respecteront l'horaire du chantier, ce qui permettra de minimiser le transport par camion après 19 h. Le promoteur s'engage à faire respecter l'horaire du chantier, ce qui devrait éliminer à la source tout problème de bruit généré par le chantier Laurentia. Plus concrètement, le promoteur devra approuver la planification détaillée de l'entrepreneur, ce qui comprendra la validation des restrictions imposées quant aux activités de nuit.

Selon les seuils de l'OMS, certains effets sur la santé sont observables entre 40 et 55 dBA et une partie de la population doit s'adapter pour faire face au bruit nocturne. Au-delà de 55 dBA, la situation est considérée plus dangereuse pour la santé publique, les effets néfastes sur la santé sont plus fréquents et une portion considérable de la population exposée au bruit a un sommeil perturbé. Compte tenu de la difficulté dans plusieurs milieux d'assurer un environnement sonore nocturne de 40 dBA, l'OMS établit également à 55 dBA (soit le même seuil que le jour) la valeur guide intermédiaire pour les milieux résidentiels. Les résultats de la modélisation des bruits générés par le camionnage indiquent que l'augmentation du bruit est faible et qu'il n'y a pas d'effet anticipé. Néanmoins, au démarrage des travaux, les entrepreneurs seront sensibilisés à l'importance de réduire le transport routier dans les secteurs résidentiels, notamment de nuit. Il en va de même avec le transport ferroviaire. Ainsi, l'APQ veillera à ce que le transport soit réduit au minimum de nuit (soit entre 22 h et 7 h) dans les secteurs résidentiels et sensibilisera le CN pour qu'il minimise, voire élimine, les manipulations et la circulation de trains durant la nuit. À cet égard, le CN a déjà déterminé qu'il n'y aurait pas d'ajout de nouveaux trains dans ce secteur durant la nuit afin d'assurer la fluidité de leurs opérations. Les wagons dédiés à la construction seront simplement combinés à des convois circulant déjà sur le même trajet en direction de la cour de triage de Beauport.

## ❖ Effets de la qualité de l'air sur la santé humaine

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 112a	Évaluer les risques additionnels générés par le projet pour les principaux contaminants (PM <sub>2,5</sub> , NOx et SOx). Utiliser le dénominateur de la population du quartier Limoilou pour projeter le risque à partir des études de dispersion.	Sections 18.5.1.3 – Atteinte à la santé physique et psychologique (effets de la qualité de l'air sur la santé humaine)
ACÉE 113a	Fournir une analyse et une discussion des niveaux d'ozone dans la zone d'étude, ainsi que de toutes les émissions pouvant servir de précurseurs à la formation d'ozone dans la région touchée par le projet (dans une perspective d'impacts potentiels sur la santé).	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 140a	Évaluer les effets sur la présence du chantier à l'endroit de l'usine à béton sur le tourisme.	Section 18.5.1.3
ACÉE 140b	Déterminer et expliquer les mesures d'atténuation à mettre en place afin de réduire les effets sur le tourisme.	Section 18.5.1.2

En ce qui concerne les risques pour la santé résultant d'une exposition à un contaminant atmosphérique, différents types d'émissions sont susceptibles de modifier la qualité de l'air durant la phase de construction. Les émissions de particules dans l'air et les émissions de contaminants issus de la combustion de combustibles fossiles sont susceptibles de toucher les utilisateurs du territoire.

L'étude de modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques démontre que de façon générale, la contribution des activités de construction du projet est peu significative comparativement à la concentration initiale mesurée pour la plupart des contaminants. Les activités de construction des nouvelles infrastructures généreront un risque de dépassement de la valeur guide pour certains contaminants (tableau 18-5).

Les données de la modélisation de la dispersion atmosphérique produite par SNC-Lavalin (2020) ont été utilisées pour évaluer les risques additionnels à la santé générés par les trois contaminants à l'étude pendant les phases de construction et d'exploitation.

Le tableau 18-6 présente les risques additionnels en fonction des concentrations maximales simulées pour la phase de construction. Ces concentrations ne sont pas représentatives de l'ensemble de la zone du bassin atmosphérique (zone de 6 km de rayon centrée sur le site du projet, voir la carte 2.1 du rapport de SNC-Lavalin), mais bien du point d'impact maximum. Celui-ci peut varier en fonction des contaminants et des périodes évaluées (horaire, journalière ou annuelle), mais il est habituellement situé à la limite des installations du port de Québec. Il est à noter que le cas B est celui avec l'application des mesures d'atténuation que l'APQ mettra en œuvre.

Les concentrations maximales calculées représentent la somme des concentrations initiales et des concentrations maximales provenant du projet. Comme mentionné dans le rapport de SNC-Lavalin (2020), pour les périodes de 24 heures et moins, l'approche par l'addition de concentrations initiales élevées aux concentrations maximales simulées est toutefois conservatrice puisqu'il n'est pas possible de savoir si elles surviennent bel et bien simultanément.

Afin d'obtenir un portrait plus représentatif de l'exposition réelle des citoyens limitrophes, les données disponibles pour le récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou ont également été analysées. Les risques additionnels à la santé en fonction des concentrations minimales et maximales simulées pour la phase de construction à ce récepteur ont donc été estimés (tableau 18-6). Puisque les concentrations maximales simulées pour le SO<sub>2</sub> sont basses et ne dépassent pas 50 % des normes ou des critères correspondants à tout endroit à l'extérieur des zones d'exclusion, ce paramètre n'a pas été calculé dans le rapport de SNC-Lavalin (2020) pour l'arrondissement de La Cité-Limoilou.

Tableau 18-5 Risques de dépassement de la valeur guide pour certains contaminants

CONTAMINANT	RÉSULTAT ET PRINCIPAUX CONSTATS
Dioxyde d'azote	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements observés pour la contribution du projet et pour la concentration totale (projet + concentration initiale), tous situés très près de la zone de chantier.</li> <li>▪ Concentration horaire : le pire récepteur affiche une concentration maximale qui dépasse la valeur guide du RAA uniquement à 0,011 % du temps lorsqu'on analyse seulement la contribution du projet et à 0,068 % du temps lorsque la concentration initiale est ajoutée.</li> <li>▪ Concentration journalière : le pire récepteur affiche une concentration maximale qui dépasse la valeur guide du RAA uniquement à 0,27 % du temps lorsqu'on analyse seulement la contribution du projet et à 1,1 % du temps lorsque la concentration initiale est ajoutée.</li> <li>▪ À l'exception de la zone récréative de la Baie de Beauport, aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone du bassin atmosphérique, soit le quartier Limoilou, le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>
Particules totales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements des matières particulaires totales (PMT) sont observés pour la contribution du projet et pour la concentration totale (projet + concentration initiale). Les dépassements associés à la contribution du projet sont rares, soit de seulement 0,8 % des jours de l'année pour le récepteur le plus près du chantier.</li> <li>▪ Lorsque concentration initiale est ajoutée à la contribution du projet, les dépassements deviennent plus fréquents, soit d'environ 13 % des jours de l'année au pire récepteur du domaine de modélisation. Cette observation suggère que c'est principalement l'état de référence qui est la cause de la problématique de la dispersion des particules totales puisqu'elle représente 87 % de la norme applicable.</li> </ul>
PM <sub>10</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun dépassement des matières particulaires (10 microns; PM<sub>10</sub>) n'est généré uniquement par la contribution du projet pendant la phase de construction. Les dépassements sont plutôt constatés lorsque la concentration initiale est ajoutée (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ La contribution du projet représente 31 % de la norme, tandis que la concentration initiale indique à elle seule une concentration de 48 µg/m<sup>3</sup>, soit 80 % de la norme. Le dépassement est donc principalement attribuable à l'état de référence.</li> <li>▪ Aucun récepteur sensible positionné dans le domaine de modélisation n'est touché par un dépassement, même avec l'ajout de la concentration initiale, puisque les concentrations émises par le projet diminuent très rapidement au fur et à mesure qu'on s'éloigne du site du chantier.</li> </ul>
PM <sub>2,5</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun dépassement des matières particulaires (2,5 microns; PM<sub>2,5</sub>) n'est généré uniquement par la contribution du projet. Les dépassements sont plutôt constatés lorsque la concentration initiale est ajoutée (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ La contribution du projet représente un maximum de 90 % de la norme horaire et une contribution annuelle marginale d'environ 6,3 % de la norme, tandis que la concentration initiale indique à elle seule une concentration horaire variant de 20 à 25 µg/m<sup>3</sup>, soit 67 à 93 % de la norme, tandis que la concentration initiale annuelle dépasse par elle-même la norme (110 %). Le dépassement est donc principalement attribuable à l'état de référence, notamment pour la valeur annuelle qui dépasse nonobstant la réalisation du projet ou non.</li> <li>▪ Aucun récepteur sensible positionné dans le domaine de modélisation n'est touché par un dépassement, même avec l'ajout de la concentration initiale, puisque les concentrations émises par le projet diminuent très rapidement au fur et à mesure qu'on s'éloigne du site du chantier.</li> </ul>
Nickel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun dépassement n'est généré par la contribution du projet, seule la concentration totale implique un dépassement. La contribution du projet ne représente qu'une concentration relativement modérée qui atteint 39 % de la norme. La concentration initiale est très élevée avec une concentration de 0,079 µg/m<sup>3</sup>, soit 564 % de la norme applicable. Ainsi, toute modélisation, contribution du projet Laurentia ou de toute autre source d'émission dans la zone du bassin atmosphérique aurait représenté un dépassement automatique, peu importe l'ampleur.</li> </ul>
Formaldéhyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements sont observés pour la contribution du projet et pour la concentration totale (projet + concentration initiale). Les dépassements associés à la contribution du projet sont rares, soit de seulement 0,068 % des jours de l'année au pire récepteur du domaine de modélisation. Lorsque la concentration totale est étudiée, les dépassements restent tout aussi rares avec une fréquence de 0,080 % du temps.</li> <li>▪ À l'exception de la zone récréative de la Baie de Beauport, aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone d'étude, soit le quartier Limoilou, le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>



Tableau 18-6 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Concentrations maximales simulées

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE DE CONSTRUCTION			
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)		
PM <sub>2,5</sub>	24 heures	20 <sup>(2)</sup>	Cas A	78	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,172 mort quotidienne supplémentaire <sup>(4)</sup></li> <li>0,18 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(5)</sup></li> <li>0,060 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques <sup>(5)</sup></li> <li>5,2 à 12,8 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>74,8 à 91,6 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
			Cas B	47	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,080 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,084 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>0,028 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>2,4 à 5,9 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>34,8 à 42,7 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
		25 <sup>(3)</sup>	Cas A	43	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,053 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,056 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>0,019 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>1,6 à 4,0 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>23,2 à 28,4 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
			Cas B	33	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,024 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,025 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>0,0083 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>0,72 à 1,8 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>10,3 à 12,6 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
	Annuelle	9,7	Cas A	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,5 à 3,3 morts annuelles supplémentaires pour cause cardiopulmonaire <sup>(5)</sup></li> <li>2,9 à 4,2 % d'augmentation de la mortalité après deux ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques</li> <li>1,3 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>2,3 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés</li> <li>0,29 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,56 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants</li> </ul>
			Cas B	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,35 à 0,77 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire</li> <li>0,66 à 1,0 % d'augmentation de la mortalité après deux ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques</li> <li>0,3 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0,54 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés</li> <li>0,07 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,13 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants</li> </ul>

Tableau 18-6 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Concentrations maximales simulées (suite)

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE DE CONSTRUCTION		
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)	
NO <sub>2</sub>	1 heure	107 (57 ppb) <sup>(6)</sup>	630 (335 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>9,3 à 120,5 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>9,3 à 231,7 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Apparition d'effets aigus sur la santé</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>	
		99 (53 ppb) <sup>(7)</sup>	230 (122 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>2,3 à 29,9 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>2,3 à 57,5 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>	
	24 heures	75 (40 ppb)	302 (161 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>10,3 à 21,2 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (Santé Canada, 2016a)</li> <li>9,1 % de risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle (INSPQ, 2018)</li> <li>6,1 à 78,7 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>6,1 à 151,3 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>	
	Annuelle	16 (8,5 ppb)	26 (13,8 ppb) 25 (13,3 ppb)	N. D.
SO <sub>2</sub>	4 minutes	78 (29 ppb)	88 (33 ppb)	Valeurs inférieures à la concentration de référence sur 10 minutes de 67 ppb en ce qui concerne la morbidité respiratoire
	1 heure	17 (6,4 ppb)	22 (8,3 ppb)	
	24 heures	7,1 (2,7 ppb)	7,4 (2,8 ppb)	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,00019 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire <sup>(8)</sup></li> </ul>
	Annuelle	0,8 (0,30 ppb)	0,81 (0,31 ppb)	N. D.

Cas A : Sans mesures d'atténuation des poussières

Cas B : Avec mesures d'atténuation des poussières

(1) Basé sur une population de 88 000 habitants dans les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(2) Valeur par défaut du RAA

(3) Valeur dérivée des mesures

(4) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018) (ISQ, 2019)

(5) Basé sur les données disponibles pour les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(6) Moyenne triennale des maximums horaires

(7) Moyenne triennale du 98<sup>e</sup> centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure

(8) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018). Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec, sur la période 2014-2016, 3,9 % des décès totaux du Québec sont attribuables à des accidents (blessures involontaires) (ISQ, 2019)

N. D. : Non déterminé

### Matières particulaires fines (PM<sub>2,5</sub>)

Selon les lignes directrices de l'OMS (2006a) relatives à la qualité de l'air, les concentrations cibles de PM<sub>2,5</sub> dans l'air sont de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuellement et de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures. Quant au RAA du gouvernement du Québec, il établit la norme à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures.

Selon le *Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé* publié par le CIUSSS de la Capitale-Nationale, pour les années 2016 et 2017, les concentrations moyennes annuelles de PM<sub>2,5</sub> mesurées à la station du Vieux-Limoilou sont légèrement inférieures à la valeur cible annuelle de l'OMS (DSP, 2018a). Toujours à cette même station, la valeur cible quotidienne de l'OMS a été dépassée six fois pour ces deux mêmes années, mais la norme quotidienne du RAA n'a été dépassée qu'une seule fois.

De nombreuses études menées sur les effets des particules fines sur la santé ont démontré qu'une augmentation de leur concentration dans l'air est fortement corrélée avec des effets négatifs sur la santé. L'éventail de ceux-ci peut être large, mais les systèmes respiratoires et cardiovasculaires sont principalement affectés. De plus, l'ensemble de la population peut subir les effets d'une augmentation de la concentration de PM<sub>2,5</sub> dans l'air, mais plusieurs études ont démontré que les populations plus vulnérables (enfants, personnes âgées et individus à la santé fragile) y sont plus sensibles. Finalement, les effets indésirables peuvent être autant aigus que chroniques (OMS, 2006a; INSPQ, 2007; EC et Santé Canada, 2000).

Des études rapportées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et Santé Canada ont démontré que pour chaque augmentation journalière de 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub>, l'augmentation moyenne de la mortalité journalière était de 1,5 % (EC et Santé Canada, 2000). Quant à l'OMS (2006a), elle rapporte qu'une augmentation de 12,5 µg/m<sup>3</sup> au-dessus de la concentration cible de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures provoquerait une augmentation d'environ 1,2 % de la mortalité à court terme.

Les données d'une étude rapportée par EC et Santé Canada (2000) ont démontré qu'une augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub> correspond à une augmentation de 1,1 % des hospitalisations pour troubles respiratoires et de 1,0 % des hospitalisations pour troubles cardiaques.

Certaines données ont permis d'observer des liens entre l'augmentation des concentrations de PM<sub>2,5</sub> et l'augmentation de symptômes respiratoires (p. ex : asthme, toux, essoufflement). À chaque augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub> correspondait une augmentation de 0,9 à 2,2 % des symptômes respiratoires. De plus, des troubles respiratoires assez importants pour causer de l'absentéisme au travail ou à l'école ont été corrélés à des concentrations de PM<sub>2,5</sub> variant entre 20 et 25 µg/m<sup>3</sup>. Pour chaque augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub>, des restrictions d'activité de 12,9 à 15,8 % étaient observées (EC et Santé Canada, 2000).

Une augmentation de l'exposition à long terme de 10 µg/m<sup>3</sup> aux PM<sub>2,5</sub> serait associée à une augmentation de 6 à 13 % de la mortalité cardiopulmonaire (DSP, 2018a). Chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques (diabète, maladies pulmonaires obstructives chroniques, insuffisance cardiaque congestive et maladies inflammatoires comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus), l'augmentation du taux de mortalité peut atteindre 22 à 32 % pour chaque augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> des PM<sub>2,5</sub> pendant une période d'au moins 2 ans (INSPQ, 2007). Finalement, selon le document *Les impacts sanitaires de la pollution de l'air au Canada : une estimation des décès prématurés* produite par l'INSPQ (2018), le risque chronique de décès prématurés de causes non accidentelles augmente de 10 % par tranche d'augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> des PM<sub>2,5</sub>.

Plusieurs études transversales ont également démontré que l'exposition chronique d'enfants aux  $PM_{2,5}$  pouvait provoquer une diminution de la fonction pulmonaire ou une augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite. Pour chaque augmentation de  $10 \mu g/m^3$  des  $PM_{2,5}$  correspondait des diminutions de la capacité vitale forcée de 2,2 % et une augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite pouvant aller jusqu'à 4,3 %. De plus, une étude prospective menée sur 10 ans a démontré que pour chaque augmentation de  $10 \mu g/m^3$  des  $PM_{2,5}$  correspondait une augmentation de 18 % des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés (EC et Santé Canada, 2000).

Dans le contexte du projet Laurentia, deux scénarios ont été étudiés pour les  $PM_{2,5}$ , soit le cas A, sans mesures d'atténuation des poussières, et le cas B, avec mesures d'atténuation des poussières. Selon les informations fournies par le rapport de SNC-Lavalin (2020), des mesures d'atténuation correspondant au cas B sont considérées par l'APQ et permettront de réduire de 80 % les émissions des routes non pavées du site et d'environ 70 % les émissions pour le chargement, le déchargement et la manutention du remblai.

Ainsi, pour le cas B, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes simulées sont atteintes, 0,024 à 0,080 mort quotidienne supplémentaire pourrait survenir, selon le scénario de calcul (tableau 18-5). Le cas B se traduit également, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, par 0,025 à 0,084 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires, 0,0083 à 0,028 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques, 0,72 à 5,9 % d'augmentation quotidienne des symptômes respiratoires et 10,3 à 42,7 % d'augmentation quotidienne d'absentéisme au travail ou à l'école. Rappelons qu'entre 2010 et 2017, la valeur cible quotidienne de l'OMS (2006a) de  $25 \mu g/m^3$  en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 3 à 17 fois par année à la station de mesure du Vieux-Limoilou (dont 3 fois par année en 2016 et 2017). Pour ces mêmes années à cette même station, la valeur cible quotidienne du RAA de  $30 \mu g/m^3$  en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 0 à 9 fois par année (dont 0 fois en 2016 et 1 fois 2017).

Dans le cas des concentrations annuelles simulées de  $PM_{2,5}$ , toujours selon le cas B, les effets anticipés sur la mortalité incluent 0,35 à 0,77 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire, 0,66 à 1,0 % d'augmentation de la mortalité après 2 ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques (diabète, maladies pulmonaires obstructives chroniques, insuffisance cardiaque congestive et maladies inflammatoires comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus) et 0,3 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles (tableau 18-6). Ce scénario inclut également 0,54 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés ainsi que 0,07 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,13 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants.

Plus spécifiquement pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, et toujours pour le cas B, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, 0,0030 à 0,012 mort quotidienne supplémentaire pourrait survenir, selon le scénario de calcul (tableau 18-6). Pour ce récepteur, le cas B se traduit également, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, par 0,0031 à 0,012 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires, 0,0010 à 0,004 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques, 0,09 à 0,9 % d'augmentation quotidienne des symptômes respiratoires et 1,3 à 6,3 % d'augmentation quotidienne d'absentéisme au travail ou à l'école. Rappelons qu'entre 2010 et 2017, la valeur cible quotidienne de l'OMS (2006a) de  $25 \mu g/m^3$  en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 3 à 17 fois par année à la station de mesure du Vieux-Limoilou (dont 3 fois par année en 2016 et 2017). Pour ces mêmes années à cette même station, la valeur cible quotidienne du RAA de  $30 \mu g/m^3$  en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 0 à 9 fois par année (dont 0 fois en 2016 et 1 fois 2017).

Toujours selon le cas B, pour l'arrondissement de La Cité-Limoilou, les effets anticipés sur la mortalité incluent 0,12 à 0,26 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire, 0,22 à 0,32 % d'augmentation de la mortalité après 2 ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques (diabète, maladies pulmonaires obstructives chroniques, insuffisance cardiaque congestive et maladies inflammatoires comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus) et 0,10 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles. Ce scénario inclut également 0,18 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés ainsi que 0,02 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,04 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants.

Selon les résultats de l'ÉRSR (annexe C), il se dégage les constats suivants lorsqu'on considère uniquement la contribution du projet :

- ▶ Pour les récepteurs résidentiels :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation aux PM<sub>2,5</sub> (24 heures),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs récréatifs :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation aux PM<sub>2,5</sub> (24 heures),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs travailleurs :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les travailleurs annuels du secteur industriel et pour les travailleurs saisonniers du secteur récréatif exposés par inhalation aux PM<sub>2,5</sub> (24 heures),
    - Il y a un dépassement du seuil d'effets chroniques pour les travailleurs annuels du secteur industriel.

Il est à noter que l'indice de risque pour les PM<sub>2,5</sub> est présenté à titre indicatif, car ils ne peuvent être bien représentés dans un ÉRSR en raison de l'absence de VTR. Néanmoins, les dépassements indiquent que le projet contribuera potentiellement à une hausse des risques pour la santé de certains récepteurs. Toutefois, cette phase s'échelonne sur trois années. Les risques ont été évalués en posant l'hypothèse que les émissions maximales de la deuxième année auront lieu pendant trois ans, ce qui ne sera pas le cas. Considérant les hypothèses conservatrices et les marges de sécurité incluses dans l'étude de la qualité de l'air, qui s'additionnent aux hypothèses conservatrices et aux marges de sécurité de l'ÉRSR, les risques potentiels associés aux matières particulaires fines pourraient être surestimés.

Enfin, des préoccupations ont été soulevées quant à la présence de l'usine de béton temporaire au quai 26 et ses effets potentiels sur le tourisme, notamment en raison des émissions de particules durant son opération. Comme le démontre la modélisation de la dispersion atmosphérique, les concentrations maximales de particules fines, selon les pires scénarios, se trouvent aux limites des installations de l'APQ, puis elles diminuent à mesure qu'on s'en éloigne. On note actuellement déjà une problématique par rapport à la qualité de l'air, mais la modélisation montre qu'avec l'application de mesures d'atténuation, le projet Laurentia contribue faiblement aux apports de particules fines dans l'air.



Pour l'usine de béton temporaire, certaines mesures d'atténuation pourraient être mises en place, notamment l'utilisation d'un ou des dépoussiéreurs. Puisque le concept de l'usine à béton temporaire n'est pas actuellement connu, il n'est pas possible de statuer sur la nature des mesures et leur efficacité. Dans la mesure où un ou des dépoussiéreurs sont installés, les poussières recueillies pourront être réutilisées dans le processus de fabrication du béton, sinon elles devront être éliminées conformément à la réglementation en vigueur. Les poussières récupérées devront être manipulées et transportées de façon à limiter au minimum l'émission de poussière dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission.

L'entrepreneur sélectionné sera responsable de l'exploitation de l'usine temporaire de béton et devra s'assurer des bonnes pratiques inhérentes à la production de béton et que les émissions demeurent faibles de sorte qu'il n'y ait pas de dépassement des valeurs guides utilisées lors la surveillance de la qualité de l'air. Il devra démontrer qu'il a utilisé des technologies et des méthodes de travail générant le moins de contaminants atmosphériques possible. Une rencontre de démarrage sera prévue avec cet entrepreneur, le responsable environnement de l'APQ et le surveillant de chantier afin de bien expliquer les exigences de la surveillance mise en place et de rappeler la sensibilité de cette composante pour le milieu récepteur.

Bien que le fonctionnement de l'usine ne soit pas encore déterminé, son effet sur le tourisme devrait être limité et il sera temporaire. La surveillance et les suivis qui seront mis en place veilleront à ce que les résidents des secteurs environnants ne soient pas incommodés par la présence de l'usine et, que les mesures d'atténuation soient appliquées et efficaces. Par conséquent, les touristes ne devraient pas non plus subir d'effet d'une dégradation de la qualité de l'air causée par l'opération de l'usine de béton temporaire.

### **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Selon les lignes directrices de l'OMS (2006a) relatives à la qualité de l'air, les concentrations cibles de NO<sub>2</sub> dans l'air sont de 40 µg/m<sup>3</sup> (21 ppb) en moyenne annuellement et de 200 µg/m<sup>3</sup> (106 ppb) en moyenne horaire. Le RAA du gouvernement du Québec établit, quant à lui, des normes de 103 µg/m<sup>3</sup> (55 ppb) en moyenne annuellement, de 207 µg/m<sup>3</sup> (110 ppb) en moyenne sur 24 heures et de 414 µg/m<sup>3</sup> (220 ppb) en moyenne horaire.

Selon le *Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé* publié par le CIUSSS de la Capitale-Nationale, pour les années 2007 à 2017, les concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> mesurées à la station du Vieux-Limoilou sont nettement inférieures à la valeur cible annuelle de l'OMS et à la norme du RAA (DSP, 2018a). Les valeurs mesurées diminuent d'ailleurs de façon statistiquement significative de 2007 à 2012, se maintenant sous 10 ppb après cette date. Toujours à cette même station, la valeur cible horaire de l'OMS, de même que les normes quotidienne et horaire du RAA, n'ont pas été dépassées une seule fois pendant la période 2007 à 2017.

Des études rapportées par Santé Canada (2016a) ont démontré que pour chaque augmentation journalière de 20 ppb de NO<sub>2</sub>, le risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme variait de 1,7 à 3,5 %. De plus, les risques de décès étaient plus élevés pendant les mois chauds ainsi que chez les personnes âgées ou chez les individus présentant des troubles cardiaques ou pulmonaires préexistants. Quant à l'INSPQ (2018), elle rapporte que le risque aigu de décès prématurés de causes non accidentelles<sup>3</sup> augmente de 1,5 % par tranche d'augmentation de 20 ppb du NO<sub>2</sub>.

---

<sup>3</sup> Les décès dits accidentels sont des décès où un traumatisme est à l'origine de la suite d'événements ayant entraîné la mort et où il n'y a aucun élément d'intention dans les circonstances ayant entraîné le traumatisme. (<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-214-x/2012001/gen-fra.htm> - Lien consulté le 17 juin 2020).

Des études rapportées par Santé Canada (2016a) démontrent des associations positives entre le NO<sub>2</sub> et les visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (p. ex. asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires). Des liens plus marqués ont été observés pour les enfants et les personnes âgées, avec un risque accru de 1 à 13 % par augmentation moyenne quotidienne de 20 ppb de NO<sub>2</sub> ou par augmentation horaire de 30 ppb de NO<sub>2</sub>. Spécifiquement pour l'asthme, le risque était accru chez les enfants, avec un risque accru de 1 à 25 % par augmentation moyenne quotidienne de 20 ppb de NO<sub>2</sub> ou par augmentation horaire de 30 ppb de NO<sub>2</sub>.

Des études expérimentales de toxicologie rapportées par l'OMS (2006a) ont démontré que des effets aigus sur la santé des humains avaient été observés après exposition pendant 1 heure à des concentrations de NO<sub>2</sub> dépassant 500 µg/m<sup>3</sup> (266 ppb). De plus, d'autres études ont démontré que la réactivité bronchique des personnes asthmatiques augmenterait dès que les concentrations atteignent 200 µg/m<sup>3</sup> (106 ppb).

Différentes études démontrent qu'il existe un lien de causalité probable entre une exposition de longue durée au NO<sub>2</sub> et différents problèmes respiratoires chroniques (diminution de la fonction pulmonaire, développement de l'asthme ou de réactions allergiques). De plus, des données limitées démontrent qu'il pourrait exister un lien entre une exposition de longue durée au NO<sub>2</sub> et différents problèmes cardiovasculaires chroniques ou effets sur la fonction de reproduction et le développement. Toutefois, les effets directs du NO<sub>2</sub> sont difficiles à différencier de ceux causés par d'autres copolluants liés à la combustion (p. ex. particules fines, ozone et SO<sub>x</sub>) auquel il est habituellement associé. Pour cette raison, peu de données probantes sont disponibles pour chiffrer ce type d'effet (OMS, 2006b; Santé Canada, 2016a).

Dans le contexte du projet Laurentia, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes de NO<sub>2</sub> simulées sont atteintes, il existerait, selon des études rapportées par Santé Canada (2016a), 10,3 à 21,2 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (tableau 18-6). Rappelons que les risques seraient plus élevés pendant les mois chauds ainsi que chez les personnes âgées ou chez les individus présentant des troubles cardiaques ou pulmonaires préexistants. Selon les données rapportées par l'INSPQ (2016), le risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle serait toutefois de 9,1 %.

Pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour différentes causes respiratoires est de 6,1 à 78,7 %, de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées (tableau 18-6). Ce risque peut atteindre jusqu'à 120,5 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire simulée est atteinte. Pour le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour l'asthme chez les enfants, celui-ci se situe entre 6,1 et 151,3 % pour les journées où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes et peut atteindre 231,7 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte.

Dans tous les scénarios où les concentrations maximales horaires ou quotidiennes simulées sont atteintes, une augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques pourrait être observée (tableau 18-6). De plus, le pire scénario pour les concentrations maximales horaires pourrait faire apparaître des effets aigus sur la santé des individus.

Pour les récepteurs du quartier Limoilou, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, il existerait, selon des études rapportées par Santé Canada (2016a), 1,4 à 3,0 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (tableau 18-7). Rappelons que les risques seraient plus élevés pendant les mois chauds ainsi que chez les personnes âgées ou chez les individus présentant des troubles cardiaques ou pulmonaires préexistants. Selon les données rapportées par l'INSPQ (2016), le risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle serait toutefois de 1,3 %.

Toujours pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour différentes causes respiratoires est de 0,9 à 11,1 %, de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées (tableau 18-7). Ce risque peut atteindre jusqu'à 39,4 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte. Pour le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour l'asthme chez les enfants, celui-ci se situe entre 0,9 et 21,3 % pour les journées où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes et peut atteindre 75,8 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte. Le pire scénario pour les concentrations maximales horaires, au niveau des récepteurs du quartier Limoilou, pourrait faire apparaître une augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques.

Rappelons qu'entre 2007 et 2017, la valeur cible horaire de l'OMS ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de même que les normes quotidienne ( $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et horaire ( $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du RAA n'ont pas été dépassées une seule fois à la station de mesure du Vieux-Limoilou.

Selon les résultats de l'ÉRSR (annexe C), lorsqu'on considère uniquement la contribution du projet en phase de construction, il se dégage les constats suivants :

- ▶ Pour les récepteurs résidentiels :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure et 24 heures),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs récréatifs :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure et 24 heures),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs travailleurs :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les travailleurs annuels du secteur industriel et pour les travailleurs saisonniers du secteur récréatif exposés par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure et 24 heures),
    - Il y a un dépassement du seuil d'effets chroniques pour les travailleurs annuels du secteur industriel.

Il est à noter que l'indice de risque pour le  $\text{NO}_2$  est présenté à titre indicatif, car il ne peut être bien représenté dans un ÉRSR en raison de l'absence de VTR. Néanmoins, les dépassements indiquent que le projet contribuera potentiellement à une hausse des risques pour la santé de certains récepteurs. Toutefois, cette phase s'échelonne sur trois années. Les risques ont été évalués en posant l'hypothèse que les émissions maximales de la deuxième année auront lieu pendant trois ans, ce qui ne sera pas le cas. Considérant les hypothèses conservatrices et les marges de sécurité incluses dans l'étude de la qualité de l'air, qui s'additionnent aux hypothèses conservatrices et aux marges de sécurité de l'ÉRSR, les risques potentiels associés au  $\text{NO}_2$  pourraient être surestimés.

Tableau 18-7 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE DE CONSTRUCTION	
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)
PM <sub>2.5</sub>	24 heures	20 <sup>(2)</sup>	Cas A      41 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,062 mort quotidienne supplémentaire <sup>(4)</sup></li> <li>▪ 0,065 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(5)</sup></li> <li>▪ 0,022 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques <sup>(5)</sup></li> <li>▪ 1,9 à 4,6 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>▪ 27,1 à 33,2 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
		Cas B      24 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,012 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>▪ 0,012 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>▪ 0,004 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>▪ 0,4 à 0,9 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>▪ 5,2 à 6,3 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>	
	25 <sup>(3)</sup>	Cas A      27,2 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,0065 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>▪ 0,0068 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>▪ 0,0023 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>▪ 0,2 à 0,5 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>▪ 2,8 à 3,5 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>	
		Cas B      26,0 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,0030 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>▪ 0,0031 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>▪ 0,0010 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>▪ 0,09 à 0,2 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>▪ 1,3 à 1,6 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>	
Annuelle	9,7	Cas A et Cas B      9,8 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,12 à 0,26 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire <sup>(5)</sup></li> <li>▪ 0,22 à 0,32 % d'augmentation de la mortalité après deux ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques</li> <li>▪ 0,10 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>▪ 0,18 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés</li> <li>▪ 0,02 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,04 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants</li> </ul>	

Tableau 18-7 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou (suite)

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE DE CONSTRUCTION		
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)	
NO <sub>2</sub>	1 heure	107 (57 ppb) <sup>(6)</sup>	279 (148 ppb)	<p>Pour chaque jour où cette concentration est atteinte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3,0 à 39,4 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>3,0 à 75,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>
		99 (53 ppb) <sup>(7)</sup>	113 (60 ppb)	<p>Pour chaque jour où cette concentration est atteinte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,2 à 3,0 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>0,2 à 5,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	24 heures	75 (40 ppb)	108 (57 ppb)	<p>Pour chaque jour où cette concentration est atteinte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,4 à 3,0 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (Santé Canada, 2016a)</li> <li>1,3 % de risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle (INSPQ, 2016)</li> <li>0,9 à 11,1 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>0,9 à 21,3 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	Annuelle	16 (8,5 ppb)	17 (9,0 ppb)	N. D.



Tableau 18-7 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou (*suite*)

CONTAMINANT		AUGMENTATION ESTIMÉE DES CONCENTRATIONS ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ) <sup>(1)</sup>	PHASE DE CONSTRUCTION
			EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(2)</sup>
Ozone	1 heure	81 <sup>(3)</sup> -172 <sup>(4)</sup> (43,1-91,5 ppb)	Si cette concentration est atteinte sur 8 heures, pour chaque jour : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,051 à 0,18 mort quotidienne supplémentaire <sup>(5)</sup></li> <li>▪ 0,035 à 0,074 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire <sup>(6)</sup></li> <li>▪ 3,7 à 7,8 % de risque aigu accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>▪ 0,12 à 0,36 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(7)</sup></li> <li>▪ Apparition de modifications mesurables mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires</li> </ul>
	24 heures	33 (17,6 ppb)	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,021 à 0,035 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>▪ 0,014 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire</li> <li>▪ 1,5 % de risque aigu accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>▪ 0,05 à 0,07 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> </ul>
	Annuelle	1,0-1,2 (0,5-0,6 ppb)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,21 à 0,25 % de risque chronique accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> </ul>

Cas A : Sans mesures d'atténuation des poussières

Cas B : Avec mesures d'atténuation des poussières

(1) Basé sur une population de 88 000 habitants dans les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(2) Valeur par défaut du RAA

(3) Valeur dérivée des mesures

(4) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018) (ISQ, 2019)

(5) Basé sur les données disponibles pour les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(6) Moyenne triennale des maximums horaires

 (7) Moyenne triennale du 98<sup>e</sup> centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure

N. D. : Non déterminé

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Selon les lignes directrices de l'OMS (2006a) relatives à la qualité de l'air, les concentrations cibles de SO<sub>2</sub> dans l'air sont de 20 µg/m<sup>3</sup> (8 ppb) en moyenne sur 24 heures et de 500 µg/m<sup>3</sup> (190 ppb) en moyenne sur 10 minutes. Le RAA du gouvernement du Québec établit, quant à lui, des normes de 52 µg/m<sup>3</sup> (20 ppb) en moyenne annuellement, de 288 µg/m<sup>3</sup> (110 ppb) en moyenne sur 24 heures et de 1 050 µg/m<sup>3</sup> (400 ppb) en moyenne sur 4 minutes.

Selon le *Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé* publié par le CIUSSS de la Capitale, pour les années 2007 à 2017, les concentrations moyennes annuelles de SO<sub>2</sub> mesurées à la station du Vieux-Limoilou sont nettement inférieures à la norme du RAA (DSP, 2018a). Les valeurs mesurées diminuent d'ailleurs de façon statistiquement significative de 2007 à 2017, se maintenant sous les 2,5 ppb. Toujours à cette même station, seule la valeur cible sur 24 heures de l'OMS a été dépassée, à 4 reprises, toutes en 2007.

Tout comme pour le NO<sub>2</sub>, les effets sur la santé directement causés par une exposition au SO<sub>2</sub> sont difficiles à quantifier et à différencier de ceux causés par d'autres copolluants atmosphériques, notamment par les particules fines. D'après une évaluation des risques liés à l'exposition au SO<sub>2</sub> produite par Santé Canada (2016b), les données épidémiologiques disponibles démontrent toutefois que le risque d'effets sur la santé associé à l'exposition au SO<sub>2</sub> ambiant au Canada est relativement faible. En revanche, les individus asthmatiques et les personnes âgées sont deux sous-populations qui présenteraient une sensibilité accrue à l'exposition au SO<sub>2</sub>.

D'après l'évaluation des risques à la santé effectuée par Santé Canada (2016b), les études actuellement disponibles sont évocatrices d'un lien de causalité entre des expositions à court terme au SO<sub>2</sub> et la mortalité, notamment chez les adultes de plus de 40 ans, mais avec une association plus forte pour les adultes de 65 ans et plus. Une étude européenne rapportée par l'OMS a estimé que les risques de mortalité associés à une exposition au SO<sub>2</sub> sont supérieurs dans les catégories cardiovasculaire ou respiratoire. De plus, une étude espagnole a conclu que les risques de mortalité étaient davantage accrus par des augmentations horaires importantes de SO<sub>2</sub> plutôt que par les concentrations moyennes quotidiennes (OMS, 2006b).

Une méta-analyse rapportée par l'OMS (2006b) démontre qu'une augmentation de 50 µg/m<sup>3</sup> (19 ppb) de SO<sub>2</sub> peut provoquer une augmentation de 1,6 % des morts non accidentelles.

De plus, une étude européenne rapportée par l'OMS (2006b) a estimé qu'une exposition au SO<sub>2</sub> avait été associée à des admissions à l'hôpital pour cause d'asthme (chez les enfants) ou pour des maladies pulmonaires obstructives chroniques (MPOC) (association plus forte pendant les saisons chaudes). Aucune quantification de ce phénomène n'a toutefois été rapportée. Les concentrations moyennes de SO<sub>2</sub> pour les villes étudiées variaient entre 16 et 53 µg/m<sup>3</sup> (6 à 20 ppb).

Des études menées en laboratoires sur les humains ont démontré que chaque individu peut présenter une sensibilité différente à une même concentration de SO<sub>2</sub>, allant d'une sensibilité nulle à une sévère bronchoconstriction. Bien que les individus asthmatiques soient particulièrement sensibles au SO<sub>2</sub>, la sensibilité des autres individus n'a pas été corrélée à une caractéristique particulière (OMS, 2006b).

D'après l'évaluation des risques de Santé Canada (2016b), il existe des preuves qui soutiennent l'existence d'un lien de causalité entre l'exposition à court terme aux concentrations ambiantes de SO<sub>2</sub> et des troubles respiratoires chez les adultes, notamment chez les asthmatiques, et chez les enfants. Des études d'exposition contrôlée chez des sujets humains asthmatiques exposés au SO<sub>2</sub> pendant 5 à 10 minutes ont permis de calculer une concentration de référence sur 10 minutes de 67 ppb en ce qui concerne la morbidité respiratoire. Selon l'évaluation des risques publiée par Santé Canada (2016b),

peu de données sont actuellement disponibles pour conclure à un lien de causalité entre des expositions à court terme au SO<sub>2</sub> et la morbidité cardiovasculaire.

Selon l'évaluation des risques à la santé publiée par Santé Canada (2016b), des études récentes ont relevé des liens positifs probables entre des expositions à long terme au SO<sub>2</sub> et la mortalité. En ce qui concerne la morbidité respiratoire et cardiovasculaire ou la cancérogénicité, les études récentes révèlent des résultats variables.

Dans le contexte du projet Laurentia, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes de SO<sub>2</sub> simulées sont atteintes, 0,00019 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire pourrait survenir (tableau 18-6). Précisons toutefois que cette valeur est légèrement surestimée puisqu'elle a été calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018). Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec, sur la période 2014-2016, 3,9 % des décès totaux du Québec sont attribuables à des accidents (blessures involontaires) (ISQ, 2019). Rappelons qu'entre 2007 et 2017, seule la valeur cible quotidienne de l'OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures a été dépassée à 4 reprises, toutes en 2007, à la station de mesure du Vieux-Limoilou.

Concernant les admissions à l'hôpital pour cause d'asthme (chez les enfants) ou pour des MPOC (association plus forte pendant les saisons chaudes), rappelons qu'une étude rapportée par l'OMS estimait qu'il existait un lien entre celles-ci et une exposition au SO<sub>2</sub>. Aucune quantification de ce phénomène n'a été rapportée, mais les concentrations moyennes de SO<sub>2</sub> pour les villes étudiées variaient entre 16 et 53 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations maximales quotidiennes calculées (7,4 µg/m<sup>3</sup>) se situent significativement sous ces valeurs. Finalement, les concentrations maximales calculées sur 4 minutes (33 ppb) et 1 heure (8,3 ppb) se situent également nettement sous la concentration de référence sur 10 minutes de 67 ppb en ce qui concerne la morbidité respiratoire.

En somme, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ne constitue pas un enjeu relatif à la qualité de l'air ambiant dans la zone du bassin atmosphérique et le projet entraîne une très faible augmentation de ce contaminant dans l'atmosphère. Il est donc peu probable que ce contaminant entraîne des effets sur la santé humaine dans le contexte du projet Laurentia.

### **Odeurs**

En ce qui a trait aux odeurs, notamment celles pouvant être générées par les sédiments déposés dans les bassins d'assèchement, lors de la surveillance environnementale du chantier, une attention particulière sera portée à cet aspect afin de détecter les odeurs qui pourraient générer des nuisances. Advenant une problématique d'odeurs, l'APQ a prévu un système de gestion des plaintes qui de recueillir d'éventuels signalements. Aucune valeur guide ni surveillance quantitative spécifique n'est prévue.

Le système de gestion des plaintes de l'APQ permettra de relever rapidement toute plainte qui pourrait être effectuée en lien avec les odeurs émises par les activités du Port de Québec durant les travaux de construction. Les plaintes seront enregistrées et notées dans un registre. Les responsables détermineront si l'odeur provient de leurs activités. Le cas échéant, des modifications aux méthodes de travail seront effectuées afin de minimiser cette contrainte.

### **Ozone troposphérique**

Une faible proportion de l'ozone troposphérique est d'origine naturelle et provient de l'intrusion de l'ozone stratosphérique dans la troposphère. La majeure partie de l'ozone troposphérique provient donc de l'activité humaine, et c'est celui-ci qui est considéré comme un polluant atmosphérique. L'ozone est un contaminant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de source anthropomorphe de celui-ci. Il se

forme plutôt par le biais de réactions photochimiques entre des molécules précurseurs comme les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et des composés organiques volatils (COV).

En présence de concentrations élevées en NO, cette voie n'est pas une source appréciable d'ozone puisqu'il est rapidement reconstitué. Puisque le secteur des transports est la principale source de  $\text{NO}_x$  (76 % en 2008 au Québec; DSP, 2018a), cette situation explique pourquoi les concentrations d'ozone diminuent généralement aux heures de pointe en milieu urbain. Inversement, lorsque les émissions de NO diminuent, les concentrations d'ozone tendent à augmenter puisqu'il y a moins de NO disponible pour réagir avec l'ozone. Ainsi, l'exposition à l'ozone à l'extérieur a principalement lieu en après-midi.

Toutefois, lorsque le cycle est perturbé par la présence de grandes concentrations de COV, une série de réactions chimiques avec un bilan net positif en ozone prennent le dessus (OMS, 2006b). La réaction des peroxydes ou des radicaux hydroperoxydes avec le NO permet alors la formation de  $\text{NO}_2$ , sans qu'une molécule d'ozone ait été consommée.

Les concentrations ambiantes d'ozone dépendent de divers facteurs, tels que l'intensité lumineuse, la convection atmosphérique et les concentrations de précurseurs. Les concentrations d'ozone troposphériques risquent donc d'être plus élevées lors des journées chaudes entre mai et août et lors de la présence d'un anticyclone qui se déplace lentement, piégeant ainsi les polluants près du sol et les empêchant de se disperser et de se diluer (INSPQ, 2013). Inversement, les vents peuvent transporter l'ozone sur une grande distance et provoquer des augmentations de concentrations dans les régions situées en aval des zones où il est formé. Quant aux ratios COV et  $\text{NO}_x$  les plus favorables à la formation d'ozone, ils se situent entre 4 : 1 et 10 : 1 (OMS, 2006b).

Puisque l'ozone est un gaz hautement réactif, en absence de sources d'ozone intérieures (p. ex photocopieurs), les concentrations à l'intérieur des bâtiments sont généralement inférieures à celles rencontrées à l'extérieur (< 50 %). Les individus qui passent beaucoup de temps à l'extérieur ou ceux qui pratiquent des sports extérieurs peuvent donc se retrouver davantage exposés à l'ozone (OMS, 2003).

Puisque l'ozone est un contaminant secondaire produit à partir des  $\text{NO}_x$  et des COV en présence de soleil, les sources d'ozone sont donc celles générant des  $\text{NO}_x$  et des COV. Au Québec, le secteur des transports contribuait à 79 % des émissions de  $\text{NO}_x$  en 2008. Parmi celles-ci, environ la moitié provient des moteurs diesel (41 % du total). Les moteurs à essence contribuent, quant à eux, à 21 % de ces émissions (17 % du total). Également, 14 % des émissions proviennent des industries et 6 % proviennent de la combustion non industrielle. Quant aux COV, ils peuvent provenir de sources naturelles, telles que la végétation. Les principales sources anthropiques de COV sont nombreuses : les transports, principalement avec moteur à essence (37 %), l'utilisation de solvants non industriels (peinture, lave-glace, produits de nettoyage, etc.) (17 %) et industriels (12 %) et le chauffage au bois (14 %). Finalement, le monoxyde de carbone (CO) peut également servir de précurseur à la formation d'ozone, mais dans une moindre mesure que les COV puisque l'oxydation de ces derniers est plus rapide que celle du CO. Ses principales sources sont les transports, principalement avec moteur à essence (71 %), les industries, principalement les alumineries et les industries du fer et de l'acier (19 %) et le chauffage au bois domestique (10 %) (DSP, 2018a; INSPQ et MDDEP, 2012).

Dans le contexte du projet Laurentia, les principales sources de précurseurs d'ozone seront liées à la machinerie et aux transports. Celles-ci sont abondamment décrites dans le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique produit par SNC-Lavalin (2020).

Lors de la phase de construction, la machinerie lourde (pelles hydrauliques, boteurs, grues, etc.) ainsi que le transport routier, maritime et ferroviaire des matières premières seront des sources de  $\text{NO}_x$ , de

CO et de COV. L'origine, l'âge et la condition de ces véhicules influenceront l'importance des émissions. Les activités qui représentent des sources de contaminants précurseurs d'ozone auront lieu pendant les mois du printemps, d'été et d'automne, et celles-ci se dérouleront principalement en continu et de jour.

Dans la zone d'étude élargie, de nombreuses autres sources potentielles de précurseurs d'ozone sont déjà présentes. Comme l'arrondissement de La Cité-Limoilou est entouré d'axes routiers d'importance, l'émission de NOx, de COV et de CO par les véhicules automobiles et le transport par camion y est plus élevée, principalement aux heures de pointe. Le transport maritime et ferroviaire préexistant est aussi une source de ces polluants atmosphériques. De plus, la zone d'étude élargie compte quelques parcs industriels, dont certaines industries peuvent contribuer à l'émission de NOx, de COV et de CO. Ces polluants atmosphériques peuvent également provenir de différentes sources des secteurs commercial, résidentiel et institutionnel.

Selon l'inventaire des émissions des principaux polluants atmosphériques fait par SNC-Lavalin (2020), « les émissions de poussières, de CO et de COV sur une base annuelle resteront faibles lorsque comparées aux émissions survenant déjà dans le secteur (< 1 % de l'estimé pour le territoire de l'arrondissement La Cité Limoilou). Les émissions de NOx et de SO<sub>2</sub> sur une base annuelle seront modérément faibles lorsque comparées aux émissions survenant déjà dans le secteur (3-4 % de l'estimation pour le territoire de l'arrondissement La Cité Limoilou) ». Cette évaluation a été effectuée pour les trois années de construction et pour une année d'exploitation à capacité maximale du terminal.

Selon les lignes directrices de l'OMS (2006a) relatives à la qualité de l'air, les concentrations cibles d'ozone dans l'air sont de 100 µg/m<sup>3</sup> (50 ppb) sur 8 heures. Le RAA du gouvernement du Québec établit des normes de 125 µg/m<sup>3</sup> (64 ppb) en moyenne sur 8 heures et de 160 µg/m<sup>3</sup> (82 ppb) en moyenne horaire.

Selon le *Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé* publié par le CIUSSS de la Capitale-Nationale (DSP, 2018a), pour les années 2007 à 2017, les concentrations moyennes annuelles d'ozone mesurées à la station du Vieux-Limoilou augmentent de façon statistiquement significative, mais demeurent sous les 25 ppb. Toujours à cette même station, la norme horaire du RAA n'a été dépassée que 2 fois, en 2007, tandis que la norme sur 8 heures du RAA a été dépassée 9 fois.

Comme la sensibilité individuelle à l'ozone est variable, ses effets sur la santé peuvent être observés à de faibles concentrations chez les individus sensibles. Comme pour plusieurs autres polluants atmosphériques, les groupes les plus à risque sont les enfants, les personnes âgées et les individus présentant des maladies respiratoires (DSP, 2018a). Comme la formation d'ozone troposphérique est accrue pendant les mois d'été, les effets aigus sur la santé sont davantage observés durant cette saison.

Des études rapportées par l'OMS indiquent que chaque fois que les concentrations d'ozone sur 8 heures augmentent de 10 µg/m<sup>3</sup> (5 ppb) au-dessus d'une concentration de base estimée à 70 µg/m<sup>3</sup> (35 ppb), la mortalité journalière augmente de 0,3 à 0,5 %, principalement chez les personnes âgées (OMS, 2006a; OMS, 2006b). Une étude américaine rapportée par l'OMS (2003) a établi que pour chaque augmentation quotidienne de 10 ppb d'ozone pendant l'été, une augmentation de 0,41 % de mort non accidentelle était observée. L'INSPQ (2018) rapporte que le risque aigu de décès prématurés de causes non accidentelles augmente de 1,7 % par tranche d'augmentation de 20 ppb d'ozone.

Une étude américaine rapportée par l'OMS (2003) a démontré que pour chaque augmentation sur 8 heures de 5 ppb d'ozone, une augmentation de 0,5 à 0,7 % d'admission à l'hôpital (pour tous les groupes d'âge) pour des causes respiratoires était observée.



Plusieurs études démontrent qu'une exposition aiguë à l'ozone peut altérer les fonctions respiratoires. Lors de tests contrôlés réalisés en laboratoire sur de jeunes adultes en bonne santé faisant de l'exercice de manière intermittente, des modifications mesurables mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires ont été observées à des concentrations d'ozone de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (82 ppb) (OMS, 2006a). Chez les individus sensibles (enfants, personnes âgées, individus asthmatiques), des effets négatifs sur la fonction pulmonaire ont été observés dans différentes études à des concentrations inférieures, l'intensité des effets variant en fonction de la concentration.

Une étude menée en Californie et rapportée par l'OMS (2003) a démontré que dans des communautés où les concentrations d'ozone étaient élevées (concentration moyenne sur 4 ans de 56 à 69 ppb), les enfants qui pratiquaient 3 sports ou plus avaient un risque relatif 3,3 fois plus élevé de développer de l'asthme que les enfants qui ne faisaient pas de sport. Ce type de corrélation n'a toutefois pas été observé dans les communautés où les concentrations d'ozone étaient basses.

Quant à l'association entre l'exposition à l'ozone à long terme et la mortalité ou le cancer du poumon, les conclusions des différentes études divergent pour l'instant. Toutefois, l'INSPQ (2018) rapporte une augmentation de 8,2 % du risque chronique de mortalité prématurée de cause respiratoire pour chaque augmentation de 20 ppb d'ozone.

Les résultats de modélisation spécifique au projet Laurentia (SNC-Lavalin, 2020) démontrent une augmentation des concentrations horaire, quotidienne et annuelle de NO<sub>x</sub> pour les phases de construction. Quant aux COV et au CO, leurs concentrations augmentent aussi en phase de construction. En émettant l'hypothèse que, durant les mois d'été, tout le NO<sub>2</sub> généré par le projet mène à la formation d'ozone, spécifiquement pour le récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, les effets sur la santé présentés au tableau 18-7 pourraient être observés.

Pour chaque jour où l'augmentation maximale estimée de la concentration quotidienne est atteinte, 0,021 à 0,035 mort quotidienne supplémentaire ou 0,014 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire pourrait survenir (OMS, 2003; 2006b). De plus, il existerait, selon des études rapportées par l'INSPQ (2018), un risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle de 1,5 %. Pour ces journées, 0,05 à 0,07 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires pourrait également avoir lieu. Quant à l'augmentation maximale estimée de la concentration sur 1 heure, lorsque celle-ci est atteinte, il y aurait un risque d'apparition de modifications mesurables mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires chez les individus en bonne santé. Chez les individus sensibles, des effets négatifs sur la fonction pulmonaire pourraient apparaître à des concentrations inférieures. Rappelons qu'entre 2007 et 2017, à la station de mesure du Vieux-Limoilou, la norme horaire du RAA ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (82 ppb)) n'a été dépassée que 2 fois (en 2007), alors que la norme sur 8 heures du RAA ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (64 ppb)) a été dépassée 9 fois, dont 1 fois en 2016, et il n'y a eu aucun dépassement en 2017.

Une exposition aux concentrations annuelles estimées présenterait un risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle de 0,21 à 0,25 %. Pour les années 2007 à 2017, puisque les concentrations moyennes annuelles d'ozone mesurées à la station du Vieux-Limoilou demeurent sous les 25 ppb, même avec une augmentation estimée de 0,5 à 0,6 ppb, les concentrations annuelles d'ozone devraient demeurer nettement inférieures aux concentrations pour lesquelles une étude californienne a rapporté un risque accru de développement de l'asthme chez les enfants (56 à 69 ppb).

Il est à noter qu'aucune mesure d'atténuation particulière n'a été proposée relativement aux effets sur la santé de l'ozone durant la phase de construction. Comme l'ozone est un contaminant secondaire, pour réduire sa formation dans l'atmosphère, il faut agir sur ces précurseurs (NO<sub>x</sub>, COV et CO). De telles mesures peuvent s'avérer bénéfiques pour diminuer en même temps les concentrations et les effets

d'autres polluants dans l'air, telles les particules fines, dont les NOx peuvent être des précurseurs, ou d'autres polluants émis simultanément par ces sources de NOx, COV et CO. Notons que les mesures d'atténuation spécifique au volet qualité de l'air entraîneront une diminution des effets sur la santé humaine.

#### Autres contaminants potentiellement préoccupants

Les dépassements des seuils acceptables ont été calculés pour des récepteurs exposés à certains contaminants potentiellement préoccupants (CPP). Mentionnons que des risques potentiels à la santé ont été calculés pour une exposition aux conditions de l'état de référence, soit avant l'implantation du projet (annexe C). Les IR pour les effets non cancérigènes montrent que le seuil acceptable de risque de 1,0 est dépassé dans certains cas pour le nickel (24 heures et chronique), l'arsenic (chronique) et les BPC (chronique). Pour les travailleurs, les IR pour l'arsenic et les BPC ne dépassent pas 1,0. Les risques additionnels de cancer (RAC) pour les effets cancérigènes sont dépassés pour le 1,3-butadiène, l'arsenic, le nickel et les BPC, sauf pour le 1,3-butadiène pour les travailleurs saisonniers du secteur récréatif de la Baie de Beauport.

Durant la phase de construction, des risques potentiels à la santé ont été calculés, sans y intégrer l'état de référence. Selon les résultats, lors d'une exposition aux activités de la phase de construction, seuls les IR liés à une exposition aiguë par inhalation dépassent le seuil de 1,0 (annexe C). Les IR dépassent le seuil de 1,0 pour les récepteurs récréatifs et tous les travailleurs lors d'une exposition aux PMT et au formaldéhyde (15 minutes). Les IR pour les travailleurs annuels du secteur industriel exposés au nickel dépassent également le seuil de 1,0. Aucun RAC calculé pour la phase de construction ne dépasse le seuil de  $1 \times 10^{-6}$ .

Les risques associés au 1,3-butadiène, à l'arsenic, au nickel et aux BPC sont entièrement, ou largement, attribuables aux risques associés à l'état de référence. Le projet en phase de construction ne contribue au risque qu'à des proportions de moins de 3 % et, dans certains cas, le projet n'a aucune contribution (~0 %).

Enfin, les RAC ont été calculés pour une exposition chronique aux MPD à partir des concentrations maximales annuelles modélisées pour la phase de construction, qui sont variables selon le secteur d'activités des récepteurs sensibles (SNC-Lavalin, 2020). Pour ce faire, la méthodologie décrite dans l'ÉRSR (annexe C) a été utilisée et les RAC ont été évalués en considérant le risque unitaire (RU) de  $3 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  proposé par le California Environmental Protection Agency (CalEPA) comme suggéré par Santé Canada (annexe E). Cette approche permet d'apprécier les effets potentiels sur les risques associés aux émissions de MPD, à savoir :

- ▶ Pour les résidents :  $4,68 \times 10^{-7} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- ▶ Pour les récepteurs récréatifs de la Baie de Beauport :  $2,06 \times 10^{-6} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- ▶ Pour les travailleurs saisonniers du secteur de la Baie de Beauport :  $2,11 \times 10^{-6}$  ;
- ▶ Pour les travailleurs annuels du secteur industriel :  $1,18 \times 10^{-6}$ .

À l'exception des résidents, les RAC sont légèrement supérieurs au seuil acceptable de  $1 \times 10^{-6}$  et représentent 2 cas de cancer supplémentaires pour une population de 1 million de personnes comparativement au seuil acceptable de 1 cas de cancer supplémentaire pour une population de 1 million de personnes. Considérant les hypothèses conservatrices qui sous-tendent ces estimations et le faible écart entre le RAC calculé et le seuil acceptable, il est probable que les émissions réelles des activités de la phase de construction ne représentent pas un risque additionnel de cancer indu.

### 1,3-butadiène

Le 1,3-butadiène est un gaz incolore très volatile dont l'odeur s'apparente à celle de l'essence. Les émissions de 1,3-butadiène dans l'air proviennent principalement des installations industrielles et, dans une moindre mesure, des automobiles, de la fumée de cigarette et de la fumée de feu de bois. La moitié du 1,3-butadiène émis dans l'air est susceptible d'être décomposée en six heures (ATSDR, 2012).

De nombreuses études cliniques portant sur les effets sur la santé du 1,3-butadiène ont été réalisées avec des souris et des rats de laboratoire. Les études comportant des expositions chroniques ont donné de grandes différences d'effets et de sensibilité entre les espèces. La Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) considère que le manque de données pour évaluer la plus sensible cible de toxicité chronique chez l'humain l'empêche d'établir un niveau minimal de risque pour l'exposition par inhalation de durée chronique. L'établissement de niveaux de risques minimaux en l'absence de données chimiques spécifiques permettant de tenir compte des différences de métabolisme pour les grandes espèces pourrait mener à une surestimation des risques pour l'humain (ATSDR, 2012). Selon ATSDR (2012), la U.S. EPA et la Texas Commission on Environmental Quality ont pour leur part évalué des valeurs du risque chronique sur la base des données sur l'atrophie ovarienne des souris. En plus des différences quantitatives de métabolisme du butadiène interspécifique, il importe de souligner qu'il existe une variabilité individuelle chez les humains (Neumann et coll., 1995; Osterman-Golkar et coll., 1996).

Le Centre International de Recherche sur le Cancer, l'EPA et le National Toxicology Program classent le 1,3-butadiène comme cancérogène pour l'humain (ATSDR, 2012). Des études ont été réalisées sur des groupes de travailleurs exposés professionnellement au 1,3-butadiène afin d'analyser les risques sur la santé associés à cette exposition. Méthodologiquement limitées par la faible surveillance des émissions, elles ont néanmoins permis de tirer des preuves d'une association entre l'exposition à ce gaz et la hausse de la mortalité causée par la leucémie chez les employés ayant le plus d'ancienneté (Delzell et coll., 1995) ainsi qu'une association au développement du lymphosarcome, soit un cancer du système lymphatique (Environnement Canada et Santé Canada, 2000). Une étude portant sur une cohorte de 2 795 travailleurs masculins d'une usine de butadiène monomère (Divine et Hartman, 1996) a relevé une association entre l'exposition et le développement de lymphosarcomes et de réticulosarcomes.

Le 1,3-butadiène est potentiellement génotoxique, mais l'état actuel des connaissances ne permet pas de confirmer la génotoxicité du 1,3-butadiène puisque les conclusions des différentes études sur le sujet sont parfois contradictoires. Des études réalisées sur des cohortes de travailleurs exposés montrent que des effets génétiques peuvent être déclenchés par l'exposition au butadiène et que la sensibilité à ces effets est associée au polymorphisme génétique des enzymes métabolisant le butadiène (Environnement Canada et Santé Canada, 2000).

### Arsenic

L'arsenic est l'un des composés les plus toxiques actuellement connus. Malgré leur toxicité, des composés inorganiques d'arsenic sont présents naturellement en petite quantité sur terre. L'homme peut être exposé à l'arsenic par la nourriture, l'eau et l'air ainsi que par l'exposition à un sol ou à de l'eau contaminés (Lenntech, 2019). Les composés arsenicaux organiques sont considérés comme étant les moins nocifs pour les humains puisqu'ils sont facilement traités par l'organisme lorsqu'ils sont ingérés. Toutefois, les composés arsenicaux inorganiques tendent à s'accumuler dans les tissus humains. Ils sont donc souvent liés aux effets néfastes sur la santé (Santé Canada, 2019). L'exposition à l'arsenic inorganique peut provoquer différents effets, comme une irritation de l'estomac et des intestins, une diminution de la production des globules blancs et rouges, un problème de peau, et une irritation des poumons. Cela suggère que la prise de quantité importante d'arsenic inorganique peut intensifier les

risques de développer un cancer, et plus particulièrement un cancer de la peau, du poumon, du foie ou un cancer lymphatique (Lenntech, 2019). Une exposition intensive à l'arsenic inorganique peut provoquer une infertilité et des fausses couches chez les femmes; elle peut aussi engendrer une résistance moindre aux infections, des perturbations du cœur et des dommages au cerveau. Enfin, l'arsenic inorganique peut altérer l'ADN (Lenntech, 2019).

L'arsenic organique ne peut provoquer ni cancer ni altération de l'ADN, mais une exposition à des doses élevées peut provoquer certains effets chez l'homme, comme des maux d'estomac ou des problèmes au niveau des nerfs (Lenntech, 2019).

Selon Santé Canada (2019), l'apport d'arsenic par inhalation est jugé négligeable et aucun effet n'est rapporté dans les références disponibles. Cependant, ATSDR (2007) soutient que l'inhalation chronique d'arsenic inorganique peut entraîner des effets cutanés, neurologiques et circulatoires. Il pourrait aussi causer le cancer du poumon et est considéré cancérigène selon le Centre de recherche international sur le cancer (CIRC) (IARC, 2012).

### **Nickel**

Le nickel est un élément d'origine naturelle présent dans la croûte terrestre qui peut se retrouver dans les différents compartiments environnementaux (eau, air, sol) à la suite d'érosion naturelle des matériaux géologiques et lors d'éruptions volcaniques. Les propriétés du nickel et de ses alliages en font un composé couramment utilisé dans les industries de l'automobile, de la construction navale ainsi que dans les industries électrique, pétrolière, alimentaire et chimique (Santé Canada et Environnement Canada, 1994). Du nickel peut être relâché dans l'air lors de la combustion des déchets en incinérateur et de carburant pétrolier ainsi que d'activités industrielles (ATSDR, 2005). Le nickel a un temps de séjour moyen de 5 à 8 jours dans l'air, mais il peut rester en suspension plus d'un mois s'il est lié à d'autres particules très fines (Santé Canada et Environnement Canada, 1994).

Chez 10 à 20 % de la population, le nickel pourrait entraîner des symptômes allergiques, même à de faible concentration, à la suite d'une exposition aiguë ou chronique. En milieu de travail, des études tendent à démontrer que l'inhalation chronique entraînerait la bronchite chronique, l'emphysème, la fibrose pulmonaire et la diminution de la fonction pulmonaire (ATSDR, 2005). Ajoutons que les travailleurs étant en contact avec des composés de nickel en concentrations suffisantes sont à risque de développer des dermatites de contact et de l'asthme. Le nickel est aussi connu pour causer des effets sur les systèmes reproducteurs, incluant des avortements spontanés, des malformations congénitales et une diminution de la quantité de spermatozoïdes chez l'homme (Office of Environmental Health Hazard Assessment [OEHHA], 2012). Des études chez des animaux ont également montré des effets du nickel sur le système immunitaire (diminution de la réponse immunitaire), le système respiratoire, les reins, la reproduction et l'expression génétique (OEHHA, 2012). Selon les données recensées par l'OEHHA (2012), les poumons et le système immunitaire sont les plus sensibles aux effets du nickel (IARC, 2012).

### **Biphényles polychlorés**

Les biphényles polychlorés (BPC) sont des composés qui se retrouvent dans les tissus biologiques des animaux et des êtres humains et ils sont omniprésents dans la chaîne alimentaire (INSPQ, 2006). Les BPC ont été très utilisés entre 1930 et 1980. Au Canada, ils ont été largement utilisés par les compagnies hydroélectriques, en foresterie, dans l'industrie des pâtes et papiers, dans les installations gouvernementales et dans les mines. Dans une moindre mesure, ils ont aussi été utilisés dans l'industrie sidérurgique, dans les hôpitaux et les écoles, pour l'entreposage commercial, le raffinage des métaux et dans l'industrie alimentaire lors de la fabrication d'emballage (WHO, 1993). Ils ont servi à produire, entre

autres, des lubrifiants, des produits ignifugeants, des encres, des condensateurs et des transformateurs électriques, des revêtements de surface et des fluides hydrauliques. Leur utilisation est interdite au Canada depuis 1977, mais les produits utilisés avant cette date peuvent toujours en contenir.

Il existe une grande variation de la toxicité des différents congénères de BPC (INSPQ, 2006). Chez l'humain, la toxicité relative des différents congénères de BPC dépend du potentiel toxique de chaque congénère et de sa concentration. Les molécules de BPC trouvées dans l'air ambiant sont présentes majoritairement sous forme de vapeur et une faible proportion peut être adsorbée à la surface de particules aéroportées. Les BPC étant peu hydrosolubles, les molécules sous forme vapeur n'adhèrent pas à la muqueuse des voies respiratoires supérieures de sorte qu'elles doivent atteindre la région alvéolaire pour être absorbées.

Étant donné que près de 99 % des BPC qui contaminent l'environnement se trouvent aujourd'hui dans le sol et les sédiments (Erickson, 2001), les molécules de BPC auxquelles les individus sont exposés par la peau sont principalement adsorbées à des poussières de sol (INSPQ, 2006). Cependant, des études suggèrent que l'absorption de BPC contenus dans les poussières de sol serait très faible chez l'humain (Shu et coll., 1988 et Poïger et Schlatter, 1980 dans INSPQ, 2006). La quantité de contaminants qui est absorbée par la peau humaine dépend du temps de contact (Kissel et Fenske, 2000 dans INSPQ, 2006).

Lorsque les BPC sont absorbés, la majorité des molécules ayant atteint la circulation systémique se lient rapidement aux lipoprotéines plasmatiques pour être transportées vers les autres lipides de l'organisme (Carrier, 1991). Selon Santé Canada (2001), la plupart des connaissances relatives aux effets des BPC sur la santé humaine se fondent sur l'exposition lors de rejets accidentels ou d'activités professionnelles. Ces niveaux d'exposition sont beaucoup plus élevés que ceux généralement détectés dans l'environnement. Parmi les effets indésirables observés, Santé Canada (2001) rapporte une forme grave d'acné (chloracné), le gonflement des paupières, la décoloration des ongles et de la peau, l'engourdissement des bras ou des jambes, la faiblesse, des spasmes musculaires, une bronchite chronique et des troubles du système nerveux. Selon le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), certaines données portent à croire qu'il existe un lien entre l'exposition prolongée à de fortes concentrations de BPC en milieu de travail et l'incidence accrue du cancer, particulièrement des cancers du foie et du rein (ASTDR, 2000). L'état actuel des connaissances suggère qu'il est improbable qu'une exposition à de faibles concentrations de BPC ait des effets néfastes sur la santé (Santé Canada, 2001; ASTDR, 2000). Quelques études portant sur l'exposition prolongée à de faibles concentrations de BPC semblent indiquer des effets mineurs sur la reproduction ainsi que sur le développement des nouveau-nés et des jeunes enfants.

### **Formaldéhyde**

Le formaldéhyde est un gaz incolore dont l'odeur est piquante et irritante. Il pénètre dans l'environnement à partir de sources naturelles et de sources anthropiques directes, comme les véhicules à moteur et d'autres utilisations sur place faisant appel à la combustion de carburants et à des procédés industriels (Environnement Canada et Santé Canada, 2001). Il entre également dans la composition de divers produits d'usage industriel et domestique, notamment dans certains matériaux de construction (INSPQ, 2004). C'est toutefois à proximité des sources anthropiques que les concentrations les plus élevées de formaldéhyde ont été mesurées dans l'environnement et qu'elles sont plus préoccupantes pour la santé humaine. Ce sont les véhicules à moteur qui représentent la plus importante source de formaldéhyde dans l'environnement.



De nombreuses recherches ont été menées sur le formaldéhyde et ses effets sur la santé (Environnement Canada et Santé Canada, 2001). Le formaldéhyde est un irritant et un cancérigène potentiel. Le problème de santé le plus préoccupant est l'irritation des voies respiratoires dans certains milieux intérieurs où les concentrations étaient particulièrement élevées (INSPQ, 2004).

Chez les mammifères, les effets critiques sur la santé associés à l'exposition au formaldéhyde se produisent surtout dans les voies respiratoires après inhalation et dans l'appareil gastro-intestinal après ingestion (Environnement Canada et Santé Canada, 2001). Les effets dépendent de la concentration présente dans le milieu impacté. Dans les études cliniques et épidémiologiques qui sont réalisées en milieu professionnel et résidentiel, une irritation des yeux et des voies respiratoires est régulièrement observée. Le formaldéhyde peut aussi induire des effets généralement réversibles et peu importants sur la fonction pulmonaire. L'inhalation de formaldéhyde par des animaux de laboratoire cause des effets dégénératifs non néoplasiques et des tumeurs nasales chez les rats. On considère que le formaldéhyde présente un danger de cancer pour les humains.

#### ❖ Risques de contamination des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade

##### **Risques de contamination des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade –**

Pendant les travaux, qui comprennent notamment des travaux de dragage et la présence de nombreux camions transitant par la zone des travaux, de nombreuses mesures d'atténuation seront mises en place pour éviter l'émission de matières en suspension dans l'eau. Ces mesures permettront d'éviter un risque de contamination de l'eau de surface et contribueront à protéger les prises d'eau potable qui sont situées dans la zone d'étude élargie. Aucune augmentation de la concentration des matières en suspension dans l'eau n'est attendue dans les secteurs liés aux activités de baignade, en particulier à la Baie de Beauport. Dans les pires cas envisagés, une augmentation locale des matières en suspension sera observée au droit du site de dragage et à l'intérieur du périmètre dans lequel des mesures seront mises en place pour atténuer ces effets. Selon la modélisation réalisée, une éventuelle contamination de l'eau ne toucherait pas les prises d'eau potable, comme démontré au chapitre 7 (Englobe, 2018). Ainsi, aucun risque à la santé humaine n'est identifié pour cet aspect durant la phase de construction du projet.

De plus, un suivi de la qualité de l'eau de surface sera mis en œuvre pendant toute la durée des travaux de construction afin de s'assurer que les mesures d'atténuation sont efficaces. Si des dépassements de critères établis survenaient, des mesures d'atténuation supplémentaires sont prévues, voire un arrêt temporaire des travaux le temps de mettre en place ces mesures.

La Baie de Beauport est située sur la propriété de l'APQ. Aussi, un mandat de gestion assure le déroulement des opérations récréatives du site et GESTEV, dans le cadre de ce mandat, effectue un suivi de la qualité des eaux pour la baignade dans le secteur de la plage récréative conjointement avec la Ville de Québec. L'APQ, dans le cadre de ce mandat de gestion, maintient ses discussions avec la Ville de Québec. En ce qui a trait au projet Laurentia, l'APQ s'engage à réviser le modèle prévisionnel de la qualité de l'eau pour la baignade et de fournir au besoin toutes les informations requises à la Ville de Québec pour assurer un suivi des eaux de baignade et un environnement sain pour les utilisateurs.

#### **Retombées économiques**

À l'échelle de la zone de chantier, aucune fermeture de la plage de la Baie de Beauport et de ses accès ne sera requise pour la phase de construction. Cependant, il est possible que les activités de construction entraînent des dérangements temporaires qui pourraient réduire l'achalandage pour les activités récréotouristiques de la Baie de Beauport. Les commerçants situés sur le secteur de la plage et dont les revenus sont dépendants de la fréquentation de celle-ci pourraient donc voir une légère baisse de leur clientèle durant la phase de construction.

Cependant, l'effet résiduel de la construction des infrastructures du projet Laurentia est positif et s'étend bien au-delà des limites de la zone d'étude élargie. En effet, le projet envisagé par l'APQ prévoit des dépenses totales de 775 M\$, principalement réalisées sur la période comprise entre 2020 et 2023. Ces dépenses sont réparties ainsi :

- ▶ Les coûts de construction;
- ▶ L'acquisition de machineries et d'équipements;
- ▶ Les services professionnels.

La valeur ajoutée directe et indirecte issue des investissements, soit la véritable création de richesse générée au Québec, est estimée à 112,6 M\$/a sur la période des travaux. Ces activités favoriseront la création et le maintien annuellement de 1 169 emplois. En considérant les effets induits, la contribution totale à la richesse québécoise sera de 143,0 M\$/a et 1 461 emplois seront soutenus annuellement à l'échelle de la province. Les recettes fiscales pour l'État québécois s'élèveront, quant à elles, à 131,5 M\$/a (en excluant les revenus de la parafiscalité). Ces revenus gouvernementaux totalisent 13,9 M\$/a en considérant les effets induits.

Lorsque l'on s'intéresse aux effets à l'échelle canadienne, les dépenses d'investissements prévues contribueront à une création de valeur ajoutée directe et indirecte de 131,5 M\$/a dans l'économie canadienne. Ces retombées économiques se répartiront sur la période de planification et de réalisation des travaux. Ces dépenses soutiendront en parallèle 1 334 emplois directs et indirects annuellement au Canada (1 731 emplois en tenant compte des effets induits). À l'échelle canadienne, les revenus fiscaux pour le gouvernement fédéral sont estimés à 4,9 M\$/a pour l'effet direct et indirect. En considérant les effets induits, ces recettes fiscales totalisent 7,7 M\$/a (KPMG, 2019).

#### 18.5.1.4 Évaluation de l'effet négatif résiduel

L'évaluation de l'effet négatif résiduel sur les plans sanitaire et socioéconomique en phase d'exploitation a été revue afin de prendre en considération les changements (optimisations) apportés au projet, mais également pour répondre aux questions de l'ÀÉIC. Dans la version précédente (Englobe, 2018), ces aspects avaient été évalués ensemble sous la composante « *Qualité de vie et santé* ».

Pour faciliter la compréhension de l'évaluation des effets résiduels et permettre de mieux répondre aux questions de l'ÀÉIC relativement aux effets sur la santé physique, mentale ainsi que sur la qualité de vie, ces deux éléments ont été dissociés.

D'abord, selon l'OMS, la qualité de vie réfère à la perception de la place qu'un individu occupe dans le monde. Elle est influencée par la culture, les valeurs, les attentes et les inquiétudes de l'individu (INSPQ, 2013). Elle n'est donc pas un synonyme de bonne santé, puisqu'un sujet dont l'état de santé est plus fragile peut bénéficier d'une excellente qualité de vie, ou inversement.

Les effets sur la « *Qualité de vie* » comprennent les effets sur la santé mentale, incluant les effets psychologiques et sociaux. Selon l'INSPQ (2013), l'expression « impacts psychosociaux » est parfois utilisée dans la documentation, mais elle peut engendrer certains malentendus puisqu'elle mélange deux concepts distincts et possède différentes définitions selon les auteurs. Les impacts psychologiques sont attribuables, par exemple, au comportement, à l'autonomie, au jugement, au raisonnement, à l'identité et à la capacité de résilience (INSPQ, 2013). Les effets psychologiques les plus fréquents en évaluation des effets sont la satisfaction, le bien-être, le soulagement, le stress, l'anxiété, l'angoisse, le désespoir, la colère et l'abattement. Les effets sociaux réfèrent davantage à la dynamique des groupes (INSPQ, 2013). Ils réfèrent aux effets sur les groupes qui peuvent entraîner, notamment, des changements dans

le quotidien des gens (style de vie), de la culture (valeurs, affrontement culturel, marginalisation), de la communauté (cohésion, ressources, tension sociale, violence) ou du système politique.

Quant à l'état de santé des individus et des populations, il est déterminé par un ensemble complexe de facteurs ou déterminants qui entrent en interaction. Certains déterminants concernent davantage l'individu, d'autres la population ainsi que les modes d'organisation sociale. L'OMS définit la santé comme un état de complet bien-être physique, mental et social (Santé Canada, 1999 dans Gosselin, 2003). La santé ne constitue pas simplement une absence de maladie ou d'infirmité. Les principaux facteurs qui influencent la santé comprennent : le niveau de revenu et le statut social, les réseaux de soutien social, la scolarité et l'alphabétisme, l'emploi et les conditions de travail, les environnements sociaux, les environnements physiques, l'hygiène de vie et la capacité d'adaptation personnelle, le développement sain des enfants, le patrimoine biologique et génétique, les services de santé, le sexe et la culture (Gouvernement du Canada, 2000). Selon cette définition, la multitude de facteurs qui influence la santé des individus et des populations rend complexe l'évaluation des effets d'un projet.

Pour cette raison, l'évaluation de l'effet négatif résiduel du projet Laurentia sur la « Santé », traite plus spécifiquement des effets inhérents aux risques pour la santé humaine associés à des substances chimiques générées par la réalisation du projet Laurentia.

#### Qualité de vie

En phase de construction, les éléments pris en compte pour évaluer les effets sur la qualité de vie des usagers et des résidents de la zone d'étude élargie comprennent les nuisances associées à l'augmentation du trafic routier et ferroviaire, au bruit, aux poussières, à la luminosité nocturne et à l'eau de baignade.

Globalement, pour l'ensemble de ces volets, le projet entraînera un effet d'une ampleur faible sur la qualité de vie durant la phase de construction. L'effet présente une étendue correspondant à la zone d'étude élargie, en particulier puisque le bruit et la luminosité nocturne pourraient être perceptibles à l'intérieur des limites de la zone d'étude élargie. Compte tenu de la durée et du rythme des travaux, cet effet est jugé d'une durée moyenne et d'une fréquence régulière. L'effet sur la qualité de vie est jugé partiellement réversible à long terme, puisque plusieurs de ces nuisances seront atténuées une fois la construction terminée et que la perception des gens de leur qualité de vie est appelée à évoluer dans le temps, pour une valeur de l'effet résiduel jugée mineure. L'incertitude scientifique est liée à un niveau de confiance moyen, considérant l'évolution constante des connaissances scientifiques dans le domaine. La probabilité d'occurrence est faible et l'effet résiduel est jugé non important.

EFFET SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE DE CONSTRUCTION ASPECT « QUALITÉ DE VIE »	
Nature	Négative
Ampleur	Faible
Étendue	Zone d'étude élargie
Durée	Moyenne
Fréquence	Régulière
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Mineure
Incertitude scientifique	Niveau de confiance moyen
Probabilité d'occurrence	Faible
<b>Importance de l'effet négatif résiduel</b>	<b>Non importante</b>

## Santé

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 113b	Identifier et décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour réduire les effets du projet. Déterminer si un programme de surveillance et de suivi est nécessaire. Le cas échéant, décrire ce programme.	Sections 18.5.1.4 et 18.7

Ainsi, en phase de construction, l'émission de contaminants atmosphériques (qualité de l'air) et les risques liés à la contamination des sources d'alimentation en eau potable sont les composantes qui permettent d'évaluer l'effet potentiel résiduel sur la santé des usagers et des résidents de la zone d'étude élargie. La qualité de l'air constitue le principal facteur pouvant avoir un effet sur la santé humaine, notamment en raison des concentrations actuellement déjà préoccupantes de certains contaminants atmosphériques.

Les résultats montrent que le projet ne contribue que faiblement aux risques potentiels pour la santé de contaminants atmosphériques autres que les matières particulaires et que le NO<sub>2</sub>. En effet, seul le formaldéhyde pourrait présenter un risque supérieur au seuil acceptable pour les effets aigus lors de la phase construction, et ce, pour tous les récepteurs. Considérant les hypothèses conservatrices et les marges de sécurité incluses dans l'étude de la qualité de l'air, qui s'additionnent aux hypothèses conservatrices et aux marges de sécurité de l'ÉRSR, les risques potentiels associés au formaldéhyde pourraient être surestimés; et ce, en particulier pour la phase de construction où il est postulé que les concentrations maximales émises la deuxième année des travaux seront également émises lors des première et troisième années des travaux. Toutefois, lors de ces deux années, les travaux seront différents et il est probable que les concentrations en formaldéhyde soient inférieures, particulièrement lors de la troisième année considérant la nature des travaux et leur diminution.

Les résultats montrent également que les RAC associés aux conditions de la phase de construction du projet ne dépassent pas le seuil acceptable maximal d'un cas de cancer additionnel pour une population d'un million de personnes ( $1 \times 10^{-6}$ ). Les activités en phase de construction sont donc considérées acceptables d'un point de vue social. Il faut rappeler que le seuil acceptable est défini par les autorités gouvernementales. Lorsque le RAC est inférieur au seuil acceptable, le risque toxicologique est considéré négligeable (INSPQ, 2012).

Globalement, le projet entraînera un effet d'une ampleur moyenne sur la santé durant la phase de construction. L'effet présente une étendue correspondant à la zone d'étude élargie, notamment en raison de la propagation des contaminants atmosphériques. Compte tenu de la durée et du rythme des travaux, cet effet est jugé d'une durée moyenne et d'une fréquence régulière. L'effet sur la santé humaine est jugé partiellement réversible à long terme, en raison des soins de santé qui peuvent influencer l'effet, pour une valeur de l'effet résiduel jugée mineure. L'incertitude scientifique est liée à un niveau de confiance moyen, considérant l'évolution constante des connaissances scientifiques dans le domaine. La probabilité d'occurrence est faible et l'effet résiduel est jugé non important.

EFFET SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE DE CONSTRUCTION ASPECT « SANTÉ »	
Nature	Négative
Ampleur	Moyenne
Étendue	Zone d'étude élargie
Durée	Moyenne
Fréquence	Régulière
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Mineure
Incertitude scientifique	Niveau de confiance moyen
Probabilité d'occurrence	Faible
<b>Importance de l'effet négatif résiduel</b>	Non importante

### Retombées économiques

En phase de construction, le projet aura un effet globalement positif sur l'économie de la zone d'étude élargie et au-delà.

## 18.5.2 Phase d'exploitation

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 59b	Identifier et décrire les effets environnementaux pour la qualité de l'air et la santé humaine. Bonifier, s'il y a lieu, les mesures d'atténuation en conséquence des effets environnementaux. Identifier et décrire les effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Évaluer l'importance des effets résiduels.	Section 18.5.2
ACÉE 58c	Comparer le nombre de camions ajoutés par rapport à la circulation actuelle de camions.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 108a	Préciser si le promoteur prévoit un effet du bruit sur l'achalandage à la baie de Beauport par ses utilisateurs et identifier et décrire des mesures d'atténuation à mettre en place le cas échéant.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ACÉE 113b	Identifier et décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour réduire les effets du projet. Déterminer si un programme de surveillance et de suivi est nécessaire. Le cas échéant, décrire ce programme.	Sections 18.5.1.4 et 18.7
ACÉE 114a	Discuter des impacts sociaux et psychologiques de la présence du projet, particulièrement en ce qui concerne la perception des risques d'atteintes à l'environnement et à la santé humaine basés sur la littérature de cas comparables et la connaissance du milieu d'accueil au fil du temps.	Section 18.5.2.3
ACÉE 114b	Présenter et expliquer les mesures d'atténuation pour réduire ces effets.	Section 18.5.2.2
ACÉE 115a	Présenter la démarche d'évaluation de l'ensemble des impacts psychosociaux.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115b	Justifier la probabilité d'occurrence « peu probable » associée aux impacts sur la qualité de vie (impacts psychosociaux) ressentis par la population.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115c	Réviser l'évaluation des impacts psychosociaux du projet en tenant compte des préoccupations de la population relativement à la santé humaine et mentale, de la qualité de vie des populations exposées, le cas échéant.	Section 18.5.2.3
ACÉE 115d	Identifier et décrire des mesures d'atténuation additionnelles, le cas échéant.	Section 15.5.2.2
DA-3a	Déterminer quel serait l'impact des émissions de gaz de combustion sur les concentrations d'ozone dans la zone d'étude.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3



ES-02b	Tenir compte des commentaires de Santé Canada et vous assurer de présenter une analyse exhaustive des impacts potentiels du bruit des phases de construction et d'exploitation du projet sur la santé dans le feuillet « plans sanitaire et socioéconomique » notamment en réponse aux questions ACEE – 106; ACEE – 107 et ACEE – 108	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
ES-03	Le feuillet sur les conditions sanitaires devrait inclure les informations suivantes : • Les récepteurs utilisés pour établir l'état de référence (préciser notamment en quoi ils sont représentatifs des personnes les plus susceptibles d'être impactées par le bruit du projet); • Inclure les usagers de la Baie de Beauport (incluant les autochtones) comme récepteurs sensibles. • Le document devrait également aborder la sensibilité au bruit propre à chacun de ces récepteurs. • Les impacts sonores potentiels sur les usagers de la Baie de Beauport et les autochtones durant les phases de construction et d'exploitation devront être abordés dans les feuillets correspondants.	Sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3
PS-Commentaire 5	Le promoteur indique : « Selon la modélisation du pire scénario évoqué, basé sur l'hypothèse peu probable que les opérations se dérouleraient tant de jour que de nuit, certains résidents de Lévis pourraient percevoir davantage le bruit en période nocturne qu'aux autres points d'écoute où la modélisation a été faite. L'écart entre le % HA de référence (bruit ambiant) et celui en présence des futures activités d'exploitation du port se situe entre 0,1 et +1,1, ce qui est largement inférieur à la limite fédérale de +6,5. » (Englobe, 2020a, p.18-74) Le promoteur fait référence à une « limite fédérale de +6.5% HA ». Or, il s'agit plutôt d'un critère permettant d'aider à établir si les effets sonores seront très importants pour la population. Il est recommandé de changer « limite » par « critère ».	Section 18.5.2.3

#### 18.5.2.1 Sources d'effets et effets négatifs potentiels

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'effets sur les plans sanitaire et socioéconomique ainsi que les effets qui en découlent sont les suivants :

- ▶ Présence du quai et de l'arrière-quai (incluant l'écran visuel et acoustique), opérations portuaires, gestion des eaux de ruissellement et des eaux usées, circulation terrestre, circulation maritime, dragage d'entretien et gestion terrestre des sédiments – **Augmentation de l'achalandage, nuisances par le bruit, nuisances par la lumière, qualité de l'air, contamination potentielle des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade.**

#### 18.5.2.2 Mesures d'atténuation

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 73c	Identifier et décrire les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les effets environnementaux négatifs des retombées de poussières et les nuisances associées pour chacune des phases du projet.	Section 18.5.1.2 et 18.5.2.2
ACÉE 106d	Identifier des mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place (le cas échéant) advenant le cas où les mesures d'atténuation ne soient pas suffisantes à la suite de la nouvelle analyse des effets du projet sur l'environnement sonore.	Sections 18.5.1.2 et 18.5.2.2

#### Qualité de vie et santé

Les mesures d'atténuation particulières spécifiques au transport sont les suivantes :

- ▶ Respecter les limites de vitesse;
- ▶ Veiller à la propreté des camions;
- ▶ Veiller au bon fonctionnement des camions pour les éléments susceptibles d'augmenter le niveau d'émission sonore des véhicules au-delà du niveau normal;
- ▶ Utiliser les voies de circulation principales pour éviter les rues résidentielles et touristiques;

- ▶ Nettoyer le site et les environs de tout matériel qui aurait été échappé sur le passage des camions;
- ▶ Effectuer un suivi des transporteurs desservant le site du port de Québec pour s'assurer du respect des mesures d'atténuation.

Les mesures d'atténuation particulières spécifiques à l'environnement sonore sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 3.5.2.2 (*Feuille 03 – Environnement sonore* [Englobe, 2020e]) seront également appliquées pour réduire les effets du bruit sur la qualité de vie et la santé;
- ▶ De plus, l'APQ prévoit un suivi en continu du bruit afin d'évaluer l'incidence des opérations portuaires sur le niveau sonore aux limites des installations de l'APQ.

Les mesures d'atténuation particulières spécifiques à la luminosité nocturne sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 4.5.2.2 (*Feuille 04 – Environnement lumineux nocturne* [Englobe, 2020f]) seront également appliquées pour réduire les effets de l'augmentation de la luminosité nocturne sur la qualité de vie et la santé.

Les mesures d'atténuation particulières spécifiques à la qualité de l'air sont les suivantes :

- ▶ Il n'y a pas de mesure d'atténuation prévue durant la phase d'exploitation. Cependant, les bonnes pratiques proposées à la section 2.5.2.2 du *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d) seront appliquées pour réduire les émissions de poussières et, par conséquent, les effets résiduels sur la qualité de vie et la santé;
- ▶ De plus, l'APQ poursuivra sa participation aux travaux du Comité intersectoriel sur la contamination environnementale dans l'arrondissement La Cité-Limoilou (CICEL) afin de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant dans la ZBA;
- ▶ Le maintien du programme de suivi de la qualité de l'air sera effectué afin de contribuer aux démarches d'amélioration de la qualité de l'air en collaboration avec le MELCC et les parties prenantes.

Les mesures d'atténuation particulières spécifiques à l'eau potable et l'eau de baignade sont les suivantes :

- ▶ Les mesures prévues à la section 6.5.2.2 (*Feuille 06 – Qualité de l'eau de surface* [Englobe, 2020g]) seront également appliquées pour réduire les effets d'une éventuelle contamination des eaux de surface sur la qualité de vie et la santé.
- ▶ De plus, une coordination du plan de mesure d'urgence de l'APQ en cas de déversement accidentel sera effectuée avec les responsables de la vigie de sécurité à la Baie de Beauport.

#### **Retombées économiques**

La mesure de bonification spécifique aux retombées économiques est la suivante :

- ▶ L'APQ favorisera le choix d'entreprises locales dans le contexte du projet Laurentia.

### 18.5.2.3 Description détaillée de l'effet négatif résiduel

#### **Qualité de vie et santé**

##### Effets sur l'achalandage

**Augmentation de l'achalandage** – Les principaux constats de l'étude des effets du camionnage et du transport ferroviaire durant la phase d'exploitation sont décrits dans les sections qui suivent pour chacun des axes routiers analysés, au passage à niveau du boulevard Père-Lelièvre et pour les usagers actifs.

Rappelons que plusieurs hypothèses ont été utilisées pour réaliser l'étude, parmi celles-ci :

- ▶ l'uniformité dans la répartition horaire du camionnage;
- ▶ les entrées des travailleurs de 7 h à 8 h et les sorties de 15 h à 16 h;
- ▶ un taux d'occupation de 1,2 occupant par véhicule pour les travailleurs;
- ▶ l'affectation des véhicules et du camionnage sur le réseau routier selon divers scénarios.

Ces hypothèses visent à estimer le nombre de camions qui sera généré sur chaque axe afin de représenter les conditions qui seront observées. D'autres routes qui n'ont pas été étudiées pourraient être empruntées par les véhicules pour se rendre au site à l'étude.

En somme, selon les analyses réalisées et les hypothèses utilisées, la circulation générée par le terminal de conteneurs sera peu perceptible sur les axes routiers étudiés compte tenu du faible nombre de véhicules générés sur une base horaire.

#### ❖ Boulevard Champlain

Il n'y a aucun effet anticipé sur les usagers du boulevard Champlain puisque cet itinéraire a été rejeté en raison de la circulation interdite au camionnage en période estivale.

#### ❖ Boulevard Henri-Bourassa

Selon les hypothèses utilisées, la capacité du boulevard Henri-Bourassa n'apparaît pas problématique pour soutenir les déplacements des camions et des employés générés par le terminal de conteneurs.

Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant la phase d'exploitation :

- ▶ une augmentation d'un maximum de 4 camions articulés (scénario le plus critique) par heure par direction à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, de 7 camions articulés entre les rues de la Trinité et Saint-Eugène et de 8 camions articulés au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency;
- ▶ une augmentation de la circulation totale de 5 h à 16 h (scénario le plus critique) de moins de 1 % causée par le camionnage à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, d'environ 2 % entre les rues de la Trinité et Saint-Eugène et d'un maximum de 16 % au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation causées par le camionnage;
- ▶ aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs, une augmentation de 117 véhicules particuliers à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, de 125 véhicules particuliers entre les rues de la Trinité et Saint-Eugène et de 167 véhicules particuliers au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency;
- ▶ une augmentation de la circulation aux heures d'entrée (7 h à 8 h) et de sortie des travailleurs (15 h à 16 h) d'environ 10 % à la hauteur de la 25<sup>e</sup> Rue, de 16 % en entrée et de 28 % en sortie entre les rues de la Trinité et Saint-Eugène et d'environ 135 % en entrée et 108 % en sortie au sud de l'autoroute Dufferin-Montmorency.

En considérant le camionnage et les déplacements des travailleurs, les impacts sont plus perceptibles vers le sud du boulevard Henri-Bourassa, puisque la circulation y est plus faible. Cependant, la réserve de capacité est plus grande à cet endroit, de sorte que les augmentations ne se traduisent pas nécessairement par des problématiques de circulation.

#### ❖ Boulevard Charest

Sur le nombre total de véhicules passant sur cet itinéraire, les augmentations seront à peine perceptibles en raison du faible nombre de camions générés par heure. Toutefois, les augmentations du nombre de camions pourraient être perceptibles sur une base horaire. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant la phase d'exploitation :

- ▶ une augmentation d'un maximum de 3 camions articulés par heure par direction;
- ▶ une augmentation de la circulation totale de 5 h à 16 h d'environ 1 % causée par le camionnage;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation.

#### ❖ Autoroute Dufferin-Montmorency

Sur l'ensemble de la circulation, les augmentations seront peu perceptibles. Cette autoroute constitue une voie surdimensionnée comportant une très bonne réserve de capacité la majorité du temps. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant la phase d'exploitation :

- ▶ une augmentation maximale de 8 camions articulés par heure par direction (scénario critique);
- ▶ une augmentation de la circulation totale causée par le camionnage de 5 h à 16 h de moins de 1,5 %;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation de 17 véhicules particuliers aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs;
- ▶ une augmentation de la circulation de moins 1 % aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs.

#### ❖ Échangeur Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc

Sur l'ensemble de la circulation, les augmentations de circulation seront peu perceptibles. Selon les résultats de l'étude, on anticipe durant la phase d'exploitation :

- ▶ une augmentation maximale de 7 camions articulés par heure par direction (scénario critique);
- ▶ une augmentation de la circulation totale causée par le camionnage de 6 h à 16 h de moins de 4 %;
- ▶ de faibles augmentations horaires de la circulation en raison du camionnage;
- ▶ une augmentation de 17 véhicules particuliers aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs;
- ▶ une augmentation de la circulation jusqu'à environ 3 % aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs;
- ▶ des utilisations des bretelles des autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc largement en deçà de leurs capacités (niveau de service variant entre « A » et « B »);
- ▶ des conflits accrus sur l'A-40 Ouest dans la pente montante causés par les changements de voies requis par les camions qui arriveront dans la voie de gauche considérant l'arrivée en gain de voie de la bretelle de l'A-440 Est.

❖ Transport ferroviaire et passage à niveau

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 59a	<p>Décrire l'activité de transport ferroviaire prévu durant la phase d'exploitation sur le territoire de l'Administration portuaire de Québec et dans tout l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Fournir notamment l'information suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le ou les accès qui seront utilisés (accès par Limoilou ou l'accès par la voie Québec – Gatineau);</li> <li>• L'emplacement où les wagons en provenance ou en direction du Port seront sécurisés lorsqu'ils seront en attente (gare de triage de Joffre, Limoilou ou autre);</li> <li>• Les endroits où le doublage des trains se fera;</li> <li>• Si l'augmentation d'un train par jour se fera par l'ajout de train supplémentaire ou par l'ajout de wagons à des trains existants;</li> <li>• L'heure ou la fréquence (horaire) de circulation (si connus). Préciser si un changement dans l'heure des passages des trains en lien avec les nouvelles activités du Port est prévu. Préciser si la circulation des trains qui entrent et sortent du Port de Québec se fera uniquement de jour.</li> <li>• Le poids des trains qui entrent et sortent du Port de Québec;</li> <li>• Le temps de passage approximatif des trains bloquant la circulation sur les passages à niveau.</li> </ul>	Section 18.5.2.3 (section Transport ferroviaire et passage à niveau)
ACÉE 138a	Expliquer si le projet aura une influence sur le temps d'occupation, le blocage ou l'utilisation des passages à niveau pour le transport ferroviaire. Dans l'affirmative, fournir de nouvelles mesures de sécurité devant être mises en place à ces passages à niveau, sinon justifier pourquoi.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138b	Déterminer si les activités envisagées auront des impacts sur la sûreté des opérations. Identifier et décrire les mesures à mettre en place pour réduire le risque.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138c	Décrire les impacts de l'augmentation de la circulation ferroviaire précisément au passage à niveau situé à la gare de triage de Limoilou. Déterminer si de nouvelles mesures de sécurité sont nécessaires pour ce passage à niveau notamment pour les piétons et les cyclistes, sinon justifier pourquoi.	Section 18.5.2.3
ACÉE 138d	Vérifier si les passages à niveau existants pourraient répondre adéquatement au déplacement d'un train de 12 000 à 14 000 pieds. Préciser si des travaux de mise à niveau sont nécessaires.	Section 18.5.2.3
PS-Commentaire 2	<p>Trois passages à niveau sont mentionnés dans l'étude. Transports Canada indique qu'un total de 13 passages à niveau sur la subdivision Bridge et deux sur la subdivision Drummondville qui verront possiblement un usage accru.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0.29 voie CL77, piste Multifonctionnelle à Limoilou. Impact important si le passage à niveau reste dans son état actuel dû à l'occupation prolongée par de longs trains qui entrerait ou sortirait de la baie de Beauport. Possibilité d'étagement pour éliminer les risques de blocage excessif.</li> <li>2. 13.02 Bridge, passage Piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>3. 12.59 Bridge, avenue Plante, un certain impact pour cette route collectrice pour un quartier principalement résidentiel.</li> <li>4. 12.4 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>5. 12.21 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>6. 11.75 Bridge, boulevard Père-Lelièvre, artère importante qui sera sévèrement impactée aux heures de pointe telles que spéculé dans le rapport.</li> <li>7. 9.7 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>8. 8.8 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>9. 8.05 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>10. 4.59 Bridge, Chemin du Pavillon (Chemin de la plage Jacques-Cartier), impact minime des trains additionnels.</li> <li>11. 0.93 Bridge, passage piéton/vélo, impact minime des trains additionnels.</li> <li>12. 0.58 Bridge, avenue de l'Église (route 175), un certain impact pour cette route artérielle utilisée par du trafic mixte.</li> </ol>	Section 18.5.2.3



N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
	<p>13. 0.2 Bridge, avenue des Générations, un certain impact pour les trains en direct ou provenance de l'Est seulement (la minorité des mouvements de train additionnels selon notre compréhension)</p> <p>14. 8.16 Drummondville, Avenue du Viaduc, un impact probable par les trains additionnels en direction ou provenance de l'Ouest, car aujourd'hui la majorité des trains de marchandises en provenance ou direction de Québec sortent ou entrent au triage de Joffre en croissant l'avenue des Générations et de ce fait ne passent pas à ce passage à niveau.</p> <p>15. 8.36 Drummondville, rue de la Traverse, un impact probable par les trains additionnels en direction ou provenance de l'Ouest, car aujourd'hui la majorité des trains de marchandises en provenance ou direction de Québec sortent ou entrent au triage de Joffre en croissant l'avenue des Générations et de ce fait ne passent pas à ce passage à niveau.</p> <p>Les effets ici sont principalement d'ordre de nuisance par l'activation prolongée des systèmes d'avertissement et l'occupation des passages à niveau par les trains à l'exception de celui de la voie CL77 (voir commentaire 2). Du côté réglementaire, les systèmes d'avertissement n'auront pas à être modifiés pour les trains additionnels. Une fois rendu sur les voies importantes du CN (subdivision Montmagny, Drummondville (après le mile 8.6), Saint-Hyacinthe, Montréal et Kingston) les trains additionnels n'ont aucun effet. Le volume de trafic ferroviaire varie régulièrement sur ces subdivisions sans effet à la sécurité.</p>	
PS- Commentaire 3	<p>À la page 18-71 (Englobe, 2020a), il est indiqué pour le passage à niveau du boulevard Père-Lelièvre : « Lors du passage d'un train, une préemption pourrait être mise en place afin de permettre certains mouvements au carrefour. Cette mise en place nécessite l'installation d'équipements spécialisés dans le contrôleur et une connexion doit être réalisée avec les équipements ferroviaires du passage à niveau. Il est à noter que la géométrie actuelle du carrefour du boulevard Père-Lelièvre / Avenue Godin / Rue Nolin n'est pas adéquate pour ce type d'aménagement. En effet, le mouvement de virage à gauche de l'approche ouest du boulevard Père-Lelièvre n'a pas de voie auxiliaire et la voie est partagée avec le mouvement du tout droit. Ainsi, si le premier véhicule va tout droit, il empêche le virage à gauche d'être effectué. De plus, une telle préemption à ce carrefour ne ferait qu'encourager le transit par la rue Nolin. »</p> <p>De nouveaux systèmes avec panneau à message variable sont maintenant disponibles sur le marché, ces systèmes peuvent avant même qu'un train soit dans le secteur immédiat du passage à niveau avertir les automobilistes qu'il est en approche pour permettre à ceux-ci de prendre un chemin alternatif. Pour ce qui est des feux de circulation, des systèmes avec détecteur radar évolué peuvent être utilisés pour modifier les cycles des feux de circulation pour permettre des mouvements de dégagement des véhicules.</p> <p>Toujours à la page 18-71 (Englobe, 2020a) pour le passage à niveau de la voie CL77, il est indiqué que : « Pour ce qui est du passage à niveau de la gare de triage Limoilou, il pourrait être touché par l'assemblage des trains dans la cour de triage de Beauport du CN puisque les trains feront jusqu'à 3 600 m (12 000 pieds) de longueur. Des échanges sont en cours entre le CN, l'APQ et la Ville de Québec dans l'objectif de concevoir conjointement un projet permettant aux piétons, aux cyclistes et aux autres utilisateurs de la piste cyclable de franchir la voie ferrée en toute sécurité. Différentes options sont à l'étude, dont l'aménagement d'un tunnel ou d'un viaduc entre les cours de triage de Beauport et de Limoilou permettant aux piétons et aux cyclistes d'enjamber la voie ferrée (l'année cible de construction est 2023). »</p> <p>Le passage à niveau au 0.29 voie CL77 restera problématique et le risque à la sécurité ferroviaire qui existe à ce passage à niveau sera exacerbé, si rien n'est fait pour corriger la situation avec l'arrivée de trains plus longs.</p>	Section 18.5.2.3

Rappelons que présentement, le CN n'a pas de service de trains intermodaux (conteneurs) à la cour de triage Beauport. C'est dans cette cour de triage que les wagons en attente seront sécurisés et où les manœuvres de doublage seront réalisées. Les trains se dirigeront vers la cour de triage Beauport par le chemin de fer du CN ceinturant le quartier Limoilou.

Durant la phase d'exploitation, puisque la gare de triage Beauport sera principalement, mais pas exclusivement, utilisée pour les opérations intermodales, il est prévu que les opérations actuelles à Beauport soient en grande partie relocalisées vers d'autres installations du CN. Ainsi, il n'y aura pas

d'augmentation du nombre de passages de trains. Le nombre de trains restera dans le même ordre de grandeur, soit de deux à six trains par jour, comme actuellement.

Étant donné qu'il n'y a pas de service de trains intermodaux à la cour de triage Beauport, il s'agit de l'ajout d'un nouveau train par jour et non de l'ajout de wagons. Toutefois, comme mentionné précédemment, la réorganisation des activités du CN à cette gare fera en sorte que le nombre de trains par jour demeurera dans le même ordre de grandeur qu'en condition actuelle. Le projet entraînera un changement sur les matières transportées et la longueur des trains. La longueur maximale sera de 12 000 pieds, mais elle sera variable. Ainsi, on peut affirmer que la longueur moyenne des trains sera augmentée.

En ce qui a trait à l'effet du blocage de la circulation, il a été évalué pour le passage à niveau du boulevard Père-Lelièvre qui est le plus susceptible d'être impacté en raison de l'achalandage routier :

- ▶ On estime que le temps de passage d'un train de 12 000 pieds est de 9 minutes;
- ▶ Il circule environ 1 750 véhicules sur le passage à niveau du boulevard Père-Lelièvre aux heures de pointe du matin et de l'après-midi;
- ▶ Selon l'étude de WSP (2020b), durant les heures de pointe, le blocage de la circulation sur le boulevard Père-Lelièvre lors du passage d'un train pour une durée de 9 minutes affecte significativement la circulation, c'est-à-dire que les files d'attente ne se résorbent pas 30 minutes après le passage du train;
- ▶ En dehors des heures de pointe, le blocage de la circulation sur le boulevard Père-Lelièvre pour une durée de 9 minutes se résorbe après plus de 15 minutes suivant le passage du train.

Lors du passage d'un train, une préemption pourrait être mise en place afin de permettre certains mouvements au carrefour. Cette mise en place nécessite l'installation d'équipements spécialisés dans le contrôleur et une connexion doit être réalisée avec les équipements ferroviaires du passage à niveau. Il est à noter que la géométrie actuelle du carrefour du boulevard Père-Lelièvre / Avenue Godin / Rue Nolin n'est pas adéquate pour ce type d'aménagement. En effet, le mouvement de virage à gauche de l'approche ouest du boulevard Père-Lelièvre n'a pas de voie auxiliaire et la voie est partagée avec le mouvement du tout droit. Ainsi, si le premier véhicule va tout droit, il empêche le virage à gauche d'être effectué. De plus, une telle préemption à ce carrefour ne ferait qu'encourager le transit par la rue Nolin. Le promoteur a confirmé avec le CN qu'il demeure néanmoins ouvert à élaborer avec la Ville de Québec des solutions efficaces advenant le cas où la réalisation du projet Laurentia entraînerait une problématique à cette intersection.

Pour ce qui est du passage à niveau de la gare de triage Limoilou, il pourrait être touché par l'assemblage des trains dans la cour de triage de Beauport du CN puisque les trains feront jusqu'à 3 600 m (12 000 pieds) de longueur. Des échanges sont en cours entre le CN, l'APQ et la Ville de Québec dans l'objectif de concevoir conjointement un projet permettant aux piétons, aux cyclistes et aux autres utilisateurs de la piste cyclable de franchir la voie ferrée en toute sécurité. Différentes options sont à l'étude, dont l'aménagement d'un tunnel ou d'un viaduc entre les cours de triage de Beauport et de Limoilou permettant aux piétons et aux cyclistes de franchir la voie ferrée en toute sécurité, et ce, sans attente au passage à niveau. Le CN s'est engagé à travailler de concert avec la Ville de Québec et l'APQ pour trouver une solution permanente et l'année ciblée de construction est 2023-2024, soit avant le début de l'exploitation du terminal de conteneurs.

Pour ce qui est du passage piétonnier au bord de l'autoroute Laurentienne (A973/R175), il se trouve à plus de 5,6 km (environ 5 600 m ou 18 500 pieds) de l'extrémité est de la cour de triage de Beauport.

Conséquemment, des trains de 3 660 m (12 000 pieds) pourront être assemblés sans obstruer ce passage à niveau.

Le promoteur et le CN conviennent qu'il y a d'autres passages à niveau sur la voie ferrée de la subdivision Bridge et sur celle de la subdivision Drummondville. Il est toutefois présumé que le projet Laurentia aura peu d'effet sur la circulation et la sécurité des usagers. En effet, le CN révisé régulièrement son plan d'opération pour limiter le plus possible les impacts aux passages à niveau durant les heures de pointe, dans le secteur de Limoilou, et sur l'ensemble de son réseau. Le plan d'exploitation dans ce secteur, ayant comme but de minimiser le plus possible les impacts aux passages à niveau, sera revu à une date ultérieure qui coïncide avec le début d'opération du projet Laurentia. L'horaire des passages du nouveau train en lien avec le projet n'est donc pas encore déterminé. Ajoutons aussi que le terminal prendra de cinq à dix années avant d'atteindre sa capacité maximale. Les répercussions seront donc modulées sur une période de temps relativement longue et des ajustements seront apportés selon la nature des préoccupations évoquées. Notons également que le CN doit suivre les normes de Transports Canada concernant les passages à niveau. À cet effet, le type de protection requis à chaque passage à niveau est déterminé selon le volume de tous les trains qui passent à un endroit.

#### ❖ Usagers actifs

Si on considère qu'une proportion significative des nouveaux camions générés par l'opération du projet Laurentia (scénario 3) est détournée par les autoroutes Dufferin-Montmorency et Félix-Leclerc, la circulation des véhicules lourds sur les boulevards Henri-Bourassa et Charest sera légèrement augmentée; elle ne comportera donc aucun risque additionnel pour les usagers.

Pour les scénarios 1 et 2, entre 33 % et 45 % de nouveaux camions générés par l'opération du port de Québec circuleront sur le boulevard Henri-Bourassa au nord du chemin de la Canardière ou sur le boulevard Charest. Il est important de souligner que l'APQ a entrepris des démarches afin que les véhicules lourds empruntent volontairement l'autoroute Dufferin-Montmorency dans le but de limiter le nombre de camions sur le boulevard Henri-Bourassa.

Parmi ces camions, il est considéré que la totalité sur le boulevard Henri-Bourassa se dirigera vers l'autoroute Félix-Leclerc et, par conséquent, n'effectuera pas de manœuvre de virage à droite. Toutefois, entre 33 % et 40 % de nouveaux camions générés circuleront sur le boulevard Henri-Bourassa pour aller rejoindre le chemin de la Canardière. Ainsi, les manœuvres de virage à droite des camions lourds seront augmentées à ce carrefour. Toutefois, il y a un feu de circulation à ce carrefour et il y a présence d'une phase exclusive pour la traversée des piétons.

En ce qui concerne les camions circulant sur le boulevard Charest, il est considéré que tous les camions se dirigeront sur l'autoroute Charest et n'effectueront donc pas de manœuvre de virage à droite, ce qui limite les risques pour les usagers actifs.

Il est important de noter que les carrefours pouvant avoir des problématiques de sécurité sont gérés à l'aide de feu de circulation, ce qui réduit le risque de conflits.

Aucun programme de suivi de la circulation routière n'est envisagé en phase d'exploitation considérant que le maximum prévu ne serait atteint qu'au plein potentiel d'exploitation du nouveau quai, soit dans un horizon de temps inconnu.

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
Commentaire 23	Le promoteur mentionne que ses responsabilités sont limitées pour les activités hors site, notamment pour le transport ferroviaire opéré par le Canadien National (CN) ou le transport routier pour lequel les transporteurs sont eux-mêmes responsables du choix des itinéraires empruntés. Le promoteur est invité à entreprendre des démarches auprès du CN et des autres compagnies de transport pour minimiser les effets du projet à l'extérieur des limites de propriété. Selon le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, le promoteur devrait prévoir dans ces devis de contact des mesures spécifiques afin d'engager ses transporteurs à respecter les recommandations et les mesures à mettre en place pour limiter les effets du transport sur la santé (voies de circulation à prendre, horaires à respecter, etc.). Le promoteur devrait inviter le CN et les autres compagnies responsables du transport routier à participer au programme de surveillance environnementale et sociale. Enfin, le promoteur devrait s'engager à créer un comité de bon voisinage pour les phases de construction et d'exploitation auquel les transporteurs principaux pourront participer.	

La logistique du transport des marchandises associée aux opérations portuaires rend impossible de prendre l'engagement d'empêcher la circulation lourde sur certaines artères en phase d'exploitation. L'APQ encouragera les transporteurs à respecter les bonnes pratiques de voisinage et pourra sensibiliser ces derniers à utiliser certains tracés lorsque possible. Toute problématique sur la qualité de vie liée au transport routier de la marchandise pourra être signalée par le mécanisme de gestion des plaintes de l'APQ à des fins d'analyse.

En conformité avec le contenu de son Plan d'action de développement durable 2017-2022 (APQ, 2017) qui vise à « consolider les fondations d'une démarche de développement durable des opérations portuaires et à assurer une meilleure qualité de vie autant pour la communauté actuelle que les générations futures », l'APQ demeurera soucieuse de l'évolution du camionnage lié à son développement. Ainsi, toute problématique vécue par le voisinage associée au camionnage en phase d'exploitation pourra être prise en charge par l'APQ au moyen de son mécanisme de gestion des plaintes, en plus de faire l'objet d'un suivi en collaboration avec la Ville de Québec et d'être discutée dans le cadre du Comité de cohabitation Port-communauté (CCPC).

#### ❖ Résumé de l'évaluation du risque pour la sécurité découlant de l'achalandage du transport

Durant la phase d'exploitation, l'augmentation de la circulation, notamment des véhicules lourds, aura peu d'effet sur les usagers de la route en ce qui a trait à leur sécurité. Il est important de noter que les carrefours pouvant avoir des problématiques de sécurité sont gérés à l'aide de feux de circulation, ce qui réduit les risques de conflit entre les usagers et les véhicules lourds associés au transport de conteneurs du port.

En ce qui a trait au transport ferroviaire, le CN n'a pas de service de trains intermodaux (conteneurs) à la cour de triage Beauport. Puisque la gare de triage de Beauport sera principalement, mais pas exclusivement, utilisée pour les opérations intermodales, il est prévu que les opérations actuelles à Beauport soient en grande partie relocalisées vers d'autres installations du CN. Ainsi, il n'y aura pas d'augmentation du nombre de passages de trains. Le nombre de trains restera dans le même ordre de grandeur, soit de deux à six trains par jour, comme actuellement. Le projet entraînera un changement sur la nature des matières transportées et la longueur des trains, et la longueur moyenne des trains sera augmentée.

Pour les cyclistes et les piétons, au niveau du passage à niveau de la cour de triage de Limoilou, cela n'implique pas de changement sur le nombre de passages. Cependant, la longueur des trains causerait un blocage du passage. Pour éviter cette situation, des échanges sont en cours entre le CN, l'APQ et la Ville de Québec dans l'objectif de concevoir conjointement un projet permettant aux piétons, aux cyclistes et aux autres utilisateurs de la piste cyclable de franchir la voie ferrée en toute sécurité. Différentes options sont à l'étude, dont l'aménagement d'un tunnel ou d'un viaduc entre les cours de triage de Beauport et de Limoilou permettant aux piétons et aux cyclistes d'enjamber la voie ferrée (l'année cible de construction étant 2023).

#### Atteinte à la santé physique et psychologique

**Nuisances par le bruit** – Durant la phase d'exploitation, les nuisances causées par le bruit seront générées par deux principales activités, soient celles réalisées aux nouvelles installations et celles inhérentes au transport routier et ferroviaire.

##### ❖ Activités réalisées aux nouvelles installations

Comme détaillé au *Feuillet 03 – Environnement sonore* (Englobe, 2020e), les équipements requis lors de l'exploitation des installations portuaires produiront des bruits essentiellement durant le jour, mais également la nuit à l'occasion. Ces bruits seront notamment des bruits d'impacts liés à la manipulation des conteneurs, ainsi que les bruits liés aux convois ferroviaires et au camionnage sur le site. Ils seront perçus par le voisinage, soit par les résidents à proximité ainsi que par les utilisateurs du territoire, incluant dans les secteurs de la plage de la Baie de Beauport et de Lévis.

Il ressort de la modélisation réalisée pour la phase d'exploitation que les niveaux de bruit modélisés sont conformes aux critères fédéraux pour tous les points récepteurs (WSP, 2020c). La présence du mur-écran prévu entre le secteur portuaire et la plage de la Baie de Beauport jouera un léger rôle d'atténuation pour l'utilisateur situé à proximité de celui-ci quant à la perception du bruit provenant des opérations (WSP, 2020c).

Selon la modélisation du pire scénario évoqué, basé sur l'hypothèse peu probable que les opérations se dérouleraient tant de jour que de nuit, certains résidents de Lévis pourraient percevoir davantage le bruit en période nocturne qu'aux autres points d'écoute où la modélisation a été faite. L'écart entre le % HA de référence (bruit ambiant) et celui en présence des futures activités d'exploitation du port se situe entre 0,1 et +1,1, ce qui est largement inférieur au critère fédéral de +6,5. Toutefois, selon cette modélisation, l'un des points d'écoute, situé à Lévis (P8), affiche un léger dépassement de la limite provinciale pour la nuit (+4 dBA). Il convient de préciser que ce scénario retient les hypothèses les plus conservatrices où l'ensemble des pires conditions environnementales et d'exploitation sont réunies de manière théorique, notamment le cas plus improbable où toutes les activités de manipulation et de transbordement des conteneurs auraient lieu simultanément et au maximum de la capacité de transit du terminal. Dans la réalité, un tel scénario est peu susceptible de se produire. De plus, après l'analyse des données mesurées au point P8 (Lévis) en 2017, on constate que les niveaux  $L_{eq}$  mesurés en soirée ont été supérieurs à 45 dBA et que ceux mesurés après minuit étaient d'environ 42 dBA et plus, à l'exception d'une seule heure pour laquelle les niveaux étaient de 40 dBA (WSP, 2020c). En considérant que les niveaux sonores en période de nuit sont en moyenne de 42 dBA, une hausse de 2 dBA serait à peine perceptible.



#### ❖ Transport routier et ferroviaire

L'effet de l'augmentation de la quantité de camions dans la ZÉÉ n'est pas pris en compte par la modélisation de ces niveaux sonores attendus en phase d'exploitation. Cet aspect a été pris en compte dans l'évaluation de l'ampleur des nuisances occasionnées par l'augmentation de l'achalandage routier, notamment sur les résidents du secteur de Limoilou.

L'effet sur les résidents a été modélisé selon les hypothèses suivantes :

- ▶ La présence de 10 camions par heure circulant sur le boulevard Henri-Bourassa au sud du chemin de la Canardière;
- ▶ La proportion du nombre de camions 1 unité de 30 % et de camions articulés de 70 %, soit trois camions 1 unité et sept camions articulés de plus sur le réseau routier.

L'analyse sonore à l'heure de pointe du matin et de 11 h à 12 h démontre que si les 10 camions par heure générés par le terminal à conteneurs emprunteraient le boulevard Henri-Bourassa pour se rendre dans le secteur de Limoilou, les niveaux sonores devraient rester sensiblement les mêmes. Ainsi, l'impact pour les résidents est nul.

Advenant que tous les camions générés par le terminal à conteneurs empruntent l'A440, aucun impact sonore n'est anticipé, notamment dans le secteur de la 122<sup>e</sup> Rue, compte tenu du fait que le camionnage généré par le terminal représenterait environ 0,006 % d'augmentation du débit actuel.

En ce qui a trait au convoi ferroviaire, étant donné la présence d'une gare de triage et le passage de train de Via Rail dans le secteur adjacent au projet, ainsi que le fait que le nombre de trains ne sera pas augmenté par rapport aux conditions et utilisations actuelles (seules la nature du chargement et la longueur des trains diffèrent), la contribution du projet Laurentia en phase d'exploitation devrait également avoir un faible impact sonore dans la ZÉÉ du projet, notamment dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou.

Il est difficile d'estimer l'effet réel d'une légère augmentation de bruit sur la santé, compte tenu de l'incidence de la perception humaine dans ce domaine. En effet, un même bruit peut être perçu comme dérangeant par une personne et complètement neutre par une autre. Globalement, l'effet est évalué de manière conservatrice, de façon à inclure l'effet sur la perception des personnes les plus sensibles.

Rappelons que le Plan d'action de développement durable 2017-2022 identifie comme action prioritaire « *d'élaborer et de mettre en œuvre une gestion en continu de l'environnement sonore* » (APQ, 2017). L'objectif de cette action consiste à mettre en place un suivi en continu du bruit environnemental lors de l'exploitation afin d'évaluer l'incidence des opérations portuaires sur le niveau sonore aux limites des installations de l'APQ.

## ❖ Effets du bruit sur la santé

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-11	Préciser si le promoteur utiliserait des grues munies de moteurs moins bruyants.	Section 18.5.2.3
PS-11 Recommandation	Dans la mesure du possible, Santé Canada recommande l'usage des technologies les plus silencieuses.  (SANTÉ CANADA, 2017. Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit, <a href="https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/conseils-évaluation-impacts-sante-humaine-cadre-bruit.html">https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/conseils-évaluation-impacts-sante-humaine-cadre-bruit.html</a> ).	Section 18.5.2.3

Comme mentionné à la section 18.5.1.3, différents effets sur la santé peuvent survenir de l'exposition à des niveaux de bruits élevés pendant la nuit. Ces effets diffèrent selon le type d'exposition, soit continu, à court terme ou ponctuel.

Selon les seuils de l'OMS, entre 40 et 55 dBA, certains effets sur la santé sont observables et une partie de la population doit s'adapter pour faire face au bruit nocturne. Au-delà de 55 dBA, la situation est considérée plus dangereuse pour la santé publique, les effets néfastes sur la santé sont plus fréquents et une portion considérable de la population exposée au bruit a un sommeil perturbé. Compte tenu de la difficulté dans plusieurs milieux d'assurer un environnement sonore nocturne de 40 dBA, l'OMS établit également à 55 dBA (soit le même seuil que le jour) la valeur guide intermédiaire pour les milieux résidentiels.

En termes de perception du niveau sonore, une augmentation de 5 dBA du niveau sonore par rapport au niveau ambiant constitue une différence perceptible selon l'échelle de Bruel et Kjaer (2000), en opposition à une perception de différence nette (entre 6 et 10 dBA) ou flagrante (> 10 dBA).

Dans le contexte du projet Laurentia, la probabilité d'occurrence d'un niveau de bruit nocturne extérieur de 49 dBA est très faible et, si elle survenait, ce serait de façon ponctuelle et non chronique. En conséquence, il n'est pas envisagé que la population souffre des effets sur la santé des expositions à long terme ni des effets des expositions chroniques à court terme. Les effets possibles seraient des effets immédiats et du lendemain (INSPQ, 2015), lesquels sont d'importance faible et réversibles. Notons que l'APQ a prévu un système de gestion des plaintes dans le contexte de son projet.

Advenant le cas jugé improbable où les activités de nuit généreraient un dépassement atteignant le seuil identifié dans l'étude de WSP, il s'agirait ainsi d'un dérangement momentané vécu à une très faible fréquence, à raison de quelques fois par année. La population ne devrait donc globalement pas subir d'effet sur la santé, ou du moins ceux-ci seront mineurs, de courte durée et réversibles.

Notons que le scénario le plus probable possible qui pourrait occasionner un dérangement correspond davantage à la présence de deux navires à quai en simultanément, le cas échéant :

- ▶ le nombre de fois où cette situation se présentera sera limité à des moments spécifiques;
  - si deux navires sont à quai simultanément et qu'ils font l'objet d'activités de nuit, ces activités s'effectueront en parallèle au cours de la même période de temps, ce qui limite ensuite le risque et le nombre de jours possibles de dépassement pour le reste de la semaine (advenant que deux navires soient simultanément à quai, cela ne laisse qu'un autre navire pour le reste de la semaine);
- ▶ les quatre grues utilisées pour le chargement ou le déchargement des navires seront moins bruyantes que celles utilisées comme intrant à la modélisation.

En effet, trois types de grues ont été considérés pour la conception du projet Laurentia, soit les grues-portiques mobiles sur pneus (hybride et diesel), les grues-portiques sur rails (hybride, diesel et électrique) et les grues de quai (option hybride, diesel et électrique). Dans l'optique de concevoir un projet à la fine pointe de la technologie et à faibles émissions, l'APQ et ses partenaires ont opté pour des grues fonctionnant à l'électricité et de dernière génération. Les moteurs électriques génèrent très peu de bruit comparativement à ceux fonctionnant au diesel et, dans les circonstances, l'APQ et ses partenaires ont choisi le meilleur type d'équipement possible pour limiter les bruits et les émissions nocives durant les opérations du terminal de conteneurs Laurentia.

#### ❖ Effet de la luminosité nocturne sur la santé humaine

**Nuisances par la lumière** – Lors de la phase d'exploitation, le niveau de luminosité nocturne sera augmenté par rapport à celui des installations portuaires actuelles de manière à éclairer adéquatement les cales des navires à quai (Ombrages, 2015; Schröder, 2020a et 2020b).

Les résultats de la modélisation la plus récente, qui intègre les nouveaux éléments du projet Laurentia, sont présentés plus en détail dans le *Feuille 04 – Environnement lumineux nocturne* (Englobe, 2020f). Rappelons que l'intensité de l'éclairage dans les différentes zones d'utilisation est établie à partir des normes de sécurité pour les travailleurs sur le site et selon les besoins des activités en cours.

Cet éclairage sera dirigé spécifiquement vers les cales, de manière à éviter l'éblouissement des observateurs aux alentours. Les mesures d'atténuation permettront également de diminuer la lumière nocturne vue de loin ainsi que la lumière intrusive, en particulier pour les résidents des environs. Malgré cela, les installations du port seront visibles la nuit dans le cas de chacun des points de vue étudiés. Les effets lumineux incluent une diffusion aérienne de la lumière et le réfléchissement sur l'eau du fleuve Saint-Laurent. À Lévis, de la rue Thomas-Bertrand ainsi que de la rue de la Grève-Jolliet, l'observateur a une vue ouverte sur le projet. Les nouvelles installations émettront une source de lumière pour une zone actuellement sombre, donc l'effet sera notable durant la phase d'exploitation, par rapport à l'état de référence. De Beauport, le projet augmentera également la luminosité dans une zone actuellement sombre pour les observateurs qui peuvent voir l'arrière-quai au-delà du mur-écran. La lumière sera aussi perçue depuis l'île d'Orléans. En somme, les activités industrielles du port, situé en zone urbaine, seront visibles même pour un observateur qui en est éloigné.

Néanmoins, l'effet est jugé non significatif sur les observateurs fixes en raison de l'éloignement de ces derniers par rapport au projet et de l'ouverture de la plupart des points de vue sur le panorama urbain, qui contient d'autres secteurs lumineux. Les observateurs mobiles ne verront les installations que pour un court moment. À titre d'exemple, les touristes pourraient voir leur regard attiré vers les structures du port à partir de la terrasse Dufferin. Notons cependant que l'observation du paysage est une activité essentiellement diurne et l'effet sur les observateurs mobiles est donc considéré comme non significatif.

Aucun effet sur la santé physique ou mentale n'est anticipé en raison de la luminosité nocturne étant donné que les observateurs sont majoritairement mobiles. L'angle d'éclairage, la localisation des équipements et le type de technologie seront choisis afin de réduire le plus possible la pollution lumineuse sans compromettre la sécurité des opérations. Puisque les faisceaux lumineux seront dirigés vers le sol et les équipements du port, les citoyens ne subiront pas d'exposition directe à la lumière et cette dernière n'est pas susceptible de compromettre la qualité de leur sommeil.

### ❖ Effet de la qualité de l'air sur la santé humaine

**Effets de la qualité de l'air sur la santé humaine** – En phase d'exploitation, l'analyse de la contribution du projet permet de conclure que, pour la majorité des contaminants atmosphériques modélisés, les valeurs guides associées sont respectées. Cependant, les concentrations initiales, soit l'état de référence, calculées à partir des données récoltées à la station Vieux-Limoilou, comportent des enjeux connus.

Selon la modélisation, les activités d'exploitation des nouvelles infrastructures génèrent, dans un scénario très conservateur, deux légers dépassements, soit pour l'acétaldéhyde (102 % du critère) et le NO<sub>2</sub> (117 % de la norme NCQAA 2025). Lorsque la concentration initiale est ajoutée, trois autres contaminants comportent des dépassements de la valeur guide, soit les PM<sub>T</sub>, les PM<sub>2,5</sub> et le nickel. Les principaux constats de la modélisation de la dispersion atmosphérique sont présentés au tableau 18-8.

Le projet Laurentia permet de réduire les émissions atmosphériques associées aux activités de manutention comparativement au projet initial proposé (Beauport 2020; Englobe, 2018). L'APQ considérera les valeurs guides d'émissions à la limite de la propriété et continuera de surveiller les émissions atmosphériques grâce à son réseau de suivi. De plus, l'APQ contribue à l'amélioration de la qualité de l'air du secteur par la mise en place de mesures d'atténuation et de saines pratiques opérationnelles en collaboration avec le CICEL et les parties prenantes, incluant notamment la Direction de santé publique du CIUSSS de la Capitale-Nationale, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) et le MELCC. Les risques additionnels en fonction des concentrations maximales simulées pour la phase d'exploitation ont été évalués (tableau 18-9). Ces concentrations ne sont pas représentatives de l'ensemble de la zone d'étude (zone de 6 km de rayon centrée sur le site du projet, voir la carte 2.1 du rapport de SNC-Lavalin), mais bien du point d'impact maximum. Celui-ci peut varier en fonction des contaminants et des périodes évaluées (horaire, journalière ou annuelle), mais il est habituellement situé à la limite des installations du port de Québec.

Comme mentionné, les concentrations maximales calculées représentent la somme des concentrations initiales et des concentrations maximales provenant du projet. L'approche par l'addition de concentrations initiales élevées aux concentrations maximales simulées est très conservatrice puisqu'il n'est pas possible de savoir si elles surviennent bel et bien simultanément (SNC-Lavalin, 2020).

Pour obtenir un portrait plus représentatif de l'exposition réelle des citoyens des quartiers limitrophes, les données disponibles pour le récepteur de l'arrondissement de La Cité-Limoilou ont également été analysées. Le tableau 18-10 présente donc les risques additionnels à la santé en fonction des concentrations minimales et maximales simulées pour la phase d'exploitation. Puisque les concentrations maximales simulées pour le SO<sub>2</sub> sont basses et ne dépassent pas 50 % des normes ou critères correspondants à tout endroit à l'extérieur des zones d'exclusion, ce paramètre n'a pas été calculé dans le rapport de SNC-Lavalin (2020) pour le récepteur du quartier Limoilou.

Tableau 18-8 Risques de dépassement de la valeur guide pour certains contaminants – Phase d'exploitation

CONTAMINANT	RÉSULTAT ET PRINCIPAUX CONSTATS
Acétaldéhyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements sont observés pour la contribution du projet et pour la concentration totale (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ Dépassements (projet + concentration initiale) situés principalement dans la zone industrielle le long de la voie ferrée qui transite entre le terminal et la cour de triage de Beauport. Quelques dépassements sont également observés le long de la voie ferrée du réseau du CN, mais ne sortent pas de l'emprise immédiate de celle-ci.</li> <li>▪ Aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone d'étude, soit le quartier Limoilou, le parc de la Baie de Beauport, le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>
Dioxyde d'azote	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements sont observés pour la contribution du projet et pour la concentration totale (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ Tous les dépassements sont situés très près du terminal.</li> <li>▪ La concentration initiale calculée pour la norme horaire des NCQAA 2025 est très élevée avec une concentration de 98 µg/m<sup>3</sup>, soit 125 % de la norme applicable. Ainsi, toute modélisation, contribution du projet Laurentia ou de toute autre source d'émission dans la zone d'étude aurait représenté un dépassement automatique, peu importe l'ampleur.</li> <li>▪ À l'exception des concentrations horaires comparées à la norme NCQAA 2025 qui dépassent uniquement avec la concentration initiale et qui couvre donc toute la zone d'étude, aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone d'étude, soit le quartier Limoilou, le parc de la Baie de Beauport, le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>
Particules totales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certains dépassements sont observés uniquement lorsque la concentration initiale est considérée (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ La phase d'exploitation du projet Laurentia ne contribue à aucun dépassement lorsqu'analysée de façon isolée.</li> <li>▪ Lorsque la concentration initiale est ajoutée à la contribution du projet, les dépassements surviennent puisque la concentration initiale utilisée est de 104 µg/m<sup>3</sup> soit 87 % de la valeur guide.</li> <li>▪ Aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone d'étude, soit le quartier Limoilou, le parc de la Baie de Beauport (le dépassement se situe à la limite de ce parc), le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>
PM <sub>2.5</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun dépassement n'est généré uniquement par la contribution du projet. Les dépassements sont plutôt constatés lorsque la concentration initiale est ajoutée (projet + concentration initiale).</li> <li>▪ Dans le pire scénario : la contribution du projet représente un maximum de 6,9 % de la norme journalière et une contribution annuelle marginale d'environ 4,7 % de la norme, tandis que la concentration initiale indique à elle seule une concentration journalière variant de 20 à 25 µg/m<sup>3</sup>, soit 67 à 93 % de la norme, tandis que la concentration initiale annuelle dépasse par elle-même la norme (110 %). Le dépassement est donc principalement attribuable à l'état de référence, notamment pour la valeur annuelle qui dépasse nonobstant la réalisation du projet ou non.</li> <li>▪ À l'exception des concentrations annuelles comparées à la norme NCQAA 2020 qui dépassent uniquement avec la concentration initiale et qui couvre donc toute la zone d'étude, aucun dépassement n'est observé aux récepteurs sensibles de la zone d'étude, soit le quartier Limoilou, le parc de la Baie de Beauport, le Domaine de Maizerets et l'ensemble des récepteurs sensibles qui incluent l'hôpital Enfant-Jésus, le CLSC de Limoilou, l'école Dominique-Savio, le CPE Jardin-Bleu de Limoilou et la résidence le Saint-Laurent Lévis.</li> </ul>
Nickel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun dépassement n'est généré par la contribution du projet, seule la concentration totale implique un dépassement.</li> <li>▪ La contribution du projet ne représente qu'une concentration marginale qui atteint seulement 6,8 % de la norme.</li> <li>▪ La concentration initiale est très élevée avec une concentration de 0,079 µg/m<sup>3</sup>, soit 564 % de la norme applicable. Ainsi, toute modélisation, contribution du projet Laurentia ou de toute autre source d'émission dans la zone d'étude aurait représenté un dépassement automatique, peu importe l'ampleur.</li> </ul>



### Matières particulaires fines (PM<sub>2,5</sub>)

Pour les PM<sub>2,5</sub>, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes simulées sont atteintes, 0,0030 à 0,0059 mort quotidienne supplémentaire pourrait survenir, selon le scénario de calcul (tableau 18-9). Pour ces journées, 0,0031 à 0,0062 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires, 0,0010 à 0,0021 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques, 0,09 à 0,44 % d'augmentation quotidienne des symptômes respiratoires et 1,3 à 3,2 % d'augmentation quotidienne d'absentéisme au travail ou à l'école pourraient également être observées.

Dans le cas des concentrations annuelles simulées de PM<sub>2,5</sub>, les effets anticipés sur la mortalité incluent 0,35 à 0,77 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire, 0,66 à 1,0 % d'augmentation de la mortalité après 2 ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques (diabète, maladies pulmonaires obstructives chroniques, insuffisance cardiaque congestive et maladies inflammatoires comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus) et 0,3 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles (tableau 18-9). Ce scénario inclut également 0,54 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés ainsi que 0,07 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,13 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants.

Pour ce qui est des récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, selon l'un des deux scénarios de calcul pour les concentrations maximales quotidiennes, aucun effet additionnel sur la santé ne serait anticipé (tableau 18-10). Pour l'autre scénario, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, 0 à 0,0030 mort quotidienne supplémentaire pourrait survenir. Pour ces journées, 0 à 0,0031 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires, 0 à 0,0010 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques, 0 à 0,22 % d'augmentation quotidienne des symptômes respiratoires et 0 à 1,6 % d'augmentation quotidienne d'absentéisme au travail ou à l'école pourraient également être observés. Rappelons qu'entre 2010 et 2017, la valeur cible quotidienne de l'OMS de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 3 à 17 fois par année à la station de mesure du Vieux-Limoilou (dont 3 fois par année en 2016 et 2017). Pour ces mêmes années à cette même station, la valeur cible quotidienne du RAA de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures a été dépassée de 0 à 9 fois par année (dont 0 fois en 2016 et 1 fois en 2017).

Toujours pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, dans le cas des concentrations annuelles de PM<sub>2,5</sub>, les effets anticipés sur la mortalité incluent 0 à 0,26 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire, 0 à 0,3 % d'augmentation de la mortalité après 2 ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques (diabète, maladies pulmonaires obstructives chroniques, insuffisance cardiaque congestive et maladies inflammatoires comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus) et 0 à 0,1 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles (tableau 18-10). Ce scénario inclut également 0 à 0,18 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés ainsi que 0 à 0,02 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0 à 0,04 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants.

Selon les résultats de l'ÉERSH (annexe C), lorsqu'on considère uniquement la contribution du projet en phase d'exploitation, il se dégage les constats suivants :

- ▶ Pour les récepteurs résidentiels :
  - Effets non cancérigènes :
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets aigus,
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs récréatifs :
  - Effets non cancérigènes :
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets aigus,
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs travailleurs :
  - Effets non cancérigènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les travailleurs annuels du secteur industriel exposés par inhalation aux PM<sub>2,5</sub> (24 heures),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.

En ce qui a trait aux émissions de matières particulaires fines, le projet aura peu d'effet sur la santé durant la phase d'exploitation.

#### **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Pour le NO<sub>2</sub>, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes simulées sont atteintes, il existerait, selon des études rapportées par Santé Canada (2016a), 1,7 à 3,5 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (tableau 18-9). Rappelons que les risques seraient plus importants pendant les mois chauds ainsi que chez les personnes âgées ou chez les individus présentant des troubles cardiaques ou pulmonaires préexistants. Selon les données rapportées par l'INSPQ (2018), le risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle serait toutefois de 1,5 %.

Pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes simulées sont atteintes, le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour différentes causes respiratoires est de 1,0 à 13,0 %, de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées (tableau 18-9). Ce risque peut atteindre jusqu'à 38,1 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte. Pour le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour l'asthme chez les enfants, celui-ci se situe entre 1,0 et 25,0 % pour les journées où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes et peut atteindre 73,3 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte.

Pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, il existerait, selon Santé Canada (2016a), 0 à 1,95 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (tableau 18-10). Rappelons que les risques seraient plus élevés pendant les mois chauds ainsi que chez les personnes âgées ou chez les individus présentant des troubles cardiaques ou pulmonaires préexistants. Selon l'INSPQ (2018), le risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle serait toutefois de 0 à 0,8 %.

Pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou, à chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour différentes causes respiratoires est de 0 à 7,2 %, de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées (tableau 18-10). Ce risque peut atteindre jusqu'à 36,8 % dans le pire scénario lorsque

la concentration maximale horaire est atteinte. Pour le risque accru de visites à l'hôpital ou d'hospitalisations pour l'asthme chez les enfants, celui-ci se situe entre 0 et 13,8 % pour les journées où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes et peut atteindre 70,8 % dans le pire scénario lorsque la concentration maximale horaire est atteinte.

Le pire scénario pour les concentrations maximales horaires simulées pour les récepteurs de l'arrondissement de La Cité-Limoilou pourrait faire apparaître une augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques. Rappelons qu'entre 2007 et 2017, la valeur cible horaire de l'OMS ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de même que les normes quotidienne ( $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et horaire ( $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du RAA n'ont pas été dépassées une seule fois à la station de mesure du Vieux-Limoilou.

Selon les résultats de l'ÉRSR (annexe C), lorsqu'on considère uniquement la contribution du projet en phase d'exploitation, il se dégage les constats suivants :

- ▶ Pour les récepteurs résidentiels :
  - Effets non cancérogènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure),
    - Il n'y a pas de dépassement du seuil d'effets chroniques.
- ▶ Pour les récepteurs récréatifs :
  - Effets non cancérogènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour les personnes de toutes les classes d'âge exposées par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure),
    - Il n'y a pas de dépassements du seuil d'effets chroniques (0,1),
    - À titre indicatif, lorsqu'on compare au seuil de 0,2, soit une contribution du projet de 20 % à l'exposition totale, on note des dépassements pour les personnes de toutes les catégories d'âge exposées par inhalation au  $\text{NO}_2$ .
- ▶ Pour les récepteurs travailleurs :
  - Effets non cancérogènes :
    - On note des dépassements du seuil d'effet aigu pour tout type de travailleurs exposés par inhalation au  $\text{NO}_2$  (1 heure et 24 heures),
    - Il y a un dépassement du seuil d'effets chroniques pour les travailleurs annuels du secteur industriel.

Il est à noter que l'indice de risque pour le  $\text{NO}_2$  est présenté à titre indicatif, car il ne peut être bien représenté dans un ÉRSR en raison de l'absence de VTR. Néanmoins, les dépassements indiquent que le projet contribuera potentiellement à une hausse des risques pour la santé de certains récepteurs. Les risques ont été évalués en posant l'hypothèse que les émissions maximales auront lieu pendant toute la durée de vie du projet, ce qui ne sera pas le cas. Considérant les hypothèses conservatrices et les marges de sécurité incluses dans l'étude de la qualité de l'air, qui s'additionnent aux hypothèses conservatrices et aux marges de sécurité de l'ÉRSR, les risques potentiels associés au  $\text{NO}_2$  pourraient être surestimés.

### **Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

Pour le SO<sub>2</sub>, pour chaque jour où les concentrations maximales quotidiennes sont atteintes, 0,00089 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire pourrait survenir (tableau 18-9). Précisons toutefois que cette valeur est légèrement surestimée puisqu'elle a été calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018). Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec, sur la période 2014-2016, 3,9 % des décès totaux du Québec sont attribuables à des accidents (blessures involontaires) (DSP, 2018b). Rappelons qu'entre 2007 et 2017, seule la valeur cible quotidienne de l'OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures a été dépassée à 4 reprises, toutes en 2007, à la station de mesure du Vieux-Limoilou.

Concernant les admissions à l'hôpital pour cause d'asthme (chez les enfants) ou pour des MPOC (association plus forte pendant les saisons chaudes), rappelons qu'une étude rapportée par l'OMS (2006) estimait qu'il existait un lien entre celles-ci et une exposition au SO<sub>2</sub>. Aucune quantification de ce phénomène n'a été rapportée, mais les concentrations moyennes de SO<sub>2</sub> pour les villes étudiées variaient entre 16 et 53 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations maximales quotidiennes calculées (8,5 µg/m<sup>3</sup>) se situent significativement sous ces valeurs. Finalement, les concentrations maximales calculées sur 4 minutes (37 ppb) et 1 heure (10,5 ppb) se situent également nettement sous la concentration de référence sur 10 minutes de 67 ppb en ce qui concerne la morbidité respiratoire.

Considérant la très faible contribution du projet aux émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), il est peu probable que ce contaminant entraîne des effets sur la santé humaine dans le contexte du projet Laurentia.

### **Ozone troposphérique**

Les informations relatives à la formation de l'ozone troposphérique, aux normes relatives à l'ozone troposphérique et aux effets de l'ozone sur la santé humaine sont présentées à la section 18.1.3.1.

Lors de la phase d'exploitation, le terminal sera exploité 358 jours par année, 24 heures par jour. Les véhicules du terminal seront entièrement électriques ou à propulsion hybride et les sources de contaminants précurseurs d'ozone proviendront de ces derniers. Les transports maritime, routier et ferroviaire seront également des sources de NO<sub>x</sub>, de CO et de COV. Les émissions du secteur maritime surviendront quant à elles uniquement lorsqu'un navire sera présent et incluront les moteurs et la chaudière du navire en mouvement ou à quai ainsi que le moteur des remorqueurs accompagnant le navire en mouvement. Ensuite, la grande majorité de la capacité annuelle du nouveau terminal (90 %) transitera par le transport ferroviaire. Les émissions du secteur ferroviaire, provenant du moteur des locomotives ou des génératrices liées aux conteneurs réfrigérés, seront intermittentes, mais pourront avoir lieu sur toute période de 24 heures lors de n'importe quel jour d'exploitation. Finalement, pour le transport des conteneurs par camion, dont les émissions proviennent des moteurs, il se fera 6 jours par semaine, à raison de 9 heures par jours, soit entre 7 h et 16 h.

Les résultats de modélisation démontrent une augmentation des concentrations horaire, quotidienne et annuelle de NO<sub>x</sub> pour la phase d'exploitation. Quant aux COV et au CO, leurs concentrations augmentent aussi durant cette phase. En émettant l'hypothèse que, durant les mois d'été, tout le NO<sub>2</sub> généré par le projet mène à la formation d'ozone, spécifiquement pour le récepteur du quartier Limoilou, les effets sur la santé présentés au tableau 18-9 pourraient être observés.

Tableau 18-9 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase d'exploitation – Concentrations maximales simulées

CONTAMINANT		CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE D'EXPLOITATION	
			CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)
PM <sub>2.5</sub>	24 heures	20 <sup>(2)</sup>	22	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,0059 mort quotidienne supplémentaire <sup>(4)</sup></li> <li>0,0062 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(5)</sup></li> <li>0,0021 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques <sup>(5)</sup></li> <li>0,18 à 0,44 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>2,6 à 3,2 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
		25 <sup>(3)</sup>	26	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,0030 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,0031 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>0,0010 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques</li> <li>0,09 à 0,22 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>1,3 à 1,6 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
	Annuelle	9,7	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,35 à 0,77 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire <sup>(5)</sup></li> <li>0,66 à 1,0 % d'augmentation de la mortalité après 2 ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques</li> <li>0,3 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0,54 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés</li> <li>0,07 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0,13 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants</li> </ul>
NO <sub>2</sub>	1 heure	107 (57 ppb) <sup>(6)</sup>	272 (145 ppb)	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>2,9 à 38,1 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>2,9 à 73,3 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>
		99 (53 ppb) <sup>(7)</sup>	162 (86 ppb)	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>1,1 à 14,3 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>1,1 à 27,5 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	24 heures	75 (40 ppb)	113 (60 ppb)	Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>1,7 à 3,5 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (Santé Canada, 2016a)</li> <li>1,5 % de risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle (INSPQ, 2018)</li> <li>1,0 à 13,0 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>1,0 à 25,0 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	Annuelle	16 (8,5 ppb)	24 (12,8 ppb)	N. D.



Tableau 18-9 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase d'exploitation – Concentrations maximales simulées (suite)

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M³)	PHASE D'EXPLOITATION	
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M³)	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)
SO <sub>2</sub>	4 minutes	78 (29 ppb)	99 (37 ppb)
	1 heure	17 (6,4 ppb)	28 (10,5 ppb)
	24 heures	7,1 (2,7 ppb)	8,5 (3,2 ppb)
	Annuelle	0,8 (0,30 ppb)	0,92 (0,35 ppb) 0,91 (0,34 ppb)
		Valeurs inférieures à la concentration de référence sur 10 minutes de 67 ppb en ce qui concerne la morbidité respiratoire	
		Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : ▪ 0,00089 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire <sup>(8)</sup>	
		N. D.	

(1) Basé sur une population de 88 000 habitants dans les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(2) Valeur par défaut du RAA

(3) Valeur dérivée des mesures

(4) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018) (ISQ, 2019)

(5) Basé sur les données disponibles pour les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(6) Moyenne triennale des maximums horaires

(7) Moyenne triennale du 98<sup>e</sup> centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure

(8) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018). Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec, sur la période 2014-2016, 3,9 % des décès totaux du Québec sont attribuables à des accidents (blessures involontaires) (ISQ, 2019)

N. D. : Non déterminé

Tableau 18-10 Évaluation des risques additionnels à la santé générés pendant la phase de construction – Récepteur du quartier Limoilou

CONTAMINANT	CONCENTRATION INITIALE (µG/M <sup>3</sup> )	PHASE D'EXPLOITATION	
		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µG/M <sup>3</sup> )	EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(1)</sup> (PAR RAPPORT À LA CONCENTRATION INITIALE)
PM <sub>2.5</sub>	24 heures	20 <sup>(2)</sup>	20-21 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 à 0,0030 mort quotidienne supplémentaire <sup>(4)</sup></li> <li>0 à 0,0031 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(5)</sup></li> <li>0 à 0,0010 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles cardiaques <sup>(5)</sup></li> <li>0 à 0,22 % d'augmentation des symptômes respiratoires</li> <li>0 à 1,6 % d'augmentation d'absentéisme au travail ou à l'école</li> </ul>
		25 <sup>(3)</sup>	25 Aucun effet anticipé
	Annuelle	9,7	9,7-9,8 Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 à 0,26 mort annuelle supplémentaire pour cause cardiopulmonaire <sup>(5)</sup></li> <li>0 à 0,3 % d'augmentation de la mortalité après deux ans chez les personnes atteintes de certaines maladies chroniques</li> <li>0 à 0,1 % d'augmentation du risque de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0 à 0,18 % d'augmentation des nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes âgés</li> <li>0 à 0,02 % de diminution de la capacité vitale forcée et 0 à 0,04 % d'augmentation des ratios d'incidence approchés de la bronchite chez les enfants</li> </ul>
NO <sub>2</sub>	1 heure	107 (57 ppb) <sup>(6)</sup>	153-267 (81-142 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0,8 à 36,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>0,8 à 70,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> <li>Augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques</li> </ul>
		99 (53 ppb) <sup>(7)</sup>	98-133 (52-71 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>-0,03 à 7,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>-0,03 à 15,0 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	24 heures	75 (40 ppb)	76-95 (40-51 ppb) Pour chaque jour où cette concentration est atteinte : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 à 1,9 % de risque accru de mortalité totale non causée par un traumatisme (Santé Canada, 2016a)</li> <li>0 à 0,8 % de risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle (INSPQ, 2018)</li> <li>0 à 7,2 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour différentes causes respiratoires (asthme, bronchite, emphysème, infection des voies respiratoires, etc.), de façon plus marquée pour les enfants et les personnes âgées</li> <li>0 à 13,8 % de risque accru de visites à l'hôpital/hospitalisations pour l'asthme chez les enfants</li> </ul>
	Annuelle	16 (8,5 ppb)	16-18 (8,5-9,6 ppb) N. D.

Tableau 18-10 Évaluation des risques additionnels à la santé relatifs à l'ozone pendant la phase d'exploitation – Récepteur de l'arrondissement La Cité-Limoilou (suite)

CONTAMINANT		AUGMENTATION ESTIMÉE DES CONCENTRATIONS ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ) <sup>(1)</sup>	PHASE DE CONSTRUCTION
			EFFETS ANTICIPÉS SUR LA POPULATION <sup>(2)</sup>
Ozone	1 heure	46-160 <sup>(3)</sup> (24,5-85,1 ppb)	<p>Si cette concentration est atteinte sur 8 heures, pour chaque jour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,03 à 0,17 mort quotidienne supplémentaire <sup>(5)</sup></li> <li>0,020 à 0,069 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire <sup>(6)</sup></li> <li>2,1 à 7,2 % de risque aigu accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0,07 à 0,34 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires <sup>(7)</sup></li> <li>Apparition de modifications mesurables mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires</li> </ul>
		11-80 <sup>(4)</sup> (5,9-42,6 ppb)	<p>Si cette concentration est atteinte sur 8 heures, pour chaque jour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,007 à 0,084 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,005 à 0,035 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire</li> <li>0,5 à 3,6 % de risque aigu accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0,02 à 0,17 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> <li>Apparition possible de modifications mesurables mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires (selon les concentrations initiales)</li> </ul>
	24 heures	1.4-20 (0,7-10,6 ppb)	<p>Pour chaque jour où cette concentration est atteinte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,001 à 0,021 mort quotidienne supplémentaire</li> <li>0,0006 à 0,0086 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire</li> <li>0,1 à 0,9 % de risque aigu accru de décès prématurés de causes non accidentelles</li> <li>0,002 à 0,042 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires</li> </ul>
	Annuelle	0,034-2,1 (0,02-1,1 ppb)	0,01 à 0,45 % de risque chronique accru de décès prématurés de causes non accidentelles

(1) Selon l'hypothèse que tout le NO<sub>2</sub> généré par le projet mène à la formation d'ozone

(2) Basé sur une population de 88 000 habitants dans les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

(3) Valeur dérivée de la moyenne triennale des maximums horaires

(4) Valeur dérivée de la moyenne triennale du 98<sup>e</sup> centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure

(5) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018) (ISQ, 2019)

(6) Valeur calculée sur la dernière donnée disponible du taux de mortalité annuel du Québec (8,2 pour 1 000 personnes en 2018). Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec, sur la période 2014-2016, 3,9 % des décès totaux du Québec sont attribuables à des accidents (blessures involontaires) (ISQ, 2019)

(7) Basé sur les données disponibles pour les secteurs Basse-Ville et Limoilou-Vanier (DSP, 2018b)

N. D. : Non déterminé

Pour chaque jour où l'augmentation maximale estimée de la concentration quotidienne est atteinte, 0,001 à 0,021 mort quotidienne supplémentaire ou 0,0006 à 0,0086 mort non accidentelle quotidienne supplémentaire pourrait survenir (tableau 18-9; OMS, 2003, 2006b). De plus, il existerait, selon des études rapportées par l'INSPQ (2018), un risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle de 0,1 à 0,9 %. Pour ces journées, 0,002 à 0,042 hospitalisation quotidienne supplémentaire pour troubles respiratoires pourrait également avoir lieu. Quant à l'augmentation maximale estimée de la concentration sur 1 heure, lorsque celle-ci est atteinte, il y aurait un risque d'apparition de modifications mesurables, mais réversibles de la fonction et de l'inflammation pulmonaires chez les individus en bonne santé. Chez les individus sensibles, des effets négatifs sur la fonction pulmonaire pourraient apparaître à des concentrations inférieures. Rappelons qu'entre 2007 et 2017 à la station de mesure du Vieux-Limoilou, la norme horaire du RAA ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (82 ppb)) n'a été dépassée que 2 fois (en 2007), tandis que la norme sur 8 heures du RAA ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (64 ppb)) a été dépassée 9 fois, dont 1 fois en 2016 et 0 fois 2017. Une exposition aux concentrations annuelles estimées présenterait un risque accru de mortalité prématurée de cause non accidentelle de 0,01 à 0,45 % (tableau 18-9). Étant donné que pour les années 2007 à 2017, les concentrations moyennes annuelles d'ozone mesurées à la station de mesure du Vieux-Limoilou demeurent sous les 25 ppb, même avec une augmentation estimée de 0,02 à 1,1 ppb, les concentrations annuelles d'ozone devraient demeurer nettement inférieures aux concentrations pour lesquelles une étude californienne avait rapporté un risque accru de développement de l'asthme chez les enfants (56 à 69 ppb).

Il est à noter qu'aucune mesure d'atténuation particulière n'a été proposée en ce qui a trait aux effets sur la santé de l'ozone durant la phase de construction. Comme l'ozone est un contaminant secondaire, pour réduire sa formation dans l'atmosphère, il faut agir sur ces précurseurs (NO<sub>x</sub>, COV et CO). De telles mesures peuvent s'avérer bénéfiques pour diminuer en même temps les concentrations et les effets d'autres polluants dans l'air, comme les particules fines, dont les NO<sub>x</sub> peuvent être des précurseurs, ou d'autres polluants émis simultanément par ces sources de NO<sub>x</sub>, de COV et de CO. Notons que les mesures d'atténuation spécifiques au volet qualité de l'air entraîneront une diminution des effets sur la santé humaine.

#### **Autres contaminants potentiellement préoccupants**

Des risques potentiels à la santé ont été calculés pour la phase exploitation, sans y intégrer l'état de référence. Les indices de risques (IR) de cette phase ne sont liés qu'à la voie d'exposition par inhalation. Lors d'une exposition aux activités de la phase d'exposition, l'IR pour l'exposition des travailleurs annuels aux PMT dépasse également le seuil de 1,0.

À l'instar de la phase de construction, les RAC ont été calculés pour une exposition aux émissions atmosphériques pour la phase d'exploitation, ce qui correspond à une durée de vie entière (70 ans). Les RAC estimés sont à  $1,34 \times 10^{-5}$  pour les résidents, à  $4,56 \times 10^{-5}$  pour les récepteurs récréatifs de la Baie de Beauport et à un maximum de  $3,0 \times 10^{-5}$  pour les travailleurs saisonniers de ce secteur, et de  $2,13 \times 10^{-5}$  pour les travailleurs annuels du secteur industriel. Ces estimations représentent de 1 à 4 cas supplémentaires de cancer pour une population de 100 000 personnes. Ces RAC, calculés selon des hypothèses conservatrices, sont supérieurs au seuil acceptable des autorités gouvernementales québécoises. Le suivi de la qualité de l'air pendant la phase exploitation permettra de valider certaines hypothèses de concentrations utilisées dans la modélisation atmosphérique et de comparer les concentrations atmosphériques réellement émises pendant le projet aux concentrations atmosphériques théoriques utilisées dans les calculs des RAC (section 18.7.1).

## Particules

Les particules incluent les matières particulaires totales (PMT), les particules de moins de 10 µm (PM<sub>10</sub>) et les particules de moins de 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). La toxicité des particules est, d'une part, liée à leur taille qui leur permet une pénétration plus ou moins grande à travers le système respiratoire humain. Ainsi, plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Les particules de plus de 2,5 µm se déposent dans les voies respiratoires supérieures et sont graduellement expulsées par le mucus, la toux, les éternuements ou sont transférées par déglutition vers le système digestif. Les particules ayant moins de 2,5 µm se rendent aussi profondément que les bronches et le larynx, alors que seules les particules de moins de 0,1 µm peuvent pénétrer les bronchioles et les alvéoles ainsi que les voies respiratoires supérieures (nasopharynx et oropharynx). Par ailleurs, leur toxicité est également liée à leur composition chimique ou aux contaminants qu'elles transportent (Direction de la santé publique, 2018a et 2018b).

Les PM<sub>10</sub> ont comme source naturelle l'érosion éolienne (soulèvement de poussières), les pollens et les diverses spores. Les sources anthropiques comprennent les rejets atmosphériques d'industries extractives (p. ex. minières), l'érosion de sols agricoles, les poussières de route ou de chantiers de construction ainsi que l'usure des pneus et des freins de voiture (Gouvernement du Canada, 2000).

Les effets des particules grossières sont moins bien documentés que ceux des particules fines et sont soumis à des erreurs de mesures plus fréquentes. Ces particules sont également caractérisées par une composition chimique plus hétérogène. L'appareil respiratoire semble être la cible critique des effets nocifs après l'exposition à des particules grossières. Elles peuvent augmenter la présence de symptômes allergiques et liés à l'asthme chez l'enfant. Il y aurait un lien entre l'exposition à court terme des PM<sub>2,5-10</sub> et la mortalité et la morbidité cardiorespiratoire, bien que le niveau auquel les copolluants peuvent modifier ou contribuer aux effets de santé des particules grossières puisse constituer une source significative d'incertitude. Cependant, les données sont insuffisantes pour inférer un lien de causalité entre l'exposition à long terme des PM<sub>2,5-10</sub> et les effets sur la mortalité, la santé respiratoire et cardiovasculaire ainsi que pour les effets liés au développement (Santé Canada, 2016d).

Les PM<sub>2,5</sub> sont largement formées de gaz et proviennent majoritairement d'activités anthropiques, telles que la combustion de biomasse et de combustibles fossiles, ainsi que des émissions d'ammoniac provenant d'activités agricoles (OMS, 2006). Les sources naturelles incluent les feux de friche et les nitrates d'origine naturelle (Gouvernement du Canada, 2000). Les effets aigus des PM<sub>2,5</sub> sont les suivants : irritation du système respiratoire, inflammation des bronches, arythmies, augmentation de la viscosité sanguine et infarctus (INSPQ, 2012), ce qui entraîne une augmentation de la mortalité et de la morbidité quotidienne (US EPA, 2009; WHO, 2013). Les effets chroniques associés aux PM<sub>2,5</sub> sont les suivants : diminution permanente de la capacité pulmonaire (INSPQ, 2012), aggravation de l'asthme, maladie pulmonaire obstructive chronique, hypertension, insuffisance cardiaque (Landrigan et coll., 2017) et accroissement de la mortalité en lien avec les maladies cardiovasculaires, respiratoires et le cancer du poumon (INSPQ, 2012). Il n'y a pas de seuil d'exposition aux PM<sub>2,5</sub> reconnu sans effet sur la santé (OMS, 2006a; INSPQ, 2012) et elles sont classées cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer (IARC, 2016). Les personnes souffrant déjà de maladie respiratoire ou cardiaque ainsi que les personnes âgées et les enfants sont particulièrement vulnérables aux effets aigus et chroniques (WHO, 2013).



❖ **Risque de contamination des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade**

**Contamination potentielle des sources d'alimentation en eau potable et de l'eau de baignade –**

Des prises d'eau potable pour les villes de Québec et Lévis sont situées dans le fleuve Saint-Laurent à des distances variables du site du projet et de l'émissaire d'urgence de la Ville de Québec. Les modélisations des écoulements et de la dispersion du panache d'effluents de l'émissaire pour les aménagements projetés indiquent que la nouvelle configuration des quais provoquera une dispersion plus efficace de l'effluent dans le courant principal du fleuve et une légère diminution des concentrations maximales près des installations de Beauport, dans le bassin de la rivière Saint-Charles et le long des quais du Port de Québec.

Ainsi, le projet entraînera une diminution de la concentration du panache de l'émissaire par rapport aux conditions actuelles vis-à-vis des prises d'eau de Lévis et de Québec (secteur Sainte-Foy). La qualité de l'eau prélevée à ces endroits ne sera pas altérée à la suite du projet. Aucun effet n'est donc attendu sur la santé des personnes consommant l'eau en provenance de ces prises d'eau potable.

Au regard de la qualité de l'eau, une augmentation des matières en suspension dans l'eau est susceptible de modifier la qualité de l'eau à la confluence de la rivière Saint-Charles et du fleuve Saint-Laurent, et dans une moindre mesure, dans le secteur de la plage de la Baie de Beauport qui est le site privilégié pour la baignade dans la ZÉÉ. Selon la teneur en contaminants des sédiments ainsi mis en suspension, le projet pourrait avoir une incidence sur la concentration en contaminants dans l'eau. Les mesures d'atténuation limitent cependant le risque de propagation des sédiments qui pourraient être mis en suspension, notamment lors des travaux de dragage d'entretien. Globalement, l'effet du projet sur l'eau de baignade, en particulier pour le secteur de la plage de la Baie de Beauport, est jugé non significatif. Mentionnons que les risques associés à un déversement accidentel ne peuvent être exclus du projet et, si un tel accident devait avoir lieu, il pourrait avoir une incidence sur la qualité de l'eau.

Enfin, rappelons que la Baie de Beauport est située sur la propriété de l'APQ. Aussi, un mandat de gestion assure le déroulement des opérations récréatives du site et GESTEV, dans le cadre de ce mandat, effectue un suivi de la qualité des eaux pour la baignade dans le secteur de la plage récréative conjointement avec la Ville de Québec. L'APQ, dans le cadre de ce mandat de gestion, maintient les discussions avec la Ville de Québec. En ce qui a trait au projet Laurentia, l'APQ s'engage à réviser le modèle prévisionnel de la qualité de l'eau pour la baignade et de fournir au besoin toutes les informations requises à la Ville de Québec pour assurer un suivi des eaux de baignade et un environnement sain pour les utilisateurs.

**Retombées économiques**

Le projet de terminal de conteneur est planifié de façon à cohabiter avec la portion récréotouristique du secteur de la Baie de Beauport afin de limiter tout effet négatif sur ce dernier et sur les quelques entreprises qui y sont implantées. L'effet résiduel des activités d'exploitation est positif et s'étend bien au-delà des limites de la ZÉÉ.

La valeur ajoutée directe et indirecte au Québec issue des opérations de manutention de conteneurs au port de Québec est estimée à 79,2 M\$/an sur l'ensemble de la phase d'opération. Ces activités favoriseront la création et le maintien de 711 emplois annuellement. En considérant les effets induits, la contribution totale à la richesse québécoise sera de 93,8 M\$/an, et 867 emplois seront soutenus à l'échelle de la province. Les recettes fiscales pour l'État québécois s'élèveront quant à elles à 5,7 M\$/an, en excluant les revenus de la parafiscalité. Ces revenus gouvernementaux totalisent 8,2 M\$/an en considérant les effets induits.

En ce qui a trait aux effets à l'échelle du pays, les activités prévues contribueront à une création de valeur ajoutée directe et indirecte de 86,3 M\$/an dans l'économie canadienne. Ces activités soutiendront en parallèle 773 emplois directs et indirects au Canada (979 emplois en tenant compte des effets induits). À l'échelle canadienne, les revenus fiscaux pour le gouvernement fédéral sont estimés à 2,8 M\$/an pour l'effet direct et indirect. En considérant les effets induits, ces recettes fiscales totalisent 4,2 M\$/an. Notons que ces retours fiscaux ont été évalués en utilisant le modèle développé par la firme KPMG (2019) et ne sont liés qu'à la croissance des activités, sans compter celles déjà existantes.

#### 18.5.2.4 Évaluation de l'effet négatif résiduel

##### Qualité de vie

L'effet résiduel du projet en phase d'exploitation sur la qualité de vie des usagers de la ZÉE est globalement jugé d'ampleur modérée. Les éléments pris en compte comprennent les nuisances associées à l'augmentation du trafic routier et ferroviaire, au bruit, aux poussières, à la luminosité nocturne et à l'eau de baignade. L'effet potentiel du projet sur la qualité de vie des usagers présente une étendue correspondant à la ZÉE.

La durée de l'effet sur cette CVA est jugée à long terme et sa fréquence, régulière. L'effet est considéré partiellement réversible, étant donné que la perception des gens de leur qualité de vie est appelée à évoluer dans le temps. La valeur globale de cet effet est moyenne. Malgré les nombreuses études réalisées pour mesurer les effets potentiels, le niveau de confiance est faible, compte tenu des nombreux paramètres en cause et de l'évolution continue des connaissances sur les paramètres de qualité de vie. L'incidence de l'effet est tout de même jugée peu probable, considérant que l'exposition des usagers de manière suffisante pour affecter leur santé est gérée comme un risque, et non comme une certitude.

En somme, l'effet résiduel du projet sur la qualité de vie en phase d'exploitation est non important.

EFFET SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION ASPECT « QUALITÉ DE VIE »	
Nature	Négative
Ampleur	Modérée
Étendue	ZÉE
Durée	Longue
Fréquence	Régulière
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Moyenne
Incertitude scientifique	Niveau de confiance faible
Probabilité d'occurrence	Peu probable
<b>Importance de l'effet négatif résiduel</b>	<b>Non importante</b>

##### Santé

En phase d'exploitation, l'émission de contaminants atmosphériques (qualité de l'air) et les risques liés à la contamination des sources d'alimentation en eau potable sont les composantes qui permettent d'évaluer l'effet potentiel résiduel sur la santé des usagers et des résidents de la ZBA. La qualité de l'air constitue le principal facteur pouvant avoir un effet sur la santé humaine, notamment en raison des concentrations actuellement déjà préoccupantes de certains contaminants atmosphériques.

Les résultats montrent que le projet ne contribue que faiblement aux risques potentiels pour la santé de contaminants atmosphériques autres que les matières particulaires et que le NO<sub>2</sub>. Considérant les hypothèses conservatrices et les marges de sécurité incluses dans l'étude de la qualité de l'air, qui s'additionnent aux hypothèses conservatrices et aux marges de sécurité de l'ÉRSR, les risques potentiels associés au formaldéhyde pourraient être surestimés. Les résultats montrent également que les RAC associés aux conditions de la phase d'exploitation du projet ne dépassent pas le seuil acceptable maximal d'un cas de cancer additionnel pour une population d'un million de personnes ( $1 \times 10^{-6}$ ). Les activités en phase d'exploitation sont donc considérées acceptables d'un point de vue social. Il faut rappeler que le seuil acceptable est défini par les autorités gouvernementales. Lorsque le RAC est inférieur au seuil acceptable, le risque toxicologique est considéré négligeable (INSPQ, 2012).

La stratégie de réduction des GES du présent projet permettra également de réduire les rejets de NOx et, par conséquent, la formation d'ozone supplémentaire. Celle-ci vise par exemple à réduire l'utilisation de véhicules diesel au terminal lors de la phase d'exploitation pour les substituer par de l'équipement entièrement électrique ou par des véhicules à propulsion hybride. Un autre exemple de mesure qui permettra de réduire les émissions de NOx par les navires pendant la phase d'exploitation est l'alimentation électrique des navires à quai. Ce type d'installation permet d'assurer une alimentation électrique aux bateaux lorsqu'ils sont à quai, permettant ainsi l'extinction des moteurs auxiliaires et une réduction des émissions de NOx. Ce type de dispositif n'a toutefois pas été considéré dans la modélisation effectuée par SNC-Lavalin puisqu'il sera seulement installé et mis à la disposition des navires dans le futur. Une telle mesure permettra toutefois de réduire les émissions de précurseurs d'ozone (SNC-Lavalin, 2020).

De plus, il est probable qu'en raison de développements technologiques et de nouvelles exigences réglementaires, les émissions des moteurs diesel des différents véhicules impliqués dans la phase d'exploitation de ce projet diminuent au fur et à mesure que la flotte sera renouvelée. Dans le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique produit par SNC-Lavalin, les calculs ont été effectués en fonction des flottes de véhicules actuellement en fonction au Canada. Cependant, il est par exemple estimé qu'une diminution de l'ordre de 80% des émissions de NOx est à prévoir pour les moteurs des futures locomotives des convois par rapport aux moteurs considérés dans l'étude (SNC-Lavalin, 2020).

Ainsi, l'effet résiduel du projet en phase d'exploitation sur la santé des usagers de la ZÉE et de la ZBA est globalement jugé d'ampleur modérée. Les éléments pris en compte comprennent les nuisances associées à l'augmentation du trafic routier et ferroviaire, au bruit, aux poussières, à la luminosité nocturne et à l'eau de baignade. L'effet potentiel du projet sur la qualité de vie des usagers présente une étendue correspondant à la ZÉE.

La durée de l'effet sur cette CVA est jugée à long terme et sa fréquence, régulière. L'effet est considéré partiellement réversible, étant donné que la perception des gens de leur qualité de vie ainsi que la santé d'une personne sont appelées à évoluer dans le temps. La valeur globale de cet effet est moyenne. Malgré les nombreuses études réalisées pour mesurer les effets potentiels, le niveau de confiance est faible, compte tenu des nombreux paramètres en cause et de l'évolution continue des connaissances sur les paramètres de qualité de vie et de santé publique. L'incidence de l'effet est tout de même jugée peu probable, considérant que l'exposition des usagers de manière suffisante pour affecter leur santé est gérée comme un risque, et non comme une certitude. En somme, l'effet résiduel du projet sur la qualité de vie en phase d'exploitation est non important.

EFFET SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION ASPECT « SANTÉ »	
Nature	Négative
Ampleur	Modérée
Étendue	ZÉÉ
Durée	Longue
Fréquence	Régulière
Réversibilité/irréversibilité	Partiellement réversible
Valeur de l'effet environnemental résiduel	Moyenne
Incertitude scientifique	Niveau de confiance faible
Probabilité d'occurrence	Peu probable
<b>Importance de l'effet négatif résiduel</b>	Non importante

### Retombée économique

Le projet prévoit un effet positif sur l'économie de la ZÉÉ et au-delà, par la création d'emplois et les retombées économiques qui s'ensuivent.

## 18.6 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS SUR LES PLANS SANITAIRE ET SOCIOÉCONOMIQUE

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 58e	Apporter, s'il y a lieu, les modifications nécessaires à l'analyse des effets cumulatifs et au programme de surveillance et de suivi.	Section 18.6
ACÉE 59c	Apporter, s'il y a lieu, les modifications nécessaires à l'analyse des effets cumulatifs et au programme de surveillance et de suivi.	Sections 18.6 et 18.7
ACÉE 130a	Évaluer les effets résiduels du projet sur la santé humaine et déterminer si la santé humaine doit être retenue comme composante valorisée de l'environnement dans le cadre de l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs. Dans la négative, expliquer les raisons.	Section 18.6
ACÉE 130b	Le cas échéant, effectuer l'analyse des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine (physique et psychologique) selon la section 6.6.3 des lignes directrices de l'évaluation environnementale du projet.	Section 18.6
ACÉE 130e	Le cas échéant, déterminer l'importance des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6

La composante « *Plan sanitaire et socioéconomique* » n'avait pas été retenue comme une composante valorisée de l'environnement (CVE) pour l'évaluation des effets cumulatifs puisqu'elle comporte plusieurs dimensions (qualité de vie, santé humaine, économie et emploi, sécurité publique) qui sont influencées par plusieurs autres composantes du milieu qui sont traitées dans d'autres feuillets. Parmi ces composantes, mentionnons, la qualité de l'air ambiant, l'environnement sonore, l'environnement lumineux nocturne et la qualité des eaux de surface. Bien que les effets du projet sur chacune de ses composantes aient été traités, les effets cumulatifs des modifications de l'environnement sur les plans sanitaire et socioéconomique n'ont pas été spécifiquement traités. Dans la majorité des cas, l'évaluation des effets anticipés sur les composantes de l'environnement conclut que le projet aura peu d'effet résiduel. À titre d'exemple, il ressort de l'analyse que le projet, incluant les mesures d'atténuation

prévues, aura peu d'effet sur l'environnement sonore ambiant et que les bruits provenant des installations portuaires seront masqués par les bruits ambiants (circulation routière et activités touristiques). Dans cette optique, il n'y a pas lieu d'évaluer l'effet cumulatif du bruit sur les plans sanitaire et socioéconomique puisque les changements sur ces composantes induiront peu, voire aucun, effet sur la qualité de vie, ni sur la santé humaine. La même conclusion s'applique pour l'environnement lumineux nocturne et la qualité des eaux de surface pour lesquelles aucun effet cumulatif n'est anticipé.

Or, en raison des préoccupations concernant la qualité de l'air ambiant et des risques potentiels sur la santé humaine qui sont associés, une évaluation des effets cumulatifs a été réalisée sur cette composante, et ce, même si la contribution du projet Laurentia en contaminants atmosphériques est jugée faible (voir la section 2.7 du *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant*).

### 18.6.1 Méthodologie

La démarche de l'évaluation des effets cumulatifs s'inscrit à l'intérieur d'un cadre générique qui s'articule autour de cinq étapes :

- ▶ La détermination de la portée de l'évaluation, incluant :
  - la détermination de limites spatiales et temporelles,
  - la détermination des composantes valorisées,
  - l'examen des activités concrètes réalisées dans le passé,
  - l'examen des activités concrètes qui seront réalisées;
- ▶ L'analyse des effets cumulatifs;
- ▶ L'évaluation de l'importance des effets;
- ▶ La détermination des mesures d'atténuation;
- ▶ Le suivi des effets cumulatifs.

Les deux dernières étapes incluent des mesures déjà proposées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE). Dans la plupart des cas, les mesures proposées s'avèrent suffisantes, car elles atténuent à la fois les effets du projet et les effets cumulatifs. Si nécessaire, des mesures d'atténuation supplémentaires peuvent être proposées. Cette approche méthodologique est la même que celle utilisée dans le contexte du projet Beauport 2020 (Englobe, 2018). Pour alléger le texte, elle n'a pas été reprise dans ce feuillet.

### 18.6.2 Justification et limites spatio-temporelles

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 130c	Le cas échéant, déterminer et justifier les limites spatiales et temporelles de l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6.3

#### 18.6.2.1 Justification

La santé humaine est la composante du volet « *Plans sanitaire et socioéconomique* » qui a été retenue en raison des enjeux liés à la qualité de l'air dans le secteur du projet, notamment dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Rappelons que la qualité de l'air est une composante pour laquelle une attention plus particulière a été accordée en raison de l'intérêt que lui portent la population locale et certaines Premières Nations. Les activités actuelles du port incluent des activités de chargement et de



déchargement des navires qui transportent de la marchandise en vrac et en liquide, ainsi que, dans une moindre mesure, conteneurisée. Des enjeux liés à la qualité de l'air ont soulevé des préoccupations parmi la population locale, qui réside dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou, et de nombreuses mesures d'atténuation sont maintenant en place.

#### 18.6.2.2 Limites spatiales

Les limites spatiales retenues pour la santé humaine sont les mêmes que celles utilisées pour déterminer les effets cumulatifs sur la qualité de l'air. Elles correspondent à la zone de bassin atmosphérique (ZBA). Cette zone permet de décrire et d'évaluer spécifiquement les effets du projet sur la qualité de l'air et les effets sur la santé humaine qui en découlent, tout en incluant l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Le rayon de 6 km (diamètre de 12 km) a été déterminé en tenant compte de la portée spatiale des effets anticipés du projet Laurentia, mais également des préoccupations soulevées au cours des dernières années par les résidents à proximité. Il est estimé qu'au-delà de ces limites, l'effet du projet sur la qualité de l'air sera inexistant puisque les principaux enjeux liés à la qualité de l'air seront majoritairement confinés à la zone de chantier. Dans ce contexte, le projet n'aura pas d'effet cumulatif perceptible au-delà de ces limites.

#### 18.6.2.3 Limites temporelles

À l'instar des limites temporelles définies pour la qualité de l'air (voir le *Feuillet 02 – Qualité de l'air*), celles qui sont retenues pour la santé humaine incluent la période associée au développement urbain de la région qui a eu une influence certaine sur la qualité de l'air. Une durée d'exploitation des installations d'environ 75 ans a été considérée, ce qui permet d'inclure les activités futures actuellement connues.

### 18.6.3 État de référence et tendance historique

Il est généralement reconnu que la qualité de l'air se dégrade au fur et à mesure de l'accroissement du développement urbain et industriel. Par conséquent, il est présumé que la qualité de l'air était historiquement bonne et respectait d'emblée les seuils de référence du MELCC applicables aujourd'hui.

Depuis le début de l'ère industrielle, soit au début du 20<sup>e</sup> siècle, la croissance urbaine, de même que les activités industrielles et commerciales, a favorisé l'arrivée d'industries, de commerces et de services qui ont tous contribué à la diminution de la qualité de l'air. À titre d'exemples, l'implantation de la papetière White Birch, la construction et l'exploitation des quais 51 à 53 au Port de Québec avec ses activités de transbordement de matériaux granulaires et de vrac liquide, le développement des réseaux routier et ferroviaire, de même que la construction et l'exploitation de l'incinérateur de Québec, sont autant d'activités qui ont contribué peu à peu à diminuer la qualité de l'air au point où, aujourd'hui, les concentrations de certains contaminants atteignent, voire dépassent les seuils de référence (voir la section 2.4.2 du *Feuillet 02 – Qualité de l'air ambiant*).

Le Réseau de suivi de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) a été mis en place au début des années 1960. Les données de ce suivi indiquent qu'à l'exception des particules fines, les principaux contaminants sont demeurés relativement stables dans l'ensemble de la province entre 1997 et 2006, ou ont légèrement diminué (SO<sub>2</sub>, PS<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>T</sub>).

Plusieurs activités actuelles ont un effet significatif sur la qualité de l'air. Afin de documenter l'état de référence et de pouvoir mettre en lien les résultats de la modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques spécifiques au projet Laurentia associés à la santé humaine, des explications sont fournies sur quelques activités actuelles. Ces informations se veulent des explications supplémentaires liées à l'état de référence afin d'établir un portrait clair sur ces sources de contamination qui sont déjà

comptabilisées dans les concentrations initiales. Elles servent à mieux comprendre le contexte dans lequel le projet s'insère et à pouvoir apprécier, notamment en comparaison avec des sources existantes, les effets anticipés du projet et les mesures mises en place afin de pouvoir les diminuer. Ces explications sont présentées au *Feuillet 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d).

Il est à noter que la plupart des activités actuelles se déroulant dans la zone du bassin atmosphérique et influençant la qualité de l'air, particulièrement dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou, se poursuivront dans les prochaines années de manière continue, qu'il s'agisse de l'incinérateur, d'autres industries ou de la circulation. Quelques chantiers de construction, notamment ceux de l'hôpital de l'Enfant-Jésus ou de l'usine de biométhanisation, constituent des sources d'émission temporaires qui contribuent davantage à l'état initial.

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

La réalisation de projets passés a généré des effets qui se sont cumulés par rapport à la qualité de l'air à l'intérieur des limites spatiales retenues pour l'analyse des effets cumulatifs sur la santé humaine. D'autres projets actuels et futurs, dont ceux liés à la construction et à l'entretien des routes et des autoroutes, à la réfection des infrastructures ainsi qu'à la construction d'un pont et de l'incinérateur, sont également susceptibles de modifier l'état global de cette CVE.

Pour l'ensemble des projets, la qualité de l'air est modifiée par les émissions gazeuses, telles que les gaz d'échappement des véhicules (automobiles, camions, locomotives et navires) ainsi que des cheminées (White Birch, incinérateur, transports par les vents, etc.). Parmi les activités répertoriées pour l'analyse des effets cumulatifs, il y a :

- ▶ L'exploitation de l'usine Stadacona de Papiers White Birch;
- ▶ Les activités portuaires actuelles (transbordement de vrac solide et du vrac liquide);
- ▶ Le trafic maritime;
- ▶ Les projets routiers du MTQ;
- ▶ La construction et l'exploitation d'un centre de biométhanisation;
- ▶ L'exploitation de l'incinérateur de la Ville de Québec;
- ▶ L'agrandissement de l'hôpital de l'Enfant-Jésus;
- ▶ L'opération du terminal de croisière à la Pointe-à-Carcy;
- ▶ L'opération du site de dépôt à neige Henri-Bourassa : parallèlement à la construction de l'usine de traitement des eaux usées, la Ville de Québec a procédé à l'aménagement d'un déversoir à neige sur un lot de grève rempli au début des années 1970. Cet équipement reçoit la neige transportée par camions en provenance principalement du secteur Vieux-Québec/Basse-Ville;
- ▶ Le projet d'agrandissement du terminal de croisières;
- ▶ Le projet de réaménagement du bassin Louise;
- ▶ La construction du pont de l'île d'Orléans;
- ▶ L'augmentation potentielle de la circulation automobile;
- ▶ La construction du 3<sup>e</sup> lien routier.

### 18.6.5 Effet cumulatif sur la santé humaine

Les projets futurs qui sont considérés dans l'évaluation des effets cumulatifs sur la santé humaine ont des sources d'émission de contaminants atmosphériques similaires à celles du projet Laurentia, donc des conséquences sur la santé humaine qui pourraient s'apparenter. S'agissant de projets d'infrastructures linéaires de transport, les principales sources pendant la construction entraînent l'émission de poussières et de gaz à effet de serre. En effet, il s'agit surtout de travaux d'excavation et de nivellement, en plus d'employer de la machinerie et de requérir du transport par camion pour l'approvisionnement en matériaux. La durée des travaux de construction de ces projets est variable, mais somme toute limitée à quelques années.

Quant à la phase d'exploitation de ces projets, certains entraînent une augmentation du trafic sur les voies de circulation (p. ex. projets routiers divers et 3<sup>e</sup> lien routier), alors que d'autres permettent de réduire la pression sur le réseau routier (p. ex. tramway). Les principales émissions atmosphériques associées à la phase d'exploitation de ces projets sont donc le soulèvement de poussières, l'émission de gaz d'échappement et la combustion de carburant.

En tenant compte des effets directs du projet Laurentia sur la qualité de l'air, de l'état initial et d'autres contributeurs, les contaminants qui méritent une attention particulière dans le contexte de l'évaluation des effets cumulatifs sur la santé humaine sont les suivants :

- ▶ Les particules (PM<sub>T</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>);
- ▶ Le NO<sub>2</sub> et les NO<sub>x</sub>;
- ▶ Les COV.

Comme expliqué aux sections 18.5.1.3 et 18.5.2.3, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ne constitue pas un enjeu relatif à la qualité de l'air ambiant dans la zone du bassin atmosphérique et le projet entraîne une très faible augmentation de ce contaminant dans l'atmosphère. Par conséquent, aucun effet cumulatif notable n'est anticipé dans le contexte du projet Laurentia pour ce contaminant en lien avec la santé humaine.

En ce qui a trait aux particules fines, avec l'application des mesures d'atténuation prévues, les concentrations maximales simulées, incluant les concentrations actuelles, indiquent que les effets cumulatifs sont davantage observés au cours de la phase de construction et aux limites des installations de l'APQ. Les effets sur la santé les plus susceptibles de survenir comprennent une augmentation quotidienne des symptômes respiratoires et un absentéisme au travail ou à l'école. La probabilité que ces effets surviennent durant la phase d'exploitation est presque nulle pour la population environnante en considérant les effets anticipés sur la qualité de l'air pendant cette phase du projet. Par conséquent, l'effet cumulatif associé à l'émission de particules fines est jugé non important dans le contexte du projet Laurentia.

Le NO<sub>2</sub> est plus susceptible d'occasionner des effets cumulatifs sur la santé selon le scénario conservateur modélisé, plus particulièrement durant la phase de construction et aux limites des installations de l'APQ. Il est toutefois à noter que les normes n'ont jamais été dépassées à la station Vieux-Limoilou. Parmi les effets sur la santé, mentionnons une augmentation de la mortalité totale non causée par un traumatisme, le risque accru de mortalité prématurée, l'augmentation des visites ou des hospitalisations pour causes respiratoires, le risque accru des visites ou des hospitalisations causées par l'asthme chez les enfants et l'augmentation de la réactivité bronchique des individus asthmatiques. Les enfants, les personnes âgées et les individus ayant des troubles cardiaques ou pulmonaires sont plus sensibles à l'augmentation du NO<sub>2</sub>. Pour la population, les concentrations maximales simulées pendant la phase de construction, si elles surviennent, sont plus susceptibles d'entraîner des visites ou des hospitalisations pour causes respiratoires (asthmes chez les enfants). Ces risques pour la santé

diminuent grandement durant la phase d'exploitation. Une attention sera toutefois portée à ce contaminant durant la phase d'exploitation puisque la réalisation de projets futurs ne ferait qu'augmenter les concentrations atmosphériques dans la zone du bassin atmosphérique et ainsi accroître les risques que des effets sur la santé surviennent. Néanmoins, les mesures prévues par l'APQ permettent d'évaluer que les effets cumulatifs sur la santé humaine seront non importants à l'égard de ce contaminant.

Comme pour les deux autres contaminants, la probabilité que l'ozone troposphérique occasionne des effets sur la santé est plus élevée durant la phase de construction. Les risques de mortalité et d'hospitalisation présentent une très faible augmentation, de même que la probabilité que des effets sur la fonction et l'inflammation pulmonaire chez les individus sensibles surviennent.

Comme démontré par la modélisation de la dispersion atmosphérique, les apports du projet Laurentia pour ces contaminants atmosphériques sont faibles, en raison notamment des optimisations apportées au projet. Compte tenu de la problématique existante dans le milieu d'insertion, les risques pour la santé sont accrus, mais il faut toutefois considérer que le projet apporte peu de changement à la qualité de l'air ambiant comparativement à la situation actuelle. La fréquence des effets sur la santé de la population devrait demeurer relativement semblable à celle actuellement observée. Cependant, afin d'éviter les concentrations du pire scénario, l'APQ a prévu un programme de surveillance et de suivi, qui sera applicable aux effets cumulatifs anticipés. Par conséquent, aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est requise relativement à la santé humaine. Ainsi, les effets cumulatifs sont jugés non importants sur la santé humaine en lien avec les effets résiduels sur la qualité de l'air.

### 18.6.6 Mesures d'atténuation et de suivi

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 130d	Le cas échéant, identifier et décrire les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les effets environnementaux cumulatifs sur la santé humaine.	Section 18.6.7

Certaines mesures d'atténuation permettront de diminuer les effets cumulatifs du projet sur la santé humaine. Notamment, les mesures d'atténuation décrites aux sections 2.5.1.2 et 2.5.2.2 du *Feuillet 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d) permettront d'atténuer significativement les effets du projet sur la qualité de l'air et, par conséquent, sur la santé humaine. En plus de ces mesures prévues spécifiquement pour le projet Laurentia, d'autres mesures sont également mises en œuvre depuis 2011 par l'APQ afin de contribuer à l'amélioration de la situation actuelle dans le secteur.

Le projet Laurentia sera l'occasion de poursuivre et possiblement d'intensifier les démarches visant à améliorer la qualité de l'air avec les intervenants du milieu. Pour ce faire, les travaux du CICEC, dont fait partie l'APQ, seront poursuivis. Ils permettent d'identifier et de mettre en place certaines mesures d'atténuation visant à améliorer la qualité de l'air ambiant du secteur de Limoilou. Ce comité, mis en place en 2013, regroupe plusieurs acteurs du milieu industriel, ainsi que des représentants de la Ville de Québec, du MELCC et des citoyens.

Ajoutons aussi l'intégration éventuelle des résultats de l'étude d'impact sur la santé humaine réalisée par le CIUSSS de la Capitale-Nationale qui portera sur la qualité de l'air dans les quartiers de Limoilou, de Vanier et de la Basse-Ville de Québec (CIUSS, 2017).

La réalisation du projet Laurentia sera étroitement liée à une bonification du programme de suivi actuel (stations 3<sup>e</sup> Avenue et 8<sup>e</sup> Avenue) qui permettra de contribuer à fournir les renseignements nécessaires aux autorités compétentes pour suivre l'amélioration de la qualité de l'air ambiant dans le secteur du projet. Ce suivi visera principalement les particules fines émises par les opérations du nouveau quai en

eau profonde, mais permettra aussi un suivi de plusieurs paramètres concernant la qualité de l'air, une bonification de la communication des résultats avec la communauté et les autorités compétentes, ainsi qu'une amélioration des pratiques environnementales de l'APQ. Toutes ces mesures sont prises dans l'objectif d'améliorer la qualité de l'air ambiant.

Aux niveaux social et environnemental, notamment en lien avec d'autres CVE, des mesures mises en place ou bonifiées grâce au projet Laurentia permettront de créer un lègue intéressant à plusieurs égards. Entre autres, des initiatives comme le parc urbain (trame verte) offriront aux résidents du secteur et aux autres visiteurs un tout nouveau milieu à vocation récréative et éducative, qui aura également un effet positif sur la qualité de l'air. Il s'agit d'exemples concrets mis sur pied afin d'atténuer les effets négatifs d'une activité industrialo-portuaire nécessaire dans un site bénéficiant d'une profondeur d'eau stratégique pour accueillir les grands navires.

## 18.7 SURVEILLANCE, SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET COMPENSATION

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 106e	Bonifier le programme de surveillance et de suivi qui sera mis en place en évaluant la possibilité d'y ajouter une surveillance continue et permanente du bruit, tant pour la phase de construction que la phase d'exploitation pour assurer une gestion active du dérangement et des sources de bruit. Le promoteur pourrait s'inspirer du système de monitoring appliqué par les autorités du Port de Vancouver, ( <a href="http://www.portvancouver.com/port-dashboard/noise-monitoring/">http://www.portvancouver.com/port-dashboard/noise-monitoring/</a> ). Dans le cas où le promoteur détermine qu'il est impossible de réaliser une surveillance continue et permanente du bruit, fournir une justification.	Section 18.7
ACÉE 116a	Expliquer comment sera pris en compte le milieu dans lequel s'insère le projet (milieu qui subit des pressions au niveau de la qualité de l'air et population vulnérable) dans la conception des mesures d'atténuation, du programme de surveillance et des activités de suivi.	Section 18.7
ACÉE 117b	Expliquer comment le promoteur traitera les préoccupations de la population concernant les retombées de poussières provenant de ses activités et celles du projet (projetées).	Section 18.7
ACÉE 117c	Expliquer comment le projet ne contrecarrera pas les efforts du CICEL.	Section 18.7
ACÉE 118a	Déterminer si un tel comité pourrait être mis en place.	Section 18.7
ACÉE 118b	Déterminer les buts et les objectifs de ce comité le cas échéant et expliquer le fonctionnement.	Section 18.7
ACÉE 130f	Le cas échéant, déterminer si un programme de suivi est nécessaire. Décrire ce programme, le cas échéant.	Section 18.7
PS-12b	Préciser si le promoteur prévoit mettre en place un plan de suivi des composantes de l'environnement pouvant être affectées par le projet afin de confirmer les hypothèses posées et les estimations des doses d'exposition et des risques qui en découlent. S'il n'est pas possible, veuillez expliquer pourquoi.	Section 18.7

Compte tenu de la nature du projet et de son milieu d'insertion (industrialo-portuaire), aucune activité de surveillance ni aucun projet de compensation n'est proposé spécifiquement pour les plans sanitaire et socioéconomique. Toutefois, deux activités de suivi environnemental prévues dans le contexte du projet Laurentia, soit pour la qualité de l'air et pour le maintien du lien permanent avec la communauté, auront une incidence sur la composante « plans sanitaire et socioéconomique ». Les principaux éléments de ces activités de suivi sont repris ci-après.



## 18.7.1 Suivi de la qualité de l'air et programme de gestion des poussières

Un programme de suivi de la qualité de l'air sera effectué par l'APQ en phase d'exploitation pour le projet Laurentia, lequel consiste à poursuivre et à bonifier son programme actuel de suivi de la qualité de l'air en raison du contexte de réalisation de ce projet. Ce suivi est préconisé puisque le milieu d'insertion a fait part de ses préoccupations à l'égard de la qualité de l'air. En raison des effets anticipés sur la composante « santé humaine », le programme de gestion des poussières, partie intégrante du programme de suivi de la qualité de l'air, constituera l'un des principaux intrants pour confirmer certaines hypothèses posées dans le contexte de l'ÉRSH (annexe C).

### 18.7.1.1 Objectifs

Le programme de suivi de la qualité de l'air visera les objectifs suivants :

- ▶ Valider que les activités en phase d'exploitation ne génèrent pas de dépassement des valeurs guides;
- ▶ S'assurer que la qualité de l'air ambiant dans le secteur du port de Québec reste stable, voire même qu'elle s'améliore, à la suite de la construction du nouveau quai en eau profonde et lors de l'exploitation de celui-ci.

En poursuivant ces objectifs, le suivi de la qualité de l'air aura incidemment un effet sur le risque à la santé humaine associé à l'exposition à des contaminants atmosphériques. En effet, la concentration des différents contaminants atmosphériques influence directement le risque calculé.

### 18.7.1.2 Méthodologie

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
PS-12a	Justifier pourquoi une analyse de sensibilité n'a pas été effectuée.	Section 18.7.1.2 et Annexe C

Compte tenu des objectifs poursuivis par le suivi environnemental de la qualité de l'air, deux activités distinctes sont prévues, soit 1) le suivi de l'efficacité des mesures et des bonnes pratiques appliquées dans le contexte du projet Laurentia et 2) le suivi annuel de qualité de l'air dans la zone industrialo-portuaire. L'approche méthodologique spécifique prévue pour chacune de ces deux activités est brièvement détaillée ci-après et une emphase est mise sur les particularités liées à la santé humaine.

En ce qui a trait à la santé humaine, les contaminants d'intérêt pendant la phase d'exploitation sont les particules fines (PM<sub>2.5</sub>), les particules totales (PMT), le NO<sub>2</sub> et le formaldéhyde, qui affichent un risque potentiel à la santé pour certains récepteurs sensibles selon les résultats de l'ÉRSH. En raison des hypothèses conservatrices posées dans la modélisation de la dispersion atmosphérique additionnées à celles tout autant conservatrices de l'ÉRSH, il a été jugé que les paramètres retenus dans le programme de la qualité de l'air et de la gestion des poussières sont suffisants pour valider les concentrations modélisées posées pour établir le risque à la santé humaine. Néanmoins, l'APQ s'engage à réaliser une analyse de sensibilité avant d'entamer les travaux de construction et qui sera intégrée au programme de suivi environnemental. Les résultats seront rendus disponibles aux autorités compétentes et, au besoin, des modifications seront apportées au protocole de suivi de la qualité de l'air.

#### Suivi de l'efficacité des mesures et des bonnes pratiques spécifiques au projet Laurentia

Le suivi de la qualité de l'air associé au projet d'aménagement du nouveau terminal en eau profonde sera effectué sur la propriété de l'APQ. Il permettra de valider que les activités en phase d'exploitation ne génèrent pas d'émissions de contaminants dont les concentrations excèdent les prévisions de la modélisation effectuée par SNC-Lavalin (2020). Pour ce faire, les trois stations déjà mises en place et

utilisées pour la surveillance des travaux seront mises à contribution (stations Stadacona, Plage et Estuaire).

Les contaminants ciblés pour ce suivi seront les particules fines ( $PM_{2.5}$ ), les particules totales (PMT) et le  $NO_2$ . Il est à noter qu'en raison de la nature des CPP pour lesquels un risque potentiel a été identifié pour certains récepteurs, l'échantillonnage des  $PM_{2.5}$ , des PMT et du  $NO_2$  permettra de valider les hypothèses de concentrations modélisées qui ont été utilisées dans l'ÉRSR. Les détails sur les méthodes d'échantillonnage et la fréquence peuvent être consultés dans le feuillet 02 – Qualité de l'air.

Rappelons que les données recueillies aux trois stations d'échantillonnage seront comparées aux valeurs guides ou aux exigences associées (RAA et CCME). Une comparaison avec les concentrations prédites par l'étude de modélisation atmosphérique sera également effectuée et subséquemment sur les indices de risques calculés dans le contexte de l'ÉRSR. Advenant des différences significatives, une analyse sera effectuée par l'APQ pour définir un plan d'actions correctives s'intégrant dans un processus d'amélioration continue afin de s'assurer du respect des normes et des critères en vigueur en matière de qualité de l'air. Au besoin, l'APQ fera appel aux différents intervenants qui sont impliqués dans la gestion de la qualité de l'air au port de Québec et au besoin, à des firmes spécialisées, à des firmes en recherches et développement, à l'Université Laval et à d'autres ports dans le monde.

#### **Suivi annuel de qualité de l'air ambiant dans le secteur de la zone industrialo-portuaire**

En plus du suivi des opérations du futur terminal, le suivi de la qualité de l'air ambiant dans le secteur de la zone industrialo-portuaire déjà en place depuis 2013 continuera à être effectué par l'APQ. Les stations d'échantillonnage de la qualité de l'air de l'APQ (3<sup>e</sup> Avenue et 8<sup>e</sup> Avenue) seront mises à profit. Les données enregistrées à la station Vieux-Limoilou (MELCC) seront également utilisées pour faire un bilan.

Ces suivis qui sont actuellement effectués par l'APQ et qui seront bonifiés ou optimisés afin de répondre à certaines préoccupations liées au projet, comme mentionné plus haut, sont réalisés à partir des stations de l'APQ implantées dans la communauté. Les contaminants qui seront suivis sont les suivants :  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$ , PMT et les métaux. Dans la mesure où des valeurs anormalement hautes sont détectées, l'APQ utilise son système de communication afin de documenter et de transmettre l'information aux autorités compétentes.

De plus, l'APQ a mis en place des mesures d'atténuation et des méthodes opérationnelles qui ont pour objectif de limiter les émissions de contaminants dans l'air dans le contexte de ses activités courantes. Cette initiative, soit le suivi de la qualité de l'air actuel, s'inscrit non seulement dans le plan d'action de développement durable de l'APQ, mais également dans le cadre des activités du CICEP, un comité qui regroupe plusieurs industries du secteur de La Cité-Limoilou. L'efficacité des mesures instaurées par l'APQ a d'ailleurs été récemment démontrée et la poursuite de ce suivi s'inscrit dans la volonté du promoteur de contribuer activement à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou.

La bonification de ce suivi vise donc à déterminer si la situation actuelle continue à s'améliorer comme elle tend à le faire depuis les dernières années, ce qui a un effet direct sur le risque à la santé humaine pour les différents types de récepteurs. Les données des stations de l'APQ et de Vieux-Limoilou seront utilisées afin d'établir un portrait annuel de la qualité de l'air dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Pour ce faire, les données seront compilées et traitées afin de calculer des concentrations moyennes annuelles. Ces concentrations annuelles seront extrapolées afin de les comparer avec les valeurs guides respectives et afin de les mettre en opposition aux données préalablement enregistrées à ces stations. Des statistiques seront ainsi produites à l'aide de ces données. Elles devront démontrer la progression, le cas échéant, de la qualité de l'air dans le secteur.

Il s'agit là d'une initiative de l'APQ visant à atténuer les effets anticipés du projet sur la qualité de l'air et à favoriser l'acceptabilité environnementale du projet. Cette action proactive sera, dès l'approbation du projet, mise de l'avant et présentée dans le cadre des activités du CICEL.

#### 18.7.1.3 Calendrier

Pour les trois premiers mois d'exploitation, l'échantillonnage dans les limites de la propriété sera réalisé en continu. Un bilan hebdomadaire sera alors effectué et noté dans un registre afin de bonifier le programme de suivi déjà en place. Dans le contexte où aucun dépassement n'est observé ou qu'aucune préoccupation n'est soulevée durant les trois premiers mois d'exploitation, le bilan des données enregistrées aux stations sur la propriété de l'APQ sera ensuite effectué chaque mois. Des bilans mensuels seront donc produits et permettront d'établir un portrait annuel de la fluctuation des concentrations de contaminants dans l'air.

Quant au suivi de la qualité de l'air ambiant du secteur de la zone industrialo-portuaire, les données seront colligées une fois par année et feront l'objet d'une note technique. Ce suivi sera effectué pendant les 10 premières années d'exploitation puisque la capacité maximale devrait alors être atteinte.

#### 18.7.1.4 Registre

Afin de compiler les informations nécessaires à ce suivi, un registre sera mis en place. Ce registre devra être produit tous les trois mois par l'APQ et devra présenter les informations colligées durant toute la période aux différentes stations sous forme de concentrations moyennes selon les périodes utilisées pour les valeurs guides associées dans le RAA.

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

En cas d'observation montrant des évidences de non-respect des valeurs guides, les mécanismes d'intervention seront les suivants :

- ▶ Analyse des opérations effectuées durant la période où le dépassement a été observé;
- ▶ Modification des méthodes de travail ou mise en place de mesures d'atténuation additionnelles.

Tout événement entraînant un dépassement des valeurs guides à la limite de propriété de l'APQ causé par la contribution d'une activité de la phase d'exploitation devra faire l'objet d'un signalement. Ce signalement sera effectué par l'APQ au MELCC et à ECCC, puis sera colligé dans un registre des incidents. Cette procédure permettra de noter les données mesurées aux différentes stations d'échantillonnage ayant enregistré le dépassement, les activités en cours au moment du dépassement et les mesures d'atténuation ou les méthodes de travail qui ont été adaptées afin de limiter l'émission de contaminants.

#### 18.7.1.6 Accessibilité et partage des résultats

L'APQ continuera à mettre en ligne sur son site Internet, pour consultation, les données de concentration en particules dans l'air pour la station de la 3<sup>e</sup> Avenue. La compilation de ces données, ainsi que les observations de terrain, seront présentées dans le rapport annuel de surveillance et de suivi environnemental et social. Le rapport annuel devra faire le bilan de tous les signalements de dépassement qui auront possiblement été enregistrés. Le résumé du bilan annuel sera disponible pour consultation publique sur le site Internet de l'APQ.

Aucun plan de gestion des émissions atmosphériques spécifique au projet Laurentia ne sera élaboré. Les informations qui seront recueillies dans le cadre de la surveillance environnementale et qui seront diffusées afin d'informer l'AÉIC et le public sont jugées suffisantes. En effet, en raison des activités du Port de Québec en général et des bonnes pratiques environnementales qui ont démontré leur efficacité,

ainsi que le fait que les effets les plus importants sur la qualité de l'air du projet (dépassements des valeurs guides) sont principalement observés très près du site de chantier et en de rares occasions dans un scénario très conservateur, aucun engagement pour la production d'un plan de gestion des émissions atmosphérique n'est fait. L'APQ demeure toutefois ouverte à toute innovation dans ses pratiques qui pourraient en faire bénéficier la qualité de l'air ambiant et sera en quête de solutions innovantes, notamment par l'implication de plusieurs entités de hautes technologies dans le projet, afin de réduire le plus possible l'empreinte du projet sur l'environnement.

### 18.7.2 Lien permanent avec la communauté

Dans le contexte des opérations régulières, l'APQ maintient également un lien permanent avec la communauté, notamment par la direction de la responsabilité citoyenne et les comités citoyens (CCPC et CVAP pour ne nommer que deux de la quinzaine de comités et tables de travail auxquels contribue l'APQ). Ainsi, un point permanent de suivi est déjà à l'ordre du jour de ces deux comités permanents et il en sera ainsi tant que les membres qui composent ces comités jugeront cette façon de faire pertinente. L'APQ pourra donc gérer d'éventuelles préoccupations à l'égard des plans sanitaire et socioéconomique, notamment en ce qui a trait aux nuisances par le bruit, aux poussières, aux odeurs ainsi qu'à l'achalandage routier associés au chantier.

Les activités de surveillance et de suivi spécifiques à la gestion des relations avec la communauté viseront à :

- ▶ poursuivre les démarches entreprises en 2014 par l'APQ avec les parties prenantes directement interpellées par les activités maritimes puis élargies au cours des derniers mois à près de 134 groupes d'intérêts, dont le Forum des usagers de la Baie de Beauport (FUBB);
- ▶ conserver le point statutaire Laurentia à l'agenda du CCPC et du Comité de vigilance des activités portuaires (CVAP), et ce, tout au long de la phase de construction. Ce point statutaire sera conservé aussi en exploitation, et ce, tant et aussi longtemps que les intervenants jugeront pertinent de le faire. Il est aussi à noter que les questions ou les préoccupations liées à la composante « plans sanitaire et socioéconomique » pourront y être traitées, notamment par les intervenants de l'APQ, mais aussi par les partenaires du projet (CN et Hutchison Ports) au besoin. Il en va de même pour toutes les composantes valorisées de l'environnement qui seront abordées lors de ces rencontres;
- ▶ prendre en considération les commentaires ou les préoccupations recueillis à la suite des rencontres avec les parties prenantes afin d'intégrer les commentaires ou de fournir les réponses aux questions, le cas échéant, tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation;
- ▶ maintenir la gestion des plaintes et des questionnements pouvant survenir et assurer un retour au plaignant lorsque possible, et utiliser au besoin les mécanismes de consultation de l'APQ;
- ▶ réaliser d'un sondage annuel portant sur le projet Laurentia dans son ensemble. Ce sondage sera donc complémentaire aux suivis réguliers effectués auprès des comités et visera l'ensemble des citoyens se sentant interpellés. En effet, ce sondage sera publié sur le site Internet de l'APQ et pourra être véhiculé par l'entremise des communications de l'APQ sur plusieurs plateformes, notamment les réseaux sociaux. Ce sondage sera réalisé à chaque année de construction, puis deux fois en phase d'exploitation aux années 1 et 3.

Mentionnons que l'APQ mettra également en œuvre un programme de surveillance et de suivi de la qualité de l'air ambiant et du bruit. Les modalités de ces programmes peuvent être consultées aux sections 2.7 et 2.8 du *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant* (Englobe, 2020d) ainsi qu'aux sections 3.7 et 3.8 du *Feuille 03 – Environnement sonore* (Englobe, 2020e).

N° DE LA QUESTION	QUESTION	RÉPONSE
ACÉE 117c	Expliquer comment le projet ne contrecarrera pas les efforts du CICEL.	Section 1.7

Le suivi de la qualité de l'air vise, entre autres, à déterminer si la situation actuelle continue à s'améliorer comme elle tend à le faire depuis les dernières années. Les données des stations de l'APQ et de Vieux-Limoilou seront utilisées afin d'établir un portrait annuel de la qualité de l'air dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou. Pour ce faire, les données seront compilées et traitées afin de calculer des concentrations moyennes annuelles. Ces concentrations annuelles seront extrapolées afin de les comparer avec les valeurs guides respectives et afin de les mettre en opposition aux données préalablement enregistrées à ces stations. Des statistiques seront ainsi produites à l'aide de ces données. Elles devront démontrer la tendance, le cas échéant, de la qualité de l'air dans le secteur. Cette action proactive sera, dès l'approbation du projet, mise de l'avant et présentée dans le cadre des activités du CICEL.

#### 18.7.2.1 Paramètres, méthodologie et échéancier

L'APQ a commencé à s'investir dans les relations avec la communauté bien avant les balbutiements du projet Laurentia. Dans le contexte du projet d'aménagement du quai en eau profonde, l'APQ tient à réitérer son engagement à demeurer disponible et à l'écoute des parties prenantes autochtones et autres qu'autochtones par le biais des quatre volets suivants :

- ▶ La participation de l'APQ aux différents comités dans lesquels elle est activement impliquée (p. ex. CCPC, CVAP, Table de concertation du Vieux-Québec et FUBB), lorsqu'elle sera jugée pertinente par les parties prenantes concernées. Les travaux de la Table de travail permanente avec la Nation huronne-wendat de Wendake seront aussi maintenus;
- ▶ Le maintien du dialogue entrepris avec la communauté autochtone et autre qu'autochtone dans le cadre du projet Laurentia au moyen de courriels, d'appels téléphoniques ou de rencontres, en fonction des besoins exprimés par les différents groupes d'intérêts;
- ▶ La communication au sein de l'équipe de projet et les réponses aux questions découlant des diverses rencontres avec la communauté autochtone et autre qu'autochtone, et la prise en considération des commentaires;
- ▶ La mise sur pied et la bonification de la liste de distribution spécifique au projet Laurentia, c'est-à-dire réservée aux parties prenantes intéressées. Seules les parties prenantes qui ont donné leur accord figurent sur cette liste.

#### Comité de Cohabitation Port-Communauté (CCPC)

Le CCPC de l'APQ a été mis sur pied en mai 2012 et comprend, en plus de l'APQ, les organisations politiques, économiques, communautaires et environnementales suivantes :

- ▶ le Comité des citoyens du Vieux-Québec (CCVQ);
- ▶ le Comité de Zone d'intervention prioritaire (ZIP) de Québec et Chaudière-Appalaches;
- ▶ la Chambre de commerce et d'industrie de Québec (CCIQ);
- ▶ Gestev – Baie de Beauport;
- ▶ la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ);
- ▶ le Conseil de quartier Vieux-Québec–Cap-Blanc–Colline Parlementaire;
- ▶ la Coopérative du Quartier Petit Champlain;
- ▶ la Société de développement économique du Saint-Laurent (SODES);



- ▶ le Conseil régional de l'environnement de la région de la Capitale-Nationale (CRE – Capitale-Nationale);
- ▶ les Amis de la vallée du Saint-Laurent (AVSL). L'organisme a cessé ses activités en 2017 et il a été remplacé au comité par l'Organisme des bassins versants de la Capitale (OBV) depuis janvier 2018;
- ▶ le Conseil de quartier de Maizerets;
- ▶ le Conseil de quartier du Vieux-Limoilou;
- ▶ le Regroupement des organismes de personnes handicapées de la région 03 (ROP03), depuis décembre 2017.

Le projet Laurentia (anciennement Beauport 2020) est un point statuaire à l'ordre du jour du comité depuis 2015 et l'APQ proposera aux membres du comité que ce point demeure à l'ordre du jour pour la phase de construction de même que pour les deux premières années d'exploitation du quai en eau profonde.

Le suivi du milieu humain et de la communauté est en continuité avec les activités déjà réalisées à l'APQ pour interagir avec la communauté. Ce suivi est notamment mis en œuvre par l'implication de l'APQ dans plusieurs comités et tables de travail avec différentes parties prenantes, mais également dans le travail effectué par la Direction de la responsabilité citoyenne mise en place en 2015. Cette dernière assume, en quelque sorte, le rôle de trait d'union avec la communauté.

Chaque comité ou table de travail permet d'aborder l'ensemble des dimensions du projet ou encore des aspects plus spécifiques en fonction de l'intérêt manifesté.

#### **Forum des usagers de la Baie de Beauport (FUBB)**

Plusieurs rencontres ont eu lieu avec le FUBB préalablement à la réalisation de l'ÉIE et à la suite du dépôt de celle-ci, puis lors de la confirmation de la précision d'un terminal d'usage exclusif aux conteneurs pour la préparation du document de réponses aux questions de l'ACÉE (annexe 1). Ces rencontres ont permis à l'APQ de considérer des aspects de conception du projet et ses effets potentiels ainsi que de mettre à jour des mesures d'atténuation en prenant en compte les commentaires et les préoccupations des usagers de la Baie de Beauport.

Au moment de la construction, le suivi avec le FUBB aura comme objectifs de :

- ▶ conserver et de poursuivre le développement des liens établis depuis 2015;
- ▶ transmettre les informations disponibles relatives au projet Laurentia qui sont nécessaires aux travaux du forum;
- ▶ s'assurer de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre et de la réalisation des bonifications suggérées par les membres du forum lorsqu'il est possible de le faire pour l'APQ.

Le FUBB permettra à ses membres de contribuer à la préservation et à la mise en valeur de la Baie de Beauport. Les objectifs du forum demeureront de :

- ▶ bonifier le concept proposé par l'APQ pour les aménagements sur la plage de la Baie de Beauport;
- ▶ permettre l'usage à long terme de la plage par les plaisanciers;
- ▶ conserver et développer les liens établis entre les différentes parties prenantes du projet de réaménagement de la Baie de Beauport.

En phase de construction, le FUBB pourra se rencontrer périodiquement afin de discuter notamment de l'accessibilité à la plage, incluant l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite, de la pratique des sports nautiques, incluant la navigation et la baignade, de la pêche sportive et de l'ornithologie.

En phase d'exploitation, trois suivis spécifiques seront effectués avec le FUBB :

- ▶ les conditions de pratique des activités nautiques sécuritaires sur le plan d'eau;
- ▶ les conditions de vents;
- ▶ l'érosion et la qualité de la plage.

Un suivi des travaux effectués par le FUBB sera effectué auprès du CCPC.

### **Citoyens et groupes d'intérêts**

Au cours de l'année 2015, l'APQ a rencontré près de 134 groupes d'intérêts afin de présenter le projet Laurentia et de recueillir les questions et les commentaires de chacun d'entre eux. À la suite de l'annonce des précisions apportées au projet, l'APQ a organisé de nouvelles rencontres auprès des parties prenantes ainsi que des activités publiques. Les méthodes associées à ces rencontres sont discutées plus en détail dans le chapitre 5 du document de réponses aux questions de l'ACÉE déposé en avril 2018.

L'APQ poursuivra son engagement et demeurera disponible pour interagir avec le milieu comme elle le fait déjà. À cet égard, elle maintiendra, pendant la phase d'exploitation, l'envoi de sondages ciblés pour recueillir les préoccupations et les commentaires des groupes d'intérêt et des citoyens. Rappelons que l'APQ a déjà recours à ce type de mode de communication à une fréquence d'une à deux fois par année selon l'intensité des activités qui se déroulent sur son territoire.

Advenant l'autorisation du projet par les instances du gouvernement fédéral, l'APQ tiendra une journée d'information citoyenne en plus de tenir informées les parties prenantes afin de présenter l'échéancier réel des travaux de construction et de répondre aux préoccupations.

### **Comité de suivi dédié à Laurentia**

Ce feuillet dédié à la santé humaine et aux enjeux socioéconomiques permet de présenter un engagement de l'APQ qui vise à s'imprégner des meilleures pratiques en gestion de parties prenantes pour la réalisation d'un grand projet comme Laurentia. L'acceptabilité sociale est une composante clé du succès de Laurentia. Depuis le tout début du processus, près de 170 parties prenantes ont été cartographiées par l'APQ, et la majorité de ces parties prenantes ont été rencontrées. Souhaitant poursuivre dans la même veine et mettre en œuvre des pratiques exemplaires, l'APQ prévoit la mise sur pied d'un comité de suivi dédié à Laurentia, distinct du Comité de cohabitation avec la communauté qui a été mis en place en 2012, afin de l'accompagner durant les phases d'ingénierie et de construction, ainsi que la première année de mise en opération du terminal.

Le comité de suivi se veut une table d'échange d'information, de savoirs et d'expertise avec la communauté où le projet Laurentia s'établit. Il vise ultimement à faciliter les communications entourant le projet et son évolution, afin de maintenir des relations de qualité avec la communauté. De manière générale, le comité aura comme mandat de favoriser la mise en œuvre harmonieuse des mesures d'atténuation et de compensation du projet Laurentia et d'effectuer une vigie du programme de surveillance et de suivis du projet, tout en permettant les ajustements qui s'imposent durant la réalisation du projet. Le comité permettra d'établir un dialogue constant et structuré avec les parties prenantes qui sont directement touchées par le projet.

Le comité de suivi est un comité consultatif. Il ne prend pas de décisions associées au projet. Il est prévu de le mettre en œuvre une fois le projet approuvé et de le dissoudre au terme de la première année d'opération du terminal Laurentia. Ce comité ne vient pas diminuer ou changer les autres mesures d'atténuation et de compensation documentées dans les autres feuillets, ni les engagements envers les

autres comités auxquels le Port contribue. Ce comité se veut un outil complémentaire visant à assurer le succès du projet.

Le mandat précis du comité, sa représentativité et les modalités de fonctionnement seront précisés à la suite des consultations qui ont déjà commencé et se poursuivront à l'été et à l'automne 2020. L'APQ est bien sûr disposé à recevoir les commentaires de l'AEIC visant à bonifier cet engagement de la création du comité de suivi du projet Laurentia.

### **Intégration des commentaires et réponses aux questions**

L'APQ s'assurera de maintenir le lien entre les rencontres sur le projet Laurentia et la communauté. L'APQ sera alors responsable d'intégrer ou de répondre aux questions et aux commentaires soulevés par la communauté.

### **Liste de distribution Laurentia**

L'APQ s'assurera de maintenir le lien avec les parties prenantes qui désirent suivre les grandes étapes de progression du projet Laurentia par l'entremise d'une liste de distribution électronique. L'équipe de projet sera alors responsable d'envoyer périodiquement l'information pertinente sur la progression du projet et de partager toute information susceptible d'intéresser les destinataires.

### **Plaintes**

Dans le contexte où des effets plus importants qu'anticipés devaient se produire, et bien que la surveillance permette de prendre rapidement connaissance de cet effet, d'intervenir sur le chantier et de corriger la situation, un des principaux aspects de la surveillance est la gestion des plaintes. Les plaintes qui pourraient être formulées sont un excellent moyen de surveillance et seront prises au sérieux advenant le cas où des nuisances étaient communiquées par les citoyens.

L'APQ veillera donc à la gestion adéquate des plaintes et des inquiétudes de la communauté. À cet égard, l'APQ possède déjà une structure efficace et ordonnée de gestion des plaintes formulées par la population dans le contexte de ses activités, laquelle comprend quatre grandes étapes. Pendant la réalisation des travaux, il sera donc possible pour la communauté de poser une question ou d'émettre un commentaire ou une suggestion en utilisant la ligne téléphonique réservée au projet : 418 266-0760, poste 2020, ou l'adresse électronique suivante : [beauport2020@portquebec.ca](mailto:beauport2020@portquebec.ca), ou encore, la ligne téléphonique Info-Environnement : 418-263-3830.

### **Signalement de la plainte et sa prise en charge**

Il est possible pour un citoyen de formuler une plainte en s'adressant directement à un employé, à la réception de l'APQ ou encore, en utilisant la ligne téléphonique environnement de l'APQ. Chaque signalement est transféré à la capitainerie de l'APQ, qui assure la première étape de prise en charge de la plainte. Cette prise en charge débute par deux interventions simultanées : l'envoi d'un patrouilleur sur place pour effectuer une observation de diagnostic du signalement rapporté et des opérations en cours pouvant y être potentiellement associées, de même ainsi que la transmission de la plainte au service de garde en environnement de l'APQ. Il est à noter que la capitainerie ainsi que le service de garde en environnement de l'APQ sont joignables 7 jours sur 7, 24 heures sur 24.

### Intervention et traitement

C'est la garde en environnement de l'APQ qui assure et coordonne le traitement de la plainte et les interventions une fois qu'elle a été saisie du signalement par la capitainerie. Elle effectue d'abord une analyse préliminaire en fonction du rapport d'observation effectué par le patrouilleur afin de confirmer la pertinence du signalement et de déterminer si la situation est sous contrôle, réglée ou non. Dans le cas où le signalement est confirmé et que la situation n'est pas considérée sous contrôle, la garde en environnement détermine d'abord s'il s'agit d'un incident mineur ou majeur afin de planifier l'intervention. Lorsqu'il s'agit d'un incident mineur de nature environnementale (p. ex. déversement de quelques litres sur une surface imperméable), la garde en environnement de l'APQ demande à l'opérateur des mesures correctives ou en applique elle-même, selon la source du problème. Dans le cas d'un incident majeur (p. ex. incendie, rejet accidentel au fleuve), le gestionnaire de garde sera contacté pour qu'il assure un suivi auprès des directions concernées, conformément à la procédure d'intervention du plan des mesures d'urgence. Dans l'éventualité où la situation persisterait, et ce, bien que des mesures correctives aient été appliquées, un plan d'action adapté sera élaboré par l'APQ.

### Suivi et rétroaction

Lors du traitement d'une plainte, un suivi et une rétroaction seront faits auprès de l'individu à la source du signalement. Ce dernier sera d'abord contacté par l'APQ afin d'approfondir le contenu de son signalement (contexte, ampleur, etc.) afin de mieux guider les interventions à réaliser. Un suivi lui sera également effectué, soit en cours d'intervention ou encore lorsque la situation problématique à l'origine du signalement sera régularisée et sous contrôle. En plus du suivi et de la rétroaction auprès de la personne à la source du signalement, l'APQ s'assure d'une rétroaction interne à la suite de chaque plainte. Un rapport d'incident est ainsi rédigé pour tout signalement, et ce dernier est consigné à l'intérieur du registre des incidents, lequel peut être consulté ultérieurement lors de la planification d'activités futures.

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

Pendant la réalisation des travaux, il sera possible pour les citoyens et les groupes d'intérêts de poser une question ou d'émettre un commentaire ou une suggestion en utilisant la ligne téléphonique réservée au projet : 418 266-0760 poste 2020 ou l'adresse électronique suivante : [laurentia@portquebec.ca](mailto:laurentia@portquebec.ca) ou encore la ligne téléphonique Info-Environnement : 418 263-3830. Pendant la phase d'exploitation, les mécanismes d'intervention actuellement appliqués par l'APQ pour recevoir les commentaires et les questions des différents groupes d'intérêt et citoyens seront applicables au projet Laurentia.

#### 18.7.2.3 Accessibilité et partage des résultats

Les groupes d'intérêts et les citoyens pourront communiquer avec l'APQ et consulter le site Internet de l'APQ, dans lequel sera intégrée une section spécifique au projet Laurentia. Il est prévu de rendre disponible dans cette section spécifique au projet Laurentia un volet « Questions-Réponses », qui permettra de divulguer de l'information spécifique à certaines questions ou préoccupations relatives à différentes thématiques. Cette section sera non seulement disponible pendant les travaux, mais également pendant la phase d'exploitation du projet pour maintenir la relation avec les parties prenantes.

Les comptes rendus des rencontres du CCPC et du CVAP sont déjà disponibles sur Internet. Chaque membre siégeant sur ces comités est responsable de transmettre le compte rendu des rencontres aux membres de son organisation respective.

Le résultat des sondages annuels sera diffusé sur le site Internet de l'APQ dans un délai d'environ 30 jours après la fin du sondage. Au besoin, des informations complémentaires seront rendues disponibles afin d'aborder certaines préoccupations qui auront été mises en évidence dans le sondage.

L'APQ compte bien faire une utilisation optimale des différents modes de communication, y compris les réseaux sociaux, afin de transmettre l'information au public.

Dans son rapport annuel, l'APQ présentera un bilan des différentes étapes réalisées ainsi que les points saillants du projet Laurentia.

Enfin, une des parties prenantes avec laquelle l'APQ communiquera continuellement est GESTEV. Cette entreprise est responsable du site récréotouristique de la Baie Beauport et veille à la saine gestion des activités qui s'y déroulent. L'APQ assurera donc un suivi constant avec GESTEV afin de permettre une prise de décisions éclairée quant à la qualité de l'air et aux nuisances que les activités pourraient engendrer, principalement en phase de construction, ainsi que tout au long de l'exploitation. Dans la mesure où des tendances sont observées dans la qualité de l'air en lien avec certaines activités de construction, ou à propos de toute autre nuisance, le promoteur sera en mesure de fournir des recommandations ou des avertissements lorsque ces activités seront prévues. GESTEV sera donc informé du calendrier de construction et des activités présentant un plus grand potentiel de dérangement pour les utilisateurs de la Baie de Beauport.



## 18.8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADMINISTRATION PORTUAIRE DE QUÉBEC. 2017. *Première demande d'information sur l'étude d'impact environnemental du projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde au port de Québec - Beauport 2020*. Adressée à Mario Girard, Président-directeur général, Administration portuaire de Québec.
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). 2012. *Toxicological Profile for 1,3-Butadiene*. En ligne: [<https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp28.pdf>]
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). 2007. *Toxicological Profile for arsenic*. 499 p. et annexes. En ligne: [<https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp2.pdf>]
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). 2005. *Toxicological profile for nickel*. Atlanta, Georgia: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- BRÜEL et KJAER. 2000. Sound and Measurement A/S. Environmental Noise. [En ligne] [<http://www.nonoise.org/library/envnoise/index.htm>]. Dans Direction régionale de santé publique. (2012). Le bruit, les impacts potentiels à la santé. [En ligne] [[http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole\\_riviere-du-moulin/documents/DB29.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_riviere-du-moulin/documents/DB29.pdf)]
- CARRIER, G. 1991. Réponse de l'organisme humain aux BPC, dioxines et furannes et analyse des risques toxiques. Québec: Le Passeur.
- CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA CAPITALE-NATIONALE (CIUSSS). 2017. *Étude sur l'impact sur la santé de la qualité de l'air dans Limoilou, Vanier et Basse-Ville de Québec*.
- DELZELL, E., N. SATHIAKUMAR, M. MACALUSO, M. HOVINGA, R. LARSON, F. BARONE, C. BEALL, P. COLE, J. JULIAN ET D.C.F. MUIR. 1995. *A follow-up study of synthetic rubber workers*. Préparé pour l'International Institute of Synthetic Rubber Workers, 2 octobre 1995 dans ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA. 2000.
- DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE (DSP). 2018a. *Projet « Mon environnement, ma santé » : volet de la qualité de l'air extérieur. Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé*. Québec : Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale. 96 p.
- DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE (DSP). 2018b. *Les inégalités sociales de santé dans Basse-Ville et Limoilou–Vanier. Regard spécifique sur 18 indicateurs*. [https://www.ciuiss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/docs/DSPub/fas\\_iss\\_basse-ville-limoilou-vanier\\_2018-04-06.pdf?lang=en](https://www.ciuiss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/docs/DSPub/fas_iss_basse-ville-limoilou-vanier_2018-04-06.pdf?lang=en)
- DIVINE, B.J. ET C.M. HARTMAN. 1996. Mortality update of butadiene production workers, *Toxicology*. 113: 169-181. dans ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA. 2000
- ENGBLE. 2018. *Document de réponses à la demande d'informations additionnelles de l'ACÉE du 24 avril 2017 – Terminal de conteneurs en eau profonde (Beauport 2020)*. Rapport déposé à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). Volumes multiples.

- ENGBLOBE. 2020a. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. Mise à jour de la description du projet – *Optimisation au projet Laurentia et effets anticipés*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 117 p. et annexes.
- ENGBLOBE. 2020b. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Raison d'être du projet Laurentia*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 43 p. et annexes.
- ENGBLOBE. 2020c. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Feuille 01 – Conditions météorologiques et climatiques*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 27 p. et annexes.
- ENGBLOBE. 2020d. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Feuille 02 – Qualité de l'air ambiant*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 244 p. et annexes.
- ENGBLOBE. 2020e. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Feuille 03 – Environnement sonore*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 43 p. et annexes.
- ENGBLOBE. 2020f. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Feuille 04 – Environnement lumineux nocturne*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 18 p.
- ENGBLOBE. 2020g. *Terminal de conteneur en eau profonde – Laurentia*. *Feuille 06 – Qualité de l'eau de surface*. Rapport présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 58 p.
- ENGBLOBE. 2020h. *Aménagement d'un quai en eau profonde – Laurentia, Québec (Québec)*. *Évaluation des risques pour la santé humaine associés à la qualité de l'air*. Rapport préparé pour l'Administration portuaire de Québec (APQ). 81 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC) ET SANTÉ CANADA. 2001. Liste des substances d'intérêt prioritaire. Rapport d'évaluation. Formaldéhyde. 112 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC) ET SANTÉ CANADA. 2000. *Liste des substances d'intérêt prioritaire, Rapport d'évaluation : butadiène*. En ligne : [[https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt\\_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/1\\_3\\_butadiene/1\\_3\\_butadiene-fra.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/1_3_butadiene/1_3_butadiene-fra.pdf)]
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC) ET SANTÉ CANADA. 2000. *Liste des substances d'intérêt prioritaire - Rapport d'évaluation. Particules inhalables de 10 microns ou moins*. ([https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt\\_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/pm10/pm10-fra.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/pm10/pm10-fra.pdf))
- ERICKSON, M. D. 2001. Introduction: PCB properties, uses, occurrence, and regulatory history. Dans L. W. Robertson, L. G. Hansen (Eds.), *PCBs Recent Advances in environmental toxicology and health effects* (pp. xi-xxx): University Press of Kentucky.

- GOSSELIN, P. 2003. Évaluation environnementale et santé. In : *Environnement et santé publique – Fondements et pratiques*, pp. 925-955. GÉRIN, M., GOSSELIN, P., CORDIER, S., VIAU, C., QUÉNEC, P. ET DEWAILLY, É., rédacteurs. Edisem / Tec & Doc, Acton Vale / Paris.
- GOVERNEMENT DU CANADA. 2000. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) - Liste des substances d'intérêt prioritaire. Rapport d'évaluation : Particules inhalables de 10 microns ou moins*. Environnement Canada et Santé Canada. Rapport No. En40-215/47F.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 2018. *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. Q-2, r. 4.1.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2019. *Le bilan démographique du Québec*. (<https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/bilan2019.pdf#page=55>)
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2004. Le formaldéhyde dans l'air intérieur – Source, concentrations et effets sur la santé. En ligne : <https://inspq.qc.ca/bise/le-formaldehyde-dans-l-air-interieur-sources-concentrations-et-effets-sur-la-sante>
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. Réévaluation des risques toxicologiques des biphényles polychlorés. Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2012A. *Bilan de la qualité de l'air au Québec en lien avec la santé, 1975-2009*. 43 p. [En ligne] ([https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432\\_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf)).
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2012b. *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec*. Québec, Québec: Direction de la Santé environnementale et de la Toxicologie, INSPQ.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2013. Guide de soutien destiné au réseau de la santé : l'évaluation des impacts sociaux en environnement. Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. Québec. 43 p. et annexes.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2015. Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains. [En ligne] ([https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2048\\_politique\\_lutte\\_bruit\\_environnemental.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2048_politique_lutte_bruit_environnemental.pdf))
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2007. *Estimation des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique au Québec : essai d'utilisation du Air Quality Benefits Assessment Tool (AQBAT)*. ([https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/817\\_ImpactsSanitairesPollutionAtmos.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/817_ImpactsSanitairesPollutionAtmos.pdf))
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2013. *Estimation de l'exposition environnementale à l'ozone troposphérique : un exemple de modélisation pour la population québécoise*. [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1680\\_EstimExpoEnvironnOzoneTropos\\_ExModelPopuQc.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1680_EstimExpoEnvironnOzoneTropos_ExModelPopuQc.pdf)
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2018. *Les impacts sanitaires de la pollution de l'air au Canada : une estimation des décès prématurés*. Lien consulté le 17 juin 2020. (<https://www.inspq.qc.ca/bise/les-impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-au-canada-une-estimation-des-deces-prematures>)

- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC et MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (INSPQ et MDDEP). 2012. *Bilan de la qualité de l'air au Québec en lien avec la santé, 1975-2009*.  
[[https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432\\_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf)]
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH OF CANCER (IARC). 2016. *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Outdoor Air Pollution*. Vol. 109. 448 p. dans DPS, 2018.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH OF CANCER (IARC). 2012. *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Arsenic, metals, fibres and dusts*. Vol. 100 C. 527 p. dans DPS, 2018.
- KPMG. 2019. *Estimation des retombées économiques d'un terminal de conteneurs au port de Québec*. Octobre 2019. Rapport produit pour l'Administration portuaire de Québec. 12 pages.
- LANDRIGAN, P.J., FULLER, R., ACOSTA, N.J., ADEYI, O., ARNOLD, R., BALDÉ, A.B.... BREYSSE, P.N. 2017. *The Lancet Commission on pollution and health*. 58 p. dans DSP, 2018.
- LENNTech, 2019. *Arsenic-AS, propriétés chimiques - Effets de l'arsenic sur la santé - Impact de l'arsenic sur l'environnement*. En ligne : [<https://www.lenntech.fr/periodique/elements/as.htm>].
- NEUMANN, H.-G., O. ALBRECHT, C. VAN DORP ET I. ZWIRNER-BAIER. 1995. Macromolecular adducts caused by environmental chemicals, *Clin. Chem.* 41(12): 1835-1840 dans ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA. 2000.
- OMBAGES. 2015. Analyse d'impact visuel. Rapport final présenté à l'Administration portuaire de Québec. 35 p. N° intrant annexe A : 033.
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2003. *Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide*.  
([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/112199/E79097.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/112199/E79097.pdf))
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2006a. *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre*, Mise à jour mondiale 2005.  
([https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf?sequence=1))
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2006b. *Air Quality Guidelines*, Global Update 2005.  
([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1))
- OSTERMAN-GOLKAR, S., PELTONEN, K., ANTTINEN-KLEMETTI, T. ET AL. 1996. Haemoglobin adducts as biomarkers of occupational exposure to 1,3-butadiene. *Mutagenesis* 11(2):145-149 dans AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). 2012.
- SANTÉ CANADA. 2001. *Votre santé et vous*. BPC. Mise à jour : octobre 2005. 3 p.
- SANTÉ CANADA. 2010a. *L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada - Partie II: Valeurs toxicologiques de référence (VTR) de Santé Canada et paramètres de substances chimiques sélectionnées*, version 2.0 (H128-1/11-638F-PDF). Ottawa, Ontario.
- SANTÉ CANADA. 2010b. *L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada - Partie V: L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques* (H128-1/11-639F-PDF). Ottawa, Ontario.

- SANTÉ CANADA. 2016a. Évaluation des risques pour la santé humaine du dioxyde d'azote ambiant.
- SANTÉ CANADA. 2016b. Évaluation des risques pour la santé humaine du dioxyde de soufre.
- SANTÉ CANADA. 2016c. *Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs diesel* (H129-60/2016F-PDF). Ottawa, Ontario
- SANTÉ CANADA. 2016d. *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Qualité de l'air* (H129-54/1-2017F-PDF). Ottawa, Ontario.
- SANTÉ CANADA. 2017a. *Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés à la qualité de l'air*, version 2.0 - L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada (H144-40/2017F-PDF). Ottawa, Ontario.
- SANTÉ CANADA. 2019. *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Évaluation des risques pour la santé humaine* (H129-54/6-2019F-PDF). Ottawa, Ontario.
- SANTÉ CANADA. 2019. *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit*. Ottawa, Ontario.
- SANTÉ CANADA ET ENVIRONNEMENT CANADA. 1994. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement - Liste des substances d'intérêt prioritaire - Rapport d'évaluation - Le nickel et ses composés*. Ottawa, Canada: Gouvernement du Canada. Rapport No. En40-215/43F.
- SCHRÉDER. 2020a. Port de Québec Phase 2 Terminal B2020 – Sans grues, sans bateau. Document déposé à l'Administration portuaire de Québec. 24 pages.
- SCHRÉDER. 2020b. Port de Québec Phase 2 Terminal B2020 – Avec grues, avec bateau. Document déposé à l'Administration portuaire de Québec. 24 pages.
- SNC-LAVALIN. 2020. *Projet Laurentia – Construction d'un terminal de conteneurs en eau profonde au port de Québec : Modélisation de la dispersion atmosphérique et inventaire annuel des émissions atmosphériques*.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). 2009. *Integrated Science Assessment for Particulate Matter*. Includes Errata Sheet created on 2/10/2010. EPA/600/R-08/139F. Pagination par chapitre – 9 chapitres.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (1993). Polychlorinated biphenyls and terphenyls (second edition). Geneva: World Health Organization.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION – ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2009. Night Noise Guidelines for Europe. [En ligne]  
[[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/43316/E92845.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf)]
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2013. *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project*. Copenhagen. Denmark. Dans Direction de santé publique du CIUSSS de la Capitale-Nationale, 2018A.
- WSP. 2020a. *Agrandissement du quai, Mise à jour de l'étude sonore, Secteur Beauport*. Rapport produit pour l'Administration portuaire de Québec. Réf. WSP : 151-14270-02. 37 pages et annexes.

WSP. 2020b. *Mise à jour de l'étude des impacts du camionnage pendant la construction du terminal des conteneurs – Projet Laurentia*. Note technique produite pour Englobe et l'Administration portuaire de Québec. 43 p. et annexes.

WSP. 2020c. *Mise à jour de l'étude des impacts du camionnage pendant l'opération du terminal des conteneurs – Projet Laurentia*. Note technique produite pour Englobe et l'Administration portuaire de Québec. 54 p. et annexes.