



**CIAM / Corporation Internationale  
d'Avitaillement de Montréal**  
SOUS GESTION DU GROUPE **FSM**

**TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE  
DE LA CORPORATION INTERNATIONALE D'AVITAILLEMENT DE  
MONTRÉAL**

**Modélisation pour la qualité de l'air des émissions  
de carburant Jet A**

Dossier 3211-04-056



Juin 2018



## TABLE DES MATIÈRES

<u>SECTION</u>	<u>PAGE</u>
1.0 INTRODUCTION .....	1
1.1 Rappel du projet de CIAM .....	1
2.0 CARACTÉRISTIQUES DU CARBURANT JET A ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'AIR .....	2
2.1 Description des carburants <i>Jet A</i> et <i>Jet A-1</i> .....	2
2.2 Critères et normes pour les émissions atmosphériques de carburant <i>Jet A</i> ou <i>Jet A-1</i> .....	3
3.0 APPROCHE DE MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE.....	4
3.1 Modèles utilisés .....	4
3.2 Scénarios de modélisation .....	4
3.3 Système de coordonnées géographiques.....	5
3.4 Données météorologiques et utilisation du sol.....	5
3.5 Données topographiques .....	6
3.6 Zone industrielle et récepteurs .....	6
3.7 Dimensions et caractéristiques des bâtiments.....	7
3.8 Sources d'émission .....	7
3.9 Paramètres d'émission des sources .....	9
3.10 Paramètres d'émission des sources .....	10
3.10.1 Exemples de calcul .....	15
Chargement des wagons-citernes et des camions-citernes .....	15
3.10.2 Émissions variables.....	17
4.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION.....	18
4.1 Scénario principal .....	18
4.2 Scénario secondaire.....	18
5.0 CONSERVATISME DES CALCULS ET DU MODÈLE .....	20
6.0 CONCLUSION.....	21
7.0 RÉFÉRENCES .....	22



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Description des points récepteurs (POR) .....	6
Tableau 2 : Description des sources d'émissions de carburant Jet A .....	7
Tableau 3 : Caractéristiques des sources d'émission de carburant Jet A ponctuelles modélisées..	12
Tableau 4 : Caractéristiques des sources volumiques et linéaire d'émission de carburant Jet A modélisées .....	13
Tableau 5 : Facteurs de saturation du tableau 5.2-1 du chapitre 5.2 de l'EPA AP-42 .....	15
Tableau 6 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario principal de modélisation (option urbaine) .....	19
Tableau 7 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario secondaire de modélisation (option urbaine) ..	19
Tableau 8 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure - Scenario principal de modélisation (option urbaine) .....	19
Tableau 9 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure - Scénario secondaire de modélisation (option urbaine) .....	19

## **FIGURES (À LA SUITE DU TEXTE)**

Figure 1 : Localisation des sites du projet

Figure 2 : Rose des vents

Figure 3 : Localisation des récepteurs (POR)

Figure 4 : Localisation des sources atmosphériques

Figure 5 : Isoplèthes de Jet A pour le scénario principal 1 heure – option urbaine

Figure 6 : Isoplèthes de Jet A pour le scénario secondaire 1 heure – option urbaine

## **ANNEXES**

Annexe A : Caractérisation de l'utilisation du sol

Annexe B : Résultats de la modélisation – Option rurale



## 1.0 INTRODUCTION

En juillet 2016, à la demande du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), la Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal (CIAM) a déposé un complément à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) de son projet portant sur la modélisation pour la qualité de l'air des émissions de carburant Jet A du projet (Golder Associés, 2016). En janvier 2018, CIAM a été informée de la demande du MDDELCC de reprendre la modélisation en utilisant l'option rurale en présentant les résultats aux limites de la zone industrielle en plus des récepteurs sensibles et en utilisant une valeur de comparaison de 210 µg/m<sup>3</sup> sur une période d'une heure pour le carburant Jet A.

Le présent document présente une nouvelle modélisation pour la qualité de l'air des émissions de carburant Jet A du projet de CIAM effectuée conformément à ces demandes.

### 1.1 Rappel du projet de CIAM

CIAM souhaite développer un projet de terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire, ainsi que les connexions nécessaires à la réception et au transport de carburant, afin d'approvisionner de façon plus fiable et sécuritaire trois grands aéroports, dont l'aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal.

Le projet consiste à construire un nouveau terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire à Montréal-Est qui permettra de recevoir des carburants Jet A et Jet A-1 par navire-citerne et de les entreposer dans des réservoirs situés à proximité de la voie maritime du Saint-Laurent. Les volumes de ces deux types de carburants sont variables en fonction des demandes des compagnies aériennes. Ces carburants sont destinés à alimenter les compagnies aériennes aux aéroports internationaux Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal, Pearson de Toronto et MacDonald-Cartier d'Ottawa.

À partir du nouveau terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire de CIAM, ces carburants seront expédiés prioritairement par pipeline, par train, par barge et aussi, dans certains cas, par camion-citerne, vers les différents aéroports.

Le terminal d'approvisionnement sera installé en bordure du fleuve Saint-Laurent sur deux sites exploités par l'Administration portuaire de Montréal (APM), au cœur d'un secteur dédié aux terminaux de manutention de produits pétroliers dans la ville de Montréal-Est.

Plus précisément, le projet de CIAM comprend les quatre composantes principales suivantes :

- un terminal maritime avec un quai de transbordement et huit réservoirs d'entreposage (Site 1)
- une installation de chargement des wagons-citernes et des camions-citernes (Site 2)
- une courte conduite de raccordement entre les Sites 1 et 2
- un pipeline pour relier le Site 1 au pipeline existant de Pipelines Trans-Nord Inc. (PTNI) qui dessert déjà l'aéroport Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal en carburants Jet A et Jet A-1 à partir de Montréal-Est

La figure 1 présente l'emplacement des sites du projet de CIAM.



## 2.0 CARACTÉRISTIQUES DU CARBURANT JET A ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'AIR

### 2.1 Description des carburants *Jet A* et *Jet A-1*

Comme expliqué dans la section 4.3 de l'EIE de CIAM (Golder, 2015), les carburants qui seront manutentionnés et entreposés dans les installations de CIAM seront de catégories Jet A et Jet A-1. Il s'agit de produits définis par la norme internationale AFQRJOS (Aviation Fuel Quality Requirements for Jointly Operated Systems) et par la norme canadienne CAN/CGSB-3.23-2012 (Carburéacteur d'aviation (grade JET A et JET A 1)). Ces carburants sont utilisés par la quasi-totalité des compagnies aériennes du monde. Le carburant *Jet A* et le carburant *Jet A-1* se distinguent uniquement par leur point de congélation d'au plus -40°C et -47°C respectivement, propriété nécessaire pour la grande majorité des avions commerciaux.

Les carburants *Jet A* et *Jet A-1* contiennent principalement des hydrocarbures aliphatiques renfermant de 9 à 16 atomes de carbone, et la norme canadienne CAN/CGSB-3.23-2012 limite à 25 % la teneur maximale en hydrocarbures aromatiques. Il est important de mentionner, cependant, que la composition exacte de ces carburants dépend de la source de pétrole brut à partir duquel ils ont été produits et des méthodes de raffinage employées et que, pour cette raison, peu d'informations sont disponibles quant aux propriétés physiques et chimiques précises de ces carburants.

Il convient de souligner que les carburéacteurs et les essences d'aviation ont récemment fait l'objet d'une évaluation préalable d'Environnement Canada dans le cadre de la catégorisation visant la Liste intérieure des substances de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (Environnement Canada, 2014). Notons que dans cette étude, le terme carburéacteur réfère principalement à quatre carburants, soit : le *Jet A* et le *Jet A-1* utilisés dans l'aviation civile ainsi que les carburants *Jet Propellant-5* (JP-5) et *Jet Propellant-8* (JP-8) utilisés dans le domaine militaire. Dans ce document, le numéro CAS associé aux carburéacteurs est le numéro 64741-86-2 (Distillats moyens (pétrole), adoucis). Aucun numéro CAS spécifique n'est attribué au carburant *Jet A* ou *Jet A-1*.

Le document de l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR, 2017) souligne la similitude entre les carburants *Jet A-1* et JP-8. En effet, il est mentionné que le carburant JP-8 est un carburant de qualité militaire qui est l'équivalent du carburant *Jet A-1*, mais qu'il contient un inhibiteur de corrosion et un additif antigel qui ne sont pas requis par la norme ASTM pour le carburant *Jet A-1* (ATSDR, 2017).

Soulignons que dans le document d'Environnement Canada (2014), on a aussi utilisé le kérósène comme référence pour les carburéacteurs car il s'y apparente sur les plans du traitement et des propriétés physico-chimiques. Toutefois, il est précisé que le kérósène est assujetti à des normes de raffinage moins sévères que les carburéacteurs et qu'il n'est pas enrichi des mêmes additifs. Enfin, le document mentionne des différences qui existent dans la composition chimique du kérósène; celui-ci contient au moins 70 % d'alcanes et de cycloalcanes, 25 % ou plus d'hydrocarbures aromatiques et moins de 5 % d'alcènes alors que de façon générale, les carburéacteurs contiennent de 25 à 30 % environ de n-alcanes et d'isoalcanes, 25 % de cycloalcanes et de 15 à 20 % de substances aromatiques.



## 2.2 Critères et normes pour les émissions atmosphériques de carburant Jet A ou Jet A-1

Le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère du Québec (RAA) et le document Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MDDELCC (2016) ne contiennent pas de normes ou de critères pour les émissions atmosphériques de carburant *Jet A* ou *Jet A-1*, ni pour tout autre carburéacteur s'y apparentant. Pour l'application dans le contexte de ce projet, une valeur de comparaison de  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et une concentration initiale nulle ont été proposées par le MDDELCC sur une période d'une heure. Les concentrations modélisées pour ce rapport ont été comparées à cette valeur. La valeur de  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est très conservatrice car elle a été développée à partir d'un facteur d'exposition d'hygiène industrielle pour une journée de travail, mais a été appliquée sur un période de moyenne d'une heure. Cette approche mène à une valeur très prudente, qui ne tient pas compte du facteur de risque faible associé au projet.

De plus, les facteurs suivants augmentent davantage le degré de prudence à cette valeur de comparaison pour le carburant *Jet A* :

- La composition du carburant *Jet A* a été basée sur la fiche signalétique pour le Carburéacteur A/A-1 et le « Kerosene/ Jet Fuel Category Assessment Document » publié par l'American Petroleum Institute (API). Dans les deux documents une gamme de concentration est donnée. De façon très prudente, pour calculer la valeur de comparaison, les concentrations ont été maximisées pour les composés les plus toxiques et elles ont été minimisées pour les composés les moins toxiques.
- Le calcul de la limite toxicologique a été établi avec les critères de « Threshold Limit Values » (TLV) de la « American Conference of Governmental Industrial Hygienists » (ACGIH). Les valeurs de TLV sont conçues pour les expositions de 8 heures pour une journée de travail, et de 40 heures pour une semaine de travail. La période d'exposition de la TLV est beaucoup plus longue qu'une période d'une heure, qui est utilisée dans la modélisation.
- La valeur de comparaison de  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est de quelques ordres de grandeur plus basse que la limite calculée avec une autre méthode recommandée par le MDDELCC, soit la méthode CSEN-i pour les effets cancérogènes. Cette méthode utilise les limites de profil toxicologique et applique un facteur de contribution des autres sources d'exposition. En suivant cette méthode, une valeur de comparaison de  $6250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été calculée. Cette méthode nous semble plus appropriée à une modélisation atmosphérique qu'une méthode de calcul utilisant des facteurs de sécurité provenant des recommandations applicables en milieu de travail afin de prendre en compte l'effet d'exposition en continu et la sensibilité accrue de la population.



### 3.0 APPROCHE DE MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE

La dispersion atmosphérique de carburant *Jet A* provenant des diverses sources associées au projet de CIAM a été modélisée en respectant la méthodologie présentée à l'annexe H du RAA et celle du Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique (Leduc, 2005) publié par le MDDELCC.

#### 3.1 Modèles utilisés

Les émissions de carburant *Jet A* ont été estimées à l'aide des modèles AERMOD et TANKS de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis.

Le système AERMOD comprend le modèle de dispersion AERMOD, le préprocesseur météorologique AERMET et le préprocesseur topographique AERMAP. Les modèles pré et postprocesseurs employés pour la présente étude sont les suivants :

- AERMOD modèle de dispersion (version 16216R);
- AERMAP préprocesseur topographique (version 11103);
- BPIP préprocesseur pour l'effet du bâtiment (version 04274).

AERMET n'a pas été utilisé dans cette étude car les données météorologiques obtenues du MDDELCC étaient déjà traitées et prêtes pour utilisation dans le modèle AERMOD (voir la section 3.4).

Les émissions des réservoirs ont été estimées avec le logiciel TANKS 4.0.9d.

#### 3.2 Scénarios de modélisation

Comme expliqué dans la section 1.1, le projet inclut le chargement et le déchargement de carburants *Jet A* et *Jet A-1* au terminal maritime (Site 1) ainsi que les aires de transfert des réservoirs au pipeline (Site 1) et aux wagons-citernes ou aux camions-citernes (Site 2). Le projet inclut également un pipeline reliant le Site 1 au site de connexion du pipeline existant de PTNI.

La mise en œuvre du projet sera effectuée en deux phases (Phase 1 et Phase 2). La modélisation a considéré seulement les activités d'exploitation de la phase finale (Phase 2) parce qu'elle inclut le projet dans son entier et donc les niveaux d'émissions atmosphériques maximum envisagés.

Comme pour la modélisation présentée dans l'EIE, deux scénarios ont été considérés pour la présente modélisation des émissions atmosphériques. Il s'agit d'un scénario principal où tous les équipements et activités de CIAM des Sites 1 et 2 sont en fonction, mais sans la présence d'un navire-citerne à quai, alors que pour le scénario secondaire, les activités de déchargement de carburant *Jet A* ou *Jet A-1* d'un navire-citerne ont été considérées en plus de toutes les activités considérées dans le scénario principal.



Bien que le projet comprenne aussi le chargement de barges, cette activité n'a pas été incluse dans le scénario secondaire de modélisation puisque les barges ne seront jamais à quai en même temps que les navires-citernes. De plus, leur volume est beaucoup plus petit que celui des navires-citernes et la fréquence de leur présence au terminal de CIAM sera inférieure à celle des navires-citernes (9 barges par an vs 24 à 36 navires-citernes par an), ainsi le scénario secondaire avec navires-citernes représente le pire cas.

### 3.3 Système de coordonnées géographiques

Le système de coordonnées géographiques « Universal Transverse Mercator » (UTM) a été utilisé pour localiser les sources, les bâtiments et les récepteurs dans le modèle. Toutes les coordonnées ont été définies selon le « North American Datum » de 1983 (NAD83).

### 3.4 Données météorologiques et utilisation du sol

La modélisation a été réalisée en utilisant les données météorologiques obtenues du site web du MDDELCC (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>). Ces données météorologiques proviennent de la station de surface à Dorval et de la station aérologique à Maniwaki pour les années 2008 à 2012 (révision de 2017). Une rose des vents pour les données de 2008 à 2012 est présentée à la figure 2.

La majorité des émissions de carburant *Jet A* sont sous forme fugitive et leur dispersion est sensible en condition de faibles vents. Afin de mieux représenter ces émissions, l'option de rugosité du sol ( $u^*$ ) a été sélectionnée. Cette option permet d'inclure à la modélisation un facteur de frottement du vent sur le sol ce qui permet d'obtenir une plus grande précision des concentrations de contaminants en condition de vents faibles et stables.

Le modèle AERMOD fonctionne avec des données météorologiques et des données du terrain spécifiques à l'endroit de modélisation. Pour la modélisation, l'utilisateur doit spécifier si le territoire est de type rural ou urbain. Ce choix est utilisé dans le modèle pour calculer les coefficients de dispersion, qui sont affectés par l'effet des îlots thermiques urbains et la rugosité de la surface du terrain.

La méthodologie pour déterminer le statut urbain/rural d'un territoire est fournie par l'EPA, dans l'annexe W de la directive 40 CFR Part 51 – Section 7.2.1.1. Deux méthodologies d'analyse y sont présentées : soit en fonction de l'affectation du territoire ou soit en fonction de la densité de la population. Le document précise que la méthodologie qui considère l'affectation du territoire est plus précise.

La méthodologie qui considère l'affectation du territoire est basée sur la classification du territoire dans un rayon de 3 km autour de la source. L'analyse réalisée en utilisant cette méthode a conclu que 54 % du territoire est de type urbain. Comme la proportion du territoire est de type urbain à plus de 50 %, l'option urbaine a donc été sélectionnée dans la modélisation.

L'autre méthode utilisée est basée sur la densité de la population. Dans un rayon de 3 km autour de la source, si la densité de la population est de plus de 750 personnes/km<sup>2</sup>, le site devrait être considéré urbain. En utilisant une population équivalente, basée sur le nombre d'employés de grandes, moyennes et petites entreprises qui travaillent dans cette zone, la densité de la population est de plus de 800 personnes/km<sup>2</sup>. Selon cette méthode



d'analyse, le territoire doit également être considéré de type urbain. Les méthodes complètes de ces deux analyses se trouvent dans l'annexe A.

Ainsi, l'option applicable au présent projet est l'option urbaine.

### 3.5 Données topographiques

Les données topographiques ont été obtenues de Ressources naturelles Canada (RNC, 1999) et incluses dans le modèle pour tenir compte du relief du terrain sur les concentrations estimées ainsi que pour générer les élévations (altitudes) utilisées dans le modèle.

### 3.6 Zone industrielle et récepteurs

Les limites de la zone industrielle telles qu'identifiées dans le Règlement 58-2016 - Règlement de zonage de la ville de Montréal-Est (Ville de Montréal-Est, 2017) ont été entrées dans le modèle. Comme mentionné dans l'avis technique du MDDELCC du 28 juillet 2016<sup>1</sup>, une zone tampon de 300 mètres a été ajoutée à la limite de la zone industrielle du côté du fleuve Saint-Laurent.

De plus, aux fins de cette analyse, des récepteurs sensibles ont été identifiés et intégrés au modèle. Les récepteurs sensibles sont définis comme des résidences, des garderies, des écoles et des lieux de soins ou d'autres éléments sensibles du milieu. En considérant leur distance aux Sites 1 et 2 du projet de CIAM, 14 récepteurs sensibles ont été sélectionnés comme points récepteurs (POR). Le tableau 1 décrit brièvement ces POR, et la figure 3 présente leur localisation. Il s'agit des mêmes POR que ceux de la modélisation incluse dans l'EIE.

**Tableau 1 : Description des points récepteurs (POR)**

No. du POR	Description	Distance du Site 1 (m)	Distance du Site 2 (m)
1	Centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD) Bourget	1353	1826
2	École Armand-Lavergne	1072	1460
3	École Philippe-Labarre	1846	1390
4	École Sainte-Marguerite-Bourgeoys	1400	1795
5	Garderie éducative Les Glycines	1168	733
6	Garderie Les dauphins de l'Est	529	980
7	Centre de la petite enfance (CPE) Tante Michèle	959	1426
8	École Saint-Octave	668	1115
9	Société d'habitation de la sclérose en plaques	547	997
10	Habitation Joseph-Versailles	684	1165
11	Résidence Les Pléiades	603	1083



No. du POR	Description	Distance du Site 1 (m)	Distance du Site 2 (m)
12	Résidence unifamiliale (avenue Richard)	351	827
13	Résidence dans un secteur permettant des habitations multifamiliales (avenue David)	969	585
14	Camping Grosbois	2850	3300

### 3.7 Dimensions et caractéristiques des bâtiments

La dispersion atmosphérique des contaminants est affectée de manière significative par les bâtiments. L'effet des bâtiments est particulièrement important pour la dispersion des agents contaminants à proximité immédiate des sources. En effet, l'écoulement de l'air ainsi que la forme du panache des sources ponctuelles sont fonction de la géométrie des bâtiments entourant les événements. En général, on dénote deux effets de bâtiments : l'effet de tourbillon (« Wake Effect ») et l'effet de rabattement (« Downwash »).

Lors des simulations, l'effet des bâtiments a été intégré dans le logiciel AERMOD par un modèle BPIP (« Building Profile Input Program ») développé par l'EPA des États-Unis. À cet effet, les dimensions physiques des bâtiments (projections) ainsi que le positionnement (coordonnées UTM) des événements ont été inclus dans le programme. Les bâtiments inclus dans la modélisation sont les réservoirs, le navire-citerne et les wagons porte-rails.

### 3.8 Sources d'émission

Comme indiqué précédemment, deux scénarios ont été considérés pour la modélisation des émissions atmosphériques lors de la période d'exploitation. L'inclusion ou non du déchargement du carburant Jet A du navire-citerne est la seule différence entre les deux scénarios.

Dans les deux scénarios, toutes les activités susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air ont été considérées dans la modélisation réalisée selon le RAA. Les activités et les sources d'émissions de carburant Jet A sont décrites au tableau 2 ci-dessous, et leur localisation est présentée à la figure 4 alors que les types de source d'émission et leur mode de calcul sont expliqués à la section 3.9.

**Tableau 2 : Description des sources d'émissions de carburant Jet A**

Emplacement	Identification*	Description	Type de source d'émission	Modélisée dans le scénario principal	Modélisée dans le scénario secondaire
Site 1 – Parc de stockage	S_T1	Réservoir 1 – 28 500 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T2	Réservoir 2 – 28 500 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T3	Réservoir 3 – 28 500 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui



Emplacement	Identification*	Description	Type de source d'émission	Modélisée dans le scénario principal	Modélisée dans le scénario secondaire
Site 2 – Aire de remplissage pour les camions-citernes	S_T4	Réservoir 6 – 28 500 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T5	Réservoir 5 – 10 000 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T6	Réservoir 4 – 10 000 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T7	Réservoir 7 – 10 000 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
	S_T8	Réservoir 8 – 10 000 000 L (net)	Ponctuelle	Oui	Oui
Site 2 – Aire de remplissage pour les wagons-citernes	Camion1	Point de remplissage pour les camions-citernes – Pertes lors du transfert de produits	Volumique	Oui	Oui
	Camion2	Point de remplissage pour les camions-citernes – Pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
Site 2 – Aire de remplissage pour les wagons-citernes	Rail1	Point de remplissage 1 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	Volumique	Oui	Oui
	Rail2	Point de remplissage 2 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail3	Point de remplissage 3 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail4	Point de remplissage 4 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail5	Point de remplissage 5 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail6	Point de remplissage 6 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail7	Point de remplissage 7 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail8	Point de remplissage 8 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail9	Point de remplissage 9 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui
	Rail10	Point de remplissage 10 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits		Oui	Oui



Emplacement	Identification*	Description	Type de source d'émission	Modélisée dans le scénario principal	Modélisée dans le scénario secondaire
Navire-citerne	Ship	Pertes lors du déchargement du navire-citerne	Linéaire	Non	Oui

**Notes :**

\* Identification : noms des sources tels qu'enregistrés dans le modèle.

### 3.9 Paramètres d'émission des sources

Comme le montre le tableau 2, les sources d'émissions de carburant Jet A sont ponctuelles, volumiques ou linéaire.

- Les sources ponctuelles représentent habituellement des points d'émission tels que des cheminées ou des événements. Dans le cas des scénarios de modélisation, seuls les réservoirs ont été modélisés comme des sources ponctuelles.
- Les sources volumiques représentent les émissions diffuses provenant de diverses sources industrielles. Les émissions qui se dispersent en trois dimensions sans élévation d'un panache et/ou avec très peu de poussée thermique, tel un râtelier à tuyaux ou une traînée de poussière soulevée par le passage d'un camion sur un chemin, sont considérées comme des sources volumiques pour la modélisation. Dans le cas présent, il s'agit des émissions lors du remplissage des wagons-citerne ou des camions-citerne.
- Les sources linéaires représentent habituellement des routes ou des voies ferrées. Celles-ci sont une série de sources volumiques. Puisqu'une source volumique doit être de dimension carrée, la source linéaire permet de modéliser les sources qui sont mieux représentées par des rectangles. Dans le cas du scénario de modélisation secondaire seulement, les émissions lors du déchargement du navire-citerne ont été modélisées à l'aide d'une source linéaire placée le long du navire-citerne.

Les caractéristiques des sources ponctuelles modélisées sont présentées au tableau 3 et les caractéristiques des sources volumiques et linéaires modélisées sont présentées au tableau 4.

Comme le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique ne couvre pas spécifiquement la modélisation de réservoirs, les meilleures pratiques disponibles dans d'autres juridictions ont été utilisées. Ainsi, le diamètre pour la modélisation des événements des réservoirs d'entreposage de carburant Jet A retenu dans le cadre de la présente modélisation est basé sur la recommandation du guide sur les modèles de dispersion atmosphérique s'appliquant à l'Ontario intitulé Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario (MOCC, 2016) où il est mentionné, à la section 4.5.3 Special Considerations, les paramètres à utiliser pour la modélisation des événements de réservoirs.

Les dimensions initiales des sources volumiques ont été calculées à partir des dimensions des équipements ou véhicules selon les formules suivantes de l'EPA (USEPA, 2004) :

- Sigma y ( $\sigma_y$ ) = largeur/4,3
- Sigma z ( $\sigma_z$ ) = hauteur/2,15



Les émissions lors du déchargement du navire-citerne ont été modélisées à l'aide d'une source linéaire. La source linéaire est une série de cinq sources volumiques placées le long du navire-citerne. Les dimensions initiales des cinq sources volumiques ont été calculées selon les formules suivantes de l'EPA pour une source linéaire à côté d'un bâtiment :

- $\sigma_y = \text{distance du centre}/2,15$
- $\sigma_z = \text{hauteur du bâtiment}/2,15$

Sigma z a été calculé avec une hauteur du navire-citerne de 20 mètres.

### 3.10 Paramètres d'émission des sources

Comme le montre le tableau 2, les sources d'émissions de carburant Jet A sont ponctuelles, volumiques ou linéaire.

- Les sources ponctuelles représentent habituellement des points d'émission tels que des cheminées ou des événements. Dans le cas des scénarios de modélisation, seuls les réservoirs ont été modélisés comme des sources ponctuelles.
- Les sources volumiques représentent les émissions diffuses provenant de diverses sources industrielles. Les émissions qui se dispersent en trois dimensions sans élévation d'un panache et/ou avec très peu de poussée thermique, tel un râtelier à tuyaux ou une traînée de poussière soulevée par le passage d'un camion sur un chemin, sont considérées comme des sources volumiques pour la modélisation. Dans le cas présent, il s'agit des émissions lors du remplissage des wagons-citernes ou des camions-citernes.
- Les sources linéaires représentent habituellement des routes ou des voies ferrées. Celles-ci sont une série de sources volumiques. Puisqu'une source volumique doit être de dimension carrée, la source linéaire permet de modéliser les sources qui sont mieux représentées par des rectangles. Dans le cas du scénario de modélisation secondaire seulement, les émissions lors du déchargement du navire-citerne ont été modélisées à l'aide d'une source linéaire placée le long du navire-citerne.

Les caractéristiques des sources ponctuelles modélisées sont présentées au tableau 3 et les caractéristiques des sources volumiques et linéaires modélisées sont présentées au tableau 4.

Comme le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique ne couvre pas spécifiquement la modélisation de réservoirs, les meilleures pratiques disponibles dans d'autres juridictions ont été utilisées. Ainsi, le diamètre pour la modélisation des événements des réservoirs d'entreposage de carburant Jet A retenu dans le cadre de la présente modélisation est basé sur la recommandation du guide sur les modèles de dispersion atmosphérique s'appliquant à l'Ontario intitulé Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario (MOCC, 2016) où il est mentionné, à la section 4.5.3 Special Considerations, les paramètres à utiliser pour la modélisation des événements de réservoirs.

Les dimensions initiales des sources volumiques ont été calculées à partir des dimensions des équipements ou véhicules selon les formules suivantes de l'EPA (USEPA, 2004) :



- Sigma y ( $\sigma_y$ ) = largeur/4,3
- Sigma z ( $\sigma_z$ ) = hauteur/2,15

Les émissions lors du déchargement du navire-citerne ont été modélisées à l'aide d'une source linéaire. La source linéaire est une série de cinq sources volumiques placées le long du navire-citerne. Les dimensions initiales des cinq sources volumiques ont été calculées selon les formules suivantes de l'EPA pour une source linéaire à côté d'un bâtiment :

- $\sigma_y$  = distance du centre/2,15
- $\sigma_z$  = hauteur du bâtiment/2,15

Sigma z a été calculé avec une hauteur du navire-citerne de 20 mètres.



**Tableau 3 : Caractéristiques des sources d'émission de carburant Jet A ponctuelles modélisées**

Emplacement	Identification*	Description	Taux d'émission (g/s)	UTM Abscisse (m)	UTM Ordonnée (m)	Vitesse d'éjection (m/s)	Température à la sortie (°C)	Diamètre (m)	Hauteur de la source par rapport au sol (m)	Hauteur de la source par rapport au toit (m)
Site 1 – Parc de stockage	S_T1	Réservoir 1 – 28 500 000 L (net)	0,0371	616708,4	5052973	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T2	Réservoir 2 – 28 500 000 L (net)	0,0371	616745,0	5053033	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T3	Réservoir 3 – 28 500 000 L (net)	0,0371	616780,0	5053091	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T4	Réservoir 6 – 28 500 000 L (net)	0,0371	616817,2	5053149	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T5	Réservoir 5 – 10 000 000 L (net)	0,0284	616758,5	5052949	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T6	Réservoir 4 – 10 000 000 L (net)	0,0284	616774,9	5052987	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T7	Réservoir 7 – 10 000 000 L (net)	0,0284	616797,7	5053020	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T8	Réservoir 8 – 10 000 000 L (net)	0,0284	616821,5	5053054	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.

**Notes :**

\* Identification : noms des sources tels qu'enregistrés dans le modèle.

s. o. : sans objet, car rejet sous le niveau du toit.



Tableau 4 : Caractéristiques des sources volumiques et linéaire d'émission de carburant Jet A modélisées

Emplacement	Identification*	Description	Taux d'émission (g/s)	UTM Abscisse (m)	UTM Ordonnée (m)	Hauteur de rejet de la source (m)	Sigma y (m)	Sigma z (m)
Site 2 – Aire de remplissage pour les camions- citerne	Camion1	Point de remplissage pour les camions- citerne – Pertes lors du transfert de produits	0,0551	616367,3	5052822	3,8	0,58	1,77
	Camion2	Point de remplissage pour les camions- citerne – Pertes lors du transfert de produits	0,0551	616373,6	5052818	3,8	0,58	1,77
Site 2 – Aire de remplissage pour les wagons- citerne	Rail1	Point de remplissage 1 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616306,69	5052855,9	4,72	0,698	2,2
	Rail2	Point de remplissage 2 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616292,35	5052814,1	4,72	0,698	2,2
	Rail3	Point de remplissage 3 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616280,2	5052778,8	4,72	0,698	2,2
	Rail4	Point de remplissage 4 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616264,78	5052734	4,72	0,698	2,2
	Rail5	Point de remplissage 5 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616250,06	5052691,3	4,72	0,698	2,2
	Rail6	Point de remplissage 6 des wagons porte-rails	0,0151	616243,32	5052693,5	4,72	0,698	2,2



Emplacement	Identification*	Description	Taux d'émission (g/s)	UTM Abscisse (m)	UTM Ordonnée (m)	Hauteur de rejet de la source (m)	Sigma y (m)	Sigma z (m)
		– pertes lors du transfert de produits						
	Rail7	Point de remplissage 7 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616258,04	5052736,3	4,72	0,698	2,2
	Rail8	Point de remplissage 8 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616273,39	5052781,2	4,72	0,698	2,2
	Rail9	Point de remplissage 9 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616299,9	5052858,3	4,72	0,698	2,2
	Rail10	Point de remplissage 10 des wagons porte-rails – pertes lors du transfert de produits	0,0151	616273,39	5052781,2	4,72	0,698	2,2
Site 1 – Le long du quai	Ship	Pertes lors du déchargement du navire-citerne	0,379	616806,58	5052950	1,7	6,92 <sup>1</sup>	9,30

**Notes :**

\* Identification : noms des sources tels qu'enregistrés dans le modèle.



### 3.10.1 Exemples de calcul

La documentation et les guides généraux suivants ont été consultés pour le calcul des émissions de carburant Jet A :

- Emission Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors (US EPA, 2014), chapter 5.2, Transportation and Marketing of Petroleum Liquids.
- TANKS 4.0.9d (US EPA, 2006).

Des exemples de calculs sont fournis ci-dessous pour chacune des sources d'émission de carburant Jet A du projet de CIAM.

#### Chargement des wagons-citernes et des camions-citernes

Les émissions attribuables au remplissage des wagons-citernes et des camions-citernes avec le carburant Jet A sont estimées à l'aide de la méthode décrite dans le chapitre 5.2 de l'EPA AP-42 "Transportation and Marketing of Petroleum Liquids" (6/08) selon l'équation suivante :

$$L_L = 12,46 \frac{(SPM)}{T}$$

où :

- L<sub>L</sub> = pertes lors du chargement, livres par 1000 gallons de liquide [lb/10<sup>3</sup>gal]
- S = facteur de saturation (voir tableau 5 ci-dessous)
- P = pression de vapeur réelle du liquide [psia] (0,0085 psia)
- M = masse moléculaire de la vapeur [lb/lb-mole] (130 lb/lb-mole)
- T = température du liquide [°R (calculé en utilisant °F + 460)] (520 °R)

**Tableau 5 : Facteurs de saturation du tableau 5.2-1 du chapitre 5.2 de l'EPA AP-42**

Source d'émission	Mode d'opération	Facteur de saturation (S)
Wagon-citerne	Submerged loading : dedicated normal service	0,60
Camion-citerne	Submerged loading : dedicated normal service	0,60

#### Taux de chargement :

##### Wagons-citernes

Il est prévu que jusqu'à 52 wagons-citernes environ soient remplis par jour; le nombre de wagons-citernes dans une journée pourrait varier, notamment en raison de contraintes opérationnelles du réseau de chemin fer.

Les hypothèses suivantes ont été considérées lors de la modélisation :

- 52 wagons-citernes sont remplis sur une période de 24 heures
- 10 wagons-citernes sont remplis en même temps
- Nombre de wagons-citernes par heure pour le modèle : 2,6



- Volume du wagon-citerne : 110 000 litres
- Taux de chargement maximal des wagons-citernes : 286 000 litres/heure ou 79,4 litres/seconde ou  $0,0210 \cdot 10^3$  gallons/seconde (1 litre = 0,2641721 gallon US).

Le facteur de saturation pour les wagons-citernes (submerged loading : dedicated normal service) de 0,6 a été utilisé pour estimer les pertes lors du chargement des wagons-citernes. Le taux de chargement est basé sur un volume de carburant de 286 000 litres par heure, 52 wagons-citernes par jour et un taux de chargement de 2,6 wagons-citernes par heure.

#### Camions-citernes

Il convient de mentionner que les camions-citernes ne seront pas utilisés de façon routinière, mais bien comme solution de rechange, au besoin. Ainsi, une hypothèse de 288 camions-citernes par année a été utilisée dans le contexte de l'EIE.

Les hypothèses suivantes ont été considérées lors de la modélisation :

- Il faut environ 30 minutes pour remplir chaque camion-citerne
- 2 camions-citernes sont remplis en même temps à 2 endroits sur le site
- Nombre de camions-citernes par heure pour le modèle : 4
- Volume du camion-citerne : 52 000 litres (limite supérieure du volume)
- Taux de chargement maximal du camion-citerne : 208 000 litres/heure ou 57,8 litres/seconde ou  $0,0153 \cdot 10^3$  gallons/seconde (1 litre = 0,2641721 gallon US)

#### **Déchargement du navire-citerne**

Les émissions attribuables au déchargement du navire-citerne sont estimées à l'aide de la méthode décrite dans le chapitre 5.2 de l'EPA AP-42 « Transportation and Marketing of Petroleum Liquids » (6/08) selon l'équation suivante :

$$L_L = 12,46 \frac{(SPM)}{T}$$

où :

- L<sub>L</sub> = pertes lors du déchargement, livres par 1000 gallons de liquide [lb/ $10^3$  gal]
- S = facteur de saturation (0,2)
- P = pression de vapeur réelle du liquide [psia] (0,0085 psia)
- M = masse moléculaire de la vapeur [lb/lb-mole] (130 lb/lb-mole)
- T = température du liquide [ $^{\circ}$ R (calculé en utilisant  $^{\circ}$ F + 460)] (520  $^{\circ}$ R)

Le facteur de saturation pour les navires (submerged loading : ships) de 0,2 a été utilisé pour estimer les pertes lors du déchargement du navire-citerne. Le taux de déchargement est basé sur un volume de carburant de 155 000 000 litres par mois, de 2 à 3 navires par mois et un temps de déchargement de 16 à 24 heures.



Voici des exemples de calcul pour les émissions lors du déchargement du navire-citerne :

- Pertes lors du déchargement du navire-citerne :

$$L_L = 12,46 \times 0,20 \times 0,0085 \text{ psia} \times \frac{130 \text{ lb}}{\text{lb - mole}} \times \frac{1}{520 \text{ °R}}$$

$$L_L = 0,0053 \frac{\text{lb}}{10^3 \text{ gal}}$$

- Taux de déchargement du navire-citerne :

$$\text{Taux de déchargement} = \frac{155 \text{ ML/mois}}{3 \text{ navires/mois}} \times \frac{1\,000\,000 \text{ L}}{1 \text{ ML}} \times \frac{1 \text{ navire}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{0,264 \text{ US gal}}{1 \text{ L}} \times \frac{10^3 \text{ gal}}{1000 \text{ gal}}$$

$$\text{Taux de déchargement} = 0,158 \frac{10^3 \text{ gal}}{\text{s}}$$

- Taux d'émission de carburant Jet A :

$$\text{Taux d'émission} = 0,0053 \frac{\text{lb}}{10^3 \text{ gal}} \times 0,158 \frac{10^3 \text{ gal}}{\text{s}} \times 453,5924 \frac{\text{g}}{\text{lb}} \times 99,9\%$$

$$\text{Taux d'émission} = 3,79E - 01 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

## Réservoirs

Les émissions associées aux réservoirs ont été estimées avec le logiciel TANKS 4.0.9d de l'EPA. Le logiciel TANKS utilise le volume annuel du produit et les dimensions des réservoirs pour calculer le nombre de renouvellement (« turnover ») des réservoirs.

### 3.10.2 Émissions variables

Les émissions variables incluent les émissions qui ne se produisent pas en continu et pour lesquelles le moment précis où elles se produiront variera selon les heures et/ou les jours au cours de l'année. Le pire moment relativement aux conditions météorologiques a été choisi aux fins de la modélisation, soit :

- Remplissage des camions-citernes : 1 heure par jour (07:00 - 8:00)
- Déchargement du navire-citerne : 16 heures par jour (01:00 - 09:00 et 17:00 - 24:00)

Étant donné que le navire-citerne sera présent au terminal de CIAM qu'entre 2 et 3 fois par mois seulement, les émissions variables n'ont pas été considérées pour la période annuelle.



## 4.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

La modélisation avec AERMOD a permis de calculer la concentration de carburant *Jet A* sur la période moyenne de 1 heure. Les concentrations maximales aux POR sont présentées aux tableaux 6 et 7. Une description des POR est fournie à la section 3.6. Les concentrations maximales à la limite industrielle sont présentées aux tableaux 8 et 9. L'option urbaine a été utilisée pour la modélisation des scénarios principal et secondaire. Bien que l'analyse pour l'option d'utilisation du territoire ait démontré la pertinence d'utiliser l'option urbaine (voir la section 3.4), la modélisation a également été réalisée avec l'option rurale pour répondre à la demande du MDDELCC. Les résultats de la modélisation effectuée avec l'option rurale sont présentés à l'annexe B.

### 4.1 Scénario principal

Les résultats de la modélisation pour le scénario principal, c'est-à-dire en considérant tous les équipements et les activités de la Phase 2 du projet en opération simultanément mais sans les opérations de déchargement du navire-citerne, sont présentés aux tableaux 6 et 8. Ces tableaux présentent les concentrations maximales à chacun des POR et à la limite industrielle, les concentrations initiales, les concentrations totales et le pourcentage de la valeur de comparaison. La figure 5 illustre les isoplèthes de carburant *Jet A* pour le scénario principal.

### 4.2 Scénario secondaire

Comme mentionné précédemment, un second scénario considérant l'ensemble des émissions du projet considérées dans le scénario principal ainsi que les émissions de déchargement de carburant *Jet A* du navire-citerne a également été modélisé. Les résultats de cette modélisation sont présentés aux tableaux 7 et 9 et à la figure 6.

**Tableau 6 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario principal de modélisation (option urbaine)**

Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															Valeur de comparaison	Concentration initiale	Concentration maximale aux POR	Concentration totale	Limite
POR 1	POR 2	POR 3	POR 4	POR 5	POR 6	POR 7	POR 8	POR 9	POR 10	POR 11	POR 12	POR 13	POR 14	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(%)	
13,34	20,24	24,34	10,26	30,97	24,87	17,96	20,24	24,59	21,36	23,88	33,25	35,17	8,46	210	0	35,17	35,17	17 %	

**Tableau 7 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario secondaire de modélisation (option urbaine)**

Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															Valeur de comparaison	Concentration initiale	Concentration maximale aux POR	Concentration totale	Limite
POR 1	POR 2	POR 3	POR 4	POR 5	POR 6	POR 7	POR 8	POR 9	POR 10	POR 11	POR 12	POR 13	POR 14	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(%)	
31,51	33,84	34,10	28,50	44,22	71,13	44,80-	59,41	69,28	61,80	66,86	99,82	56,03	19,41	210	0	99,82	99,82	48 %	

**Tableau 8 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure - Scenario principal de modélisation (option urbaine)**

Centile	Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)	Nombre de dépassements
Maximum	47,62	210	0	47,62	23 %	0

**Tableau 9 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure - Scénario secondaire de modélisation (option urbaine)**

Centile	Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)	Nombre de dépassements
Maximum	196,95	210	0	196,95	94 %	0



## 5.0 CONSERVATISME DES CALCULS ET DU MODÈLE

Pour s'assurer du conservatisme des concentrations estimées avec le modèle AERMOD, certaines hypothèses prudentes ont été incorporées aux calculs et dans les paramètres utilisés.

Les éléments suivants ont été pris en compte dans la modélisation des émissions :

- Les taux des émissions ont été calculés pour la capacité maximale de chaque source.
- Toutes les sources sont considérées opérer à leur niveau maximal simultanément pendant la période de la moyenne entière.
- Le remplissage des camions-citernes a été modélisé pour la pire heure pour la dispersion atmosphérique.
- Le chargement de la barge n'a pas lieu lorsque les navires sont en opération de déchargement. Le taux maximal de chargement de la barge est inférieur au taux maximal du déchargement du navire-citerne. L'opération de déchargement du navire-citerne est donc considérée comme étant le pire scénario.
- Les émissions reliées aux opérations de remplissage des wagons porte-rails et des camions-citernes ont été modélisées comme des sources volumiques.
- Les wagons portes-rails ont été modélisés comme un bâtiment afin que le rabattement du panache causé par cette structure soit considéré.

Enfin le conservatisme qui existe dans le modèle AERMOD doit être considéré. Comme c'est un modèle règlementaire, le logiciel AERMOD a été conçu pour être conservateur et surestimer les concentrations. Le conservatisme du logiciel AERMOD est bien documenté dans la littérature. Selon certains experts (Rood, 2014; Guerra, 2014), le modèle pourrait surestimer les émissions par un facteur de cinq. Les émissions fugitives, modélisées comme des sources volumiques sont particulièrement susceptibles à la surestimation par AERMOD (Countess, 2007; Pace, 2005; Pace and Cowherd, 2003; Cowherd, 2009; Silverman, Sargent, and Qiu, 2007; U.S. EPA, 2016). Ce phénomène s'explique par une absence de vitesse verticale, ce qui surestime les concentrations de source à faible hauteur.

Tous ces éléments font que les concentrations obtenues lors de la modélisation sont probablement surestimées et qu'elles sont en plus comparées à une valeur de comparaison qui est très prudente.



## 6.0 CONCLUSION

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de carburant Jet A générées par le projet de CIAM dans un contexte urbain montrent des concentrations systématiquement inférieures à la valeur de comparaison suggérée par le MDDELCC.

A handwritten signature in blue ink that reads "Camille Taylor, ing."

Camille Taylor, B.Sc.A., ing.  
Spécialiste en qualité de l'air

A handwritten signature in blue ink that reads "Chantal Dancose".

Chantal Dancose, M.Sc.  
Chargeée de projet

A handwritten signature in blue ink that reads "Christine Guay".

Christine Guay, M.Sc.  
Associés et directrice de projet

AF/CST/CD/CG/md

\golder.gds\gal\Montreal\Actif\2012\1222\12-1222-0040 FSM\_MIFFC EIA\_POM3 Technical-Phase 2000 EIA\Task 2018 - BAPE\Modélisation Jet A\095-Rapport Jet A 2018\Rev0\095\_121222040\_Modelisation Jet A\_Rev0.docx

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.



## 7.0 RÉFÉRENCES

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2017. Draft. Toxicological Profile for JP-5, JP-8, and Jet A Fuels. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Mars 2017. 306 pages.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1995. Toxicological Profile for Fuel Oils. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Juin 1995. 231 pages.
- Association Advancing Occupational and Environmental Health. 2011. Adopted Appendices, Appendix A: Carcinogenicity.
- Auer, Jr., A.H. 1978. Correlation of Land Use and Cover with Meteorological Anomalies. Journal of Applied Meteorology, 17(5): 636-643.
- Countess, Richard. "Reconciling Fugitive Dust Emission Inventories with Ambient Measurements." Presented at Emission Inventory Conference. Available November 15, 2007, <http://www.epa.gov/ttn/chief/conference/ei12/fugdust/countess.pdf>
- Cowherd, C. Jr: "Transportability Assessment of Haul Road Dust Emissions". Report Issued to USEPA. August 2009.
- Environnement Canada. 2014. Évaluation préalable finale. Approche pour le secteur pétrolier. Carburants aviation. Environnement Canada et Santé Canada. Avril 2014.
- Golder Associés. 2016. Complément de l'étude d'impact sur l'environnement : Modélisation pour la qualité de l'air des émissions de carburant Jet A du projet de CIAM. Terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire de la Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal. Juillet 2016. 28 pages.
- Golder Associés. 2015. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire de la Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal. Rapport principal – Volume 1 de 2. Novembre 2015. 378 pages + annexes.
- Guerra, S. A. 2014. Innovative Dispersion Modeling: Practices to Chieve a Reasonable Level of Conservatism in AERMOD Modeling Demonstrations. EM Magazine. 2014. December. pp. 25-29.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2016. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5. Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-73567-0 (PDF). 16 pages.
- Ministère de l'Environnement. 2002. Critères de qualité de l'air. Méthode de détermination. Gouvernement du Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Service des avis et des expertises. Mai 2002. 46 pages.
- Mckee, Adenuga & Carrillo. 2015. Characterization of the toxicological hazards of hydrocarbon solvents. Critical Reviews in Toxicology. 45(4): 273-365.



Leduc, R. 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38 pages.

Ontario Ministry of the Environment and Climate Change. 2016. Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario. Version 3.0. Guidance for Demonstrating Compliance with The Air Dispersion Modelling Requirements set out in Ontario Regulation 419/05 Air Pollution – Local Air Quality made under the Environmental Protection Act. PIBs #5165e03. July 2016. 158 pages.

Petro Canada. 2015. Fiche de Données de Sécurité/ Fiche Signalétique. Version 1.0. Mai 2015. 10 pages.

Pace, Thompson G. Methodology to Estimate the Transportable Fraction (TF) of Fugitive Dust Emissions for Regional and Urban scale Air Quality Analyses. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC. August 3, 2005.

Pace, T.G.; Cowherd, C. Jr.: "Estimating PM-2.5 Transport Fraction Using Acreage-Weighted Country Land Cover Characteristics—Examples of Concept," In Proceedings of the 96th Annual Meeting of the Air and Waste Management Association: San Diego, CA, June 2003.

Rood. 2014. Performance evaluation of AERMOD, CALPUFF, and legacy air dispersion models using the Winter Validation Tracer Study dataset. *Atmospheric Environment*. 89: 707-720.

Silverman, Tell, Sargent & Qiu. 2007. Comparison of the Industrial Source Complex and AERMOD Dispersion Models: Case Study for Human Health Risk Assessment. *Journal of the Air & Waste Management Association*. 57(12): 1439-1446.

United States Environmental Protection Agency. 2016. User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD). Available at [https://www3.epa.gov/ttn/scram/models/aermod/aermod\\_userguide.pdf](https://www3.epa.gov/ttn/scram/models/aermod/aermod_userguide.pdf)

US EPA. 2014. Emission Factors & AP 42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors.

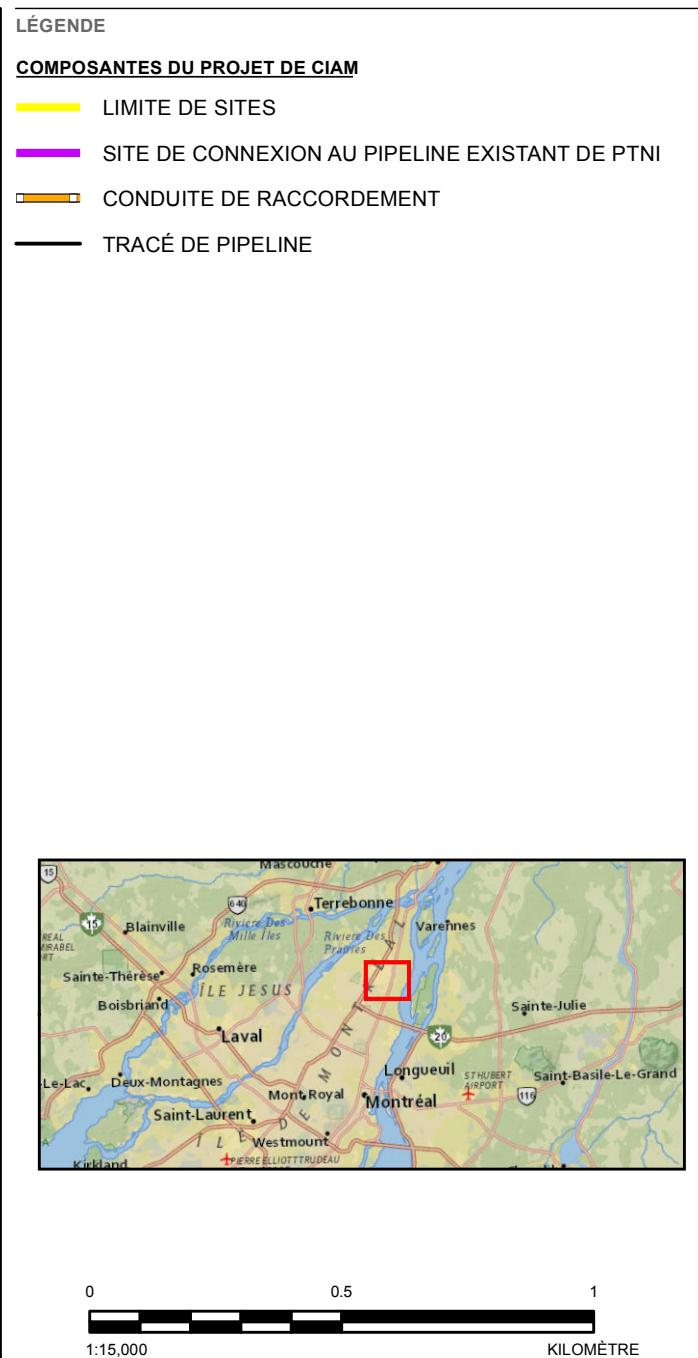
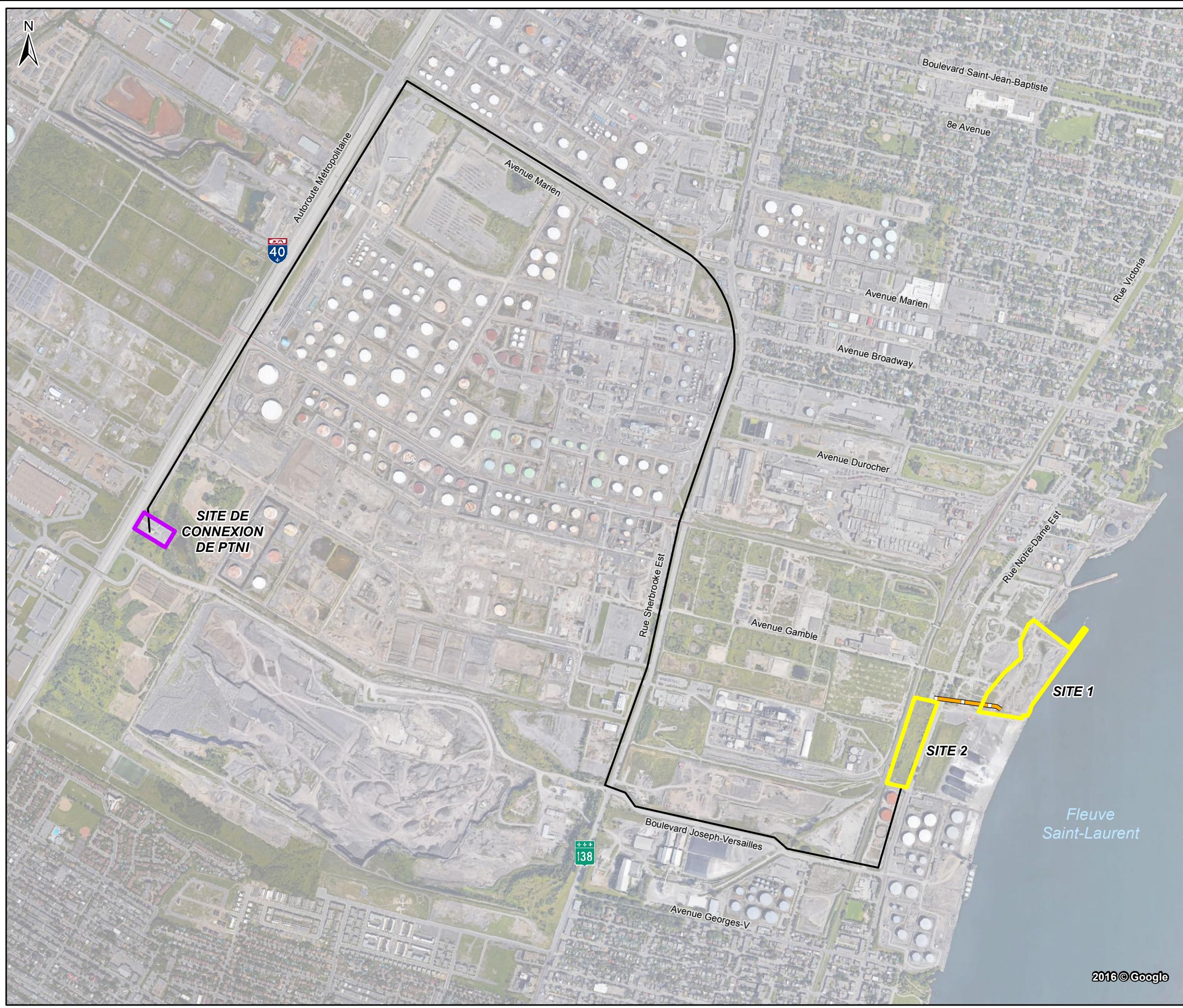
US EPA. 2004. User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model – AERMOD EPA. EPA-454/B-03-001, Septembre 2004.

US EPA. 2015. AERMOD Implementation Guide. 3 août 2015. 26 pages.

US EPA. 2010. Kerosene/ Jet Fuel Category Assessment Document. September 21, 2010. 47 pages.

US EPA. 2005. Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and Other Revisions; Final Rule. November 9, 2005. 45 pages.

Ville de Montréal-Est. 2016. Règlement 58-2016 - Règlement de zonage de la ville de Montréal-Est. 20 juillet 2016.



**RÉFÉRENCE**  
SOURCE: IMAGERIE OBTENUE DE GOOGLE EARTH, UTILISÉ SOUS LICENSE. NATIONAL GEOGRAPHIC WORLD MAP. SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 UTM ZONE 18N

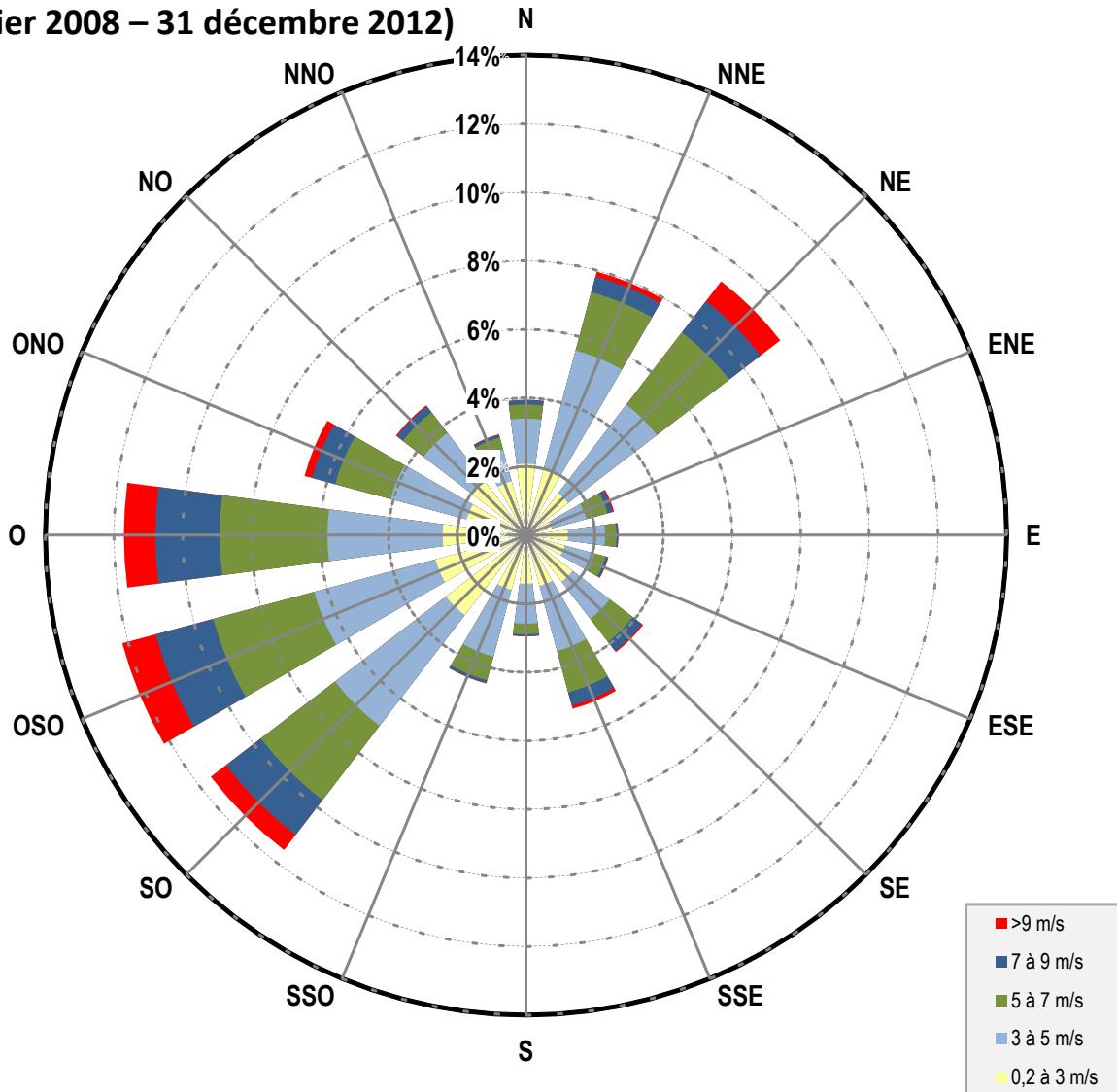
**CLIENT**  
CIAM / Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal  
Sous gestion de Groupe FBM

**PROJET**  
TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE  
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR DES ÉMISSIONS DE CARBURANT JET A

**TITRE**  
**LOCALISATION DES SITES DU PROJET**

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2018-06-06
PROJETÉE	C. DANCÔSE	
SIG	P. JOHNSTON	
VÉRIFIÉE	C. DANCÔSE	
APPROUVEÉ	C. GUAY	

**Montréal, Québec**  
**(1 janvier 2008 – 31 décembre 2012)**



*LA ROSE DES VENTS INDIQUE LA DIRECTION D'ORIGINE DU VENT*

CLIENT



CIAM / Corporation Internationale  
**d'Avitaillement de Montréal**

SOUS GESTION DE GROUPE FBM

PROJET

TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE  
 MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR DES ÉMISSIONS DE  
 CARBURANT JET A

TITRE

**ROSE DES VENTS**

CONSULTANT



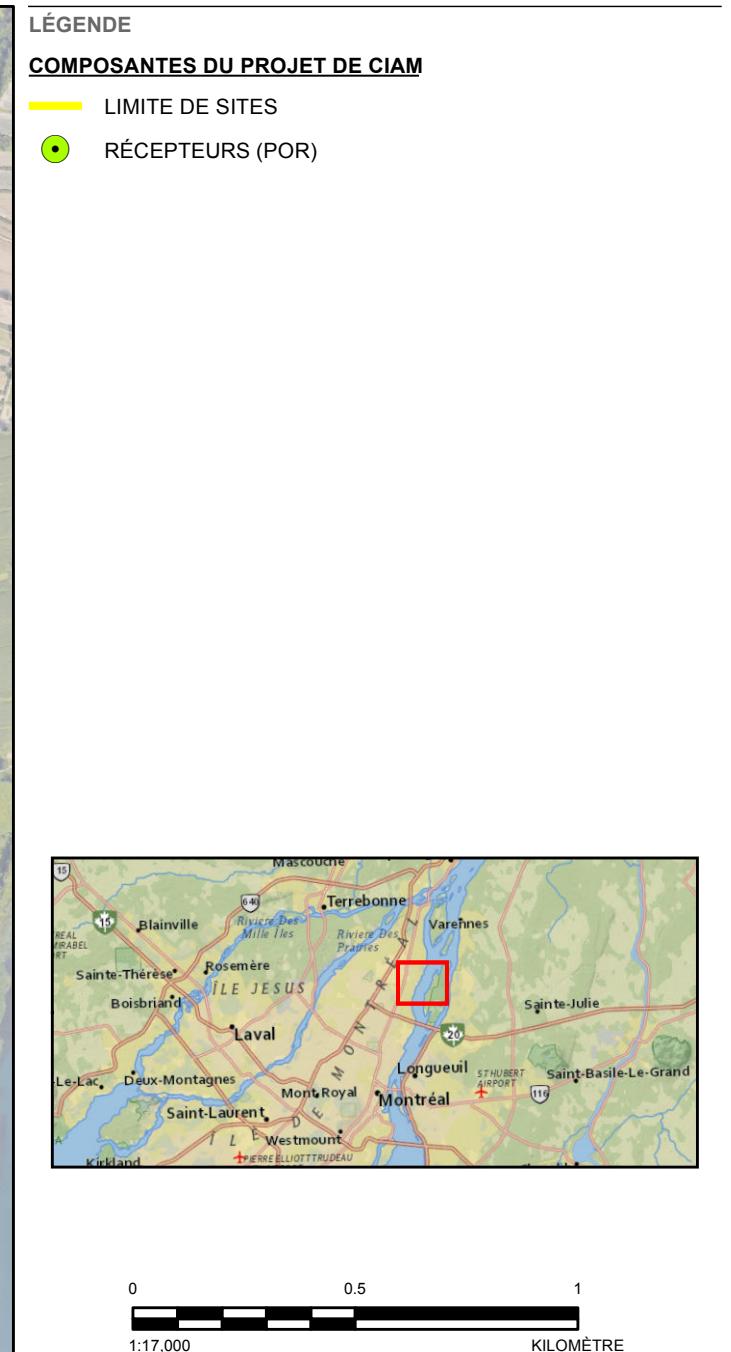
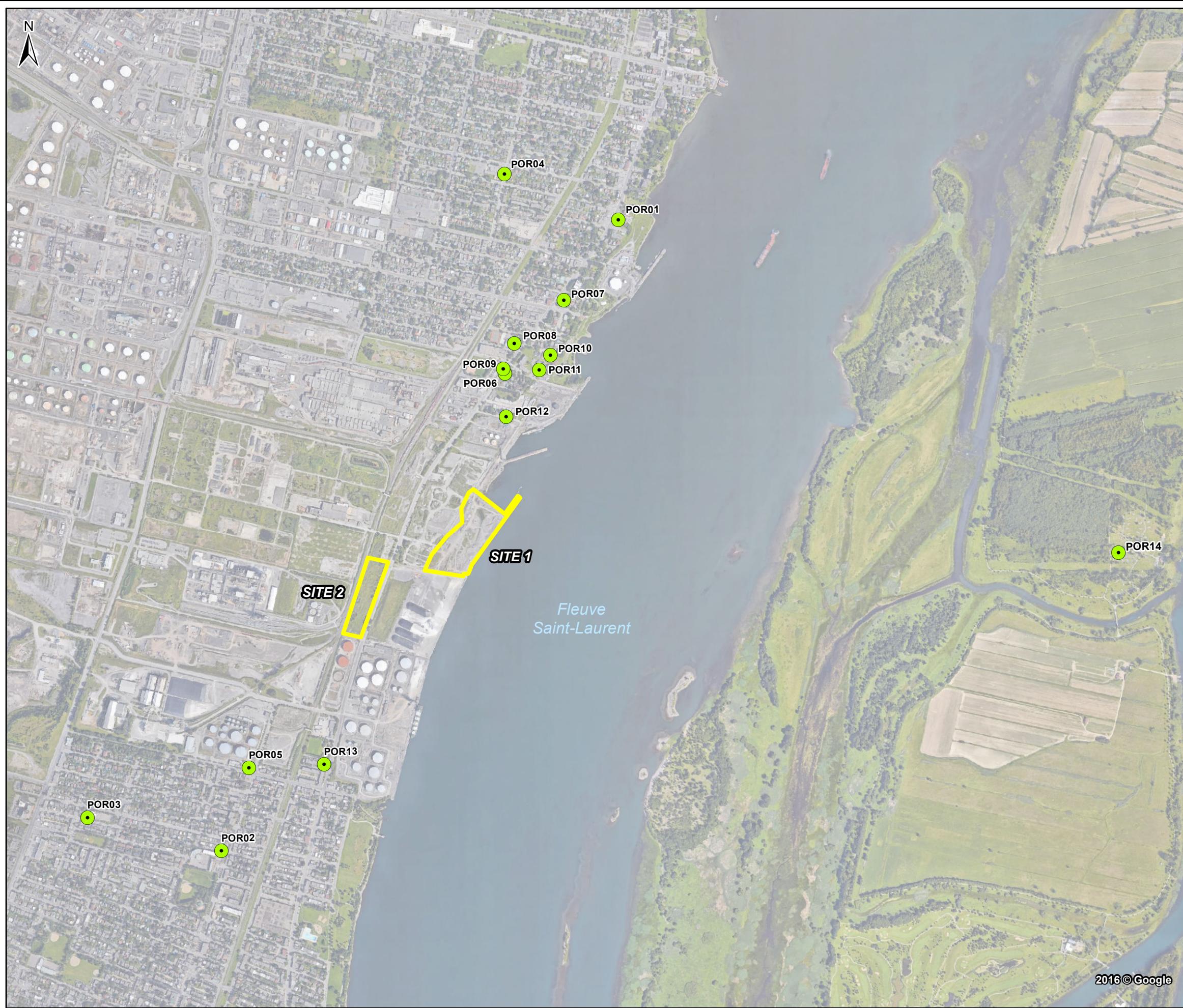
AAAA-MM-JJ 2018-06-06

PROJETÉE A. FREYNE

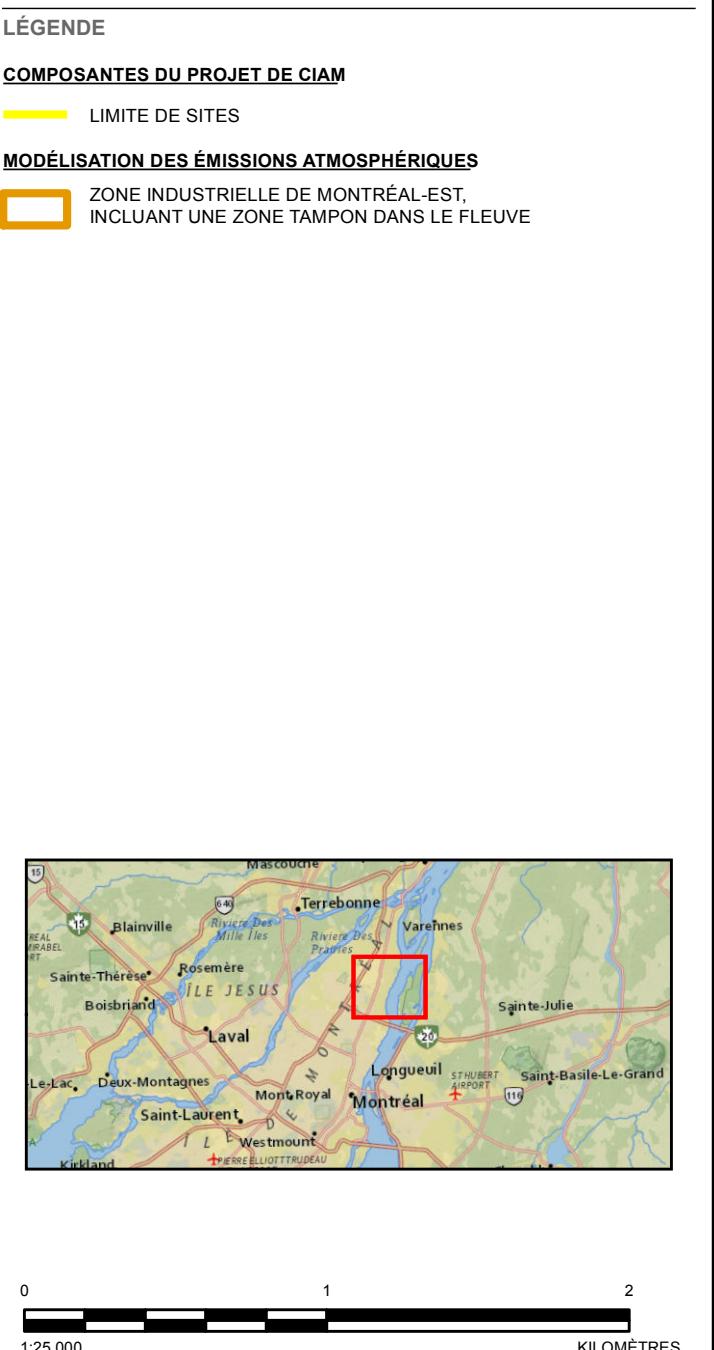
SIG P. JOHNSTON

VÉRIFIÉE C. TAYLOR

APPROUVÉE C. GUAY







**RÉFÉRENCE**  
SOURCE: ESRI WORLD IMAGERY (2010). ESRI NATIONAL GEOGRAPHIC BASEMAP.  
PLAN DE ZONAGE, VILLE MONTRÉAL-EST, 2016.  
SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 UTM ZONE 18N.

**CLIENT**  
CIAM / Corporation Internationale  
d'Avitaillement de Montréal  
SOUS GESTION DE GROUPE FBM

**PROJET**  
TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE  
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR DES ÉMISSIONS DE  
CARBURANT JET A

**TITRE**  
**ISOPLÈTHES DE JET A POUR LE SCÉNARIO PRINCIPAL 1 HEURE -  
OPTION URBAINE**

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2018-06-06
PROJETÉE	A. FREYNE	
SIG	P. JOHNSTON	
VÉRIFIÉE	C. TAYLOR	
APPROUVEE	C. GUAY	

N° PROJET  
095-12-1222-0040-Rev0

FIGURE  
5



---

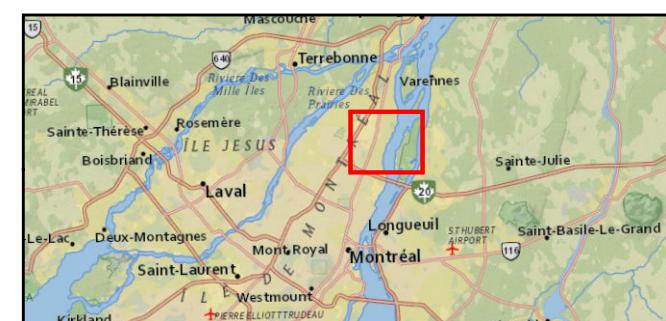
## LÉGENDE

## **COMPOSANTES DU PROJET DE CIAM**

LIMITE DE SITES

## MODÉLISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHERIQUES

## ZONE INDUSTRIELLE DE MONTRÉAL-EST, INCLUANT UNE ZONE TAMPON DANS LE FLEUVE



**RÉFÉRENCE**  
SOURCE: ESRI WORLD IMAGERY (2010). ESRI NATIONAL GEOGRAPHIC BASEMAP. PLAN DE ZONAGE, VILLE MONTRÉAL-EST, 2016.

SYSTEME D'  
CLIENT



AM / Corporation Internationale  
**'Avitaillement de Montréal**

---

PROJET

# PROJET TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR DES ÉMISSIONS DE CARBURANT JET A

---

## TITRE

## **ISOPLÈTHES DE JET A POUR LE SCÉNARIO SECONDAIRE 1 HEURE - OPTION URBAINE**

---

## CONSULTANT

AAAA-MM-JJ 2018-06-06

PROJETÉE A. FREYNE

SIG B. JUNCTION

1

P. JOHNSTON

N° PROJET

---

## FIGURE

---



## **ANNEXE A**

### Caractérisation de l'utilisation du sol



## CARACTÉRISATION DE L'UTILISATION DU SOL

La méthodologie pour évaluer l'utilisation des options urbaine et rurale du modèle AERMOD est fournie par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, dans l'annexe W de la directive 40 CFR Part 51 de 2017 – Section 7.2.1.1. Deux méthodologies d'analyse y sont présentées : soit par l'affectation du territoire ou soit par la densité de la population dans le domaine de modélisation.

### Affectation du territoire

La première méthodologie fournie par la directive 40 CFR Part 51 – Section 7.2.1.1 de l'EPA utilise les grandes affectations du territoire. Considérant une zone avec un rayon de 3 km autour de la source, si plus de 50 % de cette zone est classée comme urbain, le site devrait être considéré urbain.

Utilisant les grandes affectations du territoire, le tableau A1 présente le pourcentage de la superficie totale divisé selon les classifications de Auer (1978). Ces dernières sont reproduites au tableau A2 ci-dessous.

**Tableau A1 : Grandes affectations du territoire dans un rayon de 3 km autour de la source**

GRANDES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE	CLASSIFICATION PAR AUER (1978)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	% DE SUPERFICIE TOTALE
Activités diversifiées	C1	0,2997	1,06 %
Conservation	A1	0,0344	0,12 %
Dominante résidentielle	R2	6,2058	21,95 %
Grand espace vert ou récréation	A1	0,3283	1,16 %
Grande emprise ou grande infrastructure publique	I2	0,4982	1,76 %
Industrie	I1	8,1565	28,85 %
Parc national des Îles-de-Boucherville	A1	3,2666	11,55 %
Grandes battures Tailhandier*	A1	1,5849	5,61 %
Eau	A5	7,8986	27,94 %
Superficie totale (km <sup>2</sup> )		28,273	100,00 %
<b>Pourcentage (%) urbaine</b>			<b>53,6 %</b>
<b>Pourcentage (%) rurale</b>			<b>46,4 %</b>

\*Battures Tailhandier: L'archipel des battures Tailhandier, zone voisine du Parc national des Îles-de-Boucherville, est un refuge pour les animaux sauvages, les plantes et les poissons, sans accès public. Cette zone est également classée comme « écosystème sensible ».



### Tableau A2 : Identification et classification des sols selon Auer, 1978

TABLE 1. Identification and classification of land use types found in Metropolitan St. Louis

Type	Use and structures	Description	Vegetation
I1	Heavy industrial Major chemical, steel and fabrication industries; generally 3-5 story buildings, flat roofs	Grass and tree growth extremely rare; <5% vegetation	
I2	Light-moderate industrial Rail yards, truck depots, warehouses, industrial parks, minor fabrications; generally 1-3 story buildings, flat roofs	Very limited grass, trees almost total absent; <5% vegetation	
C1	Commercial Office and apartment buildings, hotels; >10 story heights, flat roofs	Limited grass and trees; <15% vegetation	
R1	Common residential Single family dwelling with normal easements; generally one story, pitched roof structures; frequent driveways	Abundant grass lawns and light-moderately wooded; >70% vegetation	
R2	Compact residential Single, some multiple, family dwelling with close spacing; generally <2 story, pitched roof structures; garages (via alley), no driveways	Limited lawn sizes and shade trees; <30% vegetation	
R3	Compact residential Old multi-family dwellings with close (<2 m) lateral separation; generally 2 story, flat roof structures; garages (via alley) and ashpits, no driveways	Limited lawn sizes, old established shade trees; <35% vegetation	
R4	Estate residential Expansive family dwelling on multi-acre tracts	Abundant grass lawns and lightly wooded; >80% vegetation	
A1	Metropolitan natural Major municipal, state, or federal parks, golf courses, cemeteries, campuses; occasional single story structures	Nearly total grass and lightly wooded; >95% vegetation	
A2	Agricultural rural	Local crops (e.g., corn, soybean); >95% vegetation	
A3	Undeveloped Uncultivated; wasteland	Mostly wild grasses and weeds, lightly wooded; >90% vegetation	
A4	Undeveloped rural	Heavily wooded; >95% vegetation	
A5	Water surfaces Rivers, lakes		

Utilisant cette directive et selon Auer, Jr., A.H., (1978), 53,6 % du terrain est considéré urbain. Comme la superficie totale est plus de 50 % de type urbain, la condition est rencontrée pour que le site soit considéré urbain.



## Densité de la population

La deuxième méthodologie fournie par la directive 40 CFR Part 51 – Section 7.2.1.1 de l'EPA utilise la densité de la population. Dans un rayon de 3 km autour de la source, si la densité de la population est plus de 750 personnes/km<sup>2</sup>, le site devrait être considéré urbain.

La section 7.2.1.1 de l'annexe W indique que les zones industrialisées peuvent avoir une densité de la population plus basse, mais devraient cependant être considérées urbaines. L'annexe indique qu'une population « équivalente » devrait être calculée pour les zones industrialisées.

Comme Montréal-Est est fortement industrielle, la densité de la population des résidents est de 314,5 personnes/km<sup>2</sup> (donnée du recensement de 2016). Conformément à l'annexe W, nous avons calculé une densité de population « équivalente » incluant les employés de grandes, moyennes et petites entreprises qui travaillent dans cette zone.

Premièrement, les employés des installations qui déclarent à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) ont été inclus. La densité de ces employés est 434,6 personnes/km<sup>2</sup>. Les employés des moyennes et petites entreprises ont ensuite été inclus, soit 850 employés qui travaillent dans Montréal-Est, ce qui représente une densité de 69 personnes/km<sup>2</sup>. Afin de s'assurer de ne pas compter les personnes plus d'une fois, le nombre de personnes qui vivent et travaillent dans Montréal-Est (indiqué comme 135 personnes dans le recensement de 2016) a été soustrait.

Considérant ces inclusions, la densité de population équivalente est de plus de 800 personnes/km<sup>2</sup>. Comme la densité de la population équivalente est plus de 750 personnes/km<sup>2</sup>, le site devrait être considéré urbain. Ces résultats sont présentés au tableau A3 ci-dessous.

**Tableau A3 : Densité de la population de Montréal-Est**

<b>Recensement 2016</b>	
Population	3850
Densité de population (personnes/km <sup>2</sup> )	314,5
Population avec un trajet domicile-travail à l'intérieur de la subdivision de recensement de Montréal-Est	135
<b>Petites et moyennes entreprises dans Montréal-Est</b>	
Nombre d'employés	850
Densité d'employés de petites et moyennes entreprises	69,4
<b>Installations de l'INRP</b>	
Nombre d'employés des installations de l'INRP	4346
Densité d'employés des installations de l'INRP	434,6
<b>Densité de la population recalculée</b>	
Densité de population équivalente (personnes/km <sup>2</sup> )	807,5



## **ANNEXE B**

Résultats de la modélisation – Option rurale



## RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AVEC L'OPTION RURALE

La modélisation avec AERMOD a permis de calculer la concentration de carburant Jet A sur la période moyenne de 1 heure. Les concentrations maximales aux POR sont présentées aux tableaux B1 et B2. Une description des POR est fournie à la section 3.6 du rapport. Les concentrations maximales à la limite industrielle sont présentées aux tableaux B3 et B4. L'option rurale a été utilisée pour la modélisation des scénarios principal et secondaire. Bien que l'analyse pour l'option d'utilisation du territoire ait démontré la pertinence d'utiliser l'option urbaine, la modélisation a également été réalisée avec l'option rurale afin de répondre à la demande du MDDELCC.

### Scénario principal

Les résultats de la modélisation pour le scénario principal, c'est-à-dire en considérant tous les équipements et les activités de la Phase 2 du projet en opération simultanément, mais sans les opérations de déchargement du navire-citerne, sont présentés aux tableaux B1 et B3. Ces tableaux présentent les concentrations maximales à chacun des POR et à la limite industrielle, les concentrations initiales, les concentrations totales et le pourcentage de la valeur de comparaison. La figure B1 présente les isoplèthes pour le scénario principal.

### Scénario secondaire

Comme mentionné précédemment, un second scénario considérant l'ensemble des émissions du projet considérées dans le scénario principal ainsi que les émissions de déchargement de carburant *Jet A* du navire-citerne a également été modélisé. Les résultats de cette modélisation sont présentés aux tableaux B2 et B4 ainsi qu'à la figure B2.

Tableau B1 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario principal de modélisation (option rurale)

Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration maximale aux POR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)
POR 1	POR 2	POR 3	POR 4	POR 5	POR 6	POR 7	POR 8	POR 9	POR 10	POR 11	POR 12	POR 13	POR 14						
26,51	59,08	45,56	23,23	77,47	45,08	31,27	43,46	47,53	38,72	41,47	55,84	84,38	21,21	210	0	84,38	84,38	40	

Tableau B2 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées aux POR sur une période moyenne de 1 heure – Scénario secondaire de modélisation (option rurale)

Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration maximale aux POR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)
POR 1	POR 2	POR 3	POR 4	POR 5	POR 6	POR 7	POR 8	POR 9	POR 10	POR 11	POR 12	POR 13	POR 14						
67,83	71,77	79,43	63,44	92,47	127,59	89,34	110,20	129,20	112,04	123,24	174,77	107,21	50,75	210	0	174,77	174,77	83	

Tableau B3 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure – Scenario principal de modélisation (option rurale)

Période	Centile	Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)	# des dépassements
1 heure	Maximum	110,60	210	0	110,60	53	0

Tableau B4 : Sommaire des concentrations de carburant Jet A modélisées à la limite industrielle sur une période moyenne de 1 heure – Scenario secondaire de modélisation (option rurale)

Période	Centile	Concentration modélisée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur de comparaison ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration initiale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration totale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite (%)	# des dépassements
1 heure	Maximum	340,59	210	0	340,59 (147,69) <sup>1</sup>	162 (70) <sup>1</sup>	voir le tableau B5
1 heure	99e	111,27	210	0	111,27	53	0
1 heure	98e	65,80	210	0	65,80	31	0
1 heure	97e	45,25	210	0	45,25	22	0
1 heure	96e	35,62	210	0	35,62	17	0
1 heure	95e	27,12	210	0	27,12	13	0

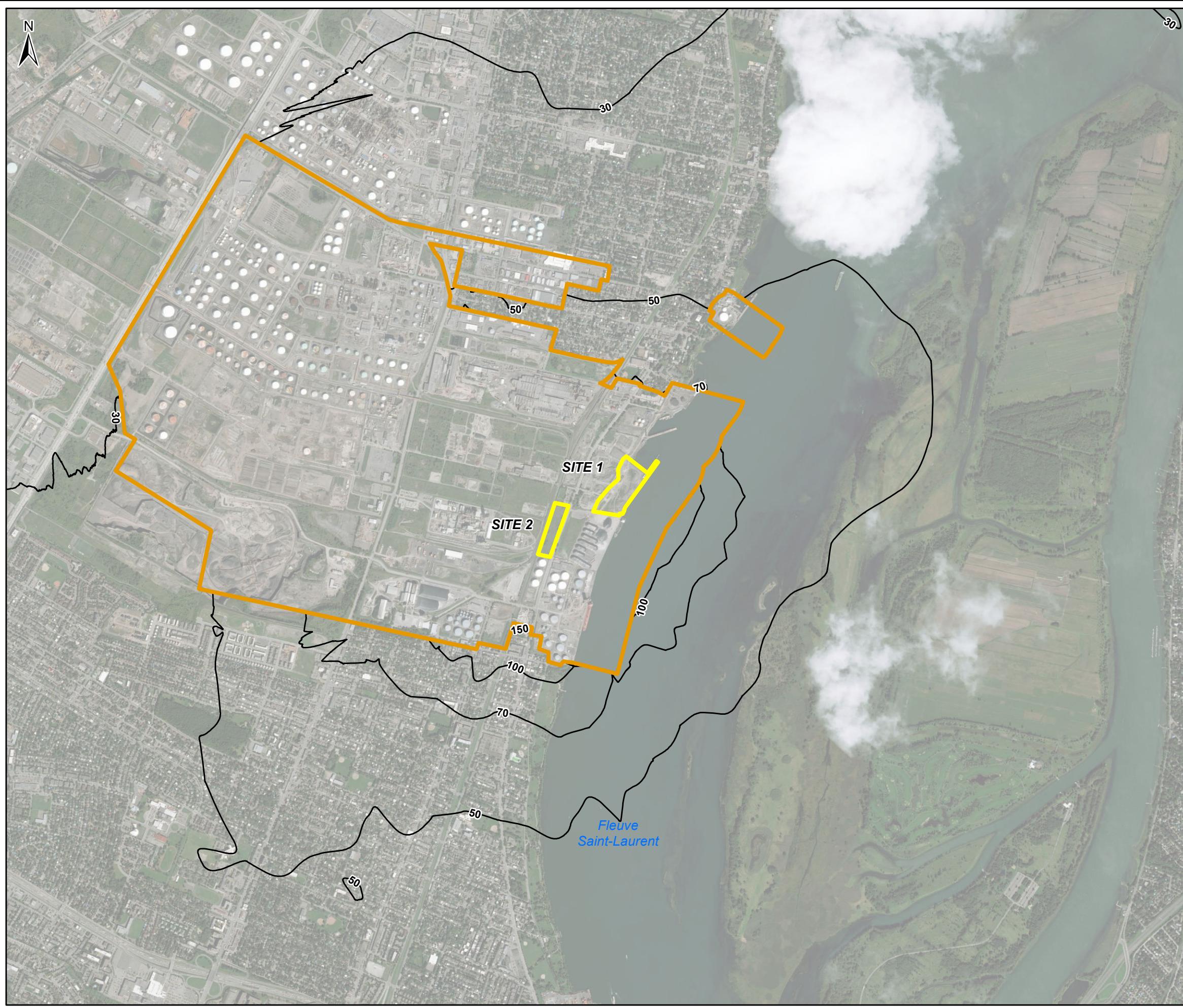
Note : <sup>1</sup> Le maximum présenté dans le tableau B4 est localisé dans le fleuve Saint-Laurent, le long de la zone tampon de 300 m de la zone industrielle, où en réalité aucune personne n'y serait pour une durée d'une heure, soit la période de la valeur de comparaison. Pour des fins de comparaison, la valeur maximale au-dessus du sol à la limite de la zone industrielle est présentée entre parenthèses (ainsi que son pourcentage de la valeur de comparaison).

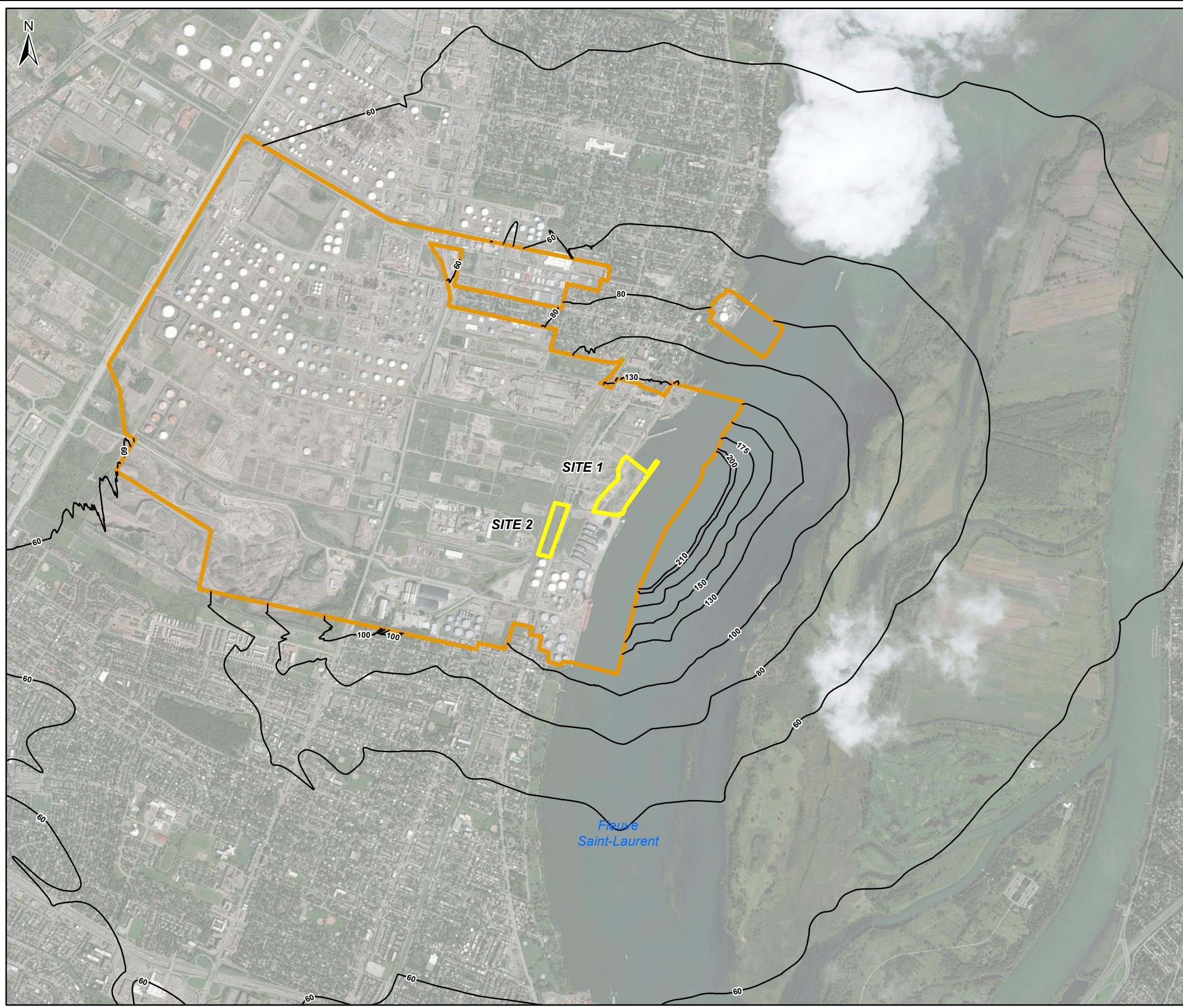


**Tableau B5 : Nombre de dépassements pour le récepteur le plus impacté par année pour le carburant Jet A durant le scénario secondaire, option rurale**

Année	Nombre de dépassements par année	Emplacement du récepteur
2008	32	Dans le fleuve Saint-Laurent, le long de la zone tampon de 300 m de la zone industrielle.
2009	33	
2010	20	
2011	19	
2012	24	

Comme le montrent les tableaux ci-dessus, dans le cadre du scénario secondaire avec l'option rurale, quelques dépassements de la valeur de comparaison suggérée par le MDDELCC sont observés. Le tableau B5 ci-dessus indique le nombre de dépassements par année pour le récepteur le plus impacté. Le récepteur le plus impacté n'est pas un des récepteurs sensibles sélectionnés comme POR, il s'agit d'un emplacement dans le fleuve Saint-Laurent, à proximité du navire-citerne, le long de la zone tampon de 300 m de la zone industrielle. Il s'agit donc d'un endroit où il est très improbable qu'une personne soit présente pour une durée d'une heure considérant de la proximité de la voie maritime du Saint-Laurent et des terminaux de manutention de produits pétroliers du Port de Montréal. Le nombre de dépassements à ce récepteur serait d'entre 19 à 33 fois par année, ou de 128 fois sur 5 ans, donc une fréquence de dépassement d'environ 0,3 % du temps. Par contre, ceci représente une surestimation du nombre de dépassements pour le scénario secondaire puisque le scénario secondaire modélisé suppose qu'un déchargement de navire-citerne chaque jour alors qu'en réalité, cette activité aura lieu seulement de 2 à 3 jours par mois. La probabilité que les conditions météorologiques qui entraînent un dépassement correspondent précisément avec les jours de déchargements de navires-citernes est donc minime.







**golder.com**