



22 juillet 2016

PR5.1.1.2

Projet de construction d'un terminal
d'approvisionnement de carburant aéroportuaire à
Montréal-Est

6211-16-010

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

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

Présenté à:

Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal
455, boulevard Fénelon, suite 110
Dorval (Québec) H9S 5T8

Dossier 3211-04-056
du MDDELCC

RAPPORT



Numéro de projet: 075-12-1222-0040 Rev0





Table des matières

1.0	INTRODUCTION.....	1
1.1	Rappel du projet de CIAM	1
2.0	CARACTÉRISTIQUES DU CARBURANT <i>JET A</i> 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
2.2.1	Critères spécifiques pour le carburant <i>Jet A</i>	4
3.0	APPROCHE DE MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE	7
3.1	Modèles utilisés	7
3.2	Scénarios de modélisation.....	7
3.3	Système de coordonnées géographiques	8
3.4	Données météorologiques et utilisation du sol	8
3.5	Données topographiques.....	8
3.6	Récepteurs	8
3.7	Dimensions et caractéristiques des bâtiments.....	9
3.8	Sources d'émission.....	9
3.9	Paramètres d'émission des sources	11
3.9.1	Exemples de calcul	14
3.9.2	Émissions variables	16
4.0	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION	17
4.1	Scénario principal	17
4.2	Scénario secondaire	17
5.0	CONCLUSION	19
6.0	RÉFÉRENCES.....	20



TABLEAUX

Tableau 1 : Facteur de contribution des autres sources d'exposition (FCRS).....	5
Tableau 2 : Équations et critères calculés pour les différentes périodes.....	6
Tableau 3 : Description des points récepteurs (POR)	8
Tableau 4 : Description des sources d'émissions de carburant <i>Jet A</i>	10
Tableau 5 : Caractéristiques des sources ponctuelles modélisées	12
Tableau 6 : Caractéristiques des sources volumiques et linéaires modélisées.....	13
Tableau 7 : Facteurs de saturation du tableau 5.2-1 du chapitre 5.2 de l'EPA AP-42.....	14
Tableau 8 : Sommaire des concentrations de carburant <i>Jet A</i> aux POR – Scénario principal de modélisation	18
Tableau 9 : Sommaire des concentrations de carburant <i>Jet A</i> aux POR – Scénario secondaire de modélisation.....	18

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



1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction et d'exploitation d'un terminal d'approvisionnement de carburant aéroportuaire de la Corporation Internationale d'Avitaillement de Montréal (CIAM) à Montréal-Est, l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) a été déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC¹) en novembre 2015 (Golder, 2015).

En juin 2016, CIAM a déposé un complément à l'étude d'impact sur l'environnement, soit les réponses aux questions qui lui étaient adressées dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'EIE réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels en collaboration avec les unités administratives concernées du MDDELCC, ainsi que de certains autres ministères et organismes (Golder, 2016). À ce moment, la modélisation des émissions atmosphériques de carburant *Jet A* du projet demandée par le MDDELCC était en cours.

Le présent document présente les caractéristiques des carburants aéroportuaires, les critères de qualité de l'air, l'approche de modélisation ainsi que les résultats de la modélisation des émissions atmosphériques de carburant *Jet A* pour le projet de CIAM.

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 afin d'être transbordés 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 alors 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 chargement de produits pétroliers dans la ville de Montréal-Est.

¹ MDDELCC : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).



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 de wagons-citernes et de 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.

Deux options de tracé sont toujours à l'étude pour le pipeline qui raccordera le Site 1 au site de connexion du pipeline existant de PTNI, situé le long de la voie de service de l'autoroute Métropolitaine. Ces options sont situées dans l'emprise de rues municipales (environ 7 km) ou de la voie ferrée du Canadien National (environ 6 km).

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), adoucés). 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, 2016) 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, 2016).

Soulignons que dans le document d'Environnement Canada (2014), on a aussi utilisé le kérosène pour lecture croisée des carburéacteurs car il s'y apparente sur les plans du traitement et des propriétés physico-chimiques. Toutefois, il est précisé que le kérosène est assujéti 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 kérosène; 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 (2015) 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.

Aucune norme ou aucun critère relatif aux émissions atmosphériques de carburant *Jet A* ou *Jet A-1* n'existe dans les autres juridictions au Canada, ni pour tout autre carburéacteur au Canada. Ainsi, aucune autre norme ou aucun autre critère canadien ne peut donc être utilisé comme référence en l'absence de norme ou critère québécois.

Notons que pour évaluer l'exposition de la population canadienne en général par inhalation aux carburéacteurs, Environnement Canada (2014) ont choisi le benzène, qui est un composant des carburéacteurs, en raison de la disponibilité limitée de renseignements concernant l'évaporation associée à ces mélanges variés et complexes que sont les carburéacteurs.

La modélisation des émissions atmosphériques de benzène associées à l'exploitation du projet de CIAM a été effectuée et présentée dans le rapport d'EIE (Golder, 2015). Les résultats ont été comparés aux normes d'émission pour ce composé provenant du RAA.

Ainsi, afin de permettre la comparaison des résultats de la présente modélisation à des valeurs de référence, des critères spécifiques ont été développés pour le carburant *Jet A*². La méthodologie utilisée pour élaborer ces critères spécifiques est présentée à la section 2.2.1.

² Afin d'alléger le texte, à partir de cette section, la mention carburant Jet A inclut également le carburant Jet A-1, car tel que mentionné précédemment, ces carburants ne diffèrent que par leur point de congélation et les données disponibles sur ceux-ci ne permettent pas de les différencier quant aux émissions atmosphériques ou à leur toxicité.



2.2.1 Critères spécifiques pour le carburant *Jet A*

Le document Critères de qualité de l'air – Méthode de détermination du MDDELCC (2002) décrit les méthodes pour l'élaboration des critères d'émissions atmosphériques et fournit les relations et les équations pour y parvenir. Plus précisément, le document décrit quatre méthodes pour élaborer des critères d'émissions atmosphériques. Ces méthodes sont résumées ci-dessous.

■ Méthode 1 : Les concentrations sans effet nocif par inhalation (CSEN-i) pour les effets aigus

Selon le document du MDDELCC, la méthode 1, soit les CSEN-i pour les effets aigus, s'applique aux contaminants pour lesquels les effets peuvent apparaître après des expositions de très courte durée. Étant donné que le carburant *Jet A* n'est pas un contaminant irritant pour lequel des effets de substance chimique apparaissent après des expositions de très courte durée, cette méthode n'est pas applicable pour développer des critères d'émissions atmosphériques pour le carburant *Jet A*.

■ Méthode 2 : Les CSEN-i pour les effets chroniques autres que cancérogènes

Toujours selon le document du MDDELCC, la méthode 2, soit les CSEN-i pour les effets chroniques autres que cancérogènes, s'applique en étape pour les effets chroniques autres que cancérogènes. L'ATSDR (2016) mentionne qu'il n'existe pas d'études fiables sur le potentiel de cancérogénicité des carburants *Jet A* et JP-8 pour les humains et le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classifié les carburéacteurs (*Jet fuel*) dans le Groupe 3, c'est-à-dire, inclassable quant à leur cancérogénicité pour les humains. Néanmoins, afin d'être plus prudent dans notre approche, la méthode 2 n'a pas été retenue pour développer des critères d'émissions atmosphériques pour le carburant *Jet A*.

■ Méthode 3 : La CSEN-i pour les effets cancérogènes

La méthode 3 présentée dans le document du MDDELCC, soit la CSEN-i pour les effets cancérogènes, utilise les limites de profil toxicologique et applique un facteur de contribution des autres sources d'exposition (FCRS). Comme mentionné précédemment, le carburant *Jet A* n'est pas classé comme cancérogène, mais compte tenu que l'évaluation préalable finale d'Environnement Canada (2014) a considéré le benzène, un composant des carburants d'aviation, qui est cancérogène, cette méthode plus prudente a été utilisée.

L'équation utilisée pour la CSEN-i pour les effets cancérogènes est la suivante :

$$CSENi = \text{limite de profil toxicologique} \times FCRS$$

Selon les profils toxicologiques disponibles, aucun seuil minimal de risque intermédiaire (limite) n'est disponible pour le carburant *Jet A* (ATSDR, 2016). Par contre, un seuil minimal de risque intermédiaire de 3 mg/m³ est indiqué pour l'inhalation de vapeurs de carburant JP-8 (ATSDR, 2016) et il existe aussi un seuil minimal de risque pour l'inhalation de kérosène/mazout no 1 qui est de 0,01 mg/m³ (ATSDR, 1995). Comme mentionné précédemment, considérant que le carburant JP-8 est l'équivalent du carburant *Jet A-1* et que le kérosène diffère davantage des carburéacteurs de par sa composition chimique, et parce que les données sur le carburant JP-8 sont plus récentes, la valeur de 3 mg/m³ a été retenue comme limite pour le carburant *Jet A*.

Le tableau 1 ci-dessous renferme les facteurs de contribution relative des sources d'exposition qui sont ensuite appliqués à la limite du profil toxicologique.



Tableau 1 : Facteur de contribution des autres sources d'exposition (FCRS)

Pourcentage	Facteur de contribution des autres sources d'exposition (FCRS)
100 %	<ul style="list-style-type: none">Substance à l'état gazeux aux températures normales (volatilité élevée)Substance retrouvée dans l'air, mais pas dans l'eau potable ou la nourritureUtilisation qui rend possible sa présence dans l'air ambiant extérieur sur une grande échelleAbsent de l'air intérieur; non utilisé dans les produits de consommation
80 %	<ul style="list-style-type: none">Situations intermédiaires
50 %	<ul style="list-style-type: none">Substance ubiquiste dans l'environnement (eau, air, sol)Caractéristiques physico-chimiques qui favorisent une grande distribution dans l'environnement (volatilité et solubilité intermédiaires)Possibilité d'utilisation dans les produits de consommation; présence détectée dans l'air intérieur
20 %	<ul style="list-style-type: none">Situations intermédiaires
5 %	<ul style="list-style-type: none">Données qui montrent que la substance est surtout présente dans la nourriture et l'eau et peu présente dans l'airCaractéristiques physico-chimiques qui ne favorisent pas sa présence dans l'air (faible volatilité et forte solubilité)Forte tendance à la bioaccumulationUtilisation domestique répandue; détection fréquente dans l'air intérieur

Source : MDDELCC, 2002

Bien que le document d'Environnement Canada (2014) indique que la population canadienne en général n'a pas accès direct aux carburants d'aviation et que, par conséquent, il est peu probable qu'elle y soit exposée par voie orale ou cutanée, le facteur de contribution des autres sources d'exposition (FCRS) de 50 % du MDDELCC a tout de même été appliqué lors du développement des critères de façon très prudente.

La CSEN-i pour les effets cancérogènes calculés pour le carburant *Jet A* est donc de 1,5 mg/m³, soit :

$$\text{CSENi} = 3 \text{ mg/m}^3 \times 50 \%$$

$$\text{CSENi} = 1,5 \text{ mg/m}^3$$

■ Méthode 4 : Utilisation des recommandations pour le milieu de travail

La méthode 4 consiste à l'utilisation des recommandations pour le milieu de travail. Cette méthode a été utilisée par le MDDELCC dans le passé, par contre, elle n'est pas favorisée. La méthode consiste à utiliser des facteurs de sécurité selon la provenance des recommandations du milieu de travail afin de prendre en compte l'effet d'exposition en continu et la sensibilité accrue de la population. Le MDDELCC indique que cette méthode ne devrait pas servir de point de départ pour l'élaboration d'un seuil de référence (ou critère) pour l'air ambiant extérieur et donc cette méthode n'a pas été retenue.

Critères calculés pour le projet

Ainsi, en utilisant la méthode 3 décrite ci-dessus, ainsi que les formules de l'annexe H du RAA et du Guide de modélisation du MDDELCC, des critères peuvent être développés pour les émissions atmosphériques de carburant *Jet A*, et ce, pour chacune des périodes.



La CSEN-i correspond au critère sur une période de 24 heures. Les équations pour les autres périodes ainsi que les critères calculés sont indiqués dans le tableau 2. Des exemples de calculs suivent.

Tableau 2 : Équations et critères calculés pour les différentes périodes

Période	Équation	Critère calculé pour le carburant Jet A (µg/m³)
4 minutes	$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 \times C_{1 \text{ heure}}$	11 875
1 heure	$C_{1 \text{ heure}} = C_{24 \text{ heures}} / 0,24$	6 250
24 heures	$C_{24 \text{ heures}} = \text{CSEN-i}$	1 500
Annuelle	$C_{\text{annuelle}} = C_{1 \text{ heure}} \times 0,04$	250

Notes :

C : concentration

Exemple de calcul pour le critère d'une heure :

$$C_{1 \text{ heure}} = \frac{C_{24 \text{ heures}}}{0,24}$$
$$C_{1 \text{ heure}} = \frac{1,5 \text{ mg/m}^3}{0,24} \times \frac{1\,000 \text{ µg/m}^3}{1 \text{ mg/m}^3}$$
$$C_{1 \text{ heure}} = 6\,250 \text{ µg/m}^3$$

Exemple de calcul pour le critère de quatre minutes :

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 \times C_{1 \text{ heure}}$$
$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 \times 6\,250 \text{ µg/m}^3$$
$$C_{4 \text{ minutes}} = 11\,875 \text{ µg/m}^3$$

Exemple de calcul pour le critère annuel :

$$C_{\text{annuelle}} = C_{1 \text{ heure}} \times 0,04$$
$$C_{\text{annuelle}} = 6\,250 \text{ µg/m}^3 \times 0,04$$
$$C_{\text{annuelle}} = 250 \text{ µg/m}^3$$



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 15181);
- 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 (12 000 000 à 31 000 000 litres pour les barges vs 30 000 000 à 71 000 000 litres pour les 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

Comme mentionné précédemment, la modélisation a été exécutée en utilisant des données météorologiques obtenues du MDDELCC (communication personnelle le 29 janvier 2015). Ces données météorologiques proviennent de la station de surface à Dorval et de la station aérologique à Maniwaki pour les années 2008 à 2012. Une rose des vents est présentée à la figure 2.

Selon le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, le domaine de modélisation est considéré urbain si, dans un rayon de 3 km de la source, 50 % et plus de l'utilisation du sol est de type industriel, commercial et résidentiel dense, ou si la densité de population est de 750 habitants/km² ou plus. L'option urbaine a été utilisée puisque dans un rayon de 3 km des Sites 1 et 2, environ 57 % de l'utilisation du sol est de type industriel, commercial et résidentiel dense. Notons qu'une partie du fleuve Saint-Laurent ainsi qu'une partie des Îles-de-Boucherville ont été considérées dans ce pourcentage en tant qu'espace rural.

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 Récepteurs

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 considération de leur distance des Sites 1 et 2 du projet de CIAM, 14 récepteurs sensibles ont été sélectionnés comme points récepteurs (POR). Le tableau 3 décrit brièvement ces POR, et la figure 3 présente leur localisation.

Tableau 3 : 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



No. du POR	Description	Distance du Site 1 (m)	Distance du Site 2 (m)
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
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, les effets de bâtiments ont été intégrés 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 de carburant *Jet A* sont les réservoirs et le navire-citerne.

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 4 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 4 : 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
	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 camions-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
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 4, les sources d'émissions de carburant *Jet A* sont ponctuelles, volumiques ou linéaires.

- Les sources ponctuelles représentent habituellement des points d'émission tels que des cheminées ou des événements. Dans le cas de notre scénario 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 de notre scénario de modélisation, les émissions lors du déchargement du navire-citerne ont été modélisées à l'aide d'une source linéaire placées le long du navire-citerne.

Les caractéristiques des sources ponctuelles modélisées sont présentées au tableau 5 et les caractéristiques des sources volumiques et linéaires modélisées sont présentées au tableau 6.

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 modélisation des émissions de carburant *Jet A* 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 (OMOE, 2009) 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 des États-Unis (USEPA, 2004) :

- $\sigma_y = \text{largeur}/4,3$
- $\sigma_z = \text{hauteur}/2,15$

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 sources volumiques ont été calculées selon les formules suivantes de l'EPA des États-Unis 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.



Tableau 5 : Caractéristiques des sources ponctuelles modélisées

Emplacement	Identification*	Description	Contaminant modélisé	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)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0371	616708,4	5052973	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T2	Réservoir 2 - 28 500 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0371	616745,0	5053033	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T3	Réservoir 3 - 28 500 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0371	616780,0	5053091	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T4	Réservoir 6 - 28 500 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0371	616817,2	5053149	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T5	Réservoir 5 - 10 000 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0284	616758,5	5052949	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T6	Réservoir 4 - 10 000 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0284	616774,9	5052987	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T7	Réservoir 7 - 10 000 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	0,0284	616797,7	5053020	0,001	Ambiante	0,001	18,14	s. o.
	S_T8	Réservoir 8 - 10 000 000 L (net)	Carburant <i>Jet A</i>	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 6 : Caractéristiques des sources volumiques et linéaires modélisées

Emplacement	Identification*	Description	Contaminant modélisé	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-citernes	Camion1	Point de remplissage pour les camions-citernes - Pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0551	616367,3	5052822	3,8	0,58	1,77
	Camion2	Point de remplissage pour les camions-citernes - Pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0551	616373,6	5052818	3,8	0,58	1,77
Site 2 – Aire de remplissage pour les wagons-citernes	Rail1	Point de remplissage 1 des wagons porte-rails - pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0731	616310,3	5052834	4,72	0,76	2,2
	Rail2	Point de remplissage 2 des wagons porte-rails - pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0731	616295,6	5052793	4,72	0,76	2,2
	Rail3	Point de remplissage 3 des wagons porte-rails - pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0731	616284,7	5052757	4,72	0,76	2,2
	Rail4	Point de remplissage 4 des wagons porte-rails - pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0731	616269,9	5052712	4,72	0,76	2,2
	Rail5	Point de remplissage 5 des wagons porte-rails - pertes lors du transfert de produits	Carburant <i>Jet A</i>	0,0731	616254,8	5052669	4,72	0,76	2,2
Site 1 – Le long du quai	Ship	Pertes lors du déchargement du navire-citerne	Carburant <i>Jet A</i>	0,379	616806,58	5052950	1,7	6,92 ¹	9,30 ¹

Notes :

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

¹ Les dimensions présentées dans ce tableau représentent une des 5 sources volumiques qui forment la source linéaire.



3.9.1 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), chapitre 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_L = pertes lors du chargement, livres par 1000 gallons de liquide [lb/10³gal]
- S = facteur de saturation (voir tableau 7 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 7 : 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	Splash loading : dedicated normal service	1,45
Camion-citerne	Submerged loading : dedicated normal service	0,60

Taux de chargement :

Wagons-citernes

Il est prévu qu'environ entre 20 et 30 wagons-citernes 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 :

- 26 wagons-citernes sont remplis sur une période de 10-12 heures
- 10 wagons-citernes sont remplis en même temps à 5 endroits sur le site



- 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 10³gallons/seconde (1 litre = 0,2641721 gallon US).

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 10³gallons/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_L = pertes lors du déchargement, livres par 1000 gallons de liquide [lb/10³gal]
- 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 [°R (calculé en utilisant °F + 460)] (520 °R)

Le facteur de saturation pour les navires (submerged loading) 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 :

$$L_L = 12,46 \times 0,20 \times 0,0085 \text{ psia} \times \frac{130 \text{ lb}}{\text{lb} - \text{mole}} \times \frac{1}{520 \text{ } ^\circ\text{R}}$$
$$L_L = 0,0053 \frac{\text{lb}}{10^3 \text{ gal}}$$

- 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 :

$$\text{Taux d'émission} = 0,0053 \frac{\text{lb}}{10^3 \text{ gal}} \times 0,158 \frac{10^3 \text{ gal}}{\text{s}} \times 453,5924 \frac{\text{g}}{\text{lb}} \times 99,9\%$$
$$\text{Taux d'émission} = 3,79\text{E} - 01 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

Réservoirs

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

3.9.2 Émissions variables

Dans le cas des émissions variables, c'est-à-dire 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 (heure 07:00)
- Déchargement du navire-citerne : 16 heures par jour (01:00-09:00 et 17:00- 24:00)

Malgré que le navire-citerne ne soit présent au terminal de CIAM qu'entre 2 et 3 fois par mois, des 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 les concentrations de carburant *Jet A* sur les périodes moyennes de 1 heure, 24 heures et 1 an. Pour calculer les concentrations sur une période moyenne de 4 minutes, les résultats de 1 heure ont été convertis selon le facteur indiqué dans le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique du MDDELCC. Toutes les concentrations maximales du projet sont aux POR discutés à la section 3.6.

Le RAA demande de tenir compte des concentrations initiales des contaminants, c'est-à-dire des teneurs de fond dans l'air ambiant. Pour le carburant *Jet A*, la concentration initiale utilisée est de zéro pour toutes les périodes.

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 le navire-citerne, sont présentés au tableau 8. Ce tableau présente les concentrations maximales à chacun des POR, les concentrations initiales, les concentrations totales et le pourcentage du critère calculé.

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 au tableau 9.



Tableau 8 : Sommaire des concentrations de carburant *Jet A* aux POR – Scénario principal de modélisation

Contaminant	Période de moyenne	Concentration modélisée [µg/m³]														Critère calculé [µg/m³]	Concentration initiale [µg/m³]	Concentration maximale aux POR [µg/m³]	Concentration totale [µg/m³]	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					
Carburant <i>Jet A</i>	4 minutes	75	106	101	18	46	98	61	80	30	79	69	122	196	31	11 875	0	196	196	1,7
	1 heure	40	56	53	9	24	51	32	42	16	41	36	64	103	16	6 250	0	103	103	1,6
	24 heures	4,8	11,8	10,0	0,9	3,6	7,5	5,8	5,6	2,6	8,1	7,0	11,9	22,5	2,5	1 500	0	22,5	22,5	1,5
	1 an	0,4	1,0	0,7	0,0	0,2	0,7	0,5	0,5	0,1	0,7	0,7	1,1	1,7	0,3	250	0	1,7	1,7	0,7

Tableau 9 : Sommaire des concentrations de carburant *Jet A* aux POR – Scénario secondaire de modélisation

Contaminant	Période de moyenne	Concentration modélisée [µg/m³]														Critères calculés [µg/m³]	Concentration initiale [µg/m³]	Concentration maximale aux POR [µg/m³]	Concentration totale [µg/m³]	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					
Carburant <i>Jet A</i>	4 minutes	163	106	107	28	52	214	135	177	57	177	169	272	196	58	11 875	0	272	272	2,3
	1 heure	86	56	57	15	27	113	71	93	30	93	89	143	103	30	6 250	0	143	143	2,3
	24 heures	14,1	12,8	12,2	1,3	4,0	12,6	13,2	10,3	6,2	14,5	20,0	15,6	23,0	5,1	1 500	0	23,0	23,0	1,5
	1 an	0,9	1,3	1,2	0,1	0,2	1,0	0,8	0,8	0,2	1,1	1,1	1,7	2,3	0,5	250	0	2,3	2,3	0,9



5.0 CONCLUSION

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de carburant *Jet A* générées par le projet de CIAM montrent des concentrations systématiquement inférieures aux critères calculés pour ce contaminant.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

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

Chantal Dancose, M.Sc.
Chargée de projet

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

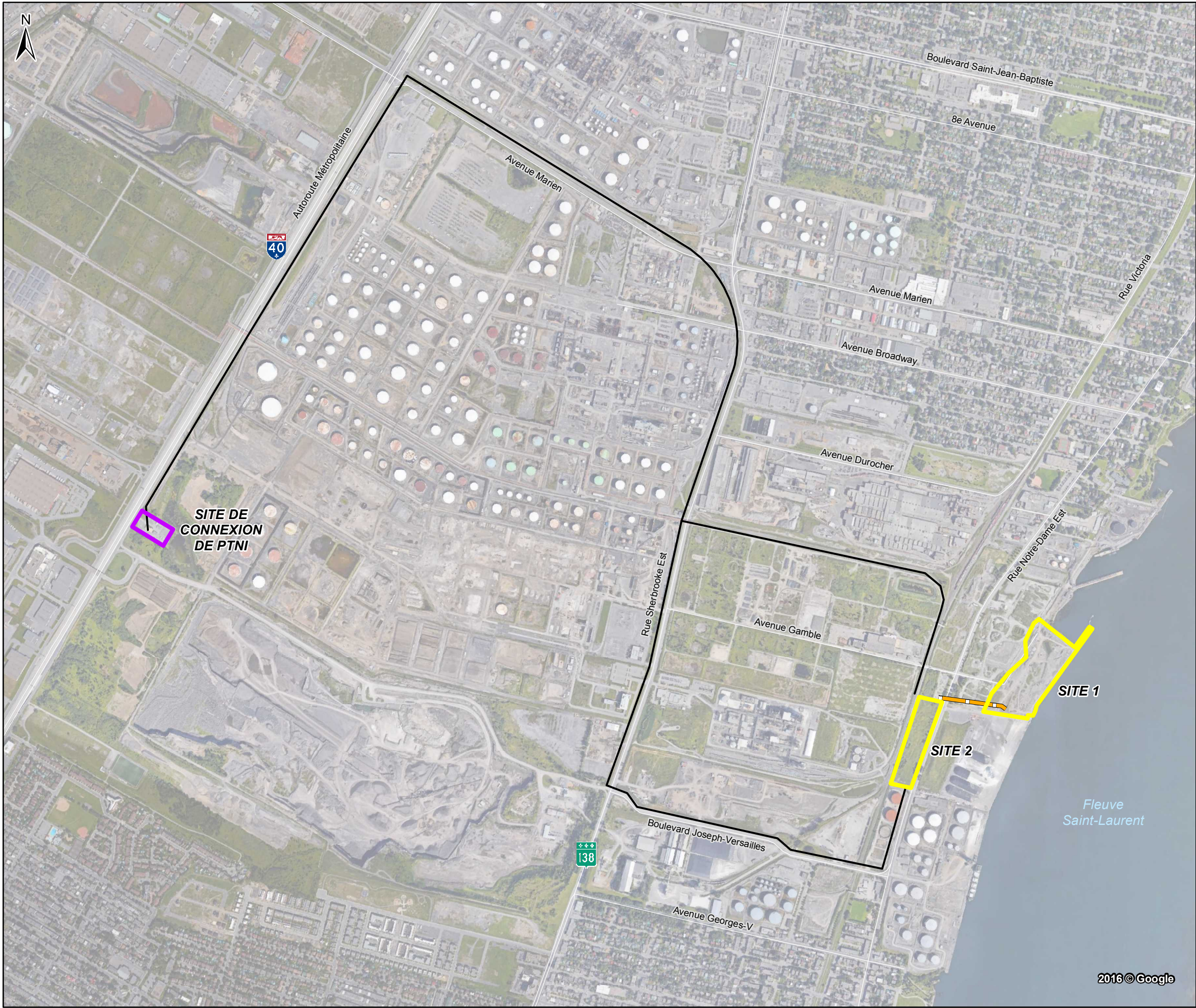
EM/CST/CD/CG/tca

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



6.0 RÉFÉRENCES

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 2016. Draft. Toxicological Profile for JP-5, JP-8, and Jet A Fuels. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. February 2016. 308 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. June 1995. 231 pages.
- 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 – Réponses aux questions et aux commentaires du ministère 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. Juin 2016.
- 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.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2015. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 4*. 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.
- 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, 38p.
- Ontario Ministry of the Environment. 2009. Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario. Version 2.0. 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 # 5165e02. March 2009. 154 pages.
- 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, September 2004.



LÉGENDE

COMPOSANTES DU PROJET DE CIAM

- LIMITE DE SITES
- SITE DE CONNEXION AU PIPELINE EXISTANT DE PTNI
- CONDUITE DE RACCORDEMENT
- TRACÉS DE PIPELINE À L'ÉTUDE

0 0.5 1
1:15,000 KILOMÈTRE

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'Avataillement de Montréal
SOUS GESTION DE GROUPE PBM

PROJET
TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE
COMPLÈMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT -
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

TITRE
LOCALISATION DES SITES DU PROJET

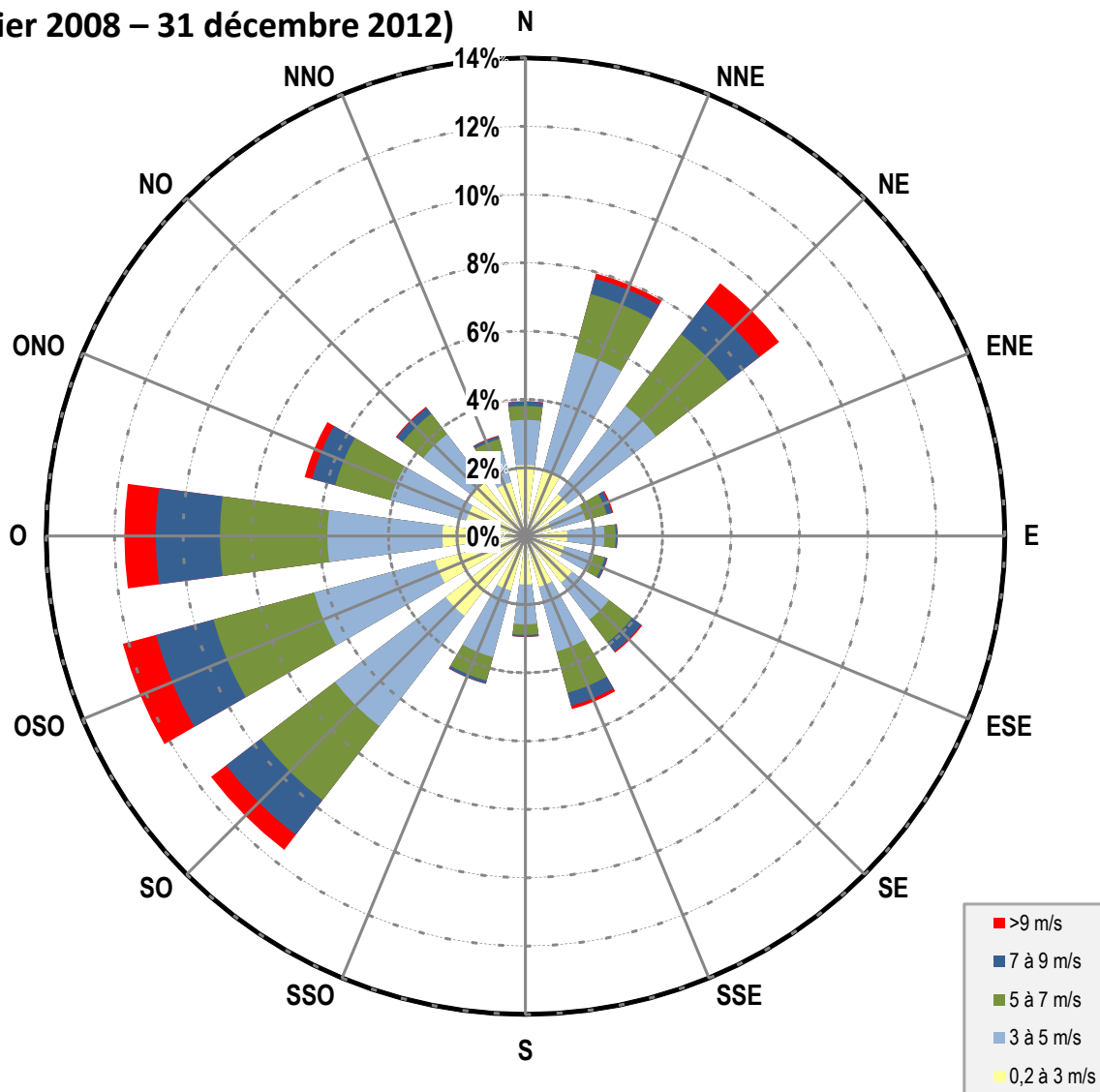
CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2016-07-20
	PROJETÉE	C. DANCOSÉ
	SIG	P. JOHNSTON
	VÉRIFIÉE	C. DANCOSÉ
	APPROUVÉE	C. GUAY

Golder Associates

N° PROJET
075-12-1222-0040-Rev0

FIGURE
1

**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
SEUL DESTINATAIRE DES BREVETS DES PROPRIÉTÉS

PROJET

TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE
COMPLÈMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT -
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

TITRE

ROSE DES VENTS

CONSULTANT



AAAA-MM-JJ

2016-07-20

PROJETÉE

E. MACKAY

SIG

P. JOHNSTON

VÉRIFIÉE

C. TAYLOR

APPROUVÉE

C. GUAY

PROJET

075-12-1222-0040-Rev0

FIGURE

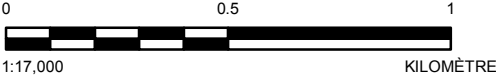
2



LÉGENDE

COMPOSANTES DU PROJET DE CIAM

- LIMITE DE SITES
- RÉCEPTEURS (POR)




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

CLIENT
 **d'Avitaillement de Montréal**
SOUS GESTION DU GROUPE PBM

PROJET
TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE
COMPLÈMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT -
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

TITRE
LOCALISATION DES RÉCEPTEURS (POR)

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2016-07-20
	PROJETÉE	C. DANCOSÉ
	SIG	P. JOHNSTON
	VÉRIFIÉE	C. DANCOSÉ
	APPROUVÉE	C. GUAY



LÉGENDE

COMPOSANTES DU PROJET DE CIAM

— LIMITE DE SITES

MODÉLISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES (CARBURANT JET A) *

● SOURCE PONCTUELLE

■ SOURCES VOLUMIQUE OU LINÉAIRE

*** NOMS DES SOURCES TELS QU'ENREGISTRÉS DANS LE MODÈLE**

0 100 200
1:3,000 MÈTRES

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

PROJET

TERMINAL D'APPROVISIONNEMENT DE CARBURANT AÉROPORTUAIRE
COMPLÈMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT -
MODÉLISATION POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

TITRE

LOCALISATION DES SOURCES ATMOSPHÉRIQUES

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2016-07-20
	PROJETÉE	E. MACKAY
	SIG	P. JOHNSTON
	VÉRIFIÉE	C. TAYLOR
	APPROUVÉE	C. GUAY

N° PROJET
075-12-1222-0040-Rev0

FIGURE
4

H:\Projets\2012\12-222-0040-Phase 200\CIAM\075\Figure_4_Localisation_sources_atmospheriques.mxd

Propriété de ses employés et forte d'une expérience de plus de 50 ans, Golder Associés, une organisation d'envergure mondiale, a pour raison d'être de contribuer au développement de la Terre tout en préservant son intégrité. Nous fournissons à nos clients des solutions durables comprenant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie.

Pour en savoir plus, visitez golder.com

Afrique	+ 27 11 254 4800
Asie	+ 86 21 6258 5522
Océanie	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 44 1628 851851
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associés Ltée
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Canada
T: +1 (514) 383 0990

