

# Implantation d'un terminal méthanier à Lévis Étude d'impact sur l'environnement

Complément à l'étude d'impact sur l'environnement

Réponses aux questions et commentaires  
des agences réglementaires

Addenda A - Rejets atmosphériques et impacts sur la qualité de  
l'air durant la construction (en réponse à la question QC-74)



**SNC-LAVALIN**  
**Environnement**

Juin 2006



**TABLE DES MATIÈRES**

	<b>Page</b>
<b>ADDENDA A REJETS ATMOSPHÉRIQUES ET IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DURANT LA CONSTRUCTION (EN RÉPONSE À LA QUESTION QC-74) .....</b>	<b>1</b>
1. Introduction .....	1
2. Rejets atmosphériques durant la construction .....	1
2.1 Gaz d'échappement de la machinerie de chantier .....	4
2.2 Poussières générées sur les routes de chantier par les véhicules hors- routes .....	5
2.3 Gaz d'échappement des véhicules accédant au site de construction.....	7
2.4 Poussières générées sur le chemin d'accès et le chantier par les véhicules accédant au site.....	8
2.5 Manutention du matériel d'excavation et de remblais .....	10
2.6 Usines de béton .....	11
2.7 Sommaire des émissions atmosphériques durant la construction.....	11
3. Impacts sur la qualité de l'air durant la construction.....	13
3.1 Émissions et scénarios de simulation .....	13
3.2 Concentrations de contaminants dans l'air ambiant (Construction).....	14
3.3 Sommaire des impacts sur la qualité de l'air .....	21



---

## **ADDENDA A REJETS ATMOSPHÉRIQUES ET IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DURANT LA CONSTRUCTION (EN RÉPONSE À LA QUESTION QC-74)**

---

### **1. INTRODUCTION**

Ce document complète l'évaluation des impacts de la construction du projet sur la qualité de l'air qui était présentée dans le tome 3 du volume 2 de l'Étude d'impact soumise en janvier 2006 et dans le complément à l'Étude d'impact de mai 2006. Cet addenda apporte les réponses aux questions et demandes d'information supplémentaire du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, QC-73, 11 avril 2006) concernant l'évaluation du projet et de ses impacts sur la qualité de l'air durant la phase de construction. Toutefois, certains détails relatifs aux techniques de construction demandés à la question QC-73 ne seront connus qu'une fois l'entrepreneur choisi.

Ainsi, à la demande du MDDEP, les émissions atmosphériques reliées à la construction du terminal, incluant la jetée, ont été estimées, de même que les concentrations résultantes de contaminants dans l'air ambiant.

### **2. REJETS ATMOSPHÉRIQUES DURANT LA CONSTRUCTION**

Sur un chantier de construction de cette importance, plusieurs activités peuvent générer des émissions atmosphériques. Les principales sources identifiées et dont les émissions ont été quantifiées sont les suivantes :

- gaz d'échappement de la machinerie sur le site (camions hors-route, excavatrices, etc.);
- poussières générées par la resuspension du matériel fin sur la chaussée non-pavée des chemins de chantier, principalement par les camions hors-routes utilisés pour transporter le matériel d'excavation des réservoirs vers les sites de mise en talus;
- gaz d'échappement des véhicules, automobiles et camions, qui accèdent au site par le chemin d'accès;
- poussières générées par la resuspension du matériel fin sur la chaussée pavée de la route d'accès et sur le chantier par les véhicules accédant au site;
- poussières générées par la manutention (chargement, déchargement) du matériel de remblais (440 000 m<sup>3</sup>) et d'excavation (1 500 000 m<sup>3</sup>) pour les installations terrestres et le corridor de service;

- poussières générées par les usines de préparation du béton, incluant les émissions reliées à la manutention des matériaux (sable, gravier, ciment) pour la préparation du béton.

Le tableau 1 résume sommairement les principales étapes de construction générant des émissions atmosphériques significatives. Les types de machinerie lourde utilisées, leurs nombres maxima et les puissances approximatives des moteurs diesel pour chaque type d'équipement y sont aussi indiqués. Ces informations servent de base à l'estimation des émissions atmosphériques présentée dans les sous-sections suivantes. En général, les procédures d'estimation de l'US-EPA ont été utilisées pour dresser le bilan des émissions atmosphériques durant la construction. Toutes les émissions sont calculées sur une base journalière pour un niveau d'activité maximum. Les informations présentées au tableau 1 pour les deux premières années de construction sont des maximums qui ne devraient durer que quelques semaines par an.

Il est possible que du dynamitage soit nécessaire lors de l'excavation pour les réservoirs et lors de la construction du corridor de service entre la route 132 et la jetée, mais les quantités de roc à dynamiter ne peuvent être estimées en ce moment. Pour cette raison, aucune estimation des émissions atmosphériques reliées au dynamitage ne peut être effectuée. Cependant, lors d'un dynamitage, les autres activités générant des émissions atmosphériques à proximité des sites de dynamitage seront temporairement arrêtées. Ainsi, les travaux potentiels de dynamitage n'engendreront pas une augmentation significative des émissions sur une base journalière.

**Tableau 1 Liste des sources principales (transport, machinerie diesel, volume de matériel) selon les périodes de construction**

Description des travaux	Équipements sur le site	Nombre	Valeur	Unité
<b>2007 (An 1)</b>  Préparation du site / excavation des réservoirs (15 h /j)	Passage de camions, chemin d'accès	300		
	Passage d'automobiles, chemin d'accès	1200		
	Bouteurs (D8)	2	260	kW
	Camions hors route (30 t)	20	390	kW
	Compacteurs	2	300	kW
	Chargeuses frontales	4	400	kW
	Excaveuses (2,5 m <sup>3</sup> )	3	300	kW
	Niveleuses	1	200	kW
	Matériel excavé		1 200 000	m <sup>3</sup> total
	Matériel de remblais		5 000	m <sup>3</sup> total
	Dynamitage possible			
<b>2008 (An 2)</b>	Passage de camions, chemin d'accès	300		
	Passage d'automobiles, chemin d'accès	1200		
Bétonnage des murs extérieurs des réservoirs (24 h/j)	Usines à béton (120 m <sup>3</sup> /h)	2	150	m <sup>3</sup> /h
	Pompes à béton	4	300	kW
	Grues	6	200	kW
Corridor de services et autres installations (8 h/j)	Matériel excavé (corridor)		100 000	m <sup>3</sup> total
	Matériel de remblais (corridor)		35 000	m <sup>3</sup> total
	Enrochement (plate-forme riveraine)		80 000	m <sup>3</sup> total
	Matériel excavé (installations terrestres)		200 000	m <sup>3</sup> total
	Matériel de remblais (installations terrestres)		400 000	m <sup>3</sup> total
	Bouteurs	2	260	kW
	Camions hors route	10	390	kW
	Compacteurs	2	300	kW
	Chargeuses frontales	2	400	kW
	Pelles hydrauliques	3	300	kW
	Niveleuse	1	200	kW
	Bétonnières sur le site en permanence	1	200	kW
	Pompes à béton	1	200	kW
	Grues	2	200	kW
		Dynamitage possible		
<b>2007-2008 (Ans 1 et 2)</b> Fonçage de pieux – jetée (15 h/j)	Barges*	3	100	kW
	Foreuses	3	150	kW
	Grues pour le fonçage de pieux	3	150	kW
	Bétonnières sur le site en permanence	1	200	kW
	Pompes à béton	1	200	kW
	Remorqueurs	2	4 000	kW

\* manœuvrées par les 2 remorqueurs.

## 2.1 Gaz d'échappement de la machinerie de chantier

Le calcul des émissions des moteurs diesel de la machinerie de chantier est présenté au tableau 2. Les émissions des véhicules hors-routes diesels sont réglementées au Canada depuis février 2005 (*Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression*) pour les moteurs des années de modèle 2006 et plus. Les nouvelles normes d'émissions canadiennes sont calquées sur les normes américaines (US-EPA Tier 2 et Tier 3). Avant 2006 et depuis 2000, une entente entre Environnement Canada et les principaux manufacturiers de moteurs diesel spécifiait que ces derniers s'engageaient à fournir au Canada des moteurs dont les émissions répondent aux normes US-EPA Tier 1 pour ce type d'application. Pour l'estimation des émissions de la machinerie de chantier, les facteurs d'émission pour les moteurs des véhicules hors-routes correspondant à la norme d'émission US-EPA Tier 1<sup>1</sup> ont été utilisés, tout en négligeant la proportion de moteurs qui pourraient respecter les nouvelles normes plus sévères et être présents sur le site lors de la construction.

Pour les remorqueurs, les mêmes facteurs d'émission que pour la phase d'exploitation ont été utilisés (voir complément à l'étude d'impact, annexe H). Pour les HAP, les facteurs d'émission pour les moteurs diesels proviennent de l'US-EPA. Le règlement fédéral sur le soufre dans le carburant diesel limitera la teneur en soufre du carburant diesel hors-route et du diesel marin produit ou importé au Canada à 0,05% à partir de juin 2007. Pour la vente, la date limite est le premier octobre 2007. Cette valeur maximale de 0,05% pour le carburant diesel marin et hors-route a été utilisée pour les remorqueurs et le matériel hors-route durant la phase de construction puisque le maximum des activités de construction émettrices de rejets atmosphériques surviendra à l'automne de la première année du chantier en 2007.

Étant donné que les moteurs ne fonctionnent pas à pleine puissance en tout temps, un facteur de 0,5 a été appliqué à la puissance maximale des moteurs pour obtenir une puissance d'utilisation moyenne. Ce facteur correspond aux facteurs de charge habituellement utilisés (0,21 à 0,59 selon le type d'engin et d'utilisation) pour du matériel de construction<sup>2</sup>. Dans le cas des remorqueurs employés pour déplacer les barges, un facteur d'utilisation de 10% a été utilisé.

---

<sup>1</sup> Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling-Compression-Ignition, Report No. NR-009c, Revised April 2004, Assessment and Standards Division, EPA, Office of Transportation and Air Quality.

<sup>2</sup> Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling, Report No. NR-005c, Revised April 2004, Assessment and Standards Division, EPA, Office of Transportation and Air Quality.



## **2.2 Poussières générées sur les routes de chantier par les véhicules hors-routes**

Le transport du matériel par les camions de chantier (véhicules hors-routes), principalement le matériel d'excavation des réservoirs qui servira à l'érection des talus, pourrait générer des quantités significatives de poussières. Encore une fois, les méthodologies de l'US-EPA ont été utilisées pour estimer ces émissions. Une proportion typique de silt (matériel très fin dans le matériel de surface des aires de circulation du chantier) de 8,4% a été considérée dans les calculs. Finalement, une efficacité des méthodes de contrôle (principalement de l'arrosage) des émissions de 75% a été considérée pour l'estimation des émissions maximales journalières.

Le tableau 3 présente l'estimation des émissions de poussières reliées au transport des déblais d'excavation (1 200 000 m<sup>3</sup>) par les véhicules hors-routes durant la première année de construction. Un calcul similaire a été effectué pour l'excavation reliée au corridor de service et au reste des installations terrestres durant la deuxième année de construction (300 000 m<sup>3</sup> au total).

**Tableau 2 Estimation des émissions des gaz d'échappement de la machinerie lors de la construction**

Facteurs d'émission		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COV	HAP (x 1000)
Diesels	g/kWh	0,349	0,349	0,338	0,246	7,510	1,073	0,429	0,744
Remorqueurs	g/kWh	0,426	0,383	0,340	0,246	17,000	3,344	0,912	0,937
<b>Préparation du site</b>									
Puissance totale (kW)	11 620								
Facteur d'utilisation	<b>0,5</b>								
Puissance effective (kW)	5810								
Heures par jour	<b>15</b>								
<b>Émissions</b>	<b>kg/j</b>	<b>30,39</b>	<b>30,39</b>	<b>29,47</b>	<b>21,43</b>	<b>654,47</b>	<b>93,50</b>	<b>37,40</b>	<b>64,80</b>
<b>Bétonnage des murs extérieurs des réservoirs</b>									
Puissance totale (kW)	2 700								
Facteur d'utilisation	<b>0,5</b>								
Puissance effective (kW)	1 350								
Heures par jour	<b>24</b>								
<b>Émissions</b>	<b>kg/j</b>	<b>11,30</b>	<b>11,30</b>	<b>10,96</b>	<b>7,97</b>	<b>243,32</b>	<b>34,76</b>	<b>13,90</b>	<b>24,09</b>
<b>Excavation et bétonnage – corridor de service</b>									
Puissance totale (kW)	10 420								
Facteur d'utilisation	<b>0,5</b>								
Puissance effective (kW)	5 210								
Heures par jour	<b>8</b>								
<b>Émissions</b>	<b>kg/j</b>	<b>14,53</b>	<b>14,53</b>	<b>14,10</b>	<b>10,25</b>	<b>313,01</b>	<b>44,72</b>	<b>17,89</b>	<b>30,99</b>
<b>Jetée (diesel)</b>									
Puissance totale (kW)	1 600								
Facteur d'utilisation	<b>0,5</b>								
Puissance effective (kW)	800								
Heures par jour	<b>15</b>								
<b>Émissions</b>	<b>kg/j</b>	<b>4,18</b>	<b>4,18</b>	<b>4,06</b>	<b>2,95</b>	<b>90,12</b>	<b>12,87</b>	<b>5,15</b>	<b>8,92</b>
<b>Jetée (remorqueur)</b>									
Puissance totale (kW)	8,000								
Facteur d'utilisation	<b>0,1</b>								
Puissance effective (kW)	800								
Heures par jour	<b>15</b>								
<b>Émissions</b>	<b>kg/j</b>	<b>5,11</b>	<b>4,60</b>	<b>4,09</b>	<b>2,95</b>	<b>204,00</b>	<b>40,13</b>	<b>5,14</b>	<b>0,01</b>
<b>Total jetée</b>	<b>kg/j</b>	<b>9,29</b>	<b>8,78</b>	<b>8,14</b>	<b>5,90</b>	<b>294,12</b>	<b>53,00</b>	<b>10,29</b>	<b>8,93</b>

**Tableau 3 Estimation des émissions de poussières des routes de chantiers  
Véhicules hors-routes (excavation des réservoirs)**

Volume total (m <sup>3</sup> )	1 200 000		
Nombre de jours	210		
Volume par jour (m <sup>3</sup> )	5 714		
Volume par camion (m <sup>3</sup> )	20		
Nombre de chargement par jour	286		
Distance à parcourir par chargement (km)	1,2 aller-retour		
Kilomètres parcourus par jour (km)	343		
Masse d'un camion vide (kg)	22 850		
Masse d'un camion chargé (kg)	50 970		
Masse moyenne d'un camion (kg)	36 910		
Masse moyenne d'un camion (tonnes courtes)	40,7 (tonne courte = 2 000 livres)		
US-EPA, AP-42, formule 1a, section 13.2.2 (routes non-pavées)			
$E = k \left( s/12 \right)^a \left( W/3 \right)^b$			
s (% silt dans le matériel de la chaussée)	8,4		
W (poids moyen par voyage, tonnes courtes)	40,7		
	<b>TSP</b>	<b>PM10</b>	<b>PM25</b>
k	4,9	1,5	0,15
a	0,7	0,9	0,9
b	0,45	0,45	0,45
Émissions (lb/mille)	12,3	3,5	0,4
Émissions (kg/km)	3,41	0,97	0,10
Efficacité des mesures de contrôle	75%		
Émissions (kg/km) – Avec contrôle	0,854	0,243	0,024
<b>Émissions (kg/jour) – Avec contrôle</b>	<b>293</b>	<b>83</b>	<b>8</b>

### 2.3 Gaz d'échappement des véhicules accédant au site de construction

Les émissions de contaminants des gaz d'échappement des véhicules, automobiles et camions, ont été estimées à partir des facteurs d'émission pour 2007 du modèle d'émission MOBILE6.2C, la version canadienne utilisée par Environnement Canada de MOBILE6.2 de l'US-EPA. Le tableau 4 présente le détail des calculs des émissions maximales journalières pour les véhicules routiers accédant au site de construction. Pour le calcul,

tous les véhicules automobiles ont été considérés comme étant des camionnettes, dont les émissions sont supérieures à celles des automobiles. Le débit maximal journalier d'accès au chantier est de 1 500 passages par jour, dont 300 passages de camions. À titre indicatif, les débits moyens journaliers sur l'autoroute Jean-Lesage au *sud* du chantier et sur la route 132 au *nord* du chantier sont respectivement de 22 000 passages (15% de camions) et de 4 200 passages (3,5% de camions) par jour.

**Tableau 4 Estimation des émissions des échappements des véhicules accédant au site lors de la construction**

<b>Nombre de véhicules par jour</b>							
Autos (camionnettes)	1 200	passages (2 par véhicules)					
Camions	300	passages (2 par véhicules)					
Total	1 500						
<b>Distance parcourue par passage (km)</b>							
	3						
<b>Distance totale parcourue par jour</b>							
Autos (camionnettes)	3 600						
Camions	900						
	<b>TSP*</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>SO2</b>	<b>NOX</b>	<b>CO</b>	<b>COV</b>
<b>Facteurs d'émissions MOBILE 6.2C (g/km)</b>							
Autos (camionnettes)	0,0157	0,0157	0,0073	0,0055	0,3682	13,7944	0,8522
Camions	0,1619	0,1619	0,1402	0,0069	3,4924	0,9920	0,2159
<b>Émissions (kg/jour)</b>							
Autos (camionnettes)	0,05	0,05	0,02	0,02	1,10	41,38	2,56
Camions	0,12	0,12	0,11	0,01	2,62	0,74	0,16
Total	0,17	0,17	0,13	0,02	3,72	42,13	2,72

\* = PM10

## 2.4 Poussières générées sur le chemin d'accès et le chantier par les véhicules accédant au site

Pour les véhicules qui accèdent au site par le chemin d'accès, le détail des calculs pour les émissions de poussières de la route d'accès au chantier via la route 132 est présenté au tableau 5. Rappelons que cette voie d'accès sera pavée dès le début des travaux.

En considérant un nettoyage régulier de la chaussée à l'aide de machinerie spécialisée (camions-arroseurs à pression ou balais mécaniques avec aspiration) habituellement utilisée par les services de voirie, une charge de silt sur la chaussée de 1 g/m<sup>2</sup> a été considérée dans les calculs. Cette charge est relativement élevée pour une chaussée pavée bien entretenue. Une estimation des émissions des mêmes véhicules circulant sur le chantier (0,5 km en moyenne par passage) a aussi été effectuée selon la méthode exposée

au tableau 3 et les hypothèses présentées à la section 2.2 pour les poussières soulevées par le passage des véhicules hors-route.

**Tableau 5 Estimation des émissions de poussières liées aux véhicules sur la route d'accès**

<b>Nombre de véhicules par jour</b>			
Automobiles (ou camionnettes)	1 200	passages (2 par véhicule)	
Camions	300	passages (2 par véhicule)	
Total	1 500		
Distance par passage, route pavée (km)	2,5		
<b>Distance parcourue par jour (km)</b>			
Automobiles (ou camionnettes)	3 000		
Camions	750		
Total	3 750		
<b>Poids des véhicules (kg)</b>			
Automobiles (ou camionnettes)	3 200		
Camions	20 000		
Moyenne pondérée	6 560		
US-EPA, AP-42, formule 1a, section 13.2.2 (routes pavées)			
$E = k \left( s L / 2 \right)^{0.65} \left( W / 3 \right)^{1.5} - C$			
sL (charge de silt sur la chaussée, g/m <sup>2</sup> )	1		
W (poids moyen par voyage, tonnes (courte))	7,2		
	<b>TSP</b>	<b>PM10</b>	<b>PM25</b>
k: constante	24	4,6	0,66
C: constante	0,1317	0,1317	0,1005
Émission (g/km)	57,1	10,8	1,5
<b>Émission (kg/j)</b>	<b>214</b>	<b>41</b>	<b>5,5</b>

## 2.5 Manutention du matériel d'excavation et de remblais

L'excavation et la manutention des 1 500 000 m<sup>3</sup> de matériaux pour l'ensemble du terminal et les 440 000 m<sup>3</sup> de remblais qui seront livrés sur le site généreront aussi des poussières. L'estimation de ces émissions est détaillée au tableau 6 pour la première année de construction (1 200 000 m<sup>3</sup> d'excavation et 5 000 m<sup>3</sup> de remblais). Un calcul similaire a été effectué pour la deuxième année de construction (300 000 m<sup>3</sup> d'excavation et 435 000 m<sup>3</sup> de remblais).

**Tableau 6 Estimation des émissions de particules liées à la manutention du matériel d'excavation et du matériel de remblais durant la première année de construction**

		Excavation	Remblais	
Volume		1 200 000	5 000	m <sup>3</sup>
Masse volumique		2	2	t/m <sup>3</sup>
Masse		2 400 000	10 000	t
		210	210	j/an
		11 429	48	t/jour
US-EPA, AP-42, formule 1, section 13.2.4 (Manutention d'agrégats)				
$E = 0.0016 \times k \frac{(U/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}}$				
		<b>TSP</b>	<b>PM10</b>	<b>PM25</b>
k: constante		0,74	0,35	0,053
U : vitesse du vent	4,53	m/s	Moyenne à Lauzon	
M : humidité du matériel	5	%		
Facteur d'émission (E)	kg/t	0,00083895	0,0003968	6,0087E-05
<b>Émissions</b>				
Excavation*	kg/j	38,4	18,1	2,7
Remblais**	kg/j	0,08	0,04	0,01
<b>Total</b>	<b>kg/j</b>	<b>38,4</b>	<b>18,2</b>	<b>2,8</b>

\* : Facteurs d'émission multipliés par quatre : excavation, dépôt dans camion, dépôt au talus et étalement.

\*\* : Facteurs d'émission multipliés par deux : dépôt sur le site et étalement.

## 2.6 Usines de béton

Les émissions des deux usines de béton, qui seront nécessaires durant la deuxième année de construction pour la préparation du béton requis pour les réservoirs, ont aussi été estimées. Aucune information sur les caractéristiques des usines de béton n'est disponible mise à part la capacité de production maximale de 120 m<sup>3</sup>/h de béton. Encore une fois, les facteurs d'émission de l'US-EPA ont été utilisés pour l'estimation des émissions de particules des usines de béton. Le détail des calculs est présenté au tableau 7 pour une usine de type « pré-mélange » puisque le béton ne sera pas acheminé aux réservoirs à l'aide de bétonnières. Ces facteurs d'émission considèrent l'ensemble des émissions reliées à la manutention des intrants (sable, gravier, ciment) et celles du processus de mélange.

**Tableau 7 Estimation des émissions des usines de préparation du béton**

Production (m <sup>3</sup> /h)	120		
Nombre d'usines	2		
	<b>TSP</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub>*</b>
Facteur d'émission (lb/vg <sup>3</sup> )**	0,0360	0,0170	0,0054
Facteur d'émission (kg/m <sup>3</sup> )	0,0214	0,0101	0,0032
Emissions (kg/h)	5,13	2,42	0,77
Heures par jour	24		
<b>Émissions (kg/j)</b>	<b>123,0</b>	<b>58,1</b>	<b>18,5</b>

\* En appliquant un facteur de 15%, typique pour la manutention du matériel, aux émissions de particules totales.

\*\* Livre par verge cube de béton produit.

## 2.7 Sommaire des émissions atmosphériques durant la construction

Le tableau 8 présente le sommaire de l'estimation des émissions atmosphériques reliées à la construction du terminal incluant la jetée.

**Tableau 8 Sommaire des émissions atmosphériques durant la construction (kg/jour)**

<b>2007 (An 1)</b>	<b>TSP</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>SO2</b>	<b>NOX</b>	<b>CO</b>	<b>COV</b>	<b>HAP (g)</b>
<b>Machinerie hors-route</b>								
Moteurs diesels	30	30	29	21	654	93	37	65
Poussières de routes non pavées	293	83	8					
<b>Manutention du matériel (Excavation, remblais)</b>	38	18,2	2,8					
<b>Véhicules accédant au site</b>								
Moteurs	0,17	0,17	0,13	0,02	3,7	42,1	2,7	
Poussières de routes non-pavées	294	84	8,4					
Poussières de routes pavées	214	41	5,5					
<b>Jetée</b>								
Moteurs diesels	4,2	4,2	4,1	3,0	90	13	5,1	8,9
Remorqueurs	5,1	4,6	4,1	3,0	204	40	5,1	0,01
<b>Total</b>	<b>879</b>	<b>265</b>	<b>63</b>	<b>27</b>	<b>952</b>	<b>189</b>	<b>50</b>	<b>74</b>
<b>2008 (an 2)</b>	<b>TSP</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>SO2</b>	<b>NOX</b>	<b>CO</b>	<b>COV</b>	<b>HAP (g)</b>
<b>Machinerie hors-route</b>								
Moteurs diesels (réservoirs)	11	11	11	8,0	243	35	14	24
Moteurs diesels (corridor)	15	15	14	10	313	45	18	31
Poussières de routes non pavées	73	21	2,1					
<b>Manutention du matériel (Excavation, remblais)</b>	17	8,1	1,2					
<b>Véhicules accédant au site</b>								
Moteurs	0,17	0,17	0,13	0,02	3,7	42,1	2,7	
Poussières de routes non-pavées	294	84	8,4					
Poussières de routes pavées	214	41	5,5					
<b>Usine à béton (incluant manutention des intrants)</b>	123	58	18					
<b>Jetée</b>								
Moteurs diesels	4,2	4,2	4,1	0,3	90,1	12,9	5,1	8,9
Remorqueurs	4,6	4,6	4,1	3,0	204	40	5,1	0,01
<b>Total</b>	<b>757</b>	<b>246</b>	<b>69</b>	<b>21</b>	<b>854</b>	<b>175</b>	<b>45</b>	<b>64</b>



### **3. IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DURANT LA CONSTRUCTION**

#### **3.1 Émissions et scénarios de simulation**

Pour la phase de construction, le même modèle de dispersion atmosphérique et la même base de données météorologiques que pour l'évaluation des concentrations de contaminants dans l'air ambiant reliées à la phase d'exploitation a été utilisé.

Étant donné que les émissions atmosphériques sont plus élevées pendant la première année de construction que pendant les années suivantes (voir tableau 8), ce scénario d'émission a été sélectionné pour l'exercice de modélisation de dispersion atmosphérique.

Étant donné qu'il n'y a aucune source fixe et que la machinerie de chantier se déplace, trois grandes sources de surface ont été utilisées pour représenter le chantier :

- le secteur de la jetée, représenté par une source de surface englobant ce secteur en entier;
- la route d'accès, elle-même subdivisée en trente et une (31) sources de surface rectangulaires;
- le chantier lui-même, représenté par une source de surface englobant le site des installations de vaporisation, les réservoirs et les talus.

Le tableau 9 présente les caractéristiques et taux d'émission par unité de surface de chacune des trois types de sources utilisés dans la modélisation. La hauteur de l'émission par rapport au sol a été fixée à 2 m pour les émissions de particules du chantier et de la voie d'accès, incluant les échappements des véhicules, et à 5 m du sol pour l'échappement des moteurs diesel de la machinerie de chantier.

Finalement, pour les matières particulaires totales, la déposition sèche de ces dernières a été considérée dans la modélisation en fonction de la distribution par classe de diamètre des particules des tableaux d'émission (totale, PM10 et PM2,5).

**Tableau 9** **Caractéristiques des sources utilisées dans l'exercice de modélisation atmosphérique en période de construction**

Source	Taux d'émission (g/s/m <sup>2</sup> )								Heures par jour	Surface (m <sup>2</sup> )
	PMT	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NOX	CO	COV	HAP		
Chantier	7,50 x 10 <sup>-6</sup>	2,64 x 10 <sup>-6</sup>	7,34 x 10 <sup>-7</sup>	3,69 x 10 <sup>-7</sup>	1,13 x 10 <sup>-5</sup>	1,61 x 10 <sup>-6</sup>	6,43 x 10 <sup>-7</sup>	1,11 x 10 <sup>-9</sup>	15	1076954
Route d'accès*	2,00 x 10 <sup>-4</sup>	3,81 x 10 <sup>-5</sup>	5,28 x 10 <sup>-6</sup>	2,01 x 10 <sup>-8</sup>	3,48 x 10 <sup>-6</sup>	3,93 x 10 <sup>-5</sup>	2,54 x 10 <sup>-6</sup>	--	15	19840
Jetée	9,88 x 10 <sup>-7</sup>	9,34 x 10 <sup>-7</sup>	8,66 x 10 <sup>-7</sup>	6,28 x 10 <sup>-7</sup>	3,13 x 10 <sup>-5</sup>	5,64 x 10 <sup>-6</sup>	1,09 x 10 <sup>-6</sup>	9,51 x 10 <sup>-10</sup>	15	174066

\* Divisé en 31 sections de 8 x 80 m (640 m<sup>2</sup>), émissions par section.

### 3.2 Concentrations de contaminants dans l'air ambiant (Construction)

Les tableaux 10 et 11 présentent les concentrations maximales calculées respectivement à la limite de propriété et à la résidence pour laquelle l'impact appréhendé est maximum. À la demande du MDDEP, les concentrations maximales de COV et HAP sont présentées au tableau 12.

Les résultats présentés aux tableaux 10 à 12 considèrent que le taux d'activité journalier du chantier est égal à son maximum de façon permanente. Ainsi, les résultats sont basés sur l'hypothèse qu'un nombre de machines de chantier égal à son maximum est en opération constante durant toute la durée du chantier et que le nombre maximum journalier de véhicules qui visitent le chantier est atteint tous les jours.

Pour le CO et le SO<sub>2</sub>, les concentrations maximales estimées respectent amplement les normes du RQA et du PRAA, même en considérant que les niveaux de fond sont égaux à leurs maximums.

Pour le NO<sub>2</sub> (concentrations horaires et journalières), les maximums atteignent respectivement 85% et 72% des normes correspondantes lorsqu'un niveau de fond maximum est considéré. Les niveaux de fond sélectionnés sont les concentrations maximales observées à une station urbaine de la ville de Québec, largement influencée par la circulation automobile. Dans l'Étude d'impact de janvier 2006, le 98<sup>ème</sup> centile avait été utilisé comme estimation de la concentration maximale horaire de NO<sub>2</sub> et de CO pour la zone d'étude afin de tenir compte de ce biais, mais le MDDEP a demandé de considérer le maximum mesuré à Québec. Les niveaux de fond indiqués aux tableaux 10 et 11 pour le NO<sub>2</sub> horaire (152 µg/m<sup>3</sup>) et journalier (90 µg/m<sup>3</sup>) sont respectivement de trois fois et de deux fois supérieurs aux niveaux de fond « par défaut » de 50 µg/m<sup>3</sup> spécifiés à l'annexe K du PRAA. De plus, dans l'estimation de la conversion du NO en NO<sub>2</sub>, l'approche utilisée dans cette étude considère que la concentration d'ozone dans l'air ambiant est très élevée, ce qui favorise la conversion du NO en NO<sub>2</sub>. À cette concentration maximale simulée de NO<sub>2</sub> ainsi obtenue, une concentration de fond ambiante maximale de NO<sub>2</sub> est ajoutée.



Or les mesures d'ozone et de NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant démontrent que les maximums pour ces deux contaminants ne surviennent pas simultanément. L'approche utilisée dans cette analyse est donc très prudente (sécuritaire) et il est très peu probable que les niveaux de NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant atteignent les niveaux présentés aux tableaux 10 et 11.

Pour les particules totales (PMT), des concentrations moyennes journalières maximales, sans tenir compte des niveaux de fond, dépassant les valeurs de la norme du RQA (150 µg/m<sup>3</sup>) ont été calculées aux limites *est* et *ouest* de la propriété de Rabaska (figure 2) :

- à l'*ouest* : le long du chemin d'accès au chantier;
- à l'*est* : à proximité des talus.

Dans le cas des particules fines (PM<sub>2,5</sub>), des valeurs maximales légèrement inférieures à la norme (30 µg/m<sup>3</sup>) du PRAA ont été calculées aux mêmes endroits.

Dans les PMT et les PM<sub>2,5</sub>, les concentrations maximales diminuent cependant très rapidement avec la distance telle que montré aux figures 2 et 3. C'est la remise en suspension du matériel fin lors du passage des véhicules sur une chaussée sèche qui est en cause et non les gaz d'échappement des véhicules.

Pour les zones résidentielles, le point d'impact maximum est situé à l'intersection de la route d'accès et de la route 132 (boulevard de la Rive-Sud) avec des maximums journaliers de 124 µg/m<sup>3</sup> et 9,7 µg/m<sup>3</sup> excluant le niveau de fond respectivement pour les PMT et les PM<sub>2,5</sub>. Au *sud* de l'autoroute 20, les concentrations maximales journalières calculées de PMT varient entre 14 et 51 µg/m<sup>3</sup> alors que celles de PM<sub>2,5</sub> varient de 4 à 10 µg/m<sup>3</sup>. Au *nord* des installations terrestres, le long de la route 132, les concentrations maximales journalières calculées de PMT varient de 15 à 50 µg/m<sup>3</sup> alors que celles de PM<sub>2,5</sub> varient de 4 à 12 µg/m<sup>3</sup>. Aussi, lors de la construction du corridor de service entre la 132 et la jetée, on peut s'attendre à une augmentation significative des concentrations maximales de PMT et de PM<sub>2,5</sub> aux résidences avoisinantes qui n'apparaît pas sur les figures.

Mis à part l'intersection du chemin d'accès et de la route 132, la construction du terminal ne devrait pas engendrer de dépassement de la norme de PMT du RQA en secteur résidentiel, même en tenant compte du niveau de fond maximum de 91 µg/m<sup>3</sup>. Au point d'impact maximum en zone résidentiel (124 µg/m<sup>3</sup>) et en ajoutant le niveau de fond maximum (91 µg/m<sup>3</sup>) la concentration résultante atteint 215 µg/m<sup>3</sup>, soit 143% de la norme journalière du RQA. Cette valeur demeure cependant nettement inférieure au niveau maximal tolérable des objectifs nationaux (fédéraux) de la qualité de l'air de 400 µg/m<sup>3</sup> sur une base journalière.

Pour les  $PM_{2,5}$ , la construction du terminal ne devrait pas engendrer de dépassement de la norme journalière en zone résidentielle à moins de coïncider avec des niveaux de fond très élevés par rapport à la normale. En effet, le niveau de fond spécifié par le MDDEP (QC-78) de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  représente une concentration qui est approximativement égale au triple de la concentration médiane ( $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) des observations de  $PM_{2,5}$  dans la région de Québec.

Finalement, cette analyse néglige les périodes de précipitations durant lesquelles les émissions de particules totales et de  $PM_{2,5}$  seraient réduites considérablement. Ainsi, et pour les autres raisons énumérées plus tôt, il appert que le risque que la construction du projet entraîne des dépassements normes journalières pour les PMT et les  $PM_{2,5}$  du RQA et du PRAA en zone résidentielle demeure très faible. Les dépassements possibles pour les PMT en zone résidentielle seraient limités à un secteur réduit à l'intersection du chemin d'accès et de la route 132. C'est pourquoi une surveillance environnementale particulière de ce secteur sera faite afin de s'assurer que la chaussée est nettoyée régulièrement.

**Tableau 10 Sommaire à la limite de propriété des concentrations maximales calculées en période de construction du terminal incluant la jetée<sup>(1)</sup>**

Contaminant	Période	Maximum simulé <sup>(2)</sup>		Niveau de fond <sup>(3)</sup>		Maximum total <sup>(4)</sup>		Normes	
		(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	RQA	PRAA
CO	horaire	1 279	3,8%	17 000	50%	18 279	54%	34 000	34 000
	8 heures	232	1,5% (1,8%)	9 100	61% (72%)	9 332	62% (73%)	15 000	12 700
SO <sub>2</sub>	1 heure	36	3% (13%)	107	8% (39%)	143	11% (52%)	1 310	276 <sup>(5)</sup>
	24 heures	11	4%	73	25%	84	29%	288	288
	annuelle	1,3	2,5%	7,3	14%	8,6	17%	52	52
NO <sub>2</sub>	1 heure	201	49%	152	37%	353	85%	414	414
	24 heures	59	29%	90	43%	149	72%	207	207
	annuelle	8,3	8,1%	29	28%	37	36%	103	103
PMT	24 heures	239	159%	91	61%	330	220%	150	
	annuelle	24	34%	34	49%	58	83%	70	-
PM <sub>2,5</sub>	24 heures	28	93%	20	67%	48	160%	-	30

(1) Les valeurs entre parenthèses se rapportent à la comparaison avec les normes proposées dans le PRAA, lorsqu'elles sont différentes des normes du RQA actuel.

(2) Maximum calculé dans le domaine de modélisation, mais à l'extérieur de la propriété.

(3) Maximum mesuré dans l'air ambiant à la station Des Sables dans un quartier urbain de Québec (Limoilou). Sauf pour les PM<sub>2,5</sub>, pour lesquels les niveaux de fond sont ceux spécifiés par le MDDEP (QC-78 et annexe H du PRAA).

(4) Somme de (1) et (2), en faisant l'hypothèse qu'ils surviennent simultanément.

(5) 525 µg/m<sup>3</sup> sur 4 minutes, soit l'équivalent de 276 µg/m<sup>3</sup> sur une base horaire en appliquant la formule prévue à cet effet à l'annexe H du PRAA .

**Tableau 11** Sommaire des concentrations maximales en milieu résidentiel calculées en période de construction du terminal incluant la jetée

Contaminant	Période	Maximum simulé <sup>(2)</sup>		Niveau de fond <sup>(3)</sup>		Maximum total <sup>(4)</sup>		Normes	
		(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	(µg/m <sup>3</sup> )	(% norme)	RQA	PRAA
CO	horaire	1279	3.8%	17000	50%	18279	54%	34000	34000
	8 heures	160	1.1% (1.3%)	9100	61% (72%)	9260	62% (73%)	15000	12700
SO <sub>2</sub>	1 heure	30	2% (11%)	107	8% (39%)	137	10% (50%)	1310	276 <sup>(5)</sup>
	24 heures	5	2%	73	25%	78	27%	288	288
	annuelle	0.3	0.6%	7.3	14%	7.6	15%	52	52
NO <sub>2</sub>	1 heure	172	42%	152	37%	324	78%	414	414
	24 heures	29	14%	90	43%	119	57%	207	207
	annuelle	2.7	2.6%	29	28%	32	31%	103	103
PMT	24 heures	124	83%	91	61%	215	143%	150	
	annuelle	4.0	5.7%	34	49%	38	54%	70	-
PM <sub>2,5</sub>	24 heures	12	40%	20	67%	32	107%	-	30

(1) Les valeurs entre parenthèses se rapportent à la comparaison avec les normes proposées dans le PRAA, lorsque différentes des normes du RQA actuel.

(2) Maximum calculé dans le domaine de modélisation, mais à l'extérieur de la propriété.

(3) Maximum mesuré dans l'air ambiant à la station Des Sables dans un quartier urbain de Québec (Limoilou). Sauf pour les PM<sub>2,5</sub>, pour lesquels les niveaux de fond sont ceux spécifiés par le MDDEP (QC-78 et annexe H du PRAA).

(4) Somme de (1) et (2), en faisant l'hypothèse qu'ils surviennent simultanément.

(5) 525 µg/m<sup>3</sup> sur 4 minutes, soit l'équivalent de 276 µg/m<sup>3</sup> sur une base horaire en appliquant la formule prévue à cet effet à l'annexe H du PRAA.

**Tableau 12 Résultats de modélisation pour les COV et les HAP dans l'air ambiant durant la construction du terminal et de la jetée**

Contaminant	Hors-Site		Résidence la plus proche	
	Maximum 24 heures	Maximum annuel	Maximum 24 heures	Maximum annuel
COV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	2.3	8	0.60
HAP ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	33	3.9	13	0.96

### 3.3 Sommaire des impacts sur la qualité de l'air

Durant la phase de construction, les points d'impacts les plus importants sont situés en bordure du site. L'analyse des résultats de modélisation indique que la phase de construction n'aura pas d'impact significatif (dépassement de normes) sur la qualité de l'air pour le CO, le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>. Les niveaux de PMT et de PM<sub>2,5</sub> pourraient cependant dépasser à l'occasion les normes journalières du RQA et du PRAA en bordure du site.

Pour les matières particulaires totales (PMT) en zone résidentielle, il demeure un faible risque de dépassement de la norme journalière du RQA pour les PMT à l'intersection du chemin d'accès et de la route 132 seulement lorsque le niveau de fond de PMT est très élevé. Les niveaux potentiellement atteints seraient cependant nettement inférieurs au niveau maximal tolérable des objectifs nationaux (fédéraux) de qualité de l'air.

Pour les PM<sub>2,5</sub>, la construction du projet pourrait aussi entraîner des dépassements de la norme du PRAA aux résidences en bordure du site, lorsque les niveaux de fond sont très élevés. Lors des épisodes de smog qui affectent la grande région de Québec avec des concentrations moyennes sur 24 heures supérieures à 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'ensemble du territoire, l'apport de la construction du projet serait limité à quelques résidences en bordure du site de construction.

En raison des nombreuses hypothèses majorantes posées dans cette analyse, il appert que le risque réel que la construction du projet entraîne des dépassements des normes journalières pour les PMT et les PM<sub>2,5</sub> du RQA et du PRAA en zone résidentielle demeure très faible.

Ces résultats mettent aussi en évidence l'importance des mécanismes de contrôle des émissions de poussières sur le chemin d'accès pavé et les routes de chantier non-pavées qui ont été considérés dans cette analyses et qui seront mis en place pour limiter les impacts des matières particulaires dans l'air ambiant en bordure du site. Une attention



toute particulière sera donc apportée au nettoyage régulier de la chaussée de la route d'accès et la fréquence de ce nettoyage sera accrue au besoin. Finalement, si l'accès au chantier via l'autoroute 20 était autorisé, les nuisances en milieu résidentiel seraient pratiquement éliminées.



