



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

Tel: 519.823.1311
Fax: 519.823.1316

RWDI AIR Inc.
600 Southgate Drive
Guelph, Ontario, Canada
N1G 4P6



Projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde au Port de Québec Secteur Beauport Québec, QC

Émissions de gaz à effet de serre
RWDI # 1401227
15 septembre, 2016

SOU MIS À

Administration Portuaire de Québec
150 rue Dalhousie
C.P.80, Succ. Haute-Ville
Québec, QC G1R 4M8

PRÉSENTÉ PAR

David Cotsman, P.Eng.
Gestionnaire de Projet
david.cotsman@rwdi.com

Martin Gauthier, M.Sc., ACM
Spécialiste / Météorologue
martin.gauthier@rwdi.com

This document is intended for the sole use of the party to whom it is addressed and may contain information that is privileged and/or confidential. If you have received this in error, please notify us immediately.

© RWDI name and logo are registered trademarks in Canada and the United States of America



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Contexte	1
1.2 Emplacement	1
1.3 Objectif	1
2. CONTAMINANTS – GAZ À EFFET DE SERRE (GES).....	2
3. SOURCES DE GES	2
4. MÉTHODOLOGIE POUR LES CALCULS D'ÉMISSIONS	2
4.1 Moteurs des navires	2
4.2 Chaudières et génératrice d'électricité	3
4.3 Véhicules routiers.....	4
4.4 Locomotives	5
4.5 L'équipement pour la manutention de fret et pour la construction	5
5. ÉMISSIONS TOTALES DES GES	6
6. BIBLIOGRAPHIE.....	8

Tableaux

- Tableau 1: Sommaire des émissions annuelles de GES
Tableau 2: Comparaison des émissions GES du site aux émissions provinciales et nationales

Figures

- Figure 1a-1c: Émissions de GES (exprimées en tonnes de CO₂e) pour les opérations actuelles (figure du haut), futures (figure au milieu) et de construction (figure du bas) à Beauport

Annexes

- Annexe A: Planification de la construction lors de la première saison
Annexe B: Les émissions provenant des moteurs de navires
Annexe C: Les émissions provenant des chaudières et de la génératrice
Annexe D: Les émissions provenant des activités routières
Annexe E: Les émissions provenant des moteurs des locomotives
Annexe F: Les émissions provenant de l'équipement pour la manutention de fret et les équipements de construction



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

L'Administration portuaire de Québec (APQ) projette l'agrandissement du secteur de Beauport qui permettra d'accroître les opérations portuaires actuelles. Le secteur Beauport se situe dans la ville de Québec, près du Fleuve Saint-Laurent, à l'embouchure de la rivière Saint-Charles. Le territoire de l'APQ s'étend sur une superficie de 900 000 m².

Pour permettre l'accroissement des opérations portuaires, l'APQ planifie l'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde au le secteur Beauport.

1.2 Emplacement

Le site à l'étude se situe dans le secteur de Beauport du Port de Québec à l'ouest de l'autoroute Dufferin-Montmorency et de l'usine de Papiers White Birch «Division Stadacona». L'estuaire de la rivière Saint-Charles longe les installations au sud-est du terminal.

On retrouve également des quartiers résidentiels au pourtour du secteur portuaire de Beauport ainsi que le Parc récréatif de la Baie de Beauport. On retrouve au nord le quartier résidentiel de Beauport, et au nord-ouest le quartier résidentiel de Limoilou de la Ville de Québec ainsi que les résidents de Sainte-Pétronille au sud-est et les résidents de la ville de Lévis au sud.

1.3 Objectif

L'objectif de cette étude est de quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant des activités portuaires dans le secteur de Beauport au Port de Québec. Trois scénarios ont été envisagés pour cette étude : un scénario des opérations actuelles, un scénario représentant les opérations futures et un scénario représentant les activités de construction.

Pour les scénarios des opérations actuelles et futures, la caractérisation des émissions de GES annuelles est représentative d'une opération annuelle typique, d'une fréquence d'activités typiques, d'une consommation de combustible typique et de mouvements de véhicule routiers, ferroviaires et maritimes typiques.

La construction du quai multifonctionnel à Beauport est prévue s'échelonner sur 2 années consécutives. Suite à l'obtention des autorisations, il est prévu qu'elle débute à l'été 2018 et se termine à la fin de l'année 2020. Pour la caractérisation des émissions de GES annuelles associés à la construction, l'été 2018 a été retenu comme étant la saison où les émissions atmosphériques lors de la construction seront maximales. L'annexe A contient les détails des diverses activités de construction ainsi que les équipements prévus.



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

2. CONTAMINANTS – GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

Les GES sont un groupe de gaz produits par des activités humaines telles que la combustion de combustibles fossiles et autres procédés industriels. Ces gaz s'accumulent dans l'atmosphère et contribuent aux changements climatiques.

Les GES comprennent entre autres le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrofluorocarbures (HFCs) et les perfluorocarbures (PFCs).

Chacun de ces GES ont été considéré lors de cette étude avec exception des SF₆, HFCs et PFCs. Les SF₆, HFCs et PFCs puisque ceux-ci sont émis dans l'atmosphère en très petites quantités (< 2% des émissions GES nationales du Canada [2]). De plus, les sources d'émissions de GES présentes au Port de Québec n'ont pas été identifiées comme étant des sources typiques de polluants SF₆, HFCs et PFCs.

Les émissions de GES ont été comptabilisées séparément puis sont reportées en équivalent CO₂ selon le potentiel de réchauffement planétaire ou PRP. Selon Environnement et Changement climatique Canada [2], le PRP du CO₂ est de 1, celui du CH₄ est de 21 tandis que celui du N₂O est de 310.

3. SOURCES DE GES

Les sources d'émissions GES identifiées au cours de cette étude incluent:

- les moteurs des navires;
- les chaudières et génératrices d'électricité;
- les véhicules routiers voyageant sur les routes internes du site;
- les locomotives voyageant sur les réseaux ferroviaires internes; et
- l'équipement utilisé pour la manutention de fret et les équipements de construction.

4. MÉTHODOLOGIE POUR LES CALCULS D'ÉMISSIONS

Une description de méthodologies pour les calculs d'émissions GES ainsi que les hypothèses utilisées pour chaque types de sources sont incluent dans les sections à suivre.

4.1 Moteurs des navires

Pour le scénario actuel et futur, on considère que deux remorqueurs sont nécessaires pour transporter les navires à quai. Lors du remorquage, il est prévu que le moteur du navire principal ne fonctionne qu'à 10% de sa capacité maximale. Par la suite, le moteur auxiliaire du navire principal est utilisé à 25% de sa capacité maximale afin de produire l'électricité nécessaire pour les opérations à quai. Les émissions annuelles de GES provenant des moteurs de navires à Beauport pour le scénario des opérations actuelles ont été estimées en utilisant les données et hypothèses suivantes:

- une puissance (nette) maximale de 1250 kW pour tous les moteurs auxiliaires des navires accostés opérant à 25% de sa charge maximale;



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

- une puissance (nette) maximale de 5000 kW pour le moteur principal du navire en transit opérant à 10% de sa charge maximale;
- une puissance (nette) maximale de 462 kW pour les moteurs des deux remorqueurs opérant à 70% de leur charge maximale. Ces deux remorqueurs sont utilisés pour le remorquage du navire principal pour s'approcher au s'éloigner du quai;
- un temps de 2 heures (1 heure pour l'arrivée et 1 heure pour le départ) pour chaque navire en transit au port;
- les facteurs d'émissions provenant du document publié par l'USEPA "Analysis of Commercial Marine Vessels Emissions and Fuel Consumption Data" (USEPA,2000); et

Les émissions annuelles de GES provenant des moteurs de navires à Beauport pour le scénario des opérations futures ont été estimées en utilisant les hypothèses du scénario des opérations actuelles et un facteur proportionnel calculé sur la base du tonnage anticipé en 2020. Entre autres, le tonnage futur qui sera déplacé par les navires est estimé à 7.95 millions de tonnes par année tandis que le tonnage actuel (basée sur l'information fournie pour l'année 2010 considérée comme étant une année représentative des activités actuelles) est de 10.11 millions de tonnes par année.

Les émissions annuelles de GES provenant des moteurs de remorqueurs à Beauport pour le scénario des opérations de construction ont été estimées en utilisant les données et hypothèses suivantes:

- une charge de moteur estimée à 70%;
- les mêmes facteurs d'émissions utilisés pour le développement d'émissions pour les scénarios d'opérations actuelles et futures;
- une estimation de 12 heures par jour d'opération pour le remorqueur durant la phase de construction.

Les détails pour les calculs des taux d'émissions et les émissions annuelles des moteurs de navires se trouvent à l'Annexe B.

4.2 Chaudières et génératrice d'électricité

Les émissions annuelles provenant des chaudières pour le scénario des opérations actuelles ont été estimées en utilisant les données et hypothèses suivantes:

- la puissance totale des deux chaudières;
- la consommation annuelle de combustibles (basée sur l'information fournie à l'INRP pour l'année 2014);
- l'opération annuelle des chaudières; et
- les facteurs d'émissions provenant du document publié par l'USEPA AP-42 Chapitre 1.3 "Fuel Oil Combustion" [4].

Les émissions annuelles provenant de la génératrice d'électricité à Beauport ont été estimées en utilisant les données et hypothèses suivantes:

- la puissance de la génératrice d'électricité;



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

- la consommation annuelle de combustibles;
- l'opération annuelle de la génératrice d'électricité;
- les facteurs d'émissions provenant du document publié par l'USEPA AP-42 Chapitre 3.4 " Large Stationary Diesel And All Stationary Dual-fuel Engines" [5].

Aucune utilisation de chaudière ou de génératrices n'est prévue pour les opérations futures, leur utilisation n'est prévue que pour la phase de construction.

Les détails pour les calculs des taux d'émissions et les émissions annuelles des chaudières et des génératrices électriques se trouvent à l'Annexe C.

4.3 Véhicules routiers

Les émissions annuelles provenant des véhicules routiers pour le scénario des opérations actuelles incluent celles associées aux véhicules portuaires voyageant sur le site (véhicules locaux) et les véhicules voyageant sur le site mais provenant de l'extérieur (véhicules extérieurs).

Les émissions annuelles provenant des véhicules locaux sont estimées en utilisant :

- les taux d'émissions par type de véhicules générés par le modèle MOVES2014a (pour une vitesse de 25 km/h et la marche au ralenti);
- la consommation annuelle de combustibles (basée sur l'information fournie pour l'année 2010 considérée comme étant une année représentative des activités actuelles);

Les émissions annuelles provenant des véhicules sur les routes externes sont estimées en utilisant :

- les taux d'émissions par type de véhicules générés par le modèle MOVES2014a (pour une vitesse de 25 km/h et la marche au ralenti);
- la distance moyenne annuelle parcourue;
- le nombre de véhicules (basée sur l'information fournie pour l'année 2010 considérée comme étant une année représentative des activités actuelles); et
- la durée de la marche au ralenti à chaque site d'opérateur (c.-à.-d. ClientA, ClientB et ClientC).

Les émissions annuelles de GES provenant des véhicules locaux et extérieurs pour le scénario des opérations futures ont été estimées en utilisant un facteur proportionnel calculé sur la base du tonnage anticipé en 2020. Entre autres, le tonnage futur qui sera déplacé par les véhicules routiers est estimé à 1.075 millions de tonnes par année tandis que le tonnage actuel (basée sur l'information fournie pour l'année 2010 considérée comme étant une année représentative des activités actuelles) est de 1.385 millions de tonnes par année.

Les émissions annuelles de GES provenant des véhicules durant la phase de construction ont été estimées en utilisant les données détaillées dans l'annexe A.

Les détails pour les calculs des taux d'émissions et les émissions annuelles de véhicules se trouvent à l'Annexe D.



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

4.4 Locomotives

La caractérisation des émissions provenant de locomotives inclue les locomotives voyageant sur les rails locaux et internes au site du Port de Québec ainsi que les locomotives voyageant sur les rails CN/CP sur le territoire de Beauport.

Les émissions annuelles provenant des locomotives voyageant sur les rails locaux et CN/CP pour le scénario actuel sont estimées en utilisant :

- les facteurs d'émissions pour le CO₂, N₂O et CH₄ provenant du document intitulé "Locomotive Emissions Monitoring Program" publié par l'Association des chemins de fer du Canada, L'Environnement et Changement Climatique Canada et le Transport Canada [6]; et
- la consommation de combustibles (diesel).

Les émissions annuelles de GES provenant des locomotives pour le scénario des opérations futures ont été estimées en utilisant un facteur proportionnel calculé sur la base du tonnage anticipé en 2020. Le tonnage futur qui sera déplacé par rail est estimé à 1.275 millions de tonnes par année tandis que le tonnage actuel (basée sur l'information fournie pour l'année 2010 considérée comme étant une année représentative des activités actuelles) est de 1.937 millions de tonnes par année.

Il n'est pas été prévu de transporter du matériel de construction par rail lors de la phase de construction.

Les détails pour les calculs des taux d'émissions et les émissions annuelles de locomotives se trouvent à l'annexe E.

4.5 L'équipement pour la manutention de fret et pour la construction

Les émissions annuelles associées aux équipements utilisés pour la manutention de fret pour le scénario d'opérations actuelles, futures et construction ont été estimées en utilisant :

- le nombre d'équipements utilisé par chaque opérateur (c.-à.-d. ClientA, ClientB et ClientC);
- la puissance nominale de l'équipement;
- l'année du modèle de l'équipement;
- temps moyen d'opération annuelle de chaque équipement; et
- les taux d'émissions générés par les calculs NONROAD2008 pour chaque type d'équipement.

Les émissions annuelles associées aux équipements utilisés pour la manutention de fret pour le scénario d'opérations futures ont été estimées en supposant 2 équipements d'une puissance nominale équivalente à 300 HP et opérant chacun 4380 heures par année.

Les émissions annuelles associées aux équipements utilisés lors du scénario de construction ont été estimées d'après les diverses activités de construction et équipements prévus détaillés à l'annexe A.

Les détails pour les calculs des taux d'émissions et les émissions annuelles pour la manutention du fret et les équipements de constructions se trouvent à l'annexe F.



5. ÉMISSIONS TOTALES DES GES

Les émissions des GES générées à Beauport et associées aux activités portuaires sont montrées dans le Tableau 1. Ce tableau liste les émissions de GES individuels (CO₂, CH₄ and N₂O) ainsi que les "CO₂ équivalents" (CO₂e) qui représente une quantité équivalente de CO₂ ayant le même potentiel de réchauffement planétaire que les GES combinés.

Les émissions totales de GES générées à Beauport pour les sources actuelles sont estimées à 7966 tonnes de CO₂ équivalent par année tandis que celles pour l'agrandissement sont estimées à 4751 tonnes de CO₂ équivalent par année.

Tableau 1: Sommaire des émissions annuelles de GES

Scénarios	Activité	Site	CO ₂ e tonnes/année
Actuel	Navires	ClientB	302
		ClientC	2639
		ClientA	1186
	Chaudières & génératrice	ClientB	0
		ClientC	0
		ClientA	401
	Véhicules routiers	ClientB	17
		ClientC	272
		ClientA	132
	Rail	ClientB	0
		ClientC	90
		ClientA	481
	Manutention de fret	ClientB	56.5
		ClientC	2058
ClientA		332	
Total des émissions pour le scénario (tonnes/année)			7966
Futur seulement	Navires	futur	3245
	Route	futur	369
	Rail	futur	375
	Manutention de fret	futur	762
Total des émissions pour le scénario (tonnes/année)			4751
Construction seulement	Remorqueur ou l'équivalent	-	1080
	Dragage	-	1563
	Camionnage	-	296
	Autres équipements diesel	-	2259
Total des émissions pour le scénario (tonnes/année)			5198

Les figures 1a, 1b, 1c montrent respectivement les émissions de GES (exprimées par les émissions de CO₂e) pour les activités actuelles, futures (incluant les activités actuelles) et de construction incluant les activités actuelles). Pour la situation actuelle et future, on remarque entre autre que les moteurs des



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

navires accostés au port et en transit et la manutention du fret sont les activités qui produisent le plus d'émissions de GES. Lors de la construction, on remarque que les opérations de dragage et l'opération des équipements de diesel sont les activités qui émettent la majorité des émissions de GES.

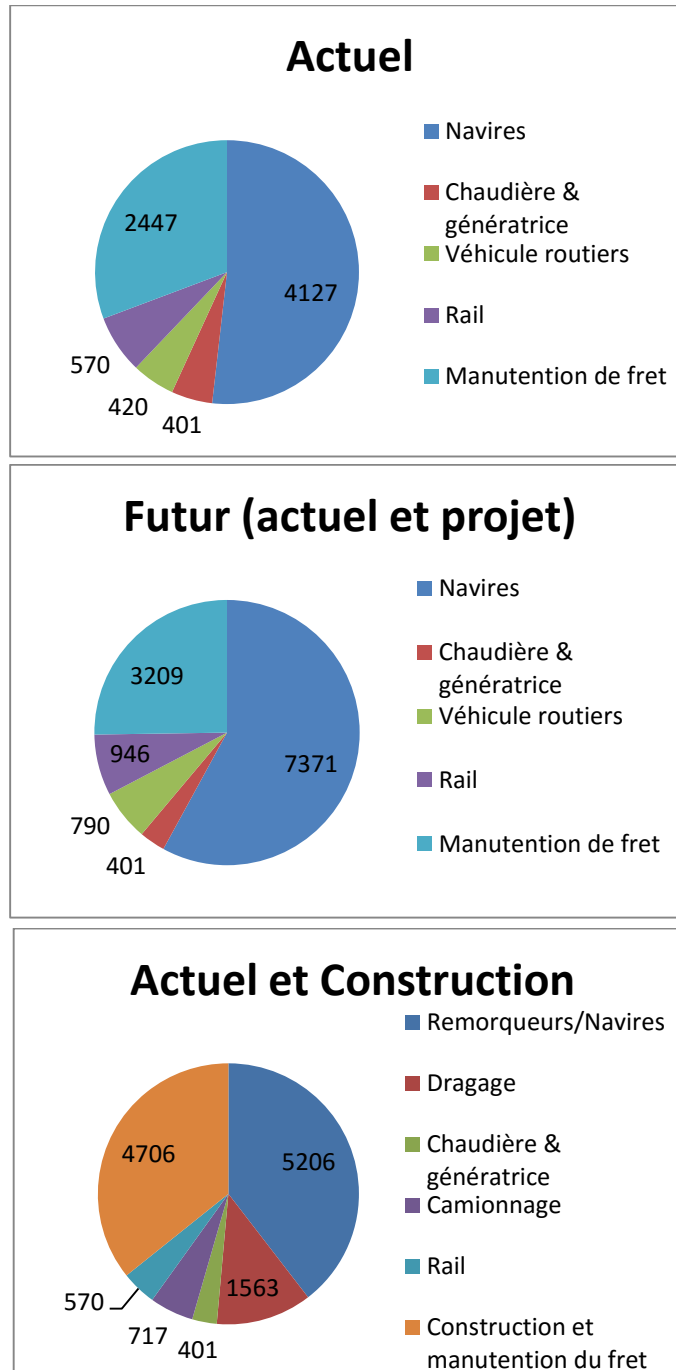


Figure 1a, 1b et 1c : Émissions de GES (exprimées en tonnes de CO₂e) pour les opérations actuelles (figure du haut), futures (figure au milieu) et de construction (figure du bas) à Beauport.



CONSULTING ENGINEERS
& SCIENTISTS

Environnement et Changement Climatique Canada [2] a publié le taux de CO₂ équivalents émis pour la province de Québec (82.7 mégatonnes de CO₂e) et pour le Canada (732.6 mégatonnes de CO₂e) en 2014. Une comparaison des émissions de GES (scénarios initial et futur) à Beauport avec les émissions provinciales et nationales se trouvent au Tableau 2.

Les émissions actuelles de GES à Beauport représentent 0.01% des émissions de GES provinciales et 0.001% des émissions de GES nationales. Les émissions de GES futures incluant les émissions actuelles et celle du projet d'aménagement du quai à Beauport représentent 0.01% des émissions de GES provinciales et 0.002% des émissions de GES nationales. Les émissions de GES associées aux activités de construction (incluant les émissions actuelles de GES) à Beauport représentent 0.02% des émissions de GES provinciales et 0.002% des émissions de GES nationales.

Tableau 2: Comparaison des émissions GES du site aux émissions provinciales et nationales

Scénarios	Quantité de CO ₂ e (tonnes/année)	CO ₂ e au Québec (tonnes)	CO ₂ e au Canada (tonnes)	% des émissions du Québec	% des émissions du Canada
Initial (2010)	7 966	82 700 000	732 600 000	0.01%	0.001%
Futur	12 717			0.02%	0.002%
Construction	13 164			0.02%	0.002%

Note : Les émissions provinciales et fédérales proviennent de 'Environnement et Changement Climatique 2014 [2].

6. BIBLIOGRAPHIE

[1] RWDI, Projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde au Port de Québec – Secteur Beauport, Étude de la Qualité de l'air, septembre 2016.

[2] Environnement et Changement climatique Canada. L'Inventaire national des rejets de polluants 1990 - 2014: "Émissions canadiennes de gaz à effet de serre", modifié septembre 2015.

[3] United States Environmental Protection Act (USEPA). "Analysis of Commercial Marine Vessels Emissions and Fuel Consumption Data", Office of Transportation and Air Quality, EPA420-R-00-002, février 2000.

[4] United States Environmental Protection Act (USEPA). AP-42 Chapter 1.3 "Fuel Oil Combustion", Supplement E September 1999, corrigé mai 2010. en ligne <http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s03.pdf>

[5] United States Environmental Protection Act (USEPA). Chapitre 3.4 " Large Stationary Diesel and All Stationary Dual-fuel Engines", Supplement B Octobre 1996. en ligne <http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch03/final/c03s04.pdf>

[6] Association des chemins de fer du Canada, Environnement et Changement climatique Canada et Transport Canada, "Programme de surveillance des émissions des locomotives 2010", page 6, modifié février 2012.

ANNEXE A

Annexe A

Planification de la construction lors de la première saison

Activité de construction	RWDI_ID	days/yr	Avril							mai						
			C	D	P	G	R	PL	GD	C	D	P	G	R	PL	GD
• Fabrication des caissons de béton 2018 (4 mai au 31 août)	1	120								11		1	1	1		
• Fondation et nivellement 2018 (4 mai au 31 août)	2	120								16			1	1		
• Mise en place des caissons de béton 2018 (21 mai au 31 août)	3	103												2		
• Remplissage des caissons 2018 (21 mai au 26 octobre)	4	159								77						
• Dalles supérieures des caissons 2018 (13 août au 21 décembre)	5	131														
• Remblai granulaire derrière les caissons 2018 (18 juin au 16 novembre)	7	152														
• Chemin de construction en pierre sur les caissons (2 juin au 16 novembre)	8	168														
• Dalle de protection contre affouillement 2018 (12 novembre au 21 décembre)	9	30														
• Mur de couronnement des caissons 2018 (31 juillet au 21 décembre)	10	144														
• Remblai derrière le mur de couronnement 2018 (13 août au 21 décembre)	11	131														
• Construction de la digue de retenue pour le quai 54 (16 avril au 31 août)	13	138	85					1		85					1	
• Dragage zone des caissons de béton (tranchée) (23 avril au 24 août)	16	93				1	2					1		1		1
Somme des équipements similaires par jour			85	0	0	1	2	1	0	189	0	2	2	5	1	1
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 24 hr par jour)			3.54167	0	0	0.04167	0.08333	0.04167	0	7.875	0	0.08333	0.08333	0.20833	0.04167	0.04167
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 12 hr par jour)			7.08333	0	0	0.08333	0.16667	0.08333	0	15.75	0	0.16667	0.16667	0.41667	0.08333	0.08333

Légende:

C : camions (voyages de)

D: dozers

P: pompes ou autres équipements similaires

G: grue ou l'équivalent

R: remorqueur ou navire auto-déchargeur ou l'équivalent + drague

PL: pelle mécanique de moyen ou grand format

GD: génératrice diesel

Heures par mois	15300	84	168	180	50856	708	672	936	372	372
Équipement par mois	1275	7	14	15	4238	59	56	78	31	31

Annexe A

Planification de la construction lors de la première saison

Activité de construction	RWDI_ID	days/yr	juin							juillet							
			C	D	P	G	R	PL	GD	C	D	P	G	R	PL	GD	
• Fabrication des caissons de béton 2018 (4 mai au 31 août)	1	120	11		1	1	1				11		1	1	1		
• Fondation et nivellement 2018 (4 mai au 31 août)	2	120	16			1	1										
• Mise en place des caissons de béton 2018 (21 mai au 31 août)	3	103						2									
• Remplissage des caissons 2018 (21 mai au 26 octobre)	4	159	77														
• Dalles supérieures des caissons 2018 (13 août au 21 décembre)	5	131															
• Remblai granulaire derrière les caissons 2018 (18 juin au 16 novembre)	7	152	110						2								
• Chemin de construction en pierre sur les caissons (2 juin au 16 novembre)	8	168	60	2							60	2					
• Dalle de protection contre affouillement 2018 (12 novembre au 21 décembre)	9	30															
• Mur de couronnement des caissons 2018 (31 juillet au 21 décembre)	10	144															
• Remblai derrière le mur de couronnement 2018 (13 août au 21 décembre)	11	131															
• Construction de la digue de retenue pour le quai 54 (16 avril au 31 août)	13	138	85						1								
• Dragage zone des caissons de béton (tranchée) (23 avril au 24 août)	16	93			1			1		1							
Somme des équipements similaires par jour			359	2	2	2	5	3	1	71	2	1	1	1	0	0	
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 24 hr par jour)			14.9583	0.08333	0.08333	0.08333	0.20833	0.125	0.04167	2.95833	0.08333	0.04167	0.04167	0.04167	0	0	
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 12 hr par jour)			29.9167	0.16667	0.16667	0.16667	0.41667	0.25	0.08333	5.91667	0.16667	0.08333	0.08333	0.08333	0	0	

Légende:

C : camions (voyages de)

D: dozers

P: pompes ou autres équipements similaires

G: grue ou l'équivalent

R: remorqueur ou navire auto-déchargeur ou l'équivalent + drague

PL: pelle mécanique de moyen ou grand format

GD: génératrice diesel

Heures par mois	106080	696	720	720	1440	672	360	26412	744	372	372	372
Équipement par mois	8840	58	60	60	120	56	30	2201	62	31	31	31

Annexe A

Planification de la construction lors de la première saison

Activité de construction	RWDI_ID	days/yr	août							septembre						
			C	D	P	G	R	PL	GD	C	D	P	G	R	PL	GD
• Fabrication des caissons de béton 2018 (4 mai au 31 août)	1	120	11		1	1	1									
• Fondation et nivellement 2018 (4 mai au 31 août)	2	120	16			1	1									
• Mise en place des caissons de béton 2018 (21 mai au 31 août)	3	103					2									
• Remplissage des caissons 2018 (21 mai au 26 octobre)	4	159	77							77						
• Dalles supérieures des caissons 2018 (13 août au 21 décembre)	5	131	1			1				1			1			
• Remblai granulaire derrière les caissons 2018 (18 juin au 16 novembre)	7	152	110						2	110					2	
• Chemin de construction en pierre sur les caissons (2 juin au 16 novembre)	8	168	60	2						60	2					
• Dalle de protection contre affouillement 2018 (12 novembre au 21 décembre)	9	30								0			0			
• Mur de couronnement des caissons 2018 (31 juillet au 21 décembre)	10	144	23		1					23		1				
• Remblai derrière le mur de couronnement 2018 (13 août au 21 décembre)	11	131		2				1			2				1	
• Construction de la digue de retenue pour le quai 54 (16 avril au 31 août)	13	138	85						1							
• Dragage zone des caissons de béton (tranchée) (23 avril au 24 août)	16	93			1		1			1						
Somme des équipements similaires par jour			383	4	3	3	5	4	1	271	4	1	1	0	3	0
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 24 hr par jour)			15.9583	0.16667	0.125	0.125	0.20833	0.16667	0.04167	11.2917	0.16667	0.04167	0.04167	0	0.125	0
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 12 hr par jour)			31.9167	0.33333	0.25	0.25	0.41667	0.33333	0.08333	22.5833	0.33333	0.08333	0.08333	0	0.25	0

Légende:

C : camions (voyages de)

D: dozers

P: pompes ou autres équipements similaires

G: grue ou l'équivalent

R: remorqueur ou navire auto-déchargeur ou l'équivalent + drague

PL: pelle mécanique de moyen ou grand format

GD: génératrice diesel

Heures par mois

Équipement par mois

142332	1200	1032	972	1776	1344	288	97560	1440	360	360			1080
11861	100	86	81	148	112	24	8130	120	30	30			90

Annexe A

Planification de la construction lors de la première saison

Activité de construction	RWDI_ID	days/yr	octobre							novembre						
			C	D	P	G	R	PL	GD	C	D	P	G	R	PL	GD
• Fabrication des caissons de béton 2018 (4 mai au 31 août)	1	120														
• Fondation et nivellement 2018 (4 mai au 31 août)	2	120														
• Mise en place des caissons de béton 2018 (21 mai au 31 août)	3	103														
• Remplissage des caissons 2018 (21 mai au 26 octobre)	4	159	77													
• Dalles supérieures des caissons 2018 (13 août au 21 décembre)	5	131	1			1				1			1			
• Remblai granulaire derrière les caissons 2018 (18 juin au 16 novembre)	7	152	110						2	110					2	
• Chemin de construction en pierre sur les caissons (2 juin au 16 novembre)	8	168	60	2					0	60	2				0	
• Dalle de protection contre affouillement 2018 (12 novembre au 21 décembre)	9	30								5			1			
• Mur de couronnement des caissons 2018 (31 juillet au 21 décembre)	10	144	23		1					23		1				
• Remblai derrière le mur de couronnement 2018 (13 août au 21 décembre)	11	131		2					1		2				1	
• Construction de la digue de retenue pour le quai 54 (16 avril au 31 août)	13	138														
• Dragage zone des caissons de béton (tranchée) (23 avril au 24 août)	16	93														
Somme des équipements similaires par jour			271	4	1	1	0	3	0	199	4	1	2	0	3	0
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 24 hr par jour)			11.2917	0.16667	0.04167	0.04167	0	0.125	0	8.29167	0.16667	0.04167	0.08333	0	0.125	0
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 12 hr par jour)			22.5833	0.33333	0.08333	0.08333	0	0.25	0	16.5833	0.33333	0.08333	0.16667	0	0.25	0

Légende:

C : camions (voyages de)

D: dozers

P: pompes ou autres équipements similaires

G: grue ou l'équivalent

R: remorqueur ou navire auto-déchargeur ou l'équivalent + drague

PL: pelle mécanique de moyen ou grand format

GD: génératrice diesel

Heures par mois	96192	1488	372	372		1116	43080	1104	360	720		744
Équipement par mois	8016	124	31	31		93	3590	92	30	60		62

Annexe A

Planification de la construction lors de la première saison

Activité de construction	RWDI_ID	days/yr	décembre							
			C	D	P	G	R	PL	GD	
• Fabrication des caissons de béton 2018 (4 mai au 31 août)	1	120								
• Fondation et nivellement 2018 (4 mai au 31 août)	2	120								
• Mise en place des caissons de béton 2018 (21 mai au 31 août)	3	103								
• Remplissage des caissons 2018 (21 mai au 26 octobre)	4	159								
• Dalles supérieures des caissons 2018 (13 août au 21 décembre)	5	131	1			1				
• Remblai granulaire derrière les caissons 2018 (18 juin au 16 novembre)	7	152								
• Chemin de construction en pierre sur les caissons (2 juin au 16 novembre)	8	168								
• Dalle de protection contre affouillement 2018 (12 novembre au 21 décembre)	9	30	5			1				
• Mur de couronnement des caissons 2018 (31 juillet au 21 décembre)	10	144	23		1					
• Remblai derrière le mur de couronnement 2018 (13 août au 21 décembre)	11	131		2					1	
• Construction de la digue de retenue pour le quai 54 (16 avril au 31 août)	13	138								
• Dragage zone des caissons de béton (tranchée) (23 avril au 24 août)	16	93								
Somme des équipements similaires par jour			29	2	1	2	0	1	0	
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 24 hr par jour)			1.20833	0.08333	0.04167	0.08333	0	0.04167	0	
Somme des équipements similaires par heure (sur une base de 12 hr par jour)			2.41667	0.16667	0.08333	0.16667	0	0.08333	0	

Légende:

C : camions (voyages de)

D: dozers

P: pompes ou autres équipements similaires

G: grue ou l'équivalent

R: remorqueur ou navire auto-déchargeur ou l'équivalent + drague

PL: pelle mécanique de moyen ou grand format

GD: génératrice diesel

Heures par mois	7308	504	252	504	252
Équipement par mois	609	42	21	42	21

ANNEXE B

Annexe B: Les émissions provenant des moteurs des navires

Tableau B1: Calculs des taux d'émissions

Puissance Nette	Nombre d'unités	Charge du moteur	Taux d'émission			
			CO2	Consommation de combustible	Teneur en soufre	CO2
kW		%	g/kW-hr	g/kW-hr	%	g/hr
1250	1	25	825.0	262.2	0.1	257813
5000	1	10	1089.6	346.9	0.1	544800
462	2	70	711.6	225.9	0.1	460263
462	3	70	711.6	225.9	0.1	690394

Notes:

1. Les facteurs d'émissions sont estimés en utilisant l'équation provenant du document publié par l'USEPA "Analysis of Commercial Marine Vessels Emissions and Fuel Office of Transportation and Air Quality, EPA420-R-00-002, February 2000.
2. La puissance (nette) du moteur auxiliaire est estimée être 1250 kW, tel qu'est suggéré dans la référence trouvée dans la Note #1.

Tableau B2: Émissions annuelles de moteurs de navires

Scénarios	Site	Mouvement de matériel	Opération Annuelle	Nombre de navires	CO2
		tonnes/année	hrs/année	/année	tonnes/année
Initial- Moteurs auxiliaires	ClientB	10110753	859	40	222
Initial- Moteurs auxiliaires	ClientC		8295	249	2139
Initial- Moteurs auxiliaires	ClientA		3647	122	940
Initial- Navires en transit	ClientB		80	na	80
Initial- Navires en transit	ClientC		498	na	501
Initial- Navires en transit	ClientA		244	na	245
Total Actuel	Actuel		10110753	na	na
Futur - Navires en transit	Futur	7950000	10066	na	650
Futur - Moteurs auxiliaires	Futur			na	2595
Construction - Remorqueurs	Construction	N/A	4692	na	1080

ANNEXE C

Annexe C1: Les émissions provenant des chaudières et de la génératrice

Tableau C1: Calculs des taux d'émissions provenant des chaudières

Puissance	Consommation de combustible	Consommation de combustible	Opération annuelle	Taux d'émission	
				CO2	CO2
hp	gal/hr	gal/yr	Hrs/année	lb/10 ³ gal	g/s
560	171	39263	230	22300	480.5

Note:

1. Les taux d'émissions sont calculés en utilisant les facteurs d'émissions provenant du document publié par l'USEPA AP-42 Chapitre 1.3 "Fuel Oil Combustion".

Tableau C2: Calculs des taux d'émissions provenant de la génératrice d'électricité

1 kW = 3412 BTU/hr

Puissance	BSFC	Densité du combustible	Débit du combustible	Consommation de combustible	Opération annuelle	Taux d'émission	
						CO2	CO2
hp	(lb/hp-hr)	(lb/gal)	gal/hr	gal	hr	lb/10 ³ gal	g/s
893	0.367	7.0	47	396	8	22300	131.9

Tableau C3: Émissions annuelles

Site	Annual Operation	CO2
	hrs/année	tonnes/année
ClientB	0	0
ClientC	0	0
ClientA	230	397
ClientA (Génératrice d'électricité)	8	4.0

Annexe C2: Facteurs d'émissions pour les chaudières

RWDI Project #1401535

RWDI Project Name:	Port of Quebec
RWDI Project Number:	1401535
RWDI Source ID:	ID1
Manufacturer	NA
Model	MODEL

Denotes user specified value (read comments)

Parameter	Value	Units
Fuel Type	No. 2 Fuel Oil	
Fuel Heating Value	137000	(Btu/gal)
Fuel Density	7.296	(lb/gal)
Firing Configuration	Normal firing	
Boiler Efficiency	80%	(%)
Excess Air	15%	(%)

Exhaust Information	Value	Units
Exhaust Temperature (°C)	0	(°C)
Calculated Exit Temperature	273	(K)

Rating (enter one set of units)	Value	Units
Boiler Horsepower (hp)	560	(hp)
Calculated Heat Input	23.43	(MMBtu/hr)
Boiler Size Cut-off	<100	(MMBtu/hr)

Fuel Sulphur Information	Value	Units
Natural Gas Sulphur Content	0	(grains/10 ⁶ scf)
Fuel Oil Sulphur Content	0.0015	(%)

Pollution Controls	Value	Units
NSPS	n/a	
Low-NOx Burners	no	
Flue-gas Recirculation	no	

Fuel & Air Parameters	Value	Units	Sample Calculation / Comment
Fuel Consumption	171	(gal/h)	= (23.43 MMBTU/h) x (1000000 BTU/MMBTU) / (137000 BTU/gal)
	647	(L/h)	
Fuel Molar Flow Rate (NG Only)	not applicable		not applicable
Fuel Mass Flow Rate	566	(kg/h)	= (171 gal/h) x (7.296 lb/gal) / (2.205 lb/kg)
Stoichiometric Ratio (NG only)	not applicable		not applicable
Theoretical Moist Air (Oil Only)	345	(kg air / MMBTU)	based on 7.5 lb theoretical dry air per 10,000 BTU of fuel oil
Combustion Air	321661	(mol/h)	= (9296 kg air / h) x (1000 g / kg) / (28.8 g air / mol air)
	9296	(kg/h)	= 23.43 MMBTU/h x 345 kg/MMBTU x (115% XS Air)
	7207	(m ³ /h) @ 0°C	= (321661 mol/h) x (8.314 L·kPa/mol·K) x (288 K) / (101.3 kPa) / (1000 L/m ³)
	4241	(scfm) @ 0°C	= (7207 m ³ /h) x (35.31 ft ³ /m ³) / (60 min/h)

Exhaust Parameters	Value	Units	Sample Calculation
Exhaust Gas Molar Flow (NG only)	not applicable	(mol/h)	not applicable
Theoretical Flue Gas (Oil Only)	10.4	(m ³ _{air} / L _{fuel})	at standard temperature & pressure
Exhaust Gas Mass Flow Rate	9862	(kg/h)	566 kg fuel / h + 9296 kg air / h
Exhaust Gas Flow	6729	(Am ³ /h)	= (6729 m ³ air / h) x (273 K) / (288K)
	1.87	(Am ³ /s)	= (6729 m ³ / h) / (3600 s / h)
	6729	(m ³ /h) @ 0°C	= (10.4 m ³ air / L fuel) x (647 L fuel / h)
	3960	(scfm) @ 0°C	= (6729 m ³ / h) x (35.31 ft ³ / m ³) / (60 min / h)

Criteria Contaminants	Emission Factor		Emission Rate		Data Quality	Sample Calculation
	Value	Units	Value	Units		
Sulphur Dioxide	0.213	(lb/10 ³ gal)	4.59E-03	(g/s)	A	= (171 gal / h) x (0.213 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)
Oxides of Nitrogen	20	(lb/10 ³ gal)	4.31E-01	(g/s)	A	= (171 gal / h) x (20 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)
Carbon Monoxide	5	(lb/10 ³ gal)	1.08E-01	(g/s)	A	= (171 gal / h) x (5 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)
Filterable Particulate	2	(lb/10 ³ gal)	4.31E-02	(g/s)	A	= (171 gal / h) x (2 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)
Condensable Particulate	1.3	(lb/10 ³ gal)	2.80E-02	(g/s)	D	= (171 gal / h) x (1.3 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)
Total Particulate	3.3	(lb/10 ³ gal)	7.11E-02	(g/s)	D	= (171 gal / h) x (3.3 lb / 10 ³ gal) x (453.6 g / lb) / (3600 s / h)

Note: Total Particulate = Filterable + Condensable, if applicable. Lowest data quality rating of either filterable or condensable applied.

Annexe C3: Facteurs d'émissions pour la génératrice d'électricité

RWDI Project #1501535

RWDI Project Name:	IMTT
RWDI Project Number:	1501535
RWDI Source ID:	Emergency Generator
Manufacturer:	na
Engine Model:	600 kw

Parameter	Units	Value
Engine Fuel		Diesel
Fuel Heating Value	(Btu/gal)	137000
Stroke Cycle		4-Stroke
Engine Loading	(%)	<90%
Burn Style		Lean
NOx Controlled?		Yes

Rating (enter one set of units)	Units	Value
Electrical Power Output (kW)	(kW)	600
Generator Transfer Efficiency	(%)	90
Engine Combustion Efficiency	(%)	
Calculated Engine Output	(hp)	893
	(kW)	667
	(hp)	893.333
Calculated Engine Input	(hp)	

Manufacturer Emissions Data	Units	Factor
Oxides of Sulphur (SOx)	(g/hp-hr)	
Oxides of Nitrogen (NO _x)	(g/hp-hr)	
Carbon Monoxide (CO)	(g/hp-hr)	
PM	(g/hp-hr)	
Source:		

Fuel Sulphur Information	Units	Value
Natural Gas Sulphur Content	(%)	
Fuel Oil Sulphur Content	(%)	0.0015

Exhaust Temperature	Units	Value
Exhaust Temperature (°C)	(°C)	125
Calculated Exit Temperature	(K)	398
Exhaust Flow Rate	cfm	533
	m³/s	0.25

Emission Factors	Emission Factor		Data Quality	Source of Emission Factor	Emission Rate	
	Value	Units			Value	Units
Oxides of Sulphur (SOx)	1.2135E-05	(lb/hp-hr)	B	AP 42 (10/1996) Ch 3.4, Tables 3.4-1	1.37E-03	g/s
Oxides of Nitrogen (NOx)	0.013	(lb/hp-hr)	B	AP 42 (10/1996) Ch 3.4, Tables 3.4-1	1.46E+00	g/s
Carbon Monoxide (CO)	0.0055	(lb/hp-hr)	C	AP 42 (10/1996) Ch 3.4, Tables 3.4-1	6.19E-01	g/s
Total Particulate Matter (TSP)	0.0007	(lb/hp-hr)	B	AP 42 (10/1996) Ch 3.4, Tables 3.4-1	7.88E-02	g/s

Sample Calculation for Nitrogen Oxides:

$$\frac{893.333 \text{ hp}}{1 \text{ hp-hr}} \times \frac{0.013 \text{ lb}}{1 \text{ hp-hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{3600 \text{ s}} \times \frac{453.6 \text{ g}}{\text{lb}} = 1.46\text{E}+00 \text{ g/s}$$

ANNEXE D

Annexe D: Les émissions provenant des activités routières

Tableau D1: Calculs des taux d'émissions

Type de véhicules	MOVES Type de Source	Vitesse (km/hr)	CO2e	Consommation d'Énergie
Voiture de voyageurs	PassengerCar	0	3266	45394
Camion commercial léger	LightCommercialTruck	0	4509	62578
Camion commercial moyen	SingleUnitLongHaulTruck	0	7625	103652
Camion commercial lourd	CombinationLongHaulTruck	0	7861	106121
Voiture de voyageurs	PassengerCar	25	512	7115
Camion commercial léger	LightCommercialTruck	25	702	9740
Camion commercial moyen	SingleUnitLongHaulTruck	25	1521	20675
Camion commercial lourd	CombinationLongHaulTruck	25	2604	35158

Notes:

1. Taux d'émissions sont générés par le modèle MOVES2014a.
2. Les émissions provenant de la marche au ralenti sont en grammes par heure tandis que toutes autres émissions sont en grammes par mile.
3. La consommation d'énergie provenant de la marche au ralenti est en kJ par heure tandis que celle pour un véhicule en mouvement est en kJ par mile.

Section 1: Émissions annuelles de véhicules routiers (véhicules externes)

Tableau D2: Calculs de distance et de marche au ralenti

Scénarios	Site	Mouvement de matériel tonnes/année	Distance à sens unique miles	Type de véhicules	Compte à la porte	Marche au ralenti		Distance total miles/année	Marche au ralenti total hrs/année	Temps en mouvement hrs/année
						min	hrs/année			
Initial	ClientB	1384978	0.66	Medium Truck	4000	6.00	5289	400	338	
	ClientC		0.94	Heavy Truck	27947	9.00	52438	4192	3356	
	ClientA		0.25	Heavy Truck	10072	5.00	4992	839	319	
Futur	Futur	1075000	1.00	Heavy Truck	32615	6.67	65229	3624	4175	
Construction	Futur	N/A	1.00	Heavy Truck	48760	6.67	97520	5418	6241	

Table D3: Annual Emissions

Site	Type de véhicules	Vitesse	CO2e
		(km/hr)	tonnes/année
ClientB	Camion commercial moyen	0	3.05
ClientC	Camion commercial lourd	0	33.0
ClientA	Camion commercial lourd	0	6.60
Futur	Camion commercial lourd	0	28.49
Construction	Camion commercial lourd	0	42.59
ClientB	Camion commercial moyen	25	8.05
ClientC	Camion commercial lourd	25	137
ClientA	Camion commercial lourd	25	13.00
Futur	Camion commercial lourd	25	169.8
Construction	Camion commercial lourd	25	253.9

Section 2: Émissions annuelles de véhicule routiers (route interne sur le site)

Tableau D4: Propriétés des combustibles

Type de combustible	Densité (g/L)	Contenu énergétique (kJ/g)
Gasoline	750.1	42.358
Diesel	836.6	43.717

Tableau D5: Calculs de distance

Site	Type de véhicules	Type de combustible	Consommation de combustible	Consommation de combustible	Consommation d'énergie	Distance Total @ 25
			L	g	kJ	miles/yr
ClientB	Camion commercial léger	Gasoline	2500	1875165	79428244	8155
ClientC	Voiture de voyageurs	Gasoline	44701	33528703	1420208781	199601
ClientA	Camion commercial léger	Gasoline	25440	19081973	808274206	82982
ClientA	Camion commercial moyen	Diesel	20091	16808844	734832221	35541

Tableau D6: Émissions annuelles

Site	Type de véhicules	Vitesse	CO2e
		(km/hr)	tonnes/année
ClientB	Camion commercial léger	25	5.7
ClientC	Voiture de voyageurs	25	102
ClientA	Camion commercial léger	25	58
ClientA	Camion commercial moyen	25	54
Futur	Toute catégorie	25	170.91

ANNEXE E

Annexe E: Les émissions provenant des moteurs de locomotives

Tableau E1: Calculs des taux d'émissions

CO2	N2O	CH4	Consommation de combustible	Consommation de combustible	CO2	N2O	CH4
kg/L	kg/L	kg/L	bhp-hr/Us gal	bhp-hr/L	kg/L	kg/L	kg/L
2.7	0.0011	0.0002	20.8	5.5	2.7	0.0011	0.00015

Tableau E2: Émissions annuelles

Scénarios	Site	Mouvement de matériel	Consommation de diesel	CO2	N2O	CH4	CO2e
		tonnes/année	L/année	tonnes/année	tonnes/année	tonnes/année	tonnes/année
Initial	ClientB	1937000	0	0	0	0	0
	ClientC		29782	79.31	0.03	0.00	89.6
	ClientA		159882	425.8	0.18	0.02	480.8
Futur	-	1275000	124843	332	0.14	0.02	375

ANNEXE F

Annexe F1: Les émissions provenant de l'équipement pour la manutention de fret et les équipements de construction

Tableau F1: Informations sur l'équipement

Scénarios	Site	Description de l'équipement	Nombre d'équipements	Puissance nominale	Année Modèle	Activité
				hp		hrs/année/unité
Initial	ClientB	Tractors/Loaders/Backhoes	1	382	2005	1000
	ClientA	Chargeurs à pneus en caoutchouc (loader)	2	382	2007	1347
	ClientA	Camions hors route (pas enregistrés comme véhicules routiers)(vacuum truck)	1	382	2007	1347
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	375	1984	905
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	170	1976	1079
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	160	1989	734
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	170	1993	939
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	375	1975	1016
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	430	1998	1098
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	3	501	2005	1698
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	73	1998	147
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	501	2008	1703
	ClientC	Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	158	2006	527
	ClientC	Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	7	138	2009	944
	ClientC	Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	244	2004	773
	ClientC	Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	42	2010	552
	ClientC	Chariot élévateur à fourche	1	330	1980	276
	ClientC	Camions de chantier (Remonteur, pied-de-biche, tracteurs du terminal)	1	79	1991	132
ClientC	Chariots élévateurs--aerial lift	1	70	2002	519	
Futur	Futur	Hyster Forklift	2	300	2018	4380
Construction	Construction	dozers	4	310	2018	1794
Construction	Construction	pompes ou autres équipements similaires	3	470	2018	1392
Construction	Construction	grue ou l'équivalent	3	310	2018	1592
Construction	Construction	pelle mécanique de moyen ou grand format	4	127	2018	1440
Construction	Construction	génératrice diesel	1	893	2018	1020
Construction	Construction	drague	1	2000	2018	2232

Notes:

1. Pour l'étape de la construction, le nombre moyen d'équipements est représenté

Tableau F2: Émissions annuelles

Site	CO2	CH4	N2O	CO ₂ eq
	(tonnes/année)	(tonnes/année)	(tonnes/année)	(tonnes/année)
ClientB	50	0.003	0.020	57
ClientC	1826	0.101	0.742	2058
ClientA	295	0.016	0.120	332
Futur	676	0.037	0.274	762
Construction	691	0.038	0.281	779
Construction	604	0.033	0.245	681
Construction	456	0.025	0.185	514

Notes:

1. Les émissions sont calculées en utilisant les calculs NONROAD2008.

Annexe F2: Taux d'émissions de NON-ROAD pour les équipements de la maintenance de fret

SCENARIO: Port of Quebec - Base Case
 Model Year: 2015

Peak Hour Emission Rates All Equipment Running for Full Hour

Equipment	Nombre d'équipements	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (kg/hr)	CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)	CO ₂ eq (kg/hr)
Tractors/Loaders/Backhoes	1	50	0.003	0.020	57
Chargeurs à pneus en caoutchouc (loader)	2	100	0.006	0.041	113
Camions hors route (pas enregistrés comme véh)	1	119	0.007	0.048	134
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	96	0.005	0.039	108
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	44	0.002	0.018	49
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	41	0.002	0.017	46
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	44	0.002	0.018	49
Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	192	0.011	0.078	217
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	111	0.006	0.045	125
Chargeurs à pneus en caoutchouc	3	387	0.021	0.157	436
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	21	0.001	0.008	23
Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	258	0.014	0.105	290
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	41	0.002	0.017	46
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	7	127	0.007	0.052	143
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	32	0.002	0.013	36
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	6	0.000	0.002	7
Chariot élévateur à fourche	1	85	0.005	0.034	95
Camions de chantier (Remonteur, pied-de-biche, Chariots élévateurs-aerial lift	1	27	0.002	0.011	31
Chariots élévateurs-aerial lift	1	20	0.001	0.008	23
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	1799	0.100	0.731	2027

Equipment	Nombre d'équipements	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (g/s)	CH ₄ (g/s)	N ₂ O (g/s)	CO ₂ eq (g/s)
Tractors/Loaders/Backhoes	1	14	0.001	0.006	16
Chargeurs à pneus en caoutchouc (loader)	2	28	0.002	0.011	31
Camions hors route (pas enregistrés comme véh)	1	33	0.002	0.013	37
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	27	0.001	0.011	30
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	12	0.001	0.005	14
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	11	0.001	0.005	13
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	12	0.001	0.005	14
Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	53	0.003	0.022	60
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	31	0.002	0.012	35
Chargeurs à pneus en caoutchouc	3	107	0.006	0.044	121
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	6	0.000	0.002	7
Chargeurs à pneus en caoutchouc	2	72	0.004	0.029	81
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1	11	0.001	0.005	13
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	7	35	0.002	0.014	40
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	9	0.000	0.004	10
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	1	2	0.000	0.001	2
Chariot élévateur à fourche	1	23	0.001	0.010	26
Camions de chantier (Remonteur, pied-de-biche, Chariots élévateurs-aerial lift	1	8	0.000	0.003	9
Chariots élévateurs-aerial lift	1	6	0.000	0.002	6
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	500	0.028	0.203	563

Average Hourly Emission Rate

Equipment	Ajustement Temporel Horaire Facteur 1	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (kg/hr)	CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)	CO ₂ eq (kg/hr)
Tractors/Loaders/Backhoes	11.4%	6	0.000	0.002	6
Chargeurs à pneus en caoutchouc (loader)	15.4%	15	0.001	0.006	17
Camions hors route (pas enregistrés comme véh)	15.4%	18	0.001	0.007	21
Chargeurs à pneus en caoutchouc	10.3%	10	0.001	0.004	11
Chargeurs à pneus en caoutchouc	12.3%	5	0.000	0.002	6
Chargeurs à pneus en caoutchouc	8.4%	3	0.000	0.001	4
Chargeurs à pneus en caoutchouc	10.7%	5	0.000	0.002	5
Chargeurs à pneus en caoutchouc	11.6%	22	0.001	0.009	25
Chargeurs à pneus en caoutchouc	12.5%	14	0.001	0.006	16
Chargeurs à pneus en caoutchouc	19.4%	75	0.004	0.030	84
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1.7%	0	0.000	0.000	0
Chargeurs à pneus en caoutchouc	19.4%	50	0.003	0.020	56
Chargeurs à pneus en caoutchouc	6.0%	4	0.000	0.001	3
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	10.8%	14	0.001	0.006	15
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	8.8%	3	0.000	0.001	3
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	6.3%	0	0.000	0.000	0
Chariot élévateur à fourche	3.2%	3	0.000	0.001	3
Camions de chantier (Remonteur, pied-de-biche, Chariots élévateurs-aerial lift	1.5%	0	0.000	0.000	0
Chariots élévateurs-aerial lift	5.9%	1	0.000	0.000	1
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	248	0.014	0.101	279

Calculated Annual Emissions

Equipment	Opération Annuelle Heure	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (tonnes/année)	CH ₄ (tonnes/année)	N ₂ O (tonnes/année)	CO ₂ eq (tonnes/année)
Tractors/Loaders/Backhoes	1000	50	0.003	0.020	57
Chargeurs à pneus en caoutchouc (loader)	1347	135	0.007	0.055	152
Camions hors route (pas enregistrés comme véh)	1347	160	0.009	0.065	180
Chargeurs à pneus en caoutchouc	905	87	0.005	0.035	98
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1079	47	0.003	0.019	53
Chargeurs à pneus en caoutchouc	734	30	0.002	0.012	34
Chargeurs à pneus en caoutchouc	939	41	0.002	0.017	46
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1016	195	0.011	0.080	220
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1098	121	0.007	0.049	137
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1638	656	0.036	0.257	749
Chargeurs à pneus en caoutchouc	147	3	0.000	0.001	3
Chargeurs à pneus en caoutchouc	1703	439	0.024	0.178	494
Chargeurs à pneus en caoutchouc	527	21	0.001	0.009	24
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	944	120	0.007	0.049	135
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	773	25	0.001	0.010	28
Tracteurs/Chargeurs/Rétrocaveuses	552	3	0.000	0.001	4
Chariot élévateur à fourche	276	23	0.001	0.010	26
Camions de chantier (Remonteur, pied-de-biche, Chariots élévateurs-aerial lift	132	4	0.000	0.001	4
Chariots élévateurs-aerial lift	519	10	0.001	0.004	12
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	2172	0.120	0.883	2447

Annexe F3: Taux d'émissions de NON-ROAD pour les équipements de la construction

SCENARIO: **Port of Quebec - Base Case**
 Model Year: **2020**

Taux d'émission maximale horaire

Equipment	Nombre d'équipement	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (kg/hr)	CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)	CO ₂ eq (kg/hr)
dozers	4	385	0.021	0.156	434
pompes ou autres équipements similaires	3	434	0.024	0.176	489
grue ou l'équivalent	3	286	0.016	0.116	322
pelle mécanique de moyen ou grand format	4	158	0.009	0.064	178
génératrice diesel	1	275	0.015	0.112	310
dragage	1	622	0.034	0.252	700
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	1538	0.085	0.625	1733

Equipment	Nombre d'équipement	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (g/s)	CH ₄ (g/s)	N ₂ O (g/s)	CO ₂ eq (g/s)
dozers	4	107	0.006	0.043	121
pompes ou autres équipements similaires	3	121	0.007	0.049	136
grue ou l'équivalent	3	80	0.004	0.032	90
pelle mécanique de moyen ou grand format	4	44	0.002	0.018	49
génératrice diesel	1	76	0.004	0.031	86
dragage	1	173	0.010	0.070	195
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	427	0.024	0.174	482

Taux d'émission horaire moyen

Equipment	Ajustement Temporel Horaire Facteur 1	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (kg/hr)	CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)	CO ₂ eq (kg/hr)
dozers	20.5%	79	0.004	0.032	89
pompes ou autres équipements similaires	15.9%	69	0.004	0.028	78
grue ou l'équivalent	18.2%	52	0.003	0.021	59
pelle mécanique de moyen ou grand format	16.4%	26	0.001	0.011	29
génératrice diesel	11.6%	32	0.002	0.013	36
dragage	25.5%	158	0.009	0.064	178
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	258	0.014	0.105	291

Émissions Calculées Annuelles

Equipment	Opération Annuelle Heure	Gaz à effet de serre			
		CO ₂ (tonnes/année)	CH ₄ (tonnes/année)	N ₂ O (tonnes/année)	CO ₂ eq (tonnes/année)
dozers	1794	691	0.038	0.281	779
pompes ou autres équipements similaires	1392	604	0.033	0.245	681
grue ou l'équivalent	1592	456	0.025	0.185	513
pelle mécanique de moyen ou grand format	1440	227	0.013	0.092	256
génératrice diesel	1020	280	0.016	0.114	316
dragage	2232	1388	0.077	0.563	1563
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	2259	0.125	0.917	2545

Annexe F4: Taux d'émissions de NON-ROAD pour les équipements futurs

SCENARIO: **Port of Quebec - Base Case**
 Model Year: **2020**

Taux d'émission maximale horaire

Equipment_future	Nombre d'équipement Future	CO ₂ (kg/hr)	Gaz à effet de serre			CO ₂ eq (kg/hr)
			CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)		
Hyster Forklift	2	154	0.009	0.063	174	
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	154	0.009	0.063	174	

Equipment_future	Nombre d'équipement Future	CO ₂ (g/s)	Gaz à effet de serre			CO ₂ eq (g/s)
			CH ₄ (g/s)	N ₂ O (g/s)		
Hyster Forklift	2	43	0.002	0.017	48	
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	43	0.002	0.017	48	

Taux d'émission horaire moyen

Equipment_future	Ajustement Temporel Horaire Facteur 1	CO ₂ (kg/hr)	Gaz à effet de serre			CO ₂ eq (kg/hr)
			CH ₄ (kg/hr)	N ₂ O (kg/hr)		
Hyster Forklift	50.0%	77	0.004	0.031	87	
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	77	0.004	0.031	87	

Émissions Calculées Annuelles

Equipment_future	Opération Annuelle Heure	CO ₂ (tonnes/année)	Gaz à effet de serre			CO ₂ eq (tonnes/année)
			CH ₄ (tonnes/année)	N ₂ O (tonnes/année)		
Hyster Forklift	4380	676	0.037	0.274	762	
Port of Quebec - Base Case	TOTAL	676	0.037	0.274	762	