

ANNEXE V
ESTIMATION DES EMISSIONS

TABLE DES MATIÈRES

<u>SECTION</u>	<u>PAGE</u>
1	MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DES ÉMISSIONS 1
1.1	GÉNÉRAL.....2
1.2	CONSTRUCTION.....5
1.2.1	Génératrices au diesel5
1.2.2	Construction et enlèvement de la roche : émissions dues au trafic routier 10
1.2.3	Activités de dynamitage 15
1.2.4	Manutention des matériaux.....17
1.2.5	Usine de préparation du béton.....21
1.3	EXPLOITATION.....23
1.3.1	Vaporisateurs par combustion submergée23
1.3.2	Génératrices auxiliaires à bord des méthaniers27
1.3.3	Exploitation: émissions dues au trafic routier29
1.4	SOMMAIRE DES ÉMISSIONS.....33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau V-1	Activités et scénarios relatifs aux émissions de polluants atmosphériques 1
Tableau V-2	Classification des coefficients d'émission de l'U.S. EPA.....2
Tableau V-3	Description des sources ponctuelles4
Tableau V-4	Description des sources zonales5
Tableau V-5	Description des sources linéaires5
Tableau V-6	Génératrices au diesel7
Tableau V-7	Émissions des génératrices au diesel d'une puissance inférieure à 447 kW8
Tableau V-8	Émissions des génératrices au diesel d'une puissance supérieure à 447 kW9
Tableau V-9	Identification des activités de trafic routier productrices d'émissions pendant la phase de construction 10
Tableau V-10	Émissions d'échappement des camions lourds pendant la construction 12
Tableau V-11	Émissions d'échappement des camionnettes pendant la construction 12
Tableau V-12	Émissions provenant des routes pavées pendant la construction 14
Tableau V-13	Émissions provenant des routes non pavées pendant la construction 14
Tableau V-14	Émissions fugitives provenant des activités de dynamitage 17
Tableau V-15	Autres émissions provenant des activités de dynamitage..... 17
Tableau V-16	Coefficients d'émissions fugitives et taux d'émission des activités d'enlèvement de la roche.....20
Tableau V-17	Coefficients d'émissions fugitives et taux d'émission des activités de construction des caissons de palplanches des installations maritimes.....21
Tableau V-18	Zones de modélisation de manutention des matériaux21
Tableau V-19	Coefficients et taux d'émission de l'usine de préparation du béton.....22
Tableau V-20	Coefficients et taux d'émission pour un VCS.....26
Tableau V-21	Émissions des génératrices auxiliaires au diesel des méthaniers28
Tableau V-22	Identification des activités de trafic routier productrices d'émissions pendant la phase d'exploitation29
Tableau V-23	Émissions des tuyaux d'échappement pendant l'exploitation31

Tableau V-24	Émissions provenant des routes pavées pendant l'exploitation	33
Tableau V-25	Sommaire des émissions.....	34
Tableau V-26	Pourcentage de distribution des émissions de COV	35
Tableau V-27	Pourcentage de distribution des émissions de HAP.....	35

1 MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DES ÉMISSIONS

Le Projet Énergie Cacouna engendrera des émissions provisoires et continues de polluants dans l'atmosphère. On a estimé que deux phases du projet auront des impacts potentiels sur la qualité de l'air : la construction et l'exploitation. Ces phases ont été divisées en trois scénarios de modélisation de la dispersion, tel qu'indiqué au tableau V-1.

Tableau V-1 Activités et scénarios relatifs aux émissions de polluants atmosphériques

Phases du projet	Scénario 1 Préparation du chantier	Scénario 2 Construction	Scénario 3 Exploitation
	Décembre 2006 à avril 2007	Mai 2007 à décembre 2009	Janvier 2010
démolition et élimination des silos en béton existants	oui	-	-
dynamitage de la roche	oui	-	-
équipement de terrassement sur le chantier	oui	oui	-
moteurs diesel pour l'alimentation du chantier	oui	oui	-
usine de préparation du béton	-	oui	-
manutention des matériaux	oui	oui	-
circulation des véhicules sur et hors site	-	oui	-
vaporisateurs par combustion submergée (VCS)	-	-	oui
génératrice auxiliaire à bord des méthaniers	-	-	oui
circulation des véhicules sur et hors site	oui	-	oui
génératrices diesel de secours	-	-	-

Remarque :- = Sans objet.

Deux scénarios sont associés à la phase de construction : la préparation du chantier et la construction elle-même. La préparation du chantier dure cinq mois et comporte le dynamitage et l'enlèvement de la roche, ainsi que la démolition des silos en béton existants. La construction elle-même dure trois ans et inclut la construction des installations terrestres et maritimes. Une usine de préparation de béton sera présente sur le site pour permettre la fabrication de béton sur place pour la construction des bâtiments.

La présente section contient une description de la méthodologie employée pour estimer les émissions de polluants atmosphériques.

1.1 GÉNÉRAL

L'estimation des émissions a été calculée pour chaque contaminant, pour chacune des sources et au cours de chacune des phases. Les émissions sont directement reliées à un paramètre d'exploitation ou à un taux d'utilisation/de production maximal (lorsque ces valeurs n'étaient pas disponibles, elles ont été estimées). Dans tous les cas, les débits d'émission ont été évalués suivant l'une ou plusieurs des méthodes d'estimation courantes suivantes :

- un bilan massique du processus;
- des coefficients d'émission publiés;
- une mesure directe de la source; et
- un estimé d'ingénierie basé sur les conditions d'exploitation, les données obtenues de la littérature ou les données mesurables.

Les coefficients d'émission utilisés pour évaluer les émissions atmosphériques découlant du projet sont principalement ceux de *l'Agence de protection environnementale* des États-Unis (U.S. EPA). La classification des coefficients d'émission (U.S. EPA AP-42) est présentée au tableau V-2.

Tableau V-2 Classification des coefficients d'émission de l'U.S. EPA

Classification	Description
A	Excellent. Coefficient d'émission mis au point principalement à partir de données d'essai de sources cotées A et B provenant d'un grand nombre de sites choisis au hasard dans l'industrie. La catégorie de population source est suffisamment spécifique pour minimiser les variations.
B	Au-dessus de la moyenne. Coefficient d'émission mis au point principalement à partir de données d'essai de sources cotées A et B provenant d'un nombre modéré de sites. Bien qu'aucun biais ne soit repérable, il n'est pas démontré que les sites des essais représentent un échantillon aléatoire de l'industrie. Comme pour la classification A, la catégorie de population source est suffisamment spécifique pour minimiser les variations.
C	Moyenne. Coefficient d'émission mis au point principalement à partir de données d'essai de sources cotées A, B et C provenant d'un nombre raisonnable de sites. Bien qu'aucun biais ne soit repérable, il n'est pas démontré que les sites des essais représentent un échantillon aléatoire de l'industrie. Comme pour la classification A, la catégorie de population source est suffisamment spécifique pour minimiser les variations.
D	Au-dessous de la moyenne. Coefficient d'émission mis au point principalement à partir de données d'essai de sources cotées A, B et C provenant d'un faible nombre de sites. Il y a lieu de douter que les sites des essais représentent un échantillon aléatoire de l'industrie. Il peut aussi y avoir des évidences de variations à l'intérieur de la population source.
E	Faible. Coefficient d'émission mis au point à partir de données d'essai de sources cotées C et D provenant d'un très faible nombre de sites. Il y a lieu de douter que les sites des essais représentent un échantillon aléatoire de l'industrie. Il peut aussi y avoir des évidences de variations à l'intérieur de la population source.

Source : U.S. EPA 1995.

L'U.S. EPA fournit des coefficients d'émission pour les sources ponctuelles et non ponctuelles. Les sources non ponctuelles sont linéaires ou zonales. Le tableau V-3 décrit les diverses sources ponctuelles du futur site du terminal. Une description de chacune des sources zonales apparaît au tableau V-4. Les émissions provenant de routes pavées et non pavées et du tuyau d'échappement arrière des véhicules ont été modélisées comme provenant de sources linéaires. Les paramètres de modélisation des sources linéaires apparaissent au tableau V-5.

Au cours de chacune des phases du projet, de nombreuses pièces d'équipement seront en opération en divers endroits du site. Ces équipements sont décrits ci-dessous.

Tableau V-3 Description des sources ponctuelles

Code de la source ponctuelle	Description	Élévation au sol (m)	Hauteur de la cheminée (m)	Température de la cheminée (K)	Vitesse de sortie (m/s)	Débit (m ³ /s)	Diamètre de la cheminée (m)	Longueur du bâtiment (m)	Largeur du bâtiment (m)	Hauteur (m)
HR-100A	VCS 1	4	16	304,15	10	7,46	0,97	25	55	13
HR-100B	VCS 2	4	16	304,15	10	7,46	0,97	25	55	13
HR-100C	VCS 3	4	16	304,15	10	7,46	0,97	25	55	13
HR-100D	VCS 4	4	16	304,15	10	7,46	0,97	25	55	13
O_LNGC	génératrice auxiliaire au diesel à bord d'un méthanier	0	39,1	548	37,4	2,73	0,3048	299	46	16
CBATCH_1	usine de préparation du béton, chambre de filtration 1	4	22	ambient	0,055	0,425	0,13	-	-	-
CBATCH_2	usine de préparation du béton, chambre de filtration 2	4	22	ambient	0,055	0,425	0,13	-	-	-
CBATCH_3	usine de préparation du béton, chambre de filtration 3	4	22	ambient	0,055	0,425	0,13	-	-	-

Remarques : Pour les dimensions de bâtiment des méthaniers, se reporter aux dimensions du navire.
 K = Kelvin.
 m = mètre.
 m/s = mètre par seconde.
 m³/s = mètre cube par seconde.

Tableau V-4 Description des sources zonales

Code de la source zonale	Description	Zone (m ²)	Élévation au sol (m)	Coordonnées du coin sud-ouest	
				UTM-X	UTM-Y
Zone_1	zone de construction	61 000	4	461,364	5 309,281
Zone_2	zone de dynamitage	1 330	4	461,5776	5 309,3210
Zone_3	usine de préparation du béton	2 500	4	461,5330	5 309,204
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux et zone de démolition des silos	15 500	4	461,3739	5 309,3873
Zone_5	non utilisée				
Zone_6	barge de battage des palplanches	470	2	461,1039	5 309,6302
Zone_7	barge de granulats	801	2	461,291	5 309,817
Zone_8	barge de compactage	449	2	461,263	5 309,699
Zone_9	zone de construction maritime	111 000	2	461,104	5 309,631

Remarque : m² = mètre carré.

Tableau V-5 Description des sources linéaires

Code de la source linéaire	Description	Élévation au sol (m)	UTM-X1	UTM-X2	UTM-Y1	UTM-Y2
Ligne_1	87 m vers le S.E. à partir du site du projet	4	461,8741	461,9477	5 309,1624	5 309,1156
Ligne_2	363 m vers le S.S.O. à partir de la ligne précédente	4	461,9477	461,8384	5 309,1156	5 308,7698
Ligne_3	117 m vers le S.E. à partir de la ligne précédente	10	461,8384	461,9379	5 308,7698	5 308,7073
Ligne_4	288 m vers le sud à partir de la ligne précédente	15	461,9379	461,9421	5 308,7073	5 308,4195
Ligne_5	711 m vers l'est à partir de la ligne précédente	20	461,9421	462,6526	5 308,4195	5 308,3838
Ligne_6	399 m vers le S.E. à partir de la ligne précédente jusqu'à la route 132	25	462,6526	462,9549	5 308,3838	5 308,1228

1.2 CONSTRUCTION

1.2.1 Génératrices au diesel

Les taux d'émission de combustion du diesel se basent sur les coefficients d'émission fournis dans les deux sections suivantes du document U.S. EPA AP-42, selon la puissance nominale de la génératrice : section 3.3, Diesel Industrial Engines (moteurs d'une puissance inférieure à 447 kW) et section 3.4,

Large Stationary Diesel Engines (moteurs de plus de 447 kW) (U.S. EPA 1995). Le tableau V-6 répertorie toutes les génératrices utilisées au cours des différentes phases et dans les différentes zones du projet, ainsi que leur puissance nominale. Les taux d'émission ont été calculés en multipliant la puissance du moteur par le coefficient d'émission correspondant, tel qu'indiqué ci-dessous.

$$E_i = A \times EF_i \times CF_1 \times CF_2 \quad \text{Équation V-1}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

A = taux d'activité (puissance du moteur), MW

EF_i = coefficient d'émission brute du polluant i , g/mmBtu

CF_1 = facteur de conversion, 947,8 Btu/s/MW

CF_2 = facteur de conversion, 454 g/lb

Exemple de calcul du débit d'émission horaire de NO_x :

$$NO_x \left(\frac{g}{s} \right) = \text{puissance nominale} \times \text{taux d'émission} \times \text{facteur de conversion}$$

$$NO_x \left(\frac{g}{s} \right) = 474 \frac{\text{Btu}}{s} \times \frac{1,9}{1,0 \times 10^6} \frac{\text{lb}}{\text{Btu}} \times \frac{454 \text{ g}}{1 \text{ lb}}$$

$$NO_x \left(\frac{g}{s} \right) = 0,41 \frac{g}{s}$$

Le tableau V-7 présente les taux d'émission calculés pour les moteurs d'une puissance inférieure à 447 kW, tandis que le tableau V-8 présente les taux d'émission des moteurs plus puissants.

Tableau V-6 Génératrices au diesel

Code de la source	Scénario	Description de la source	Nombre	Puissance nominale du moteur (kW)	Code de la source zonale
ME_116 ^(a)	exploitation	génératrice de secours au diesel	1	500	s.o.
PM_105A ^(a)	exploitation	pompe d'incendie au diesel	1	408	s.o.
C_230C	construction	grue sur chenilles (230 t)	1	242	Zone_1
C_150C	construction	grue sur chenilles (150 t)	1	242	Zone_1
C_100C	construction	grue sur chenilles (100 t)	1	242	Zone_1
C_250R	construction	grue tout terrain (250 t)	8	138	Zone_1
C_FORK	construction	chariots élévateurs à fourche/monte-personnes	12	98	Zone_1
C_DGEN	construction	génératrices diesel	10	110	Zone_1
C_EXC	construction	matériel d'excavation	2	113	Zone_1
C_PIER	construction	batteuse de palplanches	1	80	Zone_1
M_FRON	construction	benne à chargement frontal (barge de granulats)	1	88	Zone_7
M_GEN1	construction	génératrice diesel (barge de battage des palplanches)	1	110	Zone_6
M_GEN2	construction	génératrice diesel (barge de granulats)	1	110	Zone_7
M_GEN3	construction	génératrice diesel (barge de compactage)	1	110	Zone_8
M_PILE	construction	batteuse de palplanches (barge de battage des palplanches)	1	80	Zone_6
M_CRAN1	construction	grue (barge de battage des palplanches)	1	221	Zone_6
M_CRAN2	construction	grue (barge de granulats)	1	221	Zone_7
M_CRAN3	construction	grue (barge de compactage)	1	221	Zone_8
M_CONV	construction	trémie et convoyeur (barge de granulats)	1	11	Zone_7
C_CRUSH	construction	génératrice diesel, unité de concassage	1	350	Zone_4
R_LOAD	construction	benne à chargement frontal, enlèvement de la roche	3	88	Zone_4

^(a) ME_116 et PM_105A n'ont pas été incluses dans la modélisation, puisqu'elles ne sont utilisées que dans les situations d'urgence et ne contribuent pas au scénario d'émissions maximal.

Remarque : s.o. = Sans objet.

Tableau V-7 Émissions des génératrices au diesel d'une puissance inférieure à 447 kW

Polluant	CAS	Coefficient d'émission (lb/mmBtu)	Classification			Taux d'émission horaire (g/s)																	
			PM_105A	C_230C	C_150C	C_100C	C_250R	C_FORK	C_DGEN	C_EXC	C_PIER	M_FRON	M_GEN1	M_GEN2	M_GEN3	M_PILE	M_CRAN1	M_CRAN2	M_CRAN3	M_CONV	C_CRUSH	R_LOAD	
oxydes d'azote (NO _x)	10102-44-0	4,41	D	7,7E-01	4,6E-01	4,6E-01	4,6E-01	2,1E+00	2,2E+00	2,1E+00	4,3E-01	1,5E-01	1,7E-01	2,1E-01	2,1E-01	2,1E-01	1,5E-01	4,2E-01	4,2E-01	4,2E-01	2,1E-02	6,6E-01	5,0E-01
monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	0,95	D	1,7E-01	9,9E-02	9,9E-02	9,9E-02	4,5E-01	4,8E-01	4,5E-01	9,2E-02	3,3E-02	3,6E-02	4,5E-02	4,5E-02	4,5E-02	3,3E-02	9,0E-02	9,0E-02	9,0E-02	4,6E-03	1,4E-01	1,1E-01
dioxyde de carbone (CO ₂)	10049-04-4	164	C	2,9E+01	1,7E+01	1,7E+01	1,7E+01	7,8E+01	8,3E+01	7,8E+01	1,6E+01	5,7E+00	6,2E+00	7,8E+00	7,8E+00	7,8E+00	5,7E+00	1,6E+01	1,6E+01	1,6E+01	7,9E-01	2,5E+01	1,9E+01
matières particulaires (MP) 1 (total)	--	0,31	D	5,4E-02	3,2E-02	3,2E-02	3,2E-02	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	3,0E-02	1,1E-02	1,2E-02	1,5E-02	1,5E-02	1,5E-02	1,1E-02	2,9E-02	2,9E-02	2,9E-02	1,5E-03	4,7E-02	3,5E-02
dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	0,29	D	5,1E-02	3,0E-02	3,0E-02	3,0E-02	1,4E-01	1,5E-01	1,4E-01	2,8E-02	1,0E-02	1,1E-02	1,4E-02	1,4E-02	1,4E-02	1,0E-02	2,8E-02	2,8E-02	2,8E-02	1,4E-03	4,4E-02	3,3E-02
carbone organique total (COT) (sous forme de CH ₄)	--	0,35	D	6,1E-02	3,7E-02	3,7E-02	3,7E-02	1,7E-01	1,8E-01	1,7E-01	3,4E-02	1,2E-02	1,3E-02	1,7E-02	1,7E-02	1,7E-02	1,2E-02	3,3E-02	3,3E-02	3,3E-02	1,7E-03	5,3E-02	4,0E-02
aldéhyde	--	0,07	D	1,2E-02	7,3E-03	7,3E-03	7,3E-03	3,3E-02	3,5E-02	3,3E-02	6,8E-03	2,4E-03	2,7E-03	3,3E-03	3,3E-03	3,3E-03	2,4E-03	6,7E-03	6,7E-03	6,7E-03	3,4E-04	1,1E-02	8,0E-03
acétaldéhyde	75-07-0	7,67E-04	E	1,3E-04	8,0E-05	8,0E-05	8,0E-05	3,6E-04	3,9E-04	3,6E-04	7,5E-05	2,6E-05	2,9E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	2,6E-05	7,3E-05	7,3E-05	7,3E-05	3,7E-06	1,2E-04	8,7E-05
acroléine	107-02-8	< 9,25E-05	E	1,6E-05	9,7E-06	9,7E-06	9,7E-06	4,4E-05	4,7E-05	4,4E-05	9,0E-06	3,2E-06	3,5E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	3,2E-06	8,8E-06	8,8E-06	8,8E-06	4,5E-07	1,4E-05	1,1E-05
benzène	71-43-2	9,33E-04	E	1,6E-04	9,7E-05	9,7E-05	9,7E-05	4,4E-04	4,7E-04	4,4E-04	9,1E-05	3,2E-05	3,5E-05	4,4E-05	4,4E-05	4,4E-05	3,2E-05	8,9E-05	8,9E-05	8,9E-05	4,5E-06	1,4E-04	1,1E-04
formaldéhyde	50-00-0	1,18E-03	E	2,1E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	5,6E-04	6,0E-04	5,6E-04	1,1E-04	4,1E-05	4,5E-05	5,6E-05	5,6E-05	5,6E-05	4,1E-05	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	5,7E-06	1,8E-04	1,3E-04
propylène	115-07-1	2,58E-03	E	4,5E-04	2,7E-04	2,7E-04	2,7E-04	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	2,5E-04	8,9E-05	9,8E-05	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	8,9E-05	2,5E-04	2,5E-04	2,5E-04	1,2E-05	3,9E-04	2,9E-04
toulène	108-88-3	4,09E-04	E	7,2E-05	4,3E-05	4,3E-05	4,3E-05	1,9E-04	2,1E-04	1,9E-04	4,0E-05	1,4E-05	1,6E-05	1,9E-05	1,9E-05	1,9E-05	1,4E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,9E-05	2,0E-06	6,2E-05	4,7E-05
xylène	1330-20-7	2,85E-04	E	5,0E-05	3,0E-05	3,0E-05	3,0E-05	1,4E-04	1,4E-04	1,4E-04	2,8E-05	9,8E-06	1,1E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	9,8E-06	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	1,4E-06	4,3E-05	3,3E-05
acénaphthalène	83-32-9	< 1,42E-06	E	2,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	6,7E-07	7,2E-07	6,7E-07	1,4E-07	4,9E-08	5,4E-08	6,7E-08	6,7E-08	6,7E-08	4,9E-08	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	6,8E-09	2,1E-07	1,6E-07
acénaphthylène	203-96-8	< 5,06E-06	E	8,9E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	2,4E-06	2,6E-06	2,4E-06	4,9E-07	1,7E-07	1,9E-07	2,4E-07	2,4E-07	2,4E-07	1,7E-07	4,8E-07	4,8E-07	4,8E-07	2,4E-08	7,6E-07	5,8E-07
anthracène	120-12-7	1,87E-06	E	3,3E-07	2,0E-07	2,0E-07	2,0E-07	8,9E-07	9,5E-07	8,9E-07	1,8E-07	6,4E-08	7,1E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	6,4E-08	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	9,0E-09	2,8E-07	2,1E-07
benz(a)anthracène	56-55-3	1,68E-06	E	2,9E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	8,0E-07	8,5E-07	8,0E-07	1,6E-07	5,8E-08	6,4E-08	8,0E-08	8,0E-08	8,0E-08	5,8E-08	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	8,1E-09	2,5E-07	1,9E-07
benzo(a)pyrène	50-32-8	< 1,88E-07	E	3,3E-08	2,0E-08	2,0E-08	2,0E-08	8,9E-08	9,5E-08	8,9E-08	1,8E-08	6,5E-09	7,1E-09	8,9E-09	8,9E-09	8,9E-09	6,5E-09	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	9,1E-10	2,8E-08	2,1E-08
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	< 9,91E-08	E	1,7E-08	1,0E-08	1,0E-08	1,0E-08	4,7E-08	5,0E-08	4,7E-08	9,6E-09	3,4E-09	3,8E-09	4,7E-09	4,7E-09	4,7E-09	3,4E-09	9,4E-09	9,4E-09	9,4E-09	4,8E-10	1,5E-08	1,1E-08
benzo(g,h,i)peryène	191-24-2	< 4,89E-07	E	8,6E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	2,3E-07	2,5E-07	2,3E-07	4,8E-08	1,7E-08	1,9E-08	2,3E-08	2,3E-08	2,3E-08	1,7E-08	4,6E-08	4,6E-08	4,6E-08	2,4E-09	7,4E-08	5,6E-08
benzo(k)fluoranthène	205-82-3	< 1,55E-07	E	2,7E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	7,4E-08	7,9E-08	7,3E-08	1,5E-08	5,3E-09	5,9E-09	7,3E-09	7,3E-09	7,3E-09	5,3E-09	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	7,5E-10	2,3E-08	1,8E-08
chrysène	218-01-9	3,53E-07	E	6,2E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	1,7E-07	1,8E-07	1,7E-07	3,4E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,2E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	1,7E-09	5,3E-08	4,0E-08
dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	< 5,83E-07	E	1,0E-07	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	2,8E-07	3,0E-07	2,8E-07	5,7E-08	2,0E-08	2,2E-08	2,8E-08	2,8E-08	2,8E-08	2,0E-08	5,5E-08	5,5E-08	5,5E-08	2,8E-09	8,8E-08	6,6E-08
indeno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	< 3,75E-07	E	6,6E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	1,8E-07	1,9E-07	1,8E-07	3,7E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,3E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	1,8E-09	5,7E-08	4,3E-08
fluoranthène	206-44-0	7,61E-06	E	1,3E-06	7,9E-07	7,9E-07	7,9E-07	3,6E-06	3,9E-06	3,6E-06	7,4E-07	2,6E-07	2,9E-07	3,6E-07	3,6E-07	3,6E-07	2,6E-07	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07	3,7E-08	1,1E-06	8,7E-07
flourène	86-73-7	2,92E-05	E	5,1E-06	3,0E-06	3,0E-06	3,0E-06	1,4E-05	1,5E-05	1,4E-05	2,8E-06	1,0E-06	1,1E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,0E-06	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	1,4E-07	4,4E-06	3,3E-06
naphtalène	91-20-3	8,48E-05	E	1,5E-05	8,9E-06	8,9E-06	8,9E-06	4,0E-05	4,3E-05	4,0E-05	8,3E-06	2,9E-06	3,2E-06	4,0E-06	4,0E-06	4,0E-06	2,9E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	4,1E-07	1,3E-05	9,7E-06
phénanthrène	85-01-8	2,94E-05	E	5,2E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	1,4E-05	1,5E-05	1,4E-05	2,9E-06	1,0E-06	1,1E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,0E-06	2,8E-06	2,8E-06	2,8E-06	1,4E-07	4,4E-06	3,4E-06
pyrène	129-00-0	4,78E-06	E	8,4E-07	5,0E-07	5,0E-07	5,0E-07	2,3E-06	2,4E-06	2,3E-06	4,7E-07	1,6E-07	1,8E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	1,6E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	2,3E-08	7,2E-07	5,5E-07
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) totaux	--	0,000168	E	2,9E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	8,0E-05	8,5E-05	8,0E-05	1,6E-05	5,8E-06	6,4E-06	8,0E-06	8,0E-06	8,0E-06	5,8E-06	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	8,1E-07	2,5E-05	1,9E-05

Remarques : CAS = Chemical Abstracts Service.
lb/mmBtu = livre par million de BTU.

Tableau V-8 Émissions des génératrices au diesel d'une puissance supérieure à 447 kW

Polluant	CAS	Coefficient d'émission (lb/mmBtu)	Classification	Taux d'émission horaire (g/s)
				ME-116
NO _x (avec dispositif antipollution)	10102-44-0	1,9	B	4,1E-01
CO	630-08-0	0,85	C	1,8E-01
CO ₂	10049-04-4	165	B	3,6E+01
MP 1(total)	--	0,1	B	2,2E-02
SO ₂	7446-09-5	0,26462	B	5,7E-02
COT (sous forme de CH ₄)	--	0,09	C	1,9E-02
acénaphthalène	83-32-9	4,68E-06	E	1,0E-06
acénaphthylène	203-96-8	9,23E-06	E	2,0E-06
anthracène	120-12-7	1,23E-06	E	2,6E-07
benz(a)anthracène	56-55-3	6,22E-07	E	1,3E-07
benzène	71-43-2	7,76E-04	E	1,7E-04
benzo(a)pyrène	50-32-8	< 2,57E-07	E	5,5E-08
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	1,11E-06	E	2,4E-07
benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	5,56E-07	E	1,2E-07
benzo(k)fluoranthène	205-82-3	< 2,18E-07	E	4,7E-08
chrysène	218-01-9	1,53E-06	E	3,3E-07
dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	< 3,46E-07	E	7,5E-08
fluoranthène	206-44-0	4,03E-06	E	8,7E-07
flourène	86-73-7	1,28E-05	E	2,8E-06
formaldéhyde	50-00-0	7,89E-05	E	1,7E-05
naphtalène	91-20-3	1,30E-04	E	2,8E-05
phénanthrène	85-01-8	4,08E-05	E	8,8E-06
pyrène	129-00-0	3,71E-06	E	8,0E-07
toulène	108-88-3	2,81E-04	E	6,1E-05
xylène	1330-20-7	1,93E-04	E	4,2E-05
propylène	115-07-1	2,79E-03	E	6,0E-04
acétaldéhyde	75-07-0	2,52E-05	E	5,4E-06
acroléine	107-02-8	7,88E-06	E	1,7E-06
Total des HAP	--	< 2,12E-04	E	4,6E-05

1.2.2 Construction et enlèvement de la roche : émissions dues au trafic routier

Au cours des opérations d'enlèvement de la roche et de construction, des camions de différentes tailles et de différents poids circuleront sur le site et aux alentours. On a calculé à la fois les émissions des tuyaux d'échappement et les émissions fugitives. Les activités des sources linéaires sont résumées au tableau V-9 et les paramètres de dispersion sont présentés au tableau V-5. Les chiffres obtenus de ces estimations sont conservateurs, du fait qu'Énergie Cacouna prévoit la construction d'un campement temporaire et le transport par autobus des travailleurs du campement jusqu'au site du projet pour réduire les effets du trafic routier.

Tableau V-9 Identification des activités de trafic routier productrices d'émissions pendant la phase de construction

Code de la source	Description de la source	Nombre de véhicules légers par jour	Nombre de véhicules lourds par jour
Ligne_1	véhicules de construction à destination du site	817	10
Ligne_2	véhicules de construction à destination du site	817	10
Ligne_3	véhicules de construction à destination du site	817	10
Ligne_4	véhicules de construction à destination du site	817	10
Ligne_5	véhicules de construction à destination du site	817	10
Ligne_6	véhicules de construction à destination du site	817	10
Zone_1	véhicules de construction circulant sur le site	817	10

1.2.2.1 Émissions d'échappement

Les émissions provenant des tuyaux d'échappement ont été calculées à l'aide de l'équation V-1. À cet effet, on a généré des coefficients d'émission à partir des valeurs du document U.S. EPA Mobile 6.2C et de la liste des contaminants contenus dans l'essence utilisée au Québec (Environnement Canada 2003).

Pour chaque type de véhicule, les coefficients d'émission ont été multipliés par le nombre de véhicules par jour et la distance parcourue quotidiennement. Les coefficients d'émission du document U.S. EPA Mobile 6.2C (U.S. EPA 1995) ont été appliqués au calcul selon les hypothèses suivantes :

- au cours de la phase de construction, 10 camions lourds circulent à destination du site et sur le site quotidiennement;

- au cours de la phase de construction, 817 camionnettes alimentées à l'essence circulent à destination du site et sur le site quotidiennement;
- au cours de la période d'enlèvement des roches, 40 camions lourds par heure circulent à destination du site et sur le site;
- le poids des camions lourds est de 30 000 livres (lb) (charge incluse); ils sont pleinement chargés tant à destination qu'au départ du site;
- les camions lourds sont alimentés au diesel à faible teneur en soufre;
- les camions lourds et les camionnettes circulent sur le site à une vitesse de 30 km/h;
- les camions lourds circulent à destination du site à une vitesse de 40 km/h;
- les camionnettes circulent à destination du site à une vitesse de 60 km/h;
- la distance de l'autoroute au site est de 1,8 km; et
- la distance parcourue sur le site par tous les types de véhicules est de 0,5 km.

Exemple de calcul du débit d'émission horaire de NO_x provenant des tuyaux d'échappement des camions lourds circulant sur le site :

$$\begin{aligned}\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= \text{coefficient d'émission} \times \text{nombre de camions} \times \text{distance parcourue} \times \text{facteurs de conversion} \\ \text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= 8,11 \frac{\text{g}}{\text{véhicule} \cdot \text{km}} \times 10 \frac{\text{véhicules}}{\text{j}} \times 0,5 \text{ km} \times \frac{1 \text{ j}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \\ \text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= 4,7 \times 10^{-4}\end{aligned}$$

Les coefficients et taux d'émission résultant de l'estimation sont présentés aux tableaux V-10 et V-11.

Tableau V-10 Émissions d'échappement des camions lourds pendant la construction

Contaminant	Coefficient d'émission, circulation sur le site (g/VKT)	Coefficient d'émission, circulation à destination du site (g/VKT)	Taux d'émission horaire (g/s)	
			Véhicules circulant sur le site	Véhicules circulant à destination du site
CO	2,2E+00	2,2E+00	1,3E-04	4,6E-04
NO _x	8,1E+00	8,1E+00	4,7E-04	1,7E-03
CO ₂	9,5E+02	9,5E+02	5,5E-02	2,0E-01
proportion de plomb dans les matières particulaires d'échappement	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
SO ₂	2,1E-02	2,1E-02	1,2E-06	4,5E-06
ammoniac	1,7E-02	1,7E-02	9,7E-07	3,5E-06
benzène	5,0E-03	5,0E-03	2,9E-07	1,0E-06
1,3-butadiène	2,9E-03	2,9E-03	1,7E-07	6,0E-07
formaldéhyde	3,7E-02	3,7E-02	2,2E-06	7,7E-06
acétaldéhyde	1,4E-02	1,4E-02	7,9E-07	2,9E-06
acroléine	1,7E-03	1,7E-03	9,6E-08	3,5E-07
éther méthyl-tertiobutylrique (MTBE)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MP	2,5E-01	2,5E-01	1,4E-05	5,1E-05

Remarque : g/VKT = gramme par véhicule-kilomètre.

Tableau V-11 Émissions d'échappement des camionnettes pendant la construction

Contaminant	Coefficient d'émission, circulation sur le site (g/VKT)	Coefficient d'émission, circulation à destination du site (g/VKT)	Taux d'émission horaire (g/s)	
			Véhicules circulant sur le site	Véhicules circulant à destination du site
CO	6,2E+00	5,9E+00	3,0E-02	1,0E-01
NO _x	5,7E-01	4,9E-01	2,7E-03	8,5E-03
CO ₂	2,9E+02	2,9E+02	1,4E+00	5,0E+00
proportion de plomb dans les matières particulaires d'échappement	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
SO ₂	5,4E-03	5,4E-03	2,6E-05	9,4E-05
ammoniac	6,3E-02	6,3E-02	3,0E-04	1,1E-03
benzène	1,3E-02	9,4E-03	6,4E-05	1,6E-04
1,3-butadiène	3,0E-03	2,1E-03	6,5E-06	1,7E-05
formaldéhyde	1,4E-03	9,6E-04	1,6E-05	4,0E-05
acétaldéhyde	3,3E-03	2,3E-03	8,6E-06	2,2E-05
acroléine	1,8E-03	1,3E-03	7,1E-07	1,8E-06
MTBE	1,5E-04	1,0E-04	1,4E-05	3,6E-05
MP	1,6E-02	1,6E-02	7,5E-05	2,8E-04

1.2.2.2 Émissions de poussière provenant des routes

Les émissions fugitives de poussière provenant des routes d'accès et du site ont été calculées en considérant que 1,8 km des routes d'accès étaient pavées et que 0,5 km des routes étaient non pavées sur le site. On a également supposé que les routes non pavées seraient arrosées afin de réduire de 50 % les émissions fugitives. Les émissions provenant des routes pavées ont été calculées selon la méthode décrite à la section 1.3.3. Les émissions provenant des routes non pavées ont été évaluées selon l'équation fournie dans le document U.S. EPA AP-42, chapitre 13.2.2 : Unpaved Road, comme suit :

$$EF = CF_1 k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b \times CF_2 \quad \text{Équation V-2}$$

Selon laquelle :

EF = coefficient d'émission, kg/VKT

CF₁ = facteur de conversion, 281,9 kg/VKT par lb/VMT

k, a, b = constantes empiriques

s = proportion de silt dans le matériau de surface, %

W = poids moyen (tonne) d'un véhicule circulant sur la route

CF₂ = facteur de conversion, 1 kg/1 000 g

VKT = véhicule-kilomètre.

Exemple de calcul du coefficient d'émission de MP pour les routes non pavées sur le site :

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}}\right) = CF_1 k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b \times CF_2 \times C$$

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}}\right) = 281,9 \frac{\text{g/VKT}}{\text{lb/VMT}} \times \left(4,9 \frac{\text{lb}}{\text{VMT}}\right) \times \left(\frac{8,5}{12}\right)^{0,7} \times \left(\frac{3,1}{3}\right)^{0,45} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}}$$

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}}\right) = 1,11$$

Les coefficients d'émission ont ensuite été employés pour calculer les taux d'émission des routes non pavées. Les coefficients d'émission ont été multipliés par le nombre de véhicules, la distance parcourue et les facteurs de conversion, tel qu'indiqué dans l'équation V-2. Les émissions des routes pavées et non pavées

pendant la phase de construction sont présentées, respectivement, aux tableaux V-12 et V-13.

Exemple de calcul du taux d'émission horaire de MP pour les routes non pavées sur le site :

$$MP \left(\frac{g}{s} \right) = \text{coefficient d'émission} \times \text{nombre de véhicules} \times \text{distance} \times \frac{\text{efficacité du dispositif antipollution}}{\text{facteur de conversion}}$$

$$MP \left(\frac{g}{s} \right) = 1,11 \frac{\text{kg}}{\text{véhicule} \cdot \text{km}} \times 827 \frac{\text{véhicules}}{\text{j}} \times 0,5 \text{km} \times (1 - 0,5) \times \frac{1 \text{ j}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times 1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$$

$$MP \left(\frac{g}{s} \right) = 2,7$$

Tableau V-12 Émissions provenant des routes pavées pendant la construction

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/VKT)	Taux d'émission horaire des routes pavées (g/s)
MP	6,0E-02	1,0E+00
PM ₁₀	1,1E-02	2,0E-01
PM _{2.5}	2,7E-03	4,6E-02

Remarques : kg/VKT = kilogramme par véhicule-kilomètre.
PM₁₀ = matière particulaire dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 microns.
PM_{2.5} = matière particulaire dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2,5 microns.

Tableau V-13 Émissions provenant des routes non pavées pendant la construction

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/VKT)	Taux d'émission horaire des routes non pavées (g/s)
MP	1,1E+00	2,7E+00
PM ₁₀	3,2E-01	7,6E-01
PM _{2.5}	4,9E-02	1,2E-01

1.2.3 Activités de dynamitage

Pour l'estimation des émissions provenant des activités de dynamitage, les hypothèses suivantes ont été appliquées :

- 230 000 m³ de roc dynamité sur une période de cinq mois;
- une explosion par jour;
- 2 304 m² de superficie horizontale dynamitée par explosion;
- 1,96 mégagrammes (Mg) d'explosif ANFO par explosion; et
- durée de l'explosion : 15 secondes.

Les émissions de poussières fugitives provenant du dynamitage ont été calculées en fonction des coefficients du document U.S. EPA AP-42, chapitre 11.9 : Western Surface Coal Mining (U.S. EPA 1995). Les taux d'émission ont été calculés en multipliant le coefficient d'émission par la superficie horizontale dynamitée pour chaque explosion et par la fréquence des explosions. Les émissions fugitives provenant du dynamitage ont été calculées à l'aide de l'équation suivante :

$$E_i = EF_i \times A_1 \times CF_1 \times CF_2 \quad \text{Équation V-3}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

EF_i = kilogramme de substance par mètre carré par explosion, kg/m²/explosion

A_1 = superficie horizontale dynamitée, m²/explosion

CF_1 = facteur de conversion, 1 000 g/kg

CF_2 = facteur de conversion, 1 h/3 600 s

Exemple de calcul du taux d'émission horaire maximal de MP pour le dynamitage :

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = \text{coefficient d'émission} \times \text{superficie dynamitée} \times \text{fréquence des explosions} \times \text{facteurs de conversion}$$

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = 0,00022 \frac{kg}{m^2 \cdot \text{expl.}} \times 2304m^2 \times 1 \frac{\text{expl.}}{h} \times 1000 \frac{g}{kg} \times \frac{1}{3600} \frac{h}{s}$$

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = 0,14$$

Les autres émissions provenant du dynamitage ont été calculées en fonction des coefficients du document U.S. EPA AP-42, section 13.3 : Explosives Detonation (U.S. EPA 1995). Les taux d'émission ont été calculés en multipliant le coefficient d'émission par la quantité d'explosifs par explosion et en divisant par la durée de l'explosion.

Les émissions provenant du dynamitage ont été calculées à l'aide de l'équation suivante :

$$E_i = EF_i \times A_1 \times CF_1 \times CF_2 \quad \text{Équation V-4}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i, g/s

EF_i = kilogramme de substance par mégagramme d'explosif, kg/Mg

A_1 = quantité d'explosifs par explosion, m²/explosion

A_2 = fréquence des explosions, explosion/h

CF_1 = facteur de conversion, 1 000 g/kg

CF_2 = facteur de conversion, 1 h/3 600 s

Exemple de calcul du taux d'émission horaire maximal de NO_x pour le dynamitage :

$$NO_x\left(\frac{g}{s}\right) = \text{coefficient d'émission} \times \text{quantité d'explosif} \times \text{fréquence des explosions} \times \text{facteurs de conversion}$$

$$NO_x\left(\frac{g}{s}\right) = 8 \frac{kg}{Mg} \times 1,96 \frac{Mg}{\text{expl.}} \times 1 \frac{\text{expl.}}{h} \times 1000 \frac{g}{kg} \times \frac{1}{3600} \frac{h}{s}$$

$$NO_x\left(\frac{g}{s}\right) = 4,4$$

Les tableaux V-14 et V-15 résument les taux d'émissions fugitives et d'autres émissions pour les activités de dynamitage.

Tableau V-14 Émissions fugitives provenant des activités de dynamitage

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/m ² /explosion)	Taux d'émission horaire maximal (g/s)
MP	2,2E-04	1,4E-01
PM ₁₀	1,1E-04	7,3E-02
PM _{2.5}	6,6E-06	4,2E-03

Remarque : kg/m²/explosion = kilogramme par mètre carré par explosion

Tableau V-15 Autres émissions provenant des activités de dynamitage

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/Mg explosif)	Taux d'émission horaire maximal (g/s)
CO	34	1,9E+01
NO _x	8	4,4E+00
SO ₂	1	5.5E-01

Remarque : kg/Mg explosif = kilogramme par mégagramme d'explosif.

Les émissions provenant du dynamitage ont été modélisées en tant que source zonale désignée sous le code Zone_2. Voir le tableau V-4 pour la description de la zone.

1.2.4 Manutention des matériaux

Des émissions dans l'atmosphère sont produites par les activités de manutention des matériaux pendant la construction. Plus particulièrement, des émissions fugitives sont produites par les activités d'enlèvement des roches et la construction des caissons de palplanches des installations maritimes.

Pour l'estimation des émissions provenant des activités d'enlèvement des roches, les hypothèses suivantes ont été appliquées :

- il y a 230 000 m³ de roc dynamité à enlever;
- le poids spécifique du roc est de 2 mégagrammes par mètre cube (Mg/m³);
- la vitesse moyenne du vent est de 2,94 m/s;
- le contenu en eau est de 4 %;

- 75 % des émissions du concasseur principal sont filtrées avec un dispositif antipollution;
- il y a trois points de décharge :
 - la benne à chargement frontal utilisée pour déposer les granulats dans la trémie;
 - les granulats traités dans le concasseur principal, puis déposés sur le convoyeur; et
 - les granulats déposés du convoyeur dans le camion d'enlèvement des roches.

Pour l'estimation des émissions provenant de la construction des caissons de palplanches des installations maritimes, les hypothèses suivantes ont été appliquées :

- 100 000 m³ de granulats sont requis;
- la vitesse moyenne du vent de 2,94 m/s;
- le contenu en eau de 4 %;
- il y a deux points de décharge :
 - la benne à chargement frontal utilisée pour déposer les granulats sur le convoyeur; et
 - les granulats déposés du convoyeur dans les caissons de palplanches.

Les coefficients d'émission de poussières fugitives pour les activités de manutention et décharge ont été calculés selon l'équation fournie dans le document U.S. EPA AP-42, section 13.2.4 : Aggregate Handling and Storage Piles (U.S. EPA 1995) :

$$EF = k(0,0016) \times \frac{(U/2,2)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

Selon laquelle :

- EF = coefficient d'émission, kg/Mg
- k = multiplicateur de taille de particule, sans dimension
- U = vitesse moyenne du vent, m/s

M = contenu en eau du matériau, %

Exemple de calcul du coefficient d'émission de MP pour les activités de décharge de la benne à chargement frontal :

$$EF_{MP} \left(\frac{kg}{Mg} \right) = k(0,0016) \times \left(\frac{U}{2,2} \right)^{1,3} / \left(\frac{M}{2} \right)^{1,4}$$

$$EF_{MP} \left(\frac{kg}{Mg} \right) = 0,74 \times 0,0016 \times \left(\frac{2,94}{2,2} \right)^{1,3} / \left(\frac{4}{2} \right)^{1,4}$$

$$EF_{MP} \left(\frac{kg}{Mg} \right) = 6,5 \times 10^{-4}$$

Les coefficients d'émission ont ensuite été multipliés par la quantité de matériau manutentionné par chargement et par le pourcentage de poussière brute, selon l'équation suivante :

$$E_i = EF_i \times A_1 \times A_2 \times CF_1 \times CF_2 \quad \text{Équation V-5}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i, g/s

EF_i = kilogramme de substance par tonne de matériau déplacé, kg/Mg

A_1 = matériau par chargement, tonne/h

A_2 = poussière brute, b %

CF_1 = facteur de conversion, 1 000 g/kg

CF_2 = facteur de conversion, 1 h/3 600 s

Exemple de calcul du taux d'émission horaire maximal de MP pour les activités de décharge d'une benne à chargement frontal :

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = EF_1 \times A_1 \times A_2 \times CF_1 \times CF_2$$

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = 6,54 \times 10^4 \frac{kg}{Mg} \times 297 \frac{Mg}{h} \times \left(1 - \frac{0\%}{100\%}\right) \times 1000 \frac{g}{kg} \times \frac{1}{3600} \frac{h}{s}$$

$$MP\left(\frac{g}{s}\right) = 5,4 \times 10^{-2}$$

Les taux d'émission pour chaque substance ont été additionnés pour obtenir un taux d'émission total. Les émissions du concasseur principal et du convoyeur à ciel ouvert ont été calculées comme ci-dessus, mais avec les coefficients d'émission fournis dans le document U.S. EPA AP-42, section 11.19.2 : Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing (U.S. EPA 1995). Les coefficients d'émission ont ensuite été multipliés par la quantité de matériau manutentionné par chargement et par le pourcentage de poussière brute. Voir l'équation V-5 pour un exemple de ce calcul.

Les tableaux V-16 et V-17 résument les coefficients et les taux d'émission pour les activités d'enlèvement des roches et la construction des caissons de palplanches des installations maritimes, respectivement. Les codes des sources et les zones de modélisation pour les activités d'enlèvement des roches et la construction des installations maritimes sont répertoriés au tableau V-18.

Tableau V-16 Coefficients d'émissions fugitives et taux d'émission des activités d'enlèvement de la roche

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/Mg)			Taux d'émission total (g/s)
	Benne à chargement frontal	Convoyeur à ciel ouvert	Concasseur principal	
MP	6,5E-04	1,5E-03	2,7E-03	4,8E-01
PM ₁₀	3,1E-04	5,5E-04	1,2E-03	1,9E-01
PM _{2.5}	9,7E-05	2,8E-04	6,0E-04	8,9E-02

Tableau V-17 Coefficients d'émissions fugitives et taux d'émission des activités de construction des caissons de palplanches des installations maritimes

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/Mg)		Taux d'émission total (g/s)
	Benne à chargement frontal	Convoyeur à ciel ouvert	
MP	6,5E-04	1,5E-03	9,3E-02
PM ₁₀	3,1E-04	5,5E-04	3,5E-02
PM _{2.5}	9,7E-05	2,8E-04	1,7E-02

Tableau V-18 Zones de modélisation de manutention des matériaux

Code de la source	Description	Code de la source zonale
R_FUG	émissions fugitives provenant de l'enlèvement des roches	Zone_4
M_FUG	émissions fugitives provenant de la construction des installations maritimes	Zone_9

1.2.5 Usine de préparation du béton

Les émissions de poussières fugitives provenant de l'usine de préparation du béton ont été calculées avec les coefficients du document U.S. EPA AP-42, section 11.12 : Concrete Batch (U.S. EPA 1995). Les taux d'émission ont été calculés en multipliant le coefficient d'émission par la production horaire maximale de l'usine. On a supposé que l'usine de préparation du béton avait une production maximale horaire de 120 mètres cubes par heure (m³/h).

L'usine a été subdivisée en un certain nombre d'unités fonctionnelles afin de favoriser une estimation plus précise des émissions. Le tableau V-19 résume les coefficients et taux d'émission pour chacune des unités de l'usine de préparation du béton. On a supposé que le camion malaxeur serait équipé d'un dispositif de réduction des émissions particulières.

Tableau V-19 Coefficients et taux d'émission de l'usine de préparation du béton

Unité de l'usine de préparation du béton	Coefficient d'émission (lb/vg ³)			Taux d'émission (g/s)		
	MP	PM ₁₀	PM _{2.5}	MP	PM ₁₀	PM _{2.5}
livraison des granulats au site de stockage sur le terrain	6,4E-03	3,1E-03	1,6E-03	1,3E-01	6,1E-02	3,1E-02
livraison du sable au site de stockage sur le terrain	1,5E-03	7,0E-04	3,5E-04	3,0E-02	1,4E-02	6,9E-03
transfert des granulats au convoyeur	6,4E-03	3,1E-03	1,6E-03	1,3E-01	6,1E-02	3,1E-02
transfert du sable au convoyeur	1,5E-03	7,0E-04	3,5E-04	3,0E-02	1,4E-02	6,9E-03
transfert des granulats au réservoir surélevé	6,4E-03	3,1E-03	1,6E-03	1,3E-01	6,1E-02	3,1E-02
transfert du sable au réservoir surélevé	1,5E-03	7,0E-04	3,5E-04	3,0E-02	1,4E-02	6,9E-03
chargement de la trémie de pesage	7,9E-03	3,8E-03	1,9E-03	1,6E-01	7,5E-02	3,8E-02
chargement du camion malaxeur (avec dispositif antipollution)	5,8E-02	1,4E-02	7,0E-03	1,2E+00	2,8E-01	1,4E-01
livraison du béton au silo	2,0E-04	1,0E-04	5,0E-05	4,0E-03	2,0E-03	9,9E-04
livraison du béton supplémentaire au silo	3,0E-04	2,0E-04	1,0E-04	5,9E-03	4,0E-03	2,0E-03

Remarque : lb/vg³ = livre par verge cube.

L'équation suivante a servi à calculer les taux d'émission de l'usine de préparation du béton :

$$E_i = EF_i \times A_1 \times CF_1 \times CF_2 \times CF_3 \quad \text{Équation V-6}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

EF_i = livre de substance par verge cube de béton produit, lb/vg³

A_1 = taux de production maximal, m³/h

CF_1 = facteur de conversion, 1 vg³/0,76 m³

CF_2 = facteur de conversion, 454 g/lb

CF_3 = facteur de conversion, 1 h/3 600 s

Exemple de calcul du débit d'émission horaire maximal de MP pour les activités de livraison de granulats au site de stockage sur le terrain de l'usine de préparation de béton :

$$\begin{aligned} \text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= \text{EF}_1 \times A_1 \times \text{CF}_1 \times \text{CF}_2 \times \text{CF}_3 \\ \text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= 0,0064 \frac{\text{lb}}{\text{vg}^3} \times 120 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times \frac{1}{0,76} \frac{\text{vg}^3}{\text{m}^3} \times 454 \frac{\text{g}}{\text{lb}} \times \frac{1}{3600} \frac{\text{h}}{\text{s}} \\ \text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) &= 0,13 \end{aligned}$$

La somme des émissions du béton livré au silo et du béton supplémentaire livré au silo a été distribuée sur trois sources ponctuelles. Une description de ces trois sources ponctuelles figure au tableau V-3. Les autres émissions de l'usine de préparation du béton ont été modélisées sous forme de source zonale désignée sous le code Zone_3 (voir la description de la zone au tableau V-4).

1.3 EXPLOITATION

1.3.1 Vaporisateurs par combustion submergée

Le site comporte quatre vaporisateurs par combustion submergée (VCS) identiques qui seront opérationnels sur le site. Les émissions provenant de chaque VCS sont calculées selon les données fournies par CDS Research (Koski 2004, communication personnelle) et les coefficients d'émission du document U.S. EPA AP-42, section 1.4 : Natural Gas Combustion (U.S. EPA 1995). Chaque VCS génère environ 15 MW (51,6 millions de BTU par heure [mmbtu/h]) de chaleur et consomme environ 845 pieds cubes standard par minute (scfm) de gaz naturel.

Les émissions de NOX et de CO provenant des VCS sont calculées en fonction des caractéristiques des gaz de combustion fournies par CDS Research (Koski 2004, communication personnelle). Les taux d'émission (débit-masse) ont été calculés en multipliant la concentration des contaminants dans les gaz de cheminée par le débit-volume des gaz de cheminée (environ 7,46 m³/s). Les concentrations dans les gaz de cheminée du NOX et du CO sont de 40 parties par million, en volume sec (ppmv,d).

$$E_i = \frac{(C_i \times MW_i \times Q_d)}{[0,024 \times 10^6]} \times \frac{293}{273 + T} \quad \text{Équation V-7}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

C_i = concentration de la substance dans les gaz de cheminée, ppm

$\text{ppm}_{v,d}$ = partie par million, volume sec

MW_i = poids moléculaire du polluant, g/g-mole

Q_d = débit -volume des des gaz de cheminée (m^3/s) à la température T (sec)

0,024 = volume occupé par une mole de gaz à température et pression standard (20 °C et 101,3 kPa), $\text{m}^3/\text{g-mole}$

T = température de l'échantillon de gaz, °C

10^6 = facteur de conversion, $\text{ppm}\cdot\text{g/g}$

Exemple de calcul des émissions de NO_x pour un VCS :

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = \text{concentration} \times \text{débit} \times \text{facteurs de conversion}$$

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 75,26 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 7,46 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{mg}}$$

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 0,56 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

Les autres émissions de combustion du gaz naturel ont été calculées avec les coefficients du document U.S. EPA AP-42, chapitre 1.4 : Natural Gas Combustion (U.S. EPA 1995). Les taux d'émission ont été calculés en multipliant le débit -volume des gaz de cheminée par le coefficient d'émission correspondant. L'équation générale V-8 a été utilisée pour évaluer les taux d'émission à partir des coefficients d'émission.

$$E_i = A \times EF_i \times \left(1 - \frac{CE_i}{100} \right) \quad \text{Équation V-8}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

- A = débit de l'activité, scf/s
Scf = pied cube standard de gaz naturel consommé
EF_i = coefficient d'émission brute du polluant i, g/10⁶scf
CE_i = efficacité globale du dispositif antipollution pour le polluant i, %

Exemple de calcul pour les matières particulaires (MP) :

$$\text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = \frac{\text{débit -volume des gaz de cheminée}}{\text{scf}} \times \frac{\text{coefficient d'émission}}{10^6} \times \frac{\text{facteur de conversion}}{1 \text{ lb}} \times \frac{\text{lb}}{\text{scf}}$$
$$\text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 14,04 \frac{\text{pi}^3}{\text{s}} \times \frac{7,6 \text{ lb}}{1 \times 10^6 \text{ pi}^3} \times \frac{454 \text{ g}}{1 \text{ lb}}$$
$$\text{MP} \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 0,048 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

Le tableau V-20 présente les coefficients d'émission fournis dans le document U.S. EPA AP-42, chapitre 1.4 : Natural Gas Combustion (U.S. EPA 1995), ainsi que les taux d'émission estimés. Il est à noter que l'émission de SO₂ est nulle puisque que le GNL ne contient pas de sulfures. Les taux d'émission sont indiqués pour un seul VCS. Les quatre VCS ont été modélisés en tant que sources ponctuelles individuelles, avec les paramètres relatifs aux gaz de combustion présentés au Tableau V-3.

Tableau V-20 Coefficients et taux d'émission pour un VCS

Polluant	CAS	Coefficient d'émission (lb/10 ⁶ scf)		Classification	Taux d'émission (g/s)
NO _x	10102-44-0	--	--	--	5,6E-01
CO	630-08-0	--	--	--	3,4E-01
plomb	7439-92-1	--	5,0E-04	D	3,2E-06
MP 1(total)	--	--	7,6E+00	D	4,8E-02
COT	--	--	1,1E+01	B	7,0E-02
méthane	74-82-8	--	2,3E+00	B	1,5E-02
composés organiques volatils (COV)	--	--	5,5E+00	C	3,5E-02
2-méthilynaphthalène	91-57-6	--	2,4E-05	D	1,5E-07
3-méthylchloranthrène	56-49-5	<	1,8E-06	E	1,1E-08
7,12-diméthylbenz(a)anthracène	57-97-6	<	1,6E-05	E	1,0E-07
acénaphthalène	83-32-9	<	1,8E-06	E	1,1E-08
acénaphthylène	203-96-8	<	1,8E-06	E	1,1E-08
anthracène	120-12-7	<	2,4E-06	E	1,5E-08
benz(a)anthracène	56-55-3	<	1,8E-06	E	1,1E-08
benzène	71-43-2	--	2,1E-03	B	1,3E-05
benzo(a)pyrène	50-32-8	<	1,2E-06	E	7,7E-09
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	<	1,8E-06	E	1,1E-08
benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	<	1,2E-06	E	7,7E-09
benzo(k)fluoranthène	205-82-3	<	1,8E-06	E	1,1E-08
butane	106-97-8	--	2,1E+00	E	1,3E-02
chrysène	218-01-9	<	1,8E-06	E	1,1E-08
dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	<	1,2E-06	E	7,7E-09
dichlorobenzène	25321-22-6	--	1,2E-03	E	7,7E-06
éthane	74-84-0	--	3,1E+00	E	2,0E-02
fluoranthène	206-44-0	--	3,0E-06	E	1,9E-08
flourène	86-73-7	--	2,8E-06	E	1,8E-08
formaldéhyde	50-00-0	--	7,5E-02	B	4,8E-04
hexane	100-54-3	--	1,8E+00	E	1,1E-02
indeno(12,3-cd)pyrène	193-39-5	<	1,8E-06	E	1,1E-08
naphtalène	91-20-3	--	6,1E-04	E	3,9E-06
pentane	109-66-0	--	2,6E+00	E	1,7E-02
phénanathrène	85-01-8	--	1,7E-05	D	1,1E-07
propane	74-98-6	--	1,6E+00	E	1,0E-02
pyrène	129-00-0	--	5,0E-06	E	3,2E-08
toulène	108-88-3	--	3,4E-03	C	2,2E-05
arsenic	7440-38-2	--	2,0E-04	E	1,3E-06
baryum	7440-39-3	--	4,4E-03	D	2,8E-05
béryllium	7440-41-7	<	1,2E-05	E	7,7E-08
cadmium	7440-43-9	--	1,1E-03	D	7,0E-06

Tableau V-20 Coefficients et débits d'émission par VCS (suite)

Polluant	CAS	Coefficient d'émission (lb/10 ⁶ scf)		Classification	Taux d'émission (g/s)
chrome	7440-47-3	--	1,4E-03	D	8,9E-06
cobalt	7440-48-4	--	8,4E-05	D	5,4E-07
cuivre	7440-50-8	--	8,5E-04	C	5,4E-06
manganèse	7439-96-5	--	3,8E-04	D	2,4E-06
mercure	7439-97-6	--	2,6E-04	D	1,7E-06
molybdène	7429-98-7	--	1,1E-03	D	7,0E-06
nickel	7440-02-0	--	2,1E-03	C	1,3E-05
sélénium	7782-49-2	<	2,4E-05	E	1,5E-07
vanadium	7440-62-2	--	2,3E-03	D	1,5E-05
zinc	7440-66-6	--	2,9E-02	E	1,8E-04

Remarques : lb/10⁶ scf = livre par million de pieds cubes standard.
-- = Sans objet.

1.3.2 Génératrices auxiliaires à bord des méthaniers

Les moteurs principaux du méthanier Samsung de 165 000 m³ sont hors fonction pendant que le navire est amarré au terminal (période de 24 heures) et aucune émission n'est libérée par cette source à l'échelle locale pendant cette période. Le méthanier est équipé de trois génératrices diesel de 3 500 kW alimentant les pompes de GNL pour le déchargement et les autres équipements auxiliaires du méthanier (ordinateurs, etc.). Pendant le déchargement, deux génératrices sont en fonction, la troisième demeurant en attente. Les émissions des génératrices sont évacuées par la cheminée principale du méthanier. Les taux d'émission ont été calculés avec les coefficients du document U.S. EPA AP-42, section 3.4 : Large Stationary Diesel Engines (U.S. EPA 1995). Les taux d'émission ont été calculés en multipliant la puissance du moteur par le coefficient d'émission correspondant, tel qu'indiqué à l'équation V-9. Les résultats sont indiqués au tableau V-21.

Exemple de calcul des émissions de NO_x avec dispositif antipollution :

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = \text{puissance nominale} \times \text{coefficient d'émission} \times \text{facteur de conversion}$$

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 6640 \frac{\text{Btu}}{\text{s}} \times \frac{1,9}{1,0 \times 10^6} \frac{\text{lb}}{\text{Btu}} \times \frac{454 \text{ g}}{1 \text{ lb}}$$

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 5,73$$

Les émissions des génératrices auxiliaires au diesel des méthaniers ont été modélisées en tant que source ponctuelle en élévation en considérant des effets de sillage engendrés par le bateau. La vitesse de sortie des cheminées a été calculée selon le débit des gaz de cheminée d'une génératrice en fonction. Les paramètres de sortie des cheminées et les paramètres des méthaniers sont fournis au tableau V-3

Tableau V-21 Émissions des génératrices auxiliaires au diesel des méthaniers

Polluant	CAS	Coefficient d'émission (lb/MMBtu)	Classification	Taux d'émission horaire (g/s)
				O_LNGC
NO _x (sans dispositif antipollution)	10102-44-0	3,2	B	9,6E+00
NO _x (avec dispositif antipollution)	10102-44-0	1,9	B	5,7E+00
CO	630-08-0	0 85	C	2,6E+00
CO ₂	10049-04-4	165	B	5,0E+02
MP 1(total)	--	0,1	B	3,0E-01
SO ₂	7446-09-5	0,265	B	8,0E-01
COT (sous forme de CH ₄)	--	0,09	C	2,7E-01
acénaphthalène	83-32-9	4,68E-06	E	1,4E-05
acénaphthylène	203-96-8	9,23E-06	E	2,8E-05
anthracène	120-12-7	1,23E-06	E	3,7E-06
benz(a)anthracène	56-55-3	6,22E-07	E	1,9E-06
benzène	71-43-2	7,76E-04	E	2,3E-03
benzo(a)pyrène	50-32-8	< 2,57E-07	E	7,7E-07
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	1,11E-06	E	3,3E-06
benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	5,56E-07	E	1,7E-06
benzo(k)fluoranthène	205-82-3	< 2,18E-07	E	6,6E-07
chrysène	218-01-9	1,53E-06	E	4,6E-06
dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	< 3,46E-07	E	1,0E-06
fluoranthène	206-44-0	4,03E-06	E	1,2E-05
flourène	86-73-7	1,28E-05	E	3,9E-05
formaldéhyde	50-00-0	7,89E-05	E	2,4E-04
naphthalène	91-20-3	1,30E-04	E	3,9E-04
phénanathrène	85-01-8	4,08E-05	E	1,2E-04
pyrène	129-00-0	3,71E-06	E	1,1E-05
toulène	108-88-3	2,81E-04	E	8,5E-04
xylène	1330-20-7	1,93E-04	E	5,8E-04
propylène	115-07-1	2,79E-03	E	8,4E-03
acétaldéhyde	75-07-0	2,52E-05	E	7,6E-05
acroléine	107-02-8	7,88E-06	E	2,4E-05
Total des HAP	--	< 2,12E-04	E	6,4E-04

1.3.3 Exploitation: émissions dues au trafic routier

Au cours de la phase d'exploitation, les employés se rendront au terminal en véhicule et circuleront sur le site jusqu'au parc de stationnement. En outre, des livraisons au terminal auront lieu occasionnellement. Les émissions des tuyaux d'échappement des véhicules et les émissions fugitives provenant de la poussière des routes ont été calculées. Les activités relatives aux sources linéaires sont résumées au tableau V-22 et les paramètres de dispersion sont fournis au tableau V-5.

Tableau V-22 Identification des activités de trafic routier productrices d'émissions pendant la phase d'exploitation

Code de la source	Description de la source	Nombre de véhicules légers par jour	Nombre de véhicules lourds par jour
Ligne_1	véhicules des employés à destination du terminal	36	1
Ligne_2	véhicules des employés à destination du terminal	36	1
Ligne_3	véhicules des employés à destination du terminal	36	1
Ligne_4	véhicules des employés à destination du terminal	36	1
Ligne_5	véhicules des employés à destination du terminal	36	1
Zone_1	véhicules des employés circulant sur le site du terminal	36	1

1.3.3.1 Émissions des tuyaux d'échappement

Les émissions des tuyaux d'échappement ont été calculées à l'aide de l'équation V-9 :

$$E_i = EF_i \times A_1 \times A_2 \times CF_1 \times CF_2 \quad \text{Équation V-9}$$

Selon laquelle :

E_i = taux d'émission de la substance i , g/s

EF_i = gramme de substance i par véhicule-kilomètre, g/VKT

A_1 = véhicule par jour, véhicule/jour

A_2 = distance sur route parcourue, km

CF_1 = facteur de conversion, 24 h/jour

CF_2 = facteur de conversion, 1 h/3 600 s

VKT = véhicule-kilomètre.

Les émissions des tuyaux d'échappement provenant des véhicules des employés ont été calculées à l'aide des coefficients d'émission du document U.S. EPA Mobile 6.2C (U.S. EPA 1995) et de la liste des contaminants contenus dans l'essence utilisée au Québec (notamment la teneur en soufre) (Environnement Canada 2003).

Les coefficients d'émission ont ensuite été multipliés par le nombre de véhicules par jour et la distance parcourue par chaque véhicule à chaque voyage. Les coefficients d'émission du document U.S. EPA Mobile 6.2C (U.S. EPA) ainsi que les taux d'émission calculés sont reproduits au tableau V-23. Les hypothèses appliquées dans ces calculs sont les suivantes :

- 12 employés (12 véhicules) voyageant jusqu'au site du terminal chaque jour;
- une livraison par véhicule lourd par jour;
- les véhicules des employés sont des camionnettes à essence;
- la distance de l'autoroute au terminal est de 1,8 km; et
- la distance parcourue sur le site du terminal jusqu'au parc de stationnement est de 0,25 km.

Exemple de calcul du taux d'émission horaire de NO_x provenant des tuyaux d'échappement des véhicules des employés circulant à destination du site :

$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = \text{coefficient d'émission} \times \text{nombre de camions} \times \text{distance parcourue} \times \text{facteurs de conversion}$$
$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 0,49 \frac{\text{g}}{\text{VKT}} \times 12 \frac{\text{véhicules}}{\text{j}} \times 1,8 \text{ km} \times \frac{1}{24} \frac{\text{j}}{\text{h}} \times \frac{1}{3600} \frac{\text{h}}{\text{s}}$$
$$\text{NO}_x \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 1,2 \times 10^{-4}$$

Tableau V-23 Émissions des tuyaux d'échappement pendant l'exploitation

Contaminant	Coefficient d'émission (g/VKT)	taux d'émission horaire (g/s)	
		Véhicules circulant sur le site	Véhicules circulant à destination du site
CO	6,2	1,29E-03	4,49E-03
NO _x	0,6	1,25E-04	3,73E-04
CO ₂	288,6	6,01E-02	2,21E-01
proportion de plomb dans les matières particulaires d'échappement	0,0	0,0E+00	0,0E+00
SO ₂	0,0054	1,13E-06	4,14E-06
ammoniac	0,063	1,31E-05	4,84E-05
benzène	0,013	2,71E-06	7,21E-06
MTBE	0,0030	6,25E-07	1,59E-06
1,3-butadiène	0,0014	2,92E-07	7,38E-07
formaldéhyde	0,003	6,25E-07	1,77E-06
acétaldéhyde	0,002	4,17E-07	9,77E-07
acroléine	0,0001	2,08E-08	7,86E-08
MP	0,0159	3,31E-06	1,21E-05

1.3.3.2 Émissions de poussière provenant des routes pavées

Pour les émissions de poussières fugitives provenant des routes pavées, on a supposé que les routes d'accès étaient pavées et que les routes sur le site seraient pavées dès que le terminal serait entièrement opérationnel. Les émissions fugitives provenant des routes d'accès que les véhicules des employés et les véhicules de livraison utilisent pour se rendre au site, ainsi que des routes sur le site, ont été calculées selon l'équation suivante, fournie dans le document U.S. EPA AP-42, chapitre 13.2.1 : Paved Road (U.S. EPA 1995) :

$$EF = k \times \left[\left(\frac{sL}{2} \right)^{0,65} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{1,5} - C \right] \times CF \quad \text{Équation V-10}$$

Selon laquelle :

EF = coefficient d'émission, kg/VKT

k = multiplicateur de taille de particule pour la fourchette de taille de particule et les unités pertinentes

- sL = charge de silt à la surface des routes, g/m²
W = poids moyen (tonne) des véhicules circulant sur la route
C = coefficient d'émission d'échappement d'un véhicule des années 1980, tenant compte de l'usure des freins et des pneus
CF = facteur de conversion, 1 kg/1 000 g
VKT = véhicule-kilomètre

Le tableau V-24 présente les coefficients et taux d'émission pour les routes pavées.

Exemple de calcul du coefficient d'émission de MP pour les routes pavées :

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}} \right) = k \times \left[\left(\frac{\text{sL}}{2} \right)^{0,65} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{1,5} - C \right] \times CF$$

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}} \right) = 24 \times \left[\left(\frac{7,4}{2} \right)^{0,65} \times \left(\frac{3}{3} \right)^{1,5} - 0,21 \right] \times \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}}$$

$$EF_{MP} \left(\frac{\text{kg}}{\text{VKT}} \right) = 0,056$$

Les coefficients d'émission ont ensuite été multipliés par le nombre de véhicules par jour et la distance parcourue par voyage. Exemple de calcul du taux d'émission horaire de MP provenant des véhicules circulant à destination du site :

$$MP \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = \frac{\text{distance}}{\text{parcourue}} \times \frac{\text{nombre de}}{\text{camions}} \times \frac{\text{coefficient}}{\text{d'émission}} \times \frac{\text{facteurs de}}{\text{conversion}}$$

$$MP \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 0,056 \frac{\text{kg}}{\text{véhicule} \cdot \text{km}} \times 12 \frac{\text{véhicules}}{\text{j}} \times 1,8 \text{km} \times \frac{1}{24} \frac{\text{j}}{\text{h}} \times \frac{1}{3600} \frac{\text{h}}{\text{s}} \times 1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$$

$$MP \left(\frac{\text{g}}{\text{s}} \right) = 1,4 \times 10^{-2}$$

Tableau V-24 Émissions provenant des routes pavées pendant l'exploitation

Contaminant	Coefficient d'émission (kg/VKT)	Taux d'émission horaire des routes pavées (g/s)	
		Véhicules circulant sur le site	Véhicules circulant à destination du site
MP	0,056	1,17E-02	4,20E-02
PM ₁₀	0,011	2,20E-03	7,92E-03
PM _{2.5}	0,002	5,15E-04	1,86E-03

1.4 SOMMAIRE DES ÉMISSIONS

Les émissions maximales horaires, moyennes sur 24 heures et sur 12 mois employées dans la modélisation de la qualité de l'air pour les trois scénarios sont présentées dans la pièce jointe A. Un résumé des émissions pour chacune des phases du projet est présenté au tableau V-25.

Le calcul des émissions horaires maximales repose sur l'hypothèse que pendant une heure donnée et dans un scénario donné, tout l'équipement du site fonctionne simultanément. Cette supposition est exclusivement théorique et produit une simulation très conservatrice. Au cours des scénarios de construction, les différentes pièces d'équipement seront en fonction pendant des périodes variées et suivant des périodes d'arrêt et de départ variables. Ces paramètres sont difficiles à prévoir, mais pour les fins de la modélisation, on a supposé que tout l'équipement était en fonction simultanément pendant 12 heures par jour. Pour les prévisions horaires, le taux d'émission horaire maximal a été élaboré. Les émissions employées pour le scénario sur 24 heures ont fait l'objet d'une moyenne sur 24 heures, en supposant que les émissions seraient émises à chaque heure au cours de la journée. Dans le même ordre d'idées, pour le calcul des émissions annuelles, on a supposé que l'équipement fonctionnera six jours par semaine, 52 semaines par année pour produire un taux d'émission annuel pondéré.

Les émissions de NO_x ont été réparties en NO et en NO₂ selon un rapport de 90 % : 10 % typique de l'équipement à combustion.

Le terminal émettra des quantités négligeables de COV et de HAP. Les pourcentages de distribution sont présentés aux tableaux V-26 et V-27, respectivement.

Tableau V-25 Sommaire des émissions

Contaminant	Préparation du chantier			Construction des installations			Exploitation		
	Processus	Transport	Total	Processus	Transport	Total	Processus	Transport	Total
SO ₂ (kg/j)	5,3	0,08	5,5	26	0,01	26	69	0	69
NO (kg/j)	39	0	39	230	0	230	400	0	400
NO ₂ (kg/j)	6,6	7,8	14	39	1,2	40,2	69	0,014	69
PM ₁₀ (kg/j)	19,5	120,5	140	55	82	137	43	0,3	43,3
PM _{2,5} (kg/j)	11	27	38	42	14	56	43	0,1	43,1
COV (kg/j)	0,9	0,05	0,92	6,9	0,04	6,9	13	0	13
CO (kg/j)	78	2	80	86	11	97	340	0,2	340,2
NH ₃ (kg/j)	0	0,017	0,017	0	0,1	0,1	0	0,002	0,002
HAP (kg/j)	0,002	0	0,0020	0,01	0	0,01	0,06	0	0,06

Remarques : kg/j = kilogramme par jour.
NH₃ = ammoniac.

Tableau V-26 Pourcentage de distribution des émissions de COV

COV	Pourcentage (%)
1,3-butadiène	0,04
acétaldéhyde	1,11
acroléine	0,14
aldéhyde	85,85
benzène	2,37
butane	0,00
dichlorobenzène	0,00
éthane	0,00
formaldéhyde	1,92
hexane	0,00
méthane	0,00
MTBE	0,02
pentane	0,00
propane	0,00
propylène	7,03
toulène	0,89
xylène	0,62

Remarque : Les émissions de COV indiquées excluent le méthane.

Tableau V-27 Pourcentage de distribution des émissions de HAP

HAP	Pourcentage (%)
2-méthyl-naphthalène	0,06
3-méthylchloranthrène	0,00
7,12-diméthylbenz(a)anthracène	0,04
acénaphthalène	1,62
acénaphthylène	3,71
anthracène	0,81
benz(a)anthracène	0,59
benzo(a)pyrène	0,12
benzo(b)fluoranthène	0,34
benzo(g,h,i)pérylène	0,28
benzo(k)fluoranthène	0,10
chrysène	0,51
dibenzo(a,h)anthracène	0,24
flourène	10,72
fluoranthène	2,99
indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,09
naphthalène	58,24
phénanthrène	18,10
pyrène	1,44

PIÈCE JOINTE A

SOMMAIRE DES ÉMISSIONS EMPLOYÉES DANS LE MODÈLE CALPUFF

Tableau A-1 Scénario 1, préparation du chantier : émissions horaires maximales

Scénario 1 : processus												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaire maximal								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_2	dynamitage	zonale	g/m ² /s	4,1E-04	1,9E-03	3,3E-04	5,5E-05	3,2E-06	0,0E+00	1,4E-02	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux, démolition des silos de Ciment Québec	zonale	g/m ² /s	4,9E-06	4,4E-05	7,5E-06	2,3E-05	1,4E-05	1,3E-06	1,6E-05	0,0E+00	2,9E-09
Scénario 1 : transport												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaire maximal								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	9,787E-08	0,0E+00	2,0E-06	3,4E-05	5,3E-06	1,4E-08	4,9E-07	4,2E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,903E-05	0,0E+00	6,6E-03	9,8E-02	2,4E-02	4,3E-05	1,5E-03	1,5E-05	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	7,909E-05	0,0E+00	2,7E-02	4,1E-01	9,8E-02	1,8E-04	6,1E-03	6,2E-05	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	2,562E-05	0,0E+00	8,9E-03	1,3E-01	3,2E-02	5,8E-05	2,0E-03	2,0E-05	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	6,277E-05	0,0E+00	2,2E-02	3,2E-01	7,8E-02	1,4E-04	4,8E-03	4,9E-05	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,551E-04	0,0E+00	5,4E-02	8,0E-01	1,9E-01	3,5E-04	1,2E-02	1,2E-04	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	8,710E-05	0,0E+00	3,0E-02	4,5E-01	1,1E-01	2,0E-04	6,7E-03	6,8E-05	0,0E+00

Remarque : g/m²/s = gramme par mètre carré par seconde.

Tableau A-2 Scénario 1, préparation du chantier : émissions moyennes sur 24 heures

Scénario 1 : processus												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission moyen sur 24 heures								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_2	dynamitage	zonale	g/m ² /s	1,7E-05	8,0E-05	1,4E-05	2,3E-06	1,3E-07	0,0E+00	5,8E-04	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux, démolition des silos de Ciment Québec	zonale	g/m ² /s	2,5E-06	2,2E-05	3,8E-06	1,4E-05	8,1E-06	6,5E-07	8,1E-06	0,0E+00	1,4E-09
Scénario 1 : transport												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission moyen sur 24 heures								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	4,9E-08	0,0E+00	9,8E-07	1,7E-05	2,7E-06	6,9E-09	2,4E-07	2,1E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	9,5E-06	0,0E+00	3,3E-03	4,9E-02	1,2E-02	2,2E-05	7,3E-04	7,4E-06	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	4,0E-05	0,0E+00	1,4E-02	2,0E-01	4,9E-02	9,0E-05	3,0E-03	3,1E-05	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,3E-05	0,0E+00	4,5E-03	6,6E-02	1,6E-02	2,9E-05	9,8E-04	1,0E-05	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,1E-05	0,0E+00	1,1E-02	1,6E-01	3,9E-02	7,1E-05	2,4E-03	2,5E-05	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	7,8E-05	0,0E+00	2,7E-02	4,0E-01	9,6E-02	1,8E-04	5,9E-03	6,1E-05	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	4,4E-05	0,0E+00	1,5E-02	2,2E-01	5,4E-02	9,9E-05	3,3E-03	3,4E-05	0,0E+00

Tableau A-3 Scénario 1, préparation du chantier : émissions annuelles moyennes

Scénario 1 : processus												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission annuel								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_2	dynamitage	zonale	g/m ² /s	6,0E-06	2,8E-05	4,8E-06	8,1E-07	4,7E-08	0,0E+00	2,1E-04	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux, démolition des silos de Ciment Québec	zonale	g/m ² /s	1,4E-06	1,3E-05	2,1E-06	3,8E-06	2,6E-06	3,7E-07	4,6E-06	0,0E+00	8,2E-10
Scénario 1 : transport												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission annuel								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	4,2E-08	0,0E+00	8,4E-07	1,5E-05	2,3E-06	5,9E-09	2,1E-07	1,8E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	8,2E-06	0,0E+00	2,8E-03	4,2E-02	1,0E-02	1,8E-05	6,2E-04	6,4E-06	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,4E-05	0,0E+00	1,2E-02	1,8E-01	4,2E-02	7,7E-05	2,6E-03	2,7E-05	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,1E-05	0,0E+00	3,8E-03	5,7E-02	1,4E-02	2,5E-05	8,4E-04	8,6E-06	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	2,7E-05	0,0E+00	9,3E-03	1,4E-01	3,3E-02	6,1E-05	2,1E-03	2,1E-05	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	6,6E-05	0,0E+00	2,3E-02	3,4E-01	8,3E-02	1,5E-04	5,1E-03	5,2E-05	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,7E-05	0,0E+00	1,3E-02	1,9E-01	4,6E-02	8,5E-05	2,9E-03	2,9E-05	0,0E+00
--	ÉMISSIONS ANNUELLES TOTALES	--	tonnes/an	0,97	7,36	3,69	39,16	9,63	0,20	11,42	0,005	0,0004

Tableau A-4 Scénario 2, construction : émissions horaires maximales

Scénario 2 : processus												
Source code	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaire maximal								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	9,0E-06	8,1E-05	1,4E-05	9,7E-06	9,7E-06	2,4E-06	3,0E-05	0,0E+00	5,2E-09
Zone_3	usine de préparation du béton	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-04	1,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	2,8E-06	2,5E-05	4,3E-06	3,0E-06	3,0E-06	7,4E-07	9,2E-06	0,0E+00	0,0E+00
Zone_6	barge de battage des palplanches	zonale	g/m ² /s	1,1E-04	9,7E-04	1,7E-04	1,2E-04	1,2E-04	2,9E-05	3,6E-04	0,0E+00	6,3E-08
Zone_7	barge de granulats	zonale	g/m ² /s	6,7E-05	6,0E-04	1,0E-04	7,2E-05	7,2E-05	1,8E-05	2,2E-04	0,0E+00	3,9E-08
Zone_8	barge de compactage	zonale	g/m ² /s	9,2E-05	8,2E-04	1,4E-04	9,8E-05	9,8E-05	2,4E-05	3,0E-04	0,0E+00	5,3E-08
Zone_9	émissions fugitives, construction maritime	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-07	1,5E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_1	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,9E-03	3,0E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_2	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,9E-03	3,0E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_3	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,9E-03	3,0E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Scénario 2 : transport												
Source code	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaire maximal								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	4,4E-10	0,0E+00	5,2E-08	1,2E-05	1,9E-06	1,8E-09	4,9E-07	4,9E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	4,4E-06	0,0E+00	4,5E-04	8,7E-03	2,1E-03	1,3E-05	4,5E-03	4,9E-05	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,8E-05	0,0E+00	1,9E-03	3,6E-02	8,5E-03	5,4E-05	1,9E-02	2,0E-04	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	5,9E-06	0,0E+00	6,1E-04	1,2E-02	2,8E-03	1,8E-05	6,1E-03	6,6E-05	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,4E-05	0,0E+00	1,5E-03	2,9E-02	6,8E-03	4,3E-05	1,5E-02	1,6E-04	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,6E-05	0,0E+00	3,7E-03	7,1E-02	1,7E-02	1,1E-04	3,7E-02	4,0E-04	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	2,0E-05	0,0E+00	2,1E-03	4,0E-02	9,4E-03	6,0E-05	2,1E-02	2,2E-04	0,0E+00

Tableau A-5 Scénario 2, construction : émissions moyennes sur 24 heures

Scénario 2 : processus												
Source code	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission moyen sur 24 heures								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	3,8E-06	3,4E-05	5,9E-06	4,1E-06	4,1E-06	1,0E-06	1,3E-05	0,0E+00	2,2E-09
Zone_3	usine de préparation du béton	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-04	5,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	1,4E-06	1,3E-05	2,1E-06	1,5E-06	1,5E-06	3,7E-07	4,6E-06	0,0E+00	0,0E+00
Zone_6	barge de battage des palplanches	zonale	g/m ² /s	3,0E-05	2,7E-04	4,6E-05	3,2E-05	3,2E-05	7,9E-06	9,9E-05	0,0E+00	1,7E-08
Zone_7	barge de granulats	zonale	g/m ² /s	2,5E-05	2,2E-04	3,8E-05	2,7E-05	2,7E-05	6,6E-06	8,3E-05	0,0E+00	1,5E-08
Zone_8	barge de compactage	zonale	g/m ² /s	2,9E-05	2,5E-04	4,3E-05	3,1E-05	3,1E-05	7,5E-06	9,4E-05	0,0E+00	1,7E-08
Zone_9	émissions fugitives, construction maritime	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-07	7,5E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_1	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-03	1,5E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_2	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-03	1,5E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_3	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-03	1,5E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Scénario 2 : transport												
Source code	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission moyen sur 24 heures								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	4,4E-10	0,0E+00	5,2E-08	1,2E-05	1,9E-06	1,8E-09	4,9E-07	4,9E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	4,4E-06	0,0E+00	4,5E-04	8,7E-03	2,1E-03	1,3E-05	4,5E-03	4,9E-05	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,8E-05	0,0E+00	1,9E-03	3,6E-02	8,5E-03	5,4E-05	1,9E-02	2,0E-04	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	5,9E-06	0,0E+00	6,1E-04	1,2E-02	2,8E-03	1,8E-05	6,1E-03	6,6E-05	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,4E-05	0,0E+00	1,5E-03	2,9E-02	6,8E-03	4,3E-05	1,5E-02	1,6E-04	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,6E-05	0,0E+00	3,7E-03	7,1E-02	1,7E-02	1,1E-04	3,7E-02	4,0E-04	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	2,0E-05	0,0E+00	2,1E-03	4,0E-02	9,4E-03	6,0E-05	2,1E-02	2,2E-04	0,0E+00

Tableau A-6 Scénario 2, construction : émissions annuelles moyennes

Scénario 2 : processus												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission annuel								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	2,1E-06	1,9E-05	3,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	5,5E-07	6,8E-06	0,0E+00	1,2E-09
Zone_3	usine de dosage du béton	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,8E-05	2,9E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Zone_4	enlèvement des roches, manutention des matériaux	zonale	g/m ² /s	5,0E-07	4,4E-06	7,6E-07	5,3E-07	5,3E-07	1,3E-07	1,6E-06	0,0E+00	0,0E+00
Zone_6	barge de battage des palplanches	zonale	g/m ² /s	1,7E-05	1,5E-04	2,6E-05	1,8E-05	1,8E-05	4,4E-06	5,5E-05	0,0E+00	9,7E-09
Zone_7	barge de granulats	zonale	g/m ² /s	1,4E-05	1,2E-04	2,1E-05	1,4E-05	1,4E-05	3,6E-06	4,4E-05	0,0E+00	7,8E-09
Zone_8	barge de compactage	zonale	g/m ² /s	1,6E-05	1,5E-04	2,5E-05	1,7E-05	1,7E-05	4,3E-06	5,3E-05	0,0E+00	9,4E-09
Zone_9	émissions fugitives, construction des installations maritimes	zonale	g/m ² /s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E-08	1,8E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_1	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	7,5E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_2	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	7,5E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
CBATCH_3	usine de préparation du béton, chambre de filtration	ponctuelle	g/s	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	7,5E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Scénario 2 : transport												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission annuel								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	zone de construction	zonale	g/m ² /s	4,4E-10	0,0E+00	5,2E-08	1,2E-05	1,9E-06	1,8E-09	4,9E-07	4,9E-09	0,0E+00
Ligne_1	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	4,4E-06	0,0E+00	4,5E-04	8,7E-03	2,1E-03	1,3E-05	4,5E-03	4,9E-05	0,0E+00
Ligne_2	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,8E-05	0,0E+00	1,9E-03	3,6E-02	8,5E-03	5,4E-05	1,9E-02	2,0E-04	0,0E+00
Ligne_3	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	5,9E-06	0,0E+00	6,1E-04	1,2E-02	2,8E-03	1,8E-05	6,1E-03	6,6E-05	0,0E+00
Ligne_4	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	1,4E-05	0,0E+00	1,5E-03	2,9E-02	6,8E-03	4,3E-05	1,5E-02	1,6E-04	0,0E+00
Ligne_5	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	3,6E-05	0,0E+00	3,7E-03	7,1E-02	1,7E-02	1,1E-04	3,7E-02	4,0E-04	0,0E+00
Ligne_6	véhicules d'enlèvement des roches	linéaire	g/s	2,0E-05	0,0E+00	2,1E-03	4,0E-02	9,4E-03	6,0E-05	2,1E-02	2,2E-04	0,0E+00
--	ÉMISSIONS ANNUELLES TOTALES	--	tonnes/an	5,1E+00	4,6E+01	8,2E+00	4,1E+01	1,3E+01	1,4E+00	2,1E+01	4,4E-02	2,8E-03

Tableau A-7 Scénario 3, exploitation : émissions

Scénario 3 : processus												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaires, sur 24 heures et annuels								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
HR-100A	VCS	ponctuelle	g/s	-	3,3E-01	5,6E-02	4,8E-02	4,8E-02	3,5E-02	3,4E-01	0,0E+00	3,0E-07
HR-100B	VCS	ponctuelle	g/s	-	3,3E-01	5,6E-02	4,8E-02	4,8E-02	3,5E-02	3,4E-01	0,0E+00	3,0E-07
HR-100C	VCS	ponctuelle	g/s	-	3,3E-01	5,6E-02	4,8E-02	4,8E-02	3,5E-02	3,4E-01	0,0E+00	3,0E-07
HR-100D	VCS	ponctuelle	g/s	-	3,3E-01	5,6E-02	4,8E-02	4,8E-02	3,5E-02	3,4E-01	0,0E+00	3,0E-07
Scénario 3 : transport												
Code de la source	Description	Type de source	Unité	Taux d'émission horaires, sur 24 heures et annuels								
				SO ₂	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	COV	CO	NH ₃	HAP
Zone_1	véhicules des employés sur le site	zonale	g/m ² /s	1,8E-11	0,0E+00	1,9E-09	3,6E-08	8,5E-09	7,9E-11	2,1E-08	2,2E-10	0,0E+00
Ligne_1	véhicules des employés	linéaire	g/s	1,8E-07	0,0E+00	1,7E-05	3,5E-04	8,3E-05	5,5E-07	2,0E-04	2,2E-06	0,0E+00
Ligne_2	véhicules des employés	linéaire	g/s	7,6E-07	0,0E+00	6,9E-05	1,5E-03	3,4E-04	2,3E-06	8,3E-04	8,9E-06	0,0E+00
Ligne_3	véhicules des employés	linéaire	g/s	2,5E-07	0,0E+00	2,2E-05	4,7E-04	1,1E-04	7,4E-07	2,7E-04	2,9E-06	0,0E+00
Ligne_4	véhicules des employés	linéaire	g/s	6,1E-07	0,0E+00	5,5E-05	1,2E-03	2,7E-04	1,8E-06	6,6E-04	7,1E-06	0,0E+00
Ligne_5	véhicules des employés	linéaire	g/s	1,5E-06	0,0E+00	1,4E-04	2,9E-03	6,8E-04	4,5E-06	1,6E-03	1,8E-05	0,0E+00
Ligne_6	véhicules des employés	linéaire	g/s	8,4E-07	0,0E+00	7,6E-05	1,6E-03	3,8E-04	2,5E-06	9,1E-04	9,8E-06	0,0E+00
Scénario 3 : méthanier												
O_LNGC	Méthanier (Samsung 165 000 m ³)	ponctuelle	g/s	8,0E-01	3,4E+00	5,7E-01	3,0E-01	3,0E-01	1,3E-02	2,6E+00	0,0E+00	6,4E-04
--	ÉMISSIONS ANNUELLES TOTALES	--	tonnes/an	26	148	25	16	16	5	124	0.002	0.020