

CANADIAN MALARTIC GP

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE CANADIAN MALARTIC GP

PROJET D'EXTENSION DE LA MINE
AURIFÈRE CANADIAN MALARTIC

DÉCEMBRE 2014

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE CANADIAN MALARTIC GP

PROJET D'EXTENSION DE LA MINE
AURIFÈRE CANADIAN MALARTIC

Canadian Malartic GP

Projet n° : 131-14654-00
Date : Décembre 2014

—
WSP Canada Inc.
300-3450, boul. Gene-H.-Kruger
Trois-Rivières (Qc)
G9A 4M3

Téléphone : 819 375-1292
www.wspgroup.com



SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Johan Strohmeier, physicien, M. Sc.

RÉVISÉ PAR



Pascal Rhéaume, ing., M. Sc. A.
OIQ - 138370

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CANADIAN MALARTIC GP

Christine Baribeau, B. Sc., M. Sc.	Directrice, Environnement (Canadian Malartic GP)
Boubacar Camara, B. Sc. A., M. Env.	Directeur, Environnement (Mine Canadian Malartic)

WSP CANADA INC. (WSP)

Guy Jérémie, ing.	Directeur de projet de l'étude d'impact
Pascal Rhéaume, ing., M. Sc. A.	Directeur de projet de la modélisation
Johan Strohmeier, physicien, M. Sc.	Conseiller en modélisation
Philippe Lachance, physicien, M. Sc.	Conseiller en modélisation
Julien Poirier, physicien, ing. jr, M. Sc.	Conseiller en modélisation
Yvon Courchesne, biologiste	Réviseur technique de la modélisation
Paul-André Biron, cartographe	Cartographie et géomatique
Cloé Gélinas, BA	Traitement de texte et édition

Référence à citer :

WSP 2014. *Modélisation de la dispersion atmosphérique Canadian Malartic GP, Phase*. Rapport produit pour Canadian Malartic GP. 171 pages et annexe.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	PROCÉDURE DE MODÉLISATION.....	3
2.1	DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION AERMOD.....	3
2.2	PARAMÉTRAGE DU MODÈLE.....	4
2.2.1	DOMAINE DE MODÉLISATION.....	4
2.2.2	GRILLE DES RÉCEPTEURS ET RÉCEPTEURS PONCTUELS.....	4
2.2.3	PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES.....	5
2.2.4	EFFET DES BÂTIMENTS.....	9
2.2.5	CONFIGURATION DE AERMOD.....	9
3	SCÉNARIOS DE MODÉLISATION.....	11
3.1	IDENTIFICATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS.....	11
3.2	SUBSTANCES MODÉLISÉES.....	11
3.3	SÉLECTION DES SCÉNARIOS MODÉLISÉS.....	14
3.3.1	SCÉNARIO 1.....	14
3.3.2	SCÉNARIO 2.....	17
3.3.3	SCÉNARIO 3.....	17
3.4	SOURCES VOLUMIQUES.....	17
3.4.1	OPÉRATIONS.....	17
3.4.2	ROUTAGE.....	20
3.5	SOURCES PONCTUELLES.....	21
3.5.1	DÉPOUSSIÉREURS.....	21
3.5.2	CHAUDIÈRES ET FOURS DE RÉACTIVATION DU CHARBON.....	21
3.5.3	GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS MINIERS.....	22
3.6	SOURCES SURFACIQUES.....	23
3.7	AUTRES SOURCES.....	23

4	NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE ET NIVEAUX AMBIANTS	25
4.1	NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE	25
4.2	NIVEAUX AMBIANTS.....	25
5	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE	27
5.1	MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE SUIVI.....	27
5.2	PROCÉDURE D'OPÉRATION.....	27
5.3	OPÉRATIONS DE MAINTENANCE ET D'ÉTALONNAGE.....	28
5.4	GESTION DES DONNÉES ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	28
5.5	SUIVI EN SITUATION PROBABLE DE DÉPASSEMENT DE NORME.....	28
5.6	PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE	29
5.6.1	CHOIX ET JUSTIFICATION DES PÉRIODES.....	29
5.6.2	QUALITÉ DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE	29
5.6.3	PRÉSENTATION DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE	29
6	RÉSULTATS ET ANALYSE	37
6.1	SCÉNARIO 1	37
6.1.1	PARTICULES TOTALES (PMTOT).....	37
6.1.2	PARTICULES FINES (PM2.5).....	38
6.1.3	DIOXYDE D'AZOTE (NO2)	38
6.1.4	MONOXYDE DE CARBONE (CO)	39
6.1.5	DIOXYDE DE SOUFRE (SO2).....	39
6.1.6	MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES	39
6.1.7	COMPARAISON ENTRE LES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET LES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE.....	45
6.2	SCÉNARIOS 2 ET 3.....	50

7	PROCESSUS DE GESTION DES DÉPASSEMENTS.....	53
8	CONCLUSION.....	57
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59

TABLEAUX

Tableau 1 :	Coordonnées des récepteurs sensibles.....	4
Tableau 2 :	Caractéristiques des stations météorologiques considérées.....	6
Tableau 3 :	Pourcentage des données manquantes pour chacune des années météorologiques considérées	8
Tableau 4 :	Paramètres d'utilisation du sol	9
Tableau 5 :	Distribution lithologique par secteur - Minéral.....	12
Tableau 6 :	Distribution lithologique par secteur - Stériles.....	13
Tableau 7 :	Teneur en métaux par type de roche pour les différents secteurs.....	14
Tableau 8 :	Tonnages considérés pour les différents scénarios modélisés	15
Tableau 9 :	Normes sur la qualité de l'air et concentrations limites des substances retenues pour cette étude	26
Tableau 10 :	Concentrations des composés particuliers et gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère aux récepteurs sensibles – Scénario 1	41
Tableau 11 :	Concentrations des composés particuliers et gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère à la limite du RAA – Scénario 1.....	43
Tableau 12 :	Concentrations moyennes sur 24-heures mesurées aux stations A1 et A2 en fonction de la direction du vent.....	46
Tableau 13 :	Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour le NO ₂ en fonction de la vitesse du vent	47
Tableau 14 :	Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour les PM _{tot} en fonction de la vitesse du vent	48
Tableau 15 :	Comparaison entre les concentrations maximales et les occurrences de dépassements modélisées et mesurées pour les PM _{tot}	49
Tableau 16 :	Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour les PM _{2.5} en fonction de la vitesse du vent	50

FIGURES

Figure 1 :	Roses des vents - Station Val-d'Or A1 (YVO)	7
Figure 2 :	Concentrations de PM_{tot} mesurées sur une période de 24 heures du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2013	31
Figure 3 :	Station A2 (sud) - Concentrations de PM_{tot} mesurées aux 6 jours du 1 ^{er} janvier au 26 décembre 2013	33
Figure 4 :	Concentrations de $PM_{2,5}$ mesurées sur une période de 24 heures du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2013	34
Figure 5 :	Concentrations horaires de NO_2 mesurées sur une période d'une heure du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2013	35
Figure 6 :	Concentrations de NO_2 mesurées sur une période de 24 heures du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2013	36
Figure 7 :	Analyse de la procédure d'alerte des PM_{tot} du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2013	55

ANNEXES

A N N E X E	A	CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES
A N N E X E	B	CARTES
A N N E X E	C	EXEMPLES DE CALCULS

1 INTRODUCTION

À titre d'information, il est important de souligner que des changements importants sont survenus en juin 2014 au niveau de la gestion de la mine Canadian Malartic à Malartic, Québec. En effet, le 16 juin 2014, Mines Agnico Eagle Limitée (« **AEM** ») et Yamana Gold Inc. (« **Yamana** ») annonçaient l'acquisition (50%-50%) de la plupart des actifs de Corporation Minière Osisko (« **Osisko** »). Dans le cadre de cette acquisition, un partenariat dénommé Canadian Malartic GP (« **CMGP** ») a été créé pour assurer la gestion des actifs de la mine Canadian Malartic (la « **Mine** »). Il est donc important pour éviter toute forme de confusion que toutes documentations après le 15 juin 2014 se réfèrent à Canadian Malartic GP, tandis que celles d'avant le 16 juin 2014 doivent se référer à Corporation Minière Osisko.

CMGP désire concrétiser son projet d'extension de la mine aurifère Canadian Malartic (« **Extension Canadian Malartic** »), comprenant notamment l'agrandissement de la fosse à ciel ouvert existante dans le secteur Barnat, l'exploitation d'une nouvelle fosse satellite, la fosse Jeffrey ainsi que le prolongement de la halde à stériles et du parc à résidus vers l'est. Le prolongement de la butte-écran actuelle, longeant la rue de la Paix, sera également nécessaire.

Dans ce contexte, la modélisation de la dispersion atmosphérique s'inscrit en tant qu'étude complémentaire à l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) et a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations d'extraction et de traitement à la Mine sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA). La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques¹ (MDDEP, 2005). L'étude s'appuie également sur les informations fournies par Osisko et CMGP.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations des composés particuliers et gazeux dans l'air ambiant. Les niveaux ambiants retenus ainsi que les normes de qualité de l'atmosphère considérées pour évaluer la conformité des concentrations modélisées à la réglementation québécoise sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues pour la modélisation.

¹ Les dénominations ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) sont également utilisées dans le présent rapport bien que renommé ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDEELCC) depuis avril 2014, et ce, afin d'éviter la confusion dans les références.

2 PROCÉDURE DE MODÉLISATION

La modélisation vise à documenter la portée et l'ampleur des rejets atmosphériques de l'Extension Canadian Malartic, et à vérifier la conformité des concentrations potentielles avec la réglementation québécoise applicable.

L'approche retenue utilise le logiciel météorologique diagnostique AERMET (version 13350) et le modèle de dispersion AERMOD (version 13350). Ces modèles font partie des programmes informatiques recommandés par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC pour la modélisation de la dispersion atmosphérique de composés particuliers et gazeux.

2.1 DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION AERMOD

Le programme AERMOD permet de réaliser des études de 2^e niveau (MDDEP, 2005). Ce type d'étude est exigé lorsque l'une des conditions suivantes est rencontrée :

- projet situé dans un parc industriel;
- présence de sources émettrices multiples;
- somme des concentrations simulées et ambiantes (bruit de fond) égale ou supérieure à 80 % de la norme applicable;
- projet situé en bordure d'un plan d'eau;
- sources émettant des polluants toxiques ou dangereux.

Le programme AERMOD est un modèle gaussien de dispersion permettant de calculer les concentrations de composés gazeux ou de matières particulaires résultant des émissions de sources ponctuelle, surfacique ou volumique en milieu urbain ou rural. Le programme comporte les caractéristiques suivantes :

- utilisation de données météorologiques horaires;
- création de profils de température, de vent et de turbulence afin de déterminer une hauteur de mélange mécanique et convective;
- fonction de distribution des probabilités s'adaptant aux conditions de stabilité de l'atmosphère (gaussienne ou non);
- intégration de caractéristiques de surface du terrain telles que la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen;
- grille de points-calcul (récepteurs) flexible;
- incorporation de termes d'ajustement permettant de tenir compte des propriétés physico-chimiques pouvant affecter le comportement de certains composés.

Le programme utilise des données météorologiques horaires afin d'estimer les concentrations de particules ou substances gazeuses dans l'air ambiant à différents points-calcul pour différentes périodes (ex. : horaire, 8 heures, 24 heures, annuelle, etc.). Il intègre également le module BPIP-PRIME (*Building Profile Input Program*) permettant de tenir compte de l'effet de sillage (turbulence) induit par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des édifices susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se retrouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles.

2.2 PARAMÉTRAGE DU MODÈLE

2.2.1 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation détermine les limites géographiques dans lesquelles s'insère la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine est situé dans la zone UTM 17 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des installations sur une distance de 10 km de long par 8,5 km de large (voir carte 1). Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 710 500 m; Y = 5 330 250 m dans la projection Mercator (UTM) avec le Datum de référence NAD83. Il couvre ainsi une superficie suffisante afin d'inclure l'ensemble des premières zones habitées susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques.

2.2.2 GRILLE DES RÉCEPTEURS ET RÉCEPTEURS PONCTUELS

La grille de récepteurs est constituée de 1 435 points de calculs dont la distribution est uniforme à tous les 250 m. La densité de la grille de récepteurs utilisée permet alors de générer suffisamment de valeurs modélisées de manière à obtenir une bonne représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) dans l'air ambiant. La grille de récepteurs est également présentée à la carte 1.

De plus, 10 récepteurs ponctuels ont été ajoutés afin de représenter divers milieux sensibles tels que, des résidences à proximité des opérations minières, des écoles, un CPE et un CHSLD. La carte 1 montre l'emplacement de ces récepteurs, tandis que le tableau 1 présente leurs coordonnées respectives.

Tableau 1 : Coordonnées des récepteurs sensibles

Description	Récepteur ID	Coord. Géographique (UTM17 NAD83)		Élévation (m)
		X (m)	Y (m)	
École des Explorateurs	ECO1	714043,0	5336512,0	328,5
École secondaire Le Tremplin	ECO2	714162,0	5335998,0	320,5
CPE Bambins et Câlin	CPE1	714060,0	5335717,0	320,0
Hôpital	SAN1	713607,0	5336004,0	320,0
Résidence privée nord	RES1	714493,0	5335118,0	326,0
Résidence privée nord	RES2	714281,0	5335138,0	324,8
Résidence privée nord	RES3	713717,0	5335289,0	324,8
Résidence privée sud	RES4	713493,0	5330376,0	320,0
Résidence privée sud	RES5	715128,0	5330381,0	315,7
Résidence privée sud	RES6	715486,0	5330446,0	314,0
Station de qualité de l'air A1 (Nord)	STAQAN	714571,6	5336335,6	318,0
Station de qualité de l'air A2 (Sud)	STAQAS	714014,4	5335157,5	318,0

Finalement, il est important de rappeler que les normes de qualité de l'atmosphère s'appliquent à la limite de propriété projetée lorsqu'une telle limite existe. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MDDELCC demande que les normes soient respectées à partir d'une distance de 300 m des différentes installations. La Mine est située en partie sur des terres privées, mais elle comprend également des installations en territoire public ou en bordure d'une zone industrielle. Par conséquent, la limite d'application du RAA a été tracée sur la limite de propriété dans les zones privées et à 300 m autour des installations en territoire public. Afin de satisfaire les exigences du MDDELCC, une séquence de 527 récepteurs ponctuels espacés de 50 m a donc été placée le long de cette limite.

L'élévation des différents récepteurs a été établie en tenant compte de la topographie du terrain. Celle-ci a été déterminée à partir des Données Numériques d'Élévation du Canada (DNEC) 1:50 000, offrant une résolution de 0,75 secondes décimales en latitude et longitude, du relevé LIDAR du site fourni par la Mine ainsi que de la description des infrastructures majeures pour les scénarios considérés (haldes, fosses, routes et parcs à résidus).

Les récepteurs à l'intérieur de la limite d'application considérée n'ont, quant à eux, pas été pris en compte dans l'évaluation de la conformité des concentrations modélisées aux critères de qualité de l'air, selon les spécifications du Guide de modélisation du MDDELCC et selon le RAA.

2.2.3 PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation avec le programme AERMOD a été préparé à l'aide du module AERMET (version 13350) de l'U.S. EPA (Environmental Protection Agency). Le module AERMET permet de créer un format de fichier météorologique horaire compatible avec l'exécution du programme AERMOD en combinant les données météorologiques de surface et les données prises en altitude.

2.2.3.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Conformément aux demandes du MDDELCC dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2^e niveau (MDDEP, 2005), un échantillon météorologique couvrant les cinq années les plus récentes et représentatif de la région a été considéré. Suite à l'analyse des données disponibles les plus récentes, les années météorologiques de 2006, 2007, 2008, 2009 et 2010 ont été sélectionnées.

Données météorologiques de surface et couverture nuageuse

Les données météorologiques de surface utilisées dans le cadre de cette étude proviennent de la station météorologique d'Environnement Canada de l'aéroport de Val-d'Or (YVO; GVO; ID 7098600, 7098603), situé à environ 26 km à l'est-sud-est par rapport au centre des installations. Les coordonnées et l'élévation de la station sont données au tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques des stations météorologiques considérées

Station de surface ¹							
Nom	UTM NAD83			Élev. (m)	ID Climat	WMO	ID
	Zone	X (m)	Y (m)				
VAL-D'OR A1	18	292360	5326326	337,4	7098600	71725	YVO
VAL-D'OR A2	18	292360	5326326	337,4	7098603	71725	GVO
ROUYN	17	661215	5341840	301,1	7086720	99999	YUY
Station aérologique ²							
Nom	UTM NAD83			Élev. (m)	WBAN	WMO	ID
	Zone	X (m)	Y (m)				
MANIWAKI	18T	425407	5136727	170	4734	71722	YMW
MOOSONEE	17U	524416	5679908	10	15803	71836	YMO

[1] Environnement Canada www.climat.meteo.gc.ca
[2] NOAA : esrl.noaa.gov/raobs/

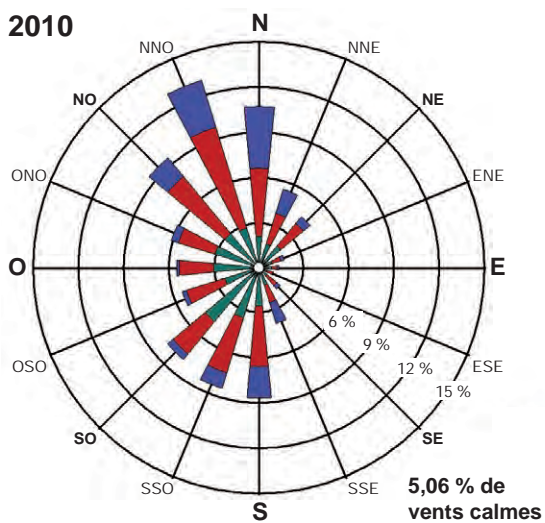
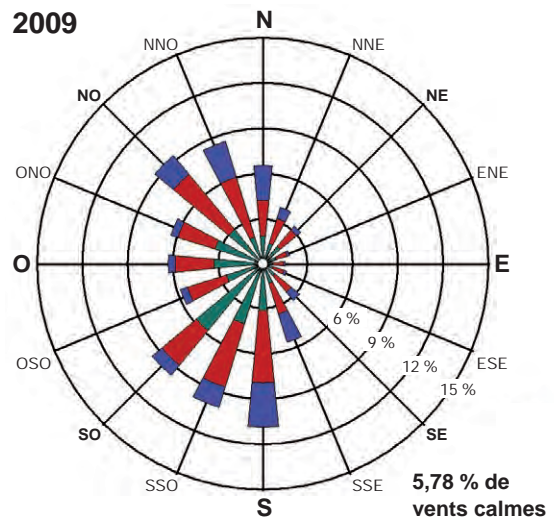
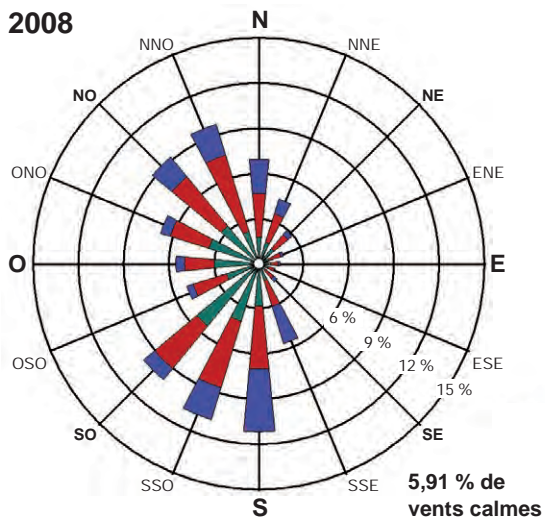
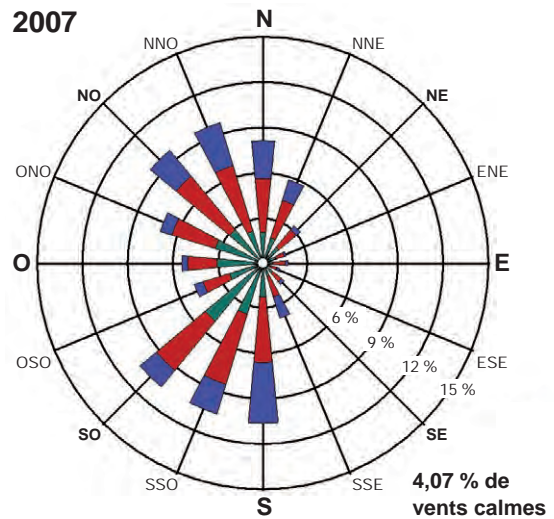
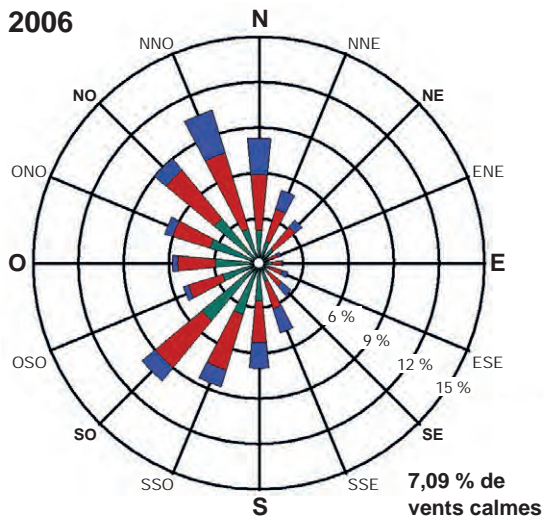
Plus spécifiquement, les variables météorologiques de surface utilisées pour la modélisation sont la direction et la vitesse du vent, la température et la pression atmosphérique. Les données de couverture nuageuse et de hauteur de plafond mesurées à la station météorologique de l'aéroport de Val-d'Or sont également utilisées. Pour l'échantillon météorologique considéré, les données de surface et de couverture nuageuse sont complètes à plus de 99,4 % pour chacune des années considérées. Les quelques données manquantes ont été interpolées linéairement ou complétées à l'aide des données de la station météorologique de l'aéroport de Rouyn-Noranda. Le tableau 3 montre le pourcentage des données brutes manquantes pour chaque paramètre.

Les roses des vents sont présentées à la figure 1 pour chacune des années météorologiques considérées. Les vents dominants soufflent majoritairement en provenance du sud-sud-ouest et du nord-nord-ouest, alors que la vitesse moyenne du vent est de 3,57 m/s. Enfin, le pourcentage moyen de vent calme pour les 5 années considérées est de 5,58 %.

Données aérologiques

La station aérologique de Maniwaki (WMO #71722) a été retenue pour les données en altitude. L'ensemble des données a été téléchargé à partir du site web du « Earth System Research Laboratory » (<http://esrl.noaa.gov/raobs/>) sous la direction du « National Oceanic and Atmospheric Administration » (NOAA) des États-Unis. Les données en altitude utilisées sont complètes à plus de 99,9 %. Les radiosondages manquants ont été remplacés par ceux de la station de Moosonee (WMO #71836), préalablement ajustés pour tenir compte de la différence d'élévation entre les deux stations. En fait, ces ajustements ont été effectués à l'aide de l'équation hypsométrique permettant de déterminer la pression atmosphérique qui serait mesurée à la station de Moosonee si son élévation était identique à celle de la station de Maniwaki. Les coordonnées et l'élévation pour chacune des stations sont données au tableau 2.

Les variables météorologiques prises en altitude ayant été considérées pour la modélisation sont l'élévation à partir du sol, la pression atmosphérique et la température.



Vitesse des vents

- > à 5,6 m/s
- 3,3 à 5,6 m/s
- 0,5 à 3,3 m/s

Note :
Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.



Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Roses des vents

Source :
Environnement Canada, station 71725, Aéroport Val-d'Or (YVO)

Figure 1

Décembre 2014



Tableau 3 : Pourcentage des données manquantes pour chacune des années météorologiques considérées

Paramètres - Station Val d'Or A1 & A2	% de données manquantes pour chacun des paramètres				
	2006	2007	2008	2009	2010
Hauteur de plafond	0,00	0,00	0,00	0,05	0,32
Point de rosée	0,13	0,16	0,08	1,51	5,35
Vitesse du vent	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Pression	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Température (dry)	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83
Température (wet)	0,13	0,16	0,08	1,51	5,35
Humidité relative	0,13	0,16	0,08	1,51	5,35
Opacité totale des nuages (Total cloud opacity)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,32
Étendue totale des nuages (Total cloud amount)	29,89	29,24	29,19	100	100
Direction du vent	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
% de données manquantes	0,03	0,00	0,00	0,02	0,58

2.2.3.2 CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL

Le module AERMET utilise trois paramètres d'entrée liés aux caractéristiques du sol : le ratio de Bowen, l'albédo et la rugosité. Le ratio de Bowen est une mesure de l'humidité disponible pour l'évaporation, alors que l'albédo représente la portion de luminosité qui est réfléctée du sol. La rugosité du sol est associée au frottement et à la variation, à petite échelle, du relief du terrain.

Tel que recommandé dans le guide d'implémentation de AERMOD (US-EPA 2009), l'évaluation de la rugosité est basée sur une moyenne géométrique pondérée par l'inverse de la distance, et ce, pour une zone de 1 km de rayon définie autour du site de mesure. Cette zone est découpée en plusieurs secteurs dont la largeur n'est pas inférieure à 30 degrés. La rugosité varie donc d'un secteur à un autre pour tenir compte des variations de la couverture terrestre. L'évaluation du ratio de Bowen et de l'albédo est effectuée sur un domaine de 10 km par 10 km centré sur le site de mesure. Une moyenne géométrique non pondérée (indépendante de la direction ou de la distance) est utilisée pour le ratio de Bowen alors qu'une moyenne arithmétique est utilisée pour l'albédo. Pour chacune des saisons et chacun des types de couverture, les valeurs de rugosité, d'albédo et de ratio de Bowen sont tirées du guide de AERSURFACE (US-EPA 2008).

Pour le site présentement à l'étude, l'utilisation du sol, autant pour la zone de 1 km de rayon que pour le domaine de 10 km par 10 km, est dominée par des milieux naturels (forêt, prairie/milieu ouvert, etc.) couvrant plus de 90 % de la superficie du territoire. Suivant les recommandations du MDDELCC, quatre saisons ont été considérées pour l'évaluation des caractéristiques de surface soit l'hiver (décembre à mars inclusivement), le printemps (avril et mai), l'été (juin à septembre inclusivement) et la fin de l'automne (octobre et novembre).

Les valeurs estimées pour les différents paramètres sont présentées au tableau 4 pour chacune des saisons, tandis que les catégories d'utilisation du sol définies dans un secteur de 1 km de rayon autour du site de mesure sont illustrées à la carte 2.

Tableau 4 : Paramètres d'utilisation du sol

Saison	Albédo ¹	Bowen ¹	Rugosité ² (m) par secteur				
			349° - 24°	24° - 81°	81° - 146°	146° - 176°	176° - 349°
Printemps (avril, mai)	0,146	0,525	0,050	0,136	0,233	0,050	0,266
Été (juin, juillet, août, septembre)	0,146	0,356	0,100	0,203	0,332	0,100	0,366
Automne (octobre, novembre)	0,149	0,646	0,010	0,054	0,104	0,010	0,128
Hiver (décembre, janvier, février, mars)	0,413	0,500	0,005	0,031	0,068	0,005	0,087
1 Distribution de l'utilisation du sol dans une zone de 10 km x 10 km.							
2 Distribution de l'utilisation du sol par secteurs sur 1 km.							

2.2.4 EFFET DES BÂTIMENTS

Étant donné la proximité de certaines sources ponctuelles par rapport aux différents bâtiments, l'effet de rabattement du panache de dispersion a été calculé. Pour ce faire, le programme « *Building Profile Input Program* » (BPIP) a été utilisé afin de déterminer l'effet des bâtiments. Les résultats du calcul ont par la suite été incorporés au modèle AERMOD qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant à l'aide du module PRIME.

Pour calculer l'effet de rabattement du panache, les infrastructures actuelles et projetées du site minier ont été tracées. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des plans techniques fournis par la Mine.

2.2.5 CONFIGURATION DE AERMOD

Toutes les options par défaut du modèle AERMOD ont été considérées pour son exécution en conformité avec les exigences indiquées dans le guide de modélisation du MDDELCC.

3 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

3.1 IDENTIFICATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Certaines opérations et infrastructures de la Mine sont susceptibles d'émettre des matières particulaires et divers composés gazeux dans l'atmosphère sous des conditions normales d'exploitation. Basées sur les informations fournies par la Mine, sur la description technique des équipements qui seront utilisés pour l'exploitation de l'Extension Canadian Malartic ainsi que sur l'analyse des procédés prévus pour l'extraction et le traitement du minerai, les principales sources d'émission ont été identifiées et sont brièvement décrites ci-dessous.

L'exploitation d'une mine à ciel ouvert implique plusieurs types d'activités susceptibles de générer des émissions fugitives. Plus spécifiquement, les opérations de forage ainsi que le chargement et le déchargement des camions de transport sont reconnus comme des sources fugitives de matières particulaires. Le sautage représente également une source fugitive de particules et de gaz. L'entraînement de la poussière lors du passage des véhicules lourds sur le réseau de routes non pavées de la Mine représente pour sa part une importante source de particules. En effet, le routage des différentes matières est habituellement le principal contributeur parmi toutes les sources fugitives d'un complexe minier.

Les poussières de minerai concassé sont captées lors du procédé par plusieurs dépoussiéreurs. Parmi ceux-ci, quatre possèdent une sortie à l'atmosphère et représentent des sources ponctuelles de particules. Plus précisément, il s'agit des dépoussiéreurs du concasseur giratoire, du dôme, du four à induction et du réservoir de sulfate de cuivre. Le dépoussiéreur à cartouches du réservoir de chaux a quant à lui été écarté de la liste des sources ponctuelles puisque ses émissions de particules sont considérées négligeables.

Les gaz d'échappement des divers équipements utilisés pour l'exploitation de la Mine représentent des sources ponctuelles de gaz de combustion et de particules. Les chaudières de gaz naturel #1 et #2 ainsi que les fours de réactivation – combustion #1 et #2 installés à l'usine de traitement représentent également des sources de gaz de combustion et de particules.

Finalement, les diverses haldes et piles de stockage sont quant à elles sujettes à l'érosion éolienne et sont considérées comme des sources surfaciques de matière particulaire.

3.2 SUBSTANCES MODÉLISÉES

Les contaminants retenus pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PM_{tot}) et les particules fines ($PM_{2,5}$), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2).

De plus, 19 métaux et métalloïdes présents à des concentrations plus ou moins importantes dans le minerai et les stériles ont également été considérés. Parmi eux, 15 possèdent une norme de qualité de l'atmosphère définie dans le RAA. Il s'agit de l'antimoine, l'argent, l'arsenic, le baryum, le béryllium, le brome, le cadmium, le cobalt, le cuivre, le manganèse, le plomb, le sélénium, le thallium, le vanadium et le zinc. Le chrome, le mercure et le nickel possèdent une norme définie dans le règlement modifiant le RAA (décret 1228-2013, décembre 2013). Enfin, un critère a été établi pour le titane par le MDDELCC.

Les concentrations de métaux dans l'air ambiant ont été déterminées à partir des concentrations de particules totales modélisées (sauf pour le nickel qui est évalué à partir des PM_{10}) et de la caractérisation géochimique des différentes lithologies réalisée par Golder (Golder Associés, novembre 2014). Dans un premier temps, le pourcentage de chaque lithologie par secteur a été déterminé à la fois pour le minerai et

pour les stériles. Ces distributions sont disponibles au tableau 5 pour le minerai et au tableau 6 pour les stériles. Ensuite, connaissant les teneurs moyennes et les distributions dans chaque secteur pour les différentes lithologies, il a été possible d'estimer les teneurs effectives pour le minerai et les stériles. C'est teneurs sont présentées au tableau 7 pour tous les secteurs considérés.

Finalement, prendre note que la concentration en métaux des émissions annuelles est déterminée par la moyenne pondérée de chaque lithologie, tandis que la concentration en métaux des émissions journalières et horaires est déterminée par le maximum des teneurs des lithologies, ce qui représente une estimation conservatrice étant donné la variabilité des opérations journalières au cours d'une même année.

Tableau 5 : Distribution lithologique par secteur - Minerai

Secteur	Lithologie	% lithologie / secteur
BARNAT	Greywacke (GR)	47
	Porphyre (PO)	13
	Ultramafique (UM)	40
	TOTAL BARNAT	100
CANADIAN MALARTIC	Greywacke (GR)	83
	Porphyre (PO)	17
	TOTAL CANADIAN MALARTIC	100
GOULDIE	Greywacke (GR)	67
	Porphyre (PO)	33
	TOTAL GOULDIE	100

Concernant l'estimation des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant, la méthode PVMRM (Plume Volume Molar Ratio Method) a été utilisée. Cette méthode permet de calculer la conversion du NO en NO₂, en fonction du ratio NO₂/NO_x à la source et de l'ozone disponible dans l'air ambiant. Pour ce faire, une concentration ambiante d'ozone de 80 ppb² et un ratio à la source de NO₂/NO_x (in-stack ratio) de 20 %, selon les valeurs tabulées dans le guide de dispersion du Newfoundland and Labrador Department of Environment and Conservation (NL DEC-2012), ont été utilisés. Or, le ratio de 20 % a été sélectionné puisqu'il est représentatif des émissions provenant des gaz d'échappement de la machinerie, et conservateur par rapport aux émissions lors des sautages. En effet, il est conservateur de considérer un tel ratio lors de la détonation du mélange explosif utilisé pour les sautages puisque le ratio de NO₂/NO_x produit par les explosifs composés principalement de nitrate d'ammonium est évalué à environ 4 %³, selon les données actuellement disponibles dans la littérature.

² MDDEFP, Communication par courriel, 5 avril 2012.

³ Attalla et al., NO_x Emissions from Blasting Operations in Open-Cut Coal Mining, Atmospheric Environment 42 (2008) 7874–7883.

Tableau 6 : Distribution lithologique par secteur - Stériles

Secteur	Lithologie	% lithologie / secteur
BARNAT	Greywacke altération faible (AGR)	37
	Greywacke carbonaté	5
	Porphyre carbonaté	8
	Roche ultramafique carbonatée(CUM - CCH)	14
	Intrusion mafique (IMF)	3
	Schiste à chlorite et carbonate (SCH)	3
	Porphyre silicifié (+/- carbonaté) (SPO)	7
	Roche ultramafique (UM)	23
	TOTAL BARNAT	100
CANADIAN MALARTIC	Greywacke altération faible (AGR)	55
	Greywacke carbonaté	26
	Porphyre carbonaté	8
	Schiste à chlorite et carbonate (SCH)	2
	Greywacke silicifié (+/- carbonaté) (SGR)	4
	Porphyre silicifié (+/- carbonaté) (SPO)	6
	TOTAL CANADIAN MALARTIC	100
GOULDIE	Greywacke altération faible (AGR)	30
	Greywacke carbonaté	17
	Porphyre carbonaté	13
	Greywacke silicifié (+/- carbonaté) (SGR)	13
	Porphyre silicifié (+/- carbonaté) (SPO)	26
	TOTAL GOULDIE	100

Tableau 7 : Teneur en métaux par type de roche pour les différents secteurs

Métaux	Symbole	Unité	MINÉRAI			STÉRILE		
			Barnat	CM	Gouldie	Barnat	CM	Gouldie
Argent	Ag	mg/mg	1,040E-06	1,191E-06	6,333E-07	5,078E-07	5,415E-07	5,130E-07
Arsenic	As	mg/mg	2,280E-06	1,539E-06	1,767E-06	2,590E-06	1,626E-06	1,565E-06
Baryum	Ba	mg/mg	2,215E-04	1,112E-04	7,967E-05	1,648E-04	2,245E-04	1,309E-04
Béryllium	Be	mg/mg	3,667E-07	4,217E-07	3,000E-07	2,474E-07	2,094E-07	7,391E-08
Brome	Br	mg/mg	1,000E-06	1,000E-06	1,000E-06	1,000E-06	1,000E-06	7,391E-07
Cadmium	Cd	mg/mg	2,633E-07	2,826E-07	2,333E-07	1,603E-07	1,849E-07	2,043E-07
Cobalt	Co	mg/mg	3,020E-05	1,826E-05	1,200E-05	2,944E-05	1,762E-05	9,435E-06
Chrome	Cr	mg/mg	3,339E-04	1,071E-04	3,733E-05	3,420E-04	1,093E-04	5,583E-05
Cuivre	Cu	mg/mg	4,657E-05	4,265E-05	2,767E-05	4,531E-05	4,070E-05	2,483E-05
Mercure	Hg	mg/mg	3,300E-08	3,652E-08	2,333E-08	1,466E-08	1,358E-08	1,000E-08
Manganèse	Mn	mg/mg	5,722E-04	4,163E-04	3,000E-04	4,486E-04	3,583E-04	2,135E-04
Nickel	Ni	mg/mg	1,272E-04	5,326E-05	2,900E-05	1,719E-04	5,363E-05	3,123E-05
Plomb	Pb	mg/mg	9,567E-06	8,348E-06	7,333E-06	5,543E-06	1,406E-05	5,609E-06
Antimoine	Sb	mg/mg	1,200E-07	1,435E-07	1,333E-07	1,414E-07	1,566E-07	2,322E-06
Sélénium	Se	mg/mg	5,400E-07	6,478E-07	6,000E-07	6,086E-07	7,038E-07	6,739E-07
Titane	Ti	mg/mg	1,271E-03	1,145E-03	6,610E-04	9,089E-04	1,341E-03	7,178E-04
Thallium	Tl	mg/mg	4,133E-07	2,913E-07	2,333E-07	2,647E-07	3,151E-07	2,087E-07
Vanadium	V	mg/mg	6,277E-05	5,152E-05	1,700E-05	5,293E-05	5,919E-05	2,935E-05
Zinc	Zn	mg/mg	4,957E-05	5,752E-05	4,200E-05	4,034E-05	5,879E-05	3,948E-05

3.3 SÉLECTION DES SCÉNARIOS MODÉLISÉS

Afin d'évaluer les impacts sur la qualité de l'atmosphère de l'exploitation actuelle et future de la Mine, trois scénarios ont été déterminés en fonction du plan d'agencement général, du calendrier de production et de la description des trajets empruntés pour le transport des différentes matières sur le site. Les sections suivantes présentent un descriptif de chacun de ces scénarios. Les tonnages considérés pour les 3 scénarios décrits ci-dessous sont présentés au tableau 8.

3.3.1 SCÉNARIO 1

Le premier scénario correspond à la période d'exploitation qui a eu lieu entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2013. Ce scénario correspond donc à la situation durant laquelle seule la fosse Canadian Malartic (CM) était en exploitation. Le décapage du site de la fosse Gouldie avait débuté, ce qui impliquait également des opérations d'extraction de morts-terrains. Durant cette période, environ 16 Mt de minerai, 41 Mt de stériles et 3 Mt de morts-terrains ont été extraites et manipulées sur l'ensemble du site.

Tableau 8 : Tonnages considérés pour les différents scénarios modélisés

Production	Unité	Scénario 1 : 2013	Scénario 2 : 2014-2017			Scénario 3 : 2018-2028		
		Tonnages Réels	min	max	moyenne	min	max	moyenne
Fosse Canadian Malartic								
Tonnage minerais	(tm)	16 830 764	21 089 591	27 293 646	23 857 699	12 355 511	24 989 981	15 849 081
Tonnage total stérile*	(tm)	40 718 799	52 362 520	55 456 345	54 327 387	6 772 387	25 805 219	16 433 264
Tonnage total mort-terrain	(tm)	1 544 796	-	-	-	-	-	-
Fosse Barnat								
Tonnage minerais	(tm)	-	-	-	-	2 436 194	14 507 447	8 835 444
Tonnage total stérile*	(tm)	-	-	-	-	6 747 502	46 517 600	29 124 357
Tonnage total mort-terrain	(tm)	-	5 745 000	7 300 000	6 781 667	1 515 000	1 515 000	1 515 000
Fosse Gouldie								
Tonnage minerais	(tm)	-	1 572 744	2 592 735	2 220 110	-	-	-
Tonnage total stérile*	(tm)	-	3 954 139	8 066 876	6 321 726	-	-	-
Tonnage total mort-terrain	(tm)	1 413 624	-	-	-	-	-	-
Fosse Jeffrey								
Tonnage minerais	(tm)	-	1 010 000	2 384 000	1 697 000	-	-	-
Tonnage total stérile*	(tm)	-	1 643 000	2 079 000	1 861 000	-	-	-
Tonnage total mort-terrain	(tm)	-	1 555 000	1 555 000	1 555 000	-	-	-
Alimentation usine et production d'onces								
Alimentation usine	(tm)	16 830 461	20 075 000	20 130 000	20 088 750	12 922 306	20 130 000	19 434 755
Gestion des Piles Basse Teneur								
Tonnage retiré de la pile	(tm)	2 178 603	-	-	-	5 622 531	15 008 602	9 877 992
Tonnage déposé sur pile	(tm)	1 778 906	2 432 520	9 557 731	6 195 445	839 616	7 344 652	3 175 047
Concasseeur mobile								
Dépôt de minerais	(tm)	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Dépôt de stérile	(tm)	675 000	675 000	675 000	675 000	675 000	675 000	675 000
*Ce tonnage inclut les tonnes topographiques stériles								

Pour ce scénario, 5 zones d'activités ont été considérées dans la fosse CM (CM1 à CM5). Celles-ci ont été réparties de façon à couvrir uniformément l'ensemble de la fosse. Ces zones regroupent des activités telles que le chargement de camions, les forages, les opérations de boutage et le transport par camion. À l'extérieur de la fosse, plusieurs haldes ont été définies afin qu'y soient déposés les stériles, le minerai basse-teneur ou encore les morts-terrains. Des activités de déchargement, et parfois de boutage, sont donc présentes sur ces haldes. Enfin, deux sautages par jour ont été considérés dans la fosse CM à condition que les directions de vents soient favorables (le vent ne doit pas souffler en direction de la ville de Malartic).

3.3.2 SCÉNARIO 2

Le second scénario correspond aux activités de la Mine durant la période d'exploitation de 2014 à 2017 inclusivement. Lors de ce scénario, 3 fosses sont en exploitation ou en préparation simultanément : CM (incluant le secteur Barnat), Gouldie et Jeffrey. Bien que leurs envergures soient beaucoup moindres que celle de CM, les fosses Gouldie et Jeffrey représentent une quantité de matière non négligeable même si leur durée d'exploitation est courte. Le secteur Barnat commence quant à lui à être décapé lors de ce scénario.

Les tonnages utilisés lors de cette modélisation sont basés sur les valeurs d'exploitation prévisionnelles fournies par la Mine. Pour la modélisation de cette période, environ 28 Mt de minerai, 63 Mt de stériles et 8 Mt de morts-terrains seront en moyenne extraites et manipulées annuellement sur l'ensemble du site.

Parmi les 3 scénarios modélisés, le scénario 2 présente les tonnages les plus élevés. Les mêmes types d'activités que le scénario 1 sont prévus pour ce scénario (chargement, déchargement, boutage, forage, sautage et transport par camions).

3.3.3 SCÉNARIO 3

Enfin, le troisième scénario correspond aux années d'exploitation de 2018 à 2028. Lors de ce scénario, seule la fosse CM, incluant le secteur Barnat, est en exploitation. Un tonnage annuel moyen d'environ 25 Mt de minerai, 46 Mt de stériles et 1,5 Mt de morts-terrains sera extrait et manipulé. Le minerai basse-teneur sera retiré progressivement des piles de stockage afin d'alimenter le concasseur lors des dernières années de production. À ce moment, le nombre d'équipements diminuera progressivement. Les mêmes types d'activités que les scénarios 1 et 2 sont prévus pour ce scénario, soit du chargement, déchargement, boutage, forage, sautage et transport de matériaux par camions.

3.4 SOURCES VOLUMIQUES

Les sources volumiques considérées pour le scénario 1 sont illustrées à la carte 3. Les cartes 4 et 5 illustrent respectivement les sources volumiques des scénarios 2 et 3.

3.4.1 OPÉRATIONS

Les opérations incluent le forage, le sautage, le chargement et le déchargement des camions de transport, la station de concassage des granulats et le boutage dans la fosse CM et sur les haldes à stériles. Dans le cadre de la présente étude, ces diverses opérations sont considérées continues tout au long de l'année, et ce, 24 heures sur 24 pour la majorité des sources. En effet, seules certaines sources ne sont effectives que 12 heures par jour (jour ou nuit). Les émissions provenant des sautages ont quant à elles été ajustées pour être effectives une heure par jour (pas de temps minimal du logiciel AERMOD). Deux sautages par jour sont considérés, le premier à 11 heures et le second à 15 heures.

Selon les scénarios, les fosses CM, Barnat, Gouldie et Jeffrey ainsi que les haldes ont été divisées en zones contenant chacune un certain nombre d'opérations. Ce sectionnement permet une uniformisation spatiale des sources dans ces fosses dont certaines ont des superficies très grandes. Ainsi, l'emplacement des opérations modélisées représente un positionnement moyen selon les périodes considérées. Les zones choisies sont les suivantes :

- Scénario 1 : 5 zones dans CM (CM1 à CM5) et 1 zone dans Gouldie (GOU).
- Scénario 2 : 4 zones dans CM (CM1 à CM4), 2 zones dans Barnat (BAR1 et BAR2), 1 zone dans Gouldie (GOU) et 1 zone dans Jeffrey (JEF).
- Scénario 3 : 4 zones dans CM (CM1 à CM4), 2 zones dans Barnat (BAR1 et BAR2), une zone pour chaque pile de stockage de minerai basse-teneur (LG1STP, LG2STP et LG3STP)

Les caractéristiques physiques et les taux d'émission calculés des sources fugitives reliées aux différentes opérations d'extraction ont été compilés à partir des informations fournies par la Mine et sont présentés aux tableaux A1.1 à A2.3 (annexe A) pour l'ensemble des scénarios modélisés.

3.4.1.1 FORAGE ET SAUTAGE

Les taux de forage, considérés continus, ont été déterminés en fonction du nombre de trous forés par jour, et ce, pour chaque type de forage considéré (3,5 po, 4,5 po, 5,5 po et 8,5 po). Suivant les scénarios et le nombre de foreuses disponibles, les opérations de forage ont été réparties dans les différentes zones mentionnées ci-dessus (CM1, CM2, etc.).

Les taux d'émission pour les particules totales ont été estimés suivant la section 11.9 de l'AP-42 (US-EPA, 1995), ainsi que les facteurs d'échelle de 0,9 et 0,5 considérés respectivement pour les PM_{10} et les particules fines $PM_{2,5}$. Un facteur d'atténuation de 70 % des poussières de forage (DSEWPaC, 2012) est également considéré pour les foreuses de 5,5 et 8,5 po afin de tenir compte du système de forage à l'eau installé sur les foreuses. Aucune atténuation n'a été considérée pour les foreuses plus petites (3,5 et 4,5 po).

Les caractéristiques de sautage ont été considérées identiques pour les 3 scénarios. Deux sautages par jour sont planifiés, vers 11 heures et 15 heures. Il importe de rappeler que ces sautages sont conditionnels à la direction du vent puisque ce dernier ne doit pas souffler en direction de la ville de Malartic. Dans le cas où à l'heure prévue du sautage, la direction du vent favoriserait la dispersion des émissions de sautage vers Malartic, le sautage serait alors annulé, et donc non modélisé. Les angles de restrictions considérés dépendent directement de la position des sautages. Pour le premier scénario modélisé, ces angles varient de 157 à 240 degrés pour le sautage de 11 heures et de 177 à 251 degrés pour le sautage de 15 heures. À ce sujet, il est important de spécifier qu'une procédure interne a été mise en place à la Mine. Il s'agit d'une rose des vents dynamique qui détermine en fonction de la position de chaque sautage dans la fosse, les angles de restriction réellement effectifs.

La superficie de la surface sautée est d'environ 3 000 m², pour un total de 6 000 m² par jour lorsque les 2 sautages journaliers ont lieu. Par conséquent, les journées où 2 sautages sont modélisés sont donc considérées être les journées pire cas. La hauteur du souffle est estimée à environ 20 m. Les taux d'émission pour les PM_{tot} , PM_{10} et $PM_{2,5}$ ont été estimés suivant la section 11.9 de l'AP-42 (US-EPA, 1995) tandis que les taux d'émission pour le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et le dioxyde de soufre (SO_2) ont été estimés suivant le *National Pollutant Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges* (DSEWPaC, 2012) pour des explosifs composés d'émulsion à 70 % et d'ANFO à 30 %. En ce qui concerne les NO_x , un ratio NO_2/NO_x de 20 % a été utilisé et jugé conservateur.

Les opérations de forage et de sautage sont prévues à des élévations variant en fonction du positionnement à l'intérieur des différentes fosses. Ces élévations varient de 270 m à 320 m pour le scénario 1, de 160 m à 270 m pour le scénario 2 et de 40 m à 280 m pour le scénario 3.

Les caractéristiques physiques et les taux d'émission calculés pour ces activités sont présentés aux tableaux A1.1 à A1.3 pour les scénarios 1 à 3 modélisés et un calcul des taux d'émission pour le forage et le sautage est présenté en détail à l'annexe C.

3.4.1.2 CHARGEMENTS ET DÉCHARGEMENTS

Les opérations de chargement se produisent principalement au niveau des différentes fosses. Le minerai est en majorité déchargé au concasseur. Une fraction est déposée sur les différentes piles de minerai basse-teneur présentes sur le site qui permettront de compléter l'alimentation de l'usine de traitement du minerai. Les stériles sont déchargés sur une halde prévue à cet effet. Une certaine quantité est utilisée dans la confection des bermes et inclusions pour le parc à résidus. Finalement, une faible quantité de stériles est également déposée au concasseur mobile afin de préparer le matériel pour l'entretien des routes. Enfin, le mort-terrain est déposé uniquement sur la pile dédiée.

Les inventaires complets des chargements et déchargements ainsi que les différentes quantités de matières véhiculées sont présentés pour l'ensemble des scénarios aux tableaux A2.1 à A2.3. Les caractéristiques physiques et les taux d'émission pour chacun des volumes sources y sont également présentés.

Les taux d'émission pour chacune des sources liées aux chargements et déchargements du minerai et des stériles ont été estimés suivant la section 13.2.4 *Aggregate Handling and Storage Piles* de l'AP-42. Les quantités de matériel chargées et déchargées sont distribuées également sur les 24 heures de la journée pour la majorité des sources de chargement et déchargement (quelques sources ne sont actives que 12 heures par jour). L'humidité des différentes matières a été fixée à 5,4 % suivant les valeurs données à la section 13.2.4 de l'AP-42, tableau 13.2.4-1. La vitesse moyenne des vents utilisée est de 3,57 m/s. Celle-ci est obtenue de la station météorologique de Val-d'Or.

Aux concasseurs, des systèmes de dépoussiérage sont présents, un facteur d'atténuation de 90 % a donc été considéré.

Le calcul des taux d'émission pour les chargements et déchargements est présenté en détail à l'annexe C.

3.4.1.3 BOUTAGE

Les opérations de boutage ont été réparties à la fois dans les fosses et proches des différentes opérations de déchargement. Ces opérations sont considérées comme des sources fugitives de particules. Les taux d'émission ont été estimés suivant la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP-42, qui propose deux facteurs d'émission : un pour les travaux sur empilement de charbon et un autre pour les empilements de morts-terrains. Dans le cadre de la présente étude, le facteur d'émission proposé pour le mort-terrain a été jugé plus représentatif pour toutes les opérations de boutage à la Mine.

Il est important de noter que les bouteurs sont des sources de particules uniquement lorsqu'ils sont en mouvement. Ainsi, un facteur d'atténuation de 50 % a été considéré en fonction de l'expérience actuelle afin de considérer les périodes durant lesquelles, les bouteurs sont à l'arrêt et qu'aucun matériau n'est déplacé.

Les caractéristiques physiques et les taux d'émission pour chacun des volumes sources associés sont présentés aux tableaux A2.1 à A2.3 et un exemple de calcul est présenté à l'annexe C.

3.4.1.4 CONCASSEUR MOBILE

L'utilisation d'un concasseur mobile (granulats) est prévue pour la préparation des matériaux utilisés pour l'entretien des routes, entre autres. Un besoin de 1075 ktm par année a été évalué pour les 10 premières années. Le taux d'émission a été estimé suivant la section 11.19.2 *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing (uncontrolled emissions)* de l'AP-42.

Les caractéristiques physiques et le taux d'émission pour cette source volumique sont présentés aux tableaux A2.1 à A2.3 et un exemple de calcul est présenté à l'annexe C.

3.4.2 ROUTAGE

Le soulèvement de la poussière lors du transport des différentes matières sur le réseau de routes non pavées est habituellement le principal contributeur parmi les sources fugitives d'un complexe minier. Or, puisque l'intensité des émissions est directement proportionnelle à la quantité de matériel transporté, au type de véhicule utilisé et à la teneur en limon (silt) contenue dans les matériaux utilisés pour la construction et l'entretien des surfaces de roulement, les différents trajets empruntés sur le réseau routier du complexe minier (fosse vers concasseur, fosse vers halde à stériles, etc.) doivent donc être suffisamment détaillés pour permettre d'établir un taux d'émissions spécifique à chacun des tronçons de route.

La description des opérations ainsi que les caractéristiques physiques des routes pour les divers scénarios, tels que l'emplacement et les dimensions (longueur et largeur), ont été compilées à partir des informations fournies par la Mine. Au scénario 1, 16 trajets ont été identifiés et subdivisés en 28 segments, formant un réseau d'environ 12.6 km. Au scénario 2, 20 trajets ont été identifiés et subdivisés en 23 segments, formant un réseau d'environ 21 km. Enfin, au scénario 3, 22 trajets ont été identifiés et subdivisés en 24 segments, formant un réseau d'environ 21 km. La largeur des routes prévue est de 30 m sur l'ensemble du site. Dans les modélisations, trois mètres additionnels sont considérés de chaque côté de la route afin de tenir compte des émissions de poussières susceptibles de se produire par turbulence, donc une largeur totale de 36 mètres est utilisée.

Chacun des segments est représenté par une série de sources volumiques alternées. La localisation des différents segments et des volumes sources est illustrée aux cartes 3, 4 et 5 pour les scénarios 1, 2 et 3 respectivement. Les véhicules utilisés pour le transport des différentes matières ainsi que leurs principales caractéristiques sont présentés au tableau A3. Les quantités de matière transportées sur chacun des trajets sont pour leurs parts données aux tableaux A4.1 à A4.3 pour l'ensemble des trois scénarios.

Pour chacun des scénarios, le nombre de passages par segment a été estimé à partir des quantités de matière transportées sur chacun des trajets et de la charge utile des camions utilisés. Ces informations ont également permis de déterminer le poids moyen et la hauteur moyenne des camions sur chaque segment. Les taux d'émissions de particules associés à chacune des sources ont finalement été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs proposés dans la section 13.2.2 *Unpaved Roads* de l'AP-42. Ces différentes informations sont regroupées aux tableaux A5.1 à A5.3 respectivement pour les trois scénarios. Les caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques composant chacun des segments sont présentés aux tableaux A6.1 à A6.3. Enfin, un exemple de calcul est présenté à l'annexe C.

Il est important de préciser qu'un facteur d'émission de 0,09 a été appliqué aux sources volumiques du routage afin de prendre en compte une réduction des poussières émises de l'ordre de 91 % (WRAP Fugitive Handbook, 2006), découlant principalement de l'arrosage régulier des routes (eau et abats poussières). Une teneur en silt de 5,0 % a été utilisée pour déterminer les taux d'émissions des segments de route associés au transport du minerai et des stériles.

3.5 SOURCES PONCTUELLES

Le texte qui suit présente les sources ponctuelles considérées pour la modélisation, alors que les cartes 3, 4 et 5 les localisent spatialement pour chacun des scénarios. Les sources ponctuelles considérées représentent les émissions liées aux traitements du minerai (concassage et usine de traitement) et les émissions des gaz d'échappement des équipements miniers.

3.5.1 DÉPOUSSIÉREURS

Les premières sources ponctuelles considérées sont liées à l'opération de dépoussiéreurs lors du traitement du minerai. En tout, quatre dépoussiéreurs sont considérés et leurs émissions sont constituées de particules uniquement. Leurs taux d'émissions sont calculés à partir des capacités nominales des équipements extraites des demandes de certificat d'autorisation d'exploitation de l'usine. Ceux-ci sont donc constants pour l'ensemble des scénarios.

Le premier dépoussiéreur [**CONCA1**] considéré est un épurateur à venturi associé au concasseur giratoire. Le second dépoussiéreur [**DOMÉ**] est un filtre à manches situé sous le dôme lors de la récupération du minerai. Le troisième [**FOUR_IND**] et le quatrième [**RES_CU**] sont des épurateurs à voie humide situés à la sortie du four à induction et dans le réservoir de sulfate de cuivre. Un autre dépoussiéreur est situé dans le silo d'entreposage de la chaux, mais celui-ci n'a pas été considéré dans la modélisation, car les émissions de poussières associées ont été estimées négligeables.

Pour les deux premiers cas, les émissions de poussières sont estimées à partir des émissions fugitives provenant des manipulations de minerai. À celles-ci, une efficacité typique de filtration des dépoussiéreurs, tirée de l'AP-42, a été appliquée. Les efficacités sont fournies pour chaque tranche de taille de particule, ce qui permet d'estimer les émissions pour chaque taille de particules considérée (PM_{tot} , PM_{10} et $PM_{2,5}$).

Pour les deux autres cas, les taux d'émissions des composés particulaires ont été fixés à $30 \text{ mg/m}^3\text{R}$, soit la limite prescrite à l'article 10 du RAA. Les taux d'efficacité de filtration des dépoussiéreurs ont été utilisés afin d'estimer les ratios de PM_{10}/PM_{tot} et $PM_{2,5}/PM_{tot}$.

Les caractéristiques physiques des points d'émissions, telles que l'emplacement (coordonnées et élévation), les dimensions (hauteur et diamètre), la température et la vitesse de sortie des gaz ont été compilées à partir des informations contenues dans les demandes de certificat d'autorisation d'exploitation de l'usine. Celles-ci sont présentées au tableau A7.

3.5.2 CHAUDIÈRES ET FOURS DE RÉACTIVATION DU CHARBON

À l'usine de traitement du minerai, deux chaudières et deux fours à réactivation du charbon sont en opération. Ceux-ci utilisent le gaz naturel comme combustible et sont donc considérés comme des sources de particules et de gaz de combustion (CO , NO_x et SO_2). Les taux d'émissions sont calculés à partir des capacités nominales et des données fournies dans les demandes de certificat d'autorisation d'exploitation de l'usine. Ceux-ci sont donc constants pour l'ensemble des scénarios.

Pour le cas des chaudières, les taux d'émission de particules, de CO et de NO_x sont calculés à partir des données du fabricant et de leur puissance nominale. Pour les fours à réactivation, les taux d'émissions de particules, de CO et de NO_x qui ont été fournis dans les demandes de certificat d'autorisation pour l'exploitation de l'usine sont utilisés. Pour chaque source, le taux d'émission en SO_2 est calculé par un bilan de masse à partir de la capacité nominale de chaque source et de la teneur en soufre du gaz naturel de fournisseurs canadiens.

Les caractéristiques physiques des points d'émissions, telles que l'emplacement (coordonnées et élévation), les dimensions (hauteur et diamètre), la température et la vitesse de sortie des gaz ont été compilées à partir des informations contenues dans les demandes de certificat d'autorisation pour l'exploitation de l'usine. Celles-ci sont présentées tableau A7.

3.5.3 GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS MINIERS

Les émissions provenant des gaz d'échappement (PM_{tot} , $PM_{2,5}$, NO_x , SO_2 et CO) des différents véhicules actifs sur le site minier ont été considérées lors de la modélisation. Suivant les informations données par la Mine, la flotte de véhicule a été analysée pour les années 2013 à 2028. Puisque les émissions varient en fonction de la certification des moteurs (*tier*), le nombre de véhicules par modèle et par *tier* a été évalué pour chacune de ces années en fonction de la planification d'achat et du *Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression* (DORS/2005-32) de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Les facteurs d'émissions (g/hp.hr) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document « *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition* » (US-EPA, juillet 2010). Les taux d'émission moyens pour chacun des modèles de véhicule ont ensuite été calculés en considérant la puissance des moteurs (hp) ainsi que le facteur de chargement en fonction du type d'équipement. Le nombre de véhicules requis à chaque année a finalement été considéré afin de déterminer la flotte moyenne par scénario.

Pour la présente étude, la teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la limite prescrite par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (Environnement Canada, 2013) pour les carburants diesel pour les moteurs hors route. En ce qui concerne les NO_x , un ratio NO_2/NO_x de 20 % a été considéré tel que prescrit par le guide de la modélisation atmosphérique de la province de Terre-Neuve et du Labrador (NLDEC 2012). Il est important de préciser que suivant la méthode utilisée, toutes les particules émises par les systèmes d'échappement sont assumées inférieures à 10 microns (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PM_{tot} et les PM_{10} sont égaux. De plus, la fraction de particules fines ($PM_{2,5}$) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %. Les taux d'émission de chaque véhicule considéré dans cette étude sont présentés au tableau A8.

Afin de caractériser ces sources d'émission, les équipements mobiles présents sur le site ont été répartis en 3 catégories distinctes soit le transport, le support minier (niveleuses et camions d'arrosage) et les équipements localisés (excavatrices, chargeuses, bouteurs et foreuses). En ce qui concerne les équipements localisés, les tuyaux d'échappement sont verticaux et le comportement des émissions ne sera pas influencé de façon notable par le mouvement des véhicules puisque les déplacements ont lieu à de faibles vitesses et que les émissions sont propulsées vers le haut à des vitesses relativement grandes. Les paramètres physiques réels (tels que la vitesse et la température des émissions, la hauteur et le diamètre du point d'émission) ont tous été utilisés pour ces types de véhicules. Dans le cas des camions de transport, les tuyaux d'échappement sont positionnés horizontalement, sur le côté des véhicules. La dispersion des émissions sera ainsi affectée par le mouvement et la turbulence créée par les camions. Afin de prendre en compte l'effet de flottabilité, la modélisation de ces émissions est également effectuée à l'aide de sources ponctuelles. Cependant, la vitesse d'émission est réduite à 0,1 m/s afin de réduire la poussée verticale des émissions et le diamètre du point d'émission est élargi de façon à conserver un débit équivalent tout en augmentant la dispersion initiale.

Les émissions associées aux véhicules de transport ont été réparties sur les différents segments en fonction du temps moyen passé sur chacun d'eux. Ces proportions ont été estimées à partir du type d'opération associé à chaque segment (chargement, déchargement), de la longueur et de la topographie du segment (terrain plat ou en pente) et du nombre de déplacements requis pour transporter le tonnage prévu entre les différents points. Une répartition identique a été utilisée pour les émissions associées aux véhicules de support. Finalement, les équipements localisés ont été positionnés en fonction de leur utilisation.

Sans alourdir inutilement le modèle, la position des sources associées au routage et aux opérations (voir section 3.4) ont également été utilisées pour les sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement. La position de ces sources est illustrée aux cartes 3 à 5, alors que le nombre de véhicules, la classification et les sources volumiques utilisées pour le positionnement sont regroupés au tableau A9 pour chacun des scénarios.

La portion du temps passé sur chacun des segments par les véhicules de transport et de support est présentée aux tableaux A10.1 à A10.3 pour l'ensemble des scénarios. Les paramètres physiques et les taux d'émissions par segment y sont également présentés. Les paramètres physiques et les taux d'émissions pour les équipements localisés sont pour leur part donnés aux tableaux A11.1 à A11.3 pour chacun des scénarios.

3.6 SOURCES SURFACIQUES

Afin de quantifier les émissions de particules dues à l'érosion éolienne sur les haldes, l'équation de l'INRP a été utilisée sur une base horaire. Pour ce faire, la vitesse du vent à chaque heure a été utilisée et comparée à la vitesse seuil de 19,3 km/h à partir de laquelle l'érosion éolienne apparaît. Le taux d'émission est alors effectif lorsque la vitesse du vent est supérieure à cette vitesse seuil et nul lorsque la vitesse du vent est inférieure à celle-ci. De plus, comme l'équation est considérée sur une base horaire, le facteur d'atténuation dû aux précipitations n'est pas pris en compte. Il est également important de mentionner que, outre l'omission du facteur d'atténuation lié aux précipitations, le total des émissions annuelles calculées suivant la formulation horaire est identique au total calculé suivant la formulation traditionnelle de l'équation de l'INRP. Seule la répartition des émissions est affectée.

En deuxième lieu, les haldes présentées dans les projets miniers sont très grandes alors qu'une petite fraction de la surface de celles-ci est véritablement « active ». En effet, les opérations de déchargement ont lieu dans des secteurs bien précis et la majeure partie des haldes est complétée et non perturbée pendant de longues périodes. Par conséquent, une fois son potentiel d'érosion vidé par de forts vents, la section non dérangée d'une halde n'émettra plus. Par ailleurs, les précipitations et l'humidité contribuent au lavage des surfaces et à la cimentation des particules fines. Il est ainsi irréaliste de considérer toute la surface des haldes comme active et émettant sans arrêt. En plus de l'éventuel épuisement du potentiel d'érosion qui est ignoré par la méthode, les données des normales climatiques de 1971 à 2000 à la station de l'aéroport de Val-d'Or montrent des précipitations mensuelles variant entre 40,5 et 101,9 mm, ce qui est jugé amplement suffisant pour laver les haldes de leurs particules fines et contribuer à une cimentation importante. Ainsi, pour chacune des zones de déchargement, la surface rafraîchie au cours d'un mois d'activité a été estimée et utilisée comme surface active.

Les caractéristiques physiques des différentes sources surfaciques ont été compilées à partir des informations fournies sur les infrastructures prévues par la Mine et sont présentées aux tableaux A12.1 à A12.3, avec les taux d'émission calculés, pour les 3 scénarios considérés tandis que le positionnement est illustré aux cartes 3 à 5. Un exemple de calcul est présenté à l'annexe C.

3.7 AUTRES SOURCES

Les sources d'émissions occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique, par exemple les déplacements pour la manutention de faibles volumes (camionnette, etc.).

4 NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE ET NIVEAUX AMBIANTS

4.1 NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

Les normes et les critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MDDELCC dans le but d'évaluer l'impact d'un projet qui est soumis à l'autorisation du MDDELCC. Les critères sont des seuils de références utilisés par le ministère en vertu de la Loi sur la qualité de l'Environnement (LQE). Les normes correspondent à des seuils de références inscrits dans un règlement tel que le RAA. Ces normes sont présentées au tableau 9.

Les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont évalués et déterminés par le MDDELCC et correspondent à des concentrations sans effet nocif. Cette concentration est en effet la concentration la plus élevée d'un contaminant dans l'air permettant d'éviter l'apparition prédite ou démontrée d'un effet nocif sur la santé humaine, le bien-être ou l'écosystème. Quatre grands types d'effets sont évalués : les effets obtenus par exposition directe (inhalation), les effets obtenus par exposition indirecte, les nuisances et les effets sur les écosystèmes.

Dans ce contexte, le respect de ces normes permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particulaires et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés négligeables lorsque les normes sont respectées.

4.2 NIVEAUX AMBIANTS

Conformément au guide de modélisation du MDDELCC (MDDEP, 2005), les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les années de données météorologiques retenues doivent être additionnées à des niveaux ambiants (concentrations initiales) représentatifs de la région étudiée.

Pour déterminer les niveaux ambiants des contaminants, différentes approches peuvent être envisagées. Les concentrations initiales peuvent être déterminées à partir :

- des mesures effectuées sur le site dans le but d'obtenir des valeurs réelles;
- des mesures effectuées par les stations du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDELCC. Ce bruit de fond, représentatif de la région, est fourni par le MDDELCC;
- des concentrations initiales génériques définies par le MDDELCC dans le document « Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère »⁴.

Dans le cadre d'un projet soumis à autorisation, le MDDELCC définit des concentrations initiales génériques à utiliser pour représenter la qualité de l'air ambiant à l'état initial. Ces valeurs sont répertoriées dans le document « Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère ».

Toutefois, en ce qui concerne la présente étude, le MDDELCC considère que les concentrations initiales des particules provenant du RAA surestiment les concentrations réelles susceptibles d'être rencontrées dans le secteur de la Mine.

⁴ <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.pdf>.

Des concentrations initiales ont donc été fournies par le MDDELCC pour les matières particulaires (PM_{tot} et PM_{2,5}) et le NO₂. En revanche, les concentrations initiales pour le CO, le SO₂ et les métaux et métalloïdes correspondent aux concentrations initiales mentionnées dans «Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère». Le tableau 9 présente les concentrations initiales retenues dans le cadre de la présente étude.

Tableau 9 : Normes sur la qualité de l'air et concentrations limites des substances retenues pour cette étude

Paramètres	Période	Valeur limite (µg/m ³)	Concentration initiale ^[2] (µg/m ³)	Référence
PM _{tot}	24 heures	120	40	Normes (RAA)
PM _{2,5}	24 heures	30	15	
CO	1 heure	34000	2650	
	8 heures	12700	1750	
NO ₂	1 heure	414	40	
	24 heures	207	10	
	Annuelle	103	30	
SO ₂	4 minutes	1050	150	
	24 heures	288	50	
	Annuelle	52	20	
Antimoine	Annuelle	0,17	0,007	
Argent	Annuelle	0,23	0,005	
Arsenic	Annuelle	0,003	0,002	
Baryum	Annuelle	0,05	0,025	
Béryllium	Annuelle	0,0004	0	
Brome	4 minutes	330	0	
	1 heure	6,6	0	
	Annuelle	0,13	0	
Cadmium	Annuelle	0,0036	0,003	
Chrome (trivalent)	Annuelle	0,1	0,01	
Cobalt	Annuelle	0,1	0	Critère (MDDELCC, 2014)
Cuivre	24 heures	2,5	0,2	Normes (RAA)
Manganèse ^[1]	Annuelle	0,025	0,02	Critère (MDDELCC, 2014)
Mercure	Annuelle	0,005	0,002	Normes (RAA)
Nickel ^[1]	24 heures	0,014	0,002	
Plomb	Annuelle	0,1	0,025	
Sélénium	1 heure	2	0,15	Critère (MDDELCC, 2014)
Thallium	Annuelle	0,25	0,05	Normes (RAA)
Titane	24 heures	2,5	0	Critère (MDDELCC, 2014)
Vanadium	Annuelle	1	0,01	Normes (RAA)
Zinc	24 heures	2,5	0,1	

[1] Mesuré dans les PM₁₀
[2] Communication par courriel, MDDEFP, 11 avril 2012 et 19 novembre 2013.

5 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

5.1 MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE SUIVI

Le programme de surveillance de la qualité de l'atmosphère de la Mine est défini dans le Programme de suivi environnemental (PSE). Ce document présente les points de mesure, la méthodologie et les activités de contrôle qualité établis pour le suivi. Dès l'automne 2011, deux stations du suivi de la qualité de l'atmosphère ont été déployées conformément au programme. La position des deux stations apparaît sur la carte 15. La première station (A1) au nord est positionnée à plus de 1 300 m de la fosse CM dans un secteur résidentiel. La seconde (A2) plus au sud est située à moins de 150 m de la fosse CM, près de la butte-écran. Les deux stations ont été installées dans le but de mesurer les paramètres suivants :

Mesures en continu (station A1 et A2) :

- Particules totales (instrument de mesure : Met-One BAM TSP);
- Particules fines $PM_{2,5}$ (instrument de mesure : Met-One BAM $PM_{2,5}$);
- Oxydes d'azote (instrument de mesure : Teledyne T200).

Mesures sur filtre (station A2 uniquement) :

- Particules totales (échantillonneur d'air grand débit Tisch TE5170);
- Composition en métaux (mesures en laboratoire sur les filtres de particules totales);

Silice cristalline (échantillonneur PQ167).

La stratégie de gestion des particules dans l'atmosphère repose sur des instruments électroniques de mesure en continu des particules totales et fines. En effet, la Mine a installé des appareils de mesure à atténuation bêta (BAM) qui estime la perte des électrons qui pénètrent dans un filtre sur lequel les particules se sont déposées. Ce type d'appareil en continu permet d'avoir une mesure relativement précise et rapide. Cette stratégie permet aussi, le cas échéant, de mettre en place des actions correctives en cas de dépassement.

L'échantillonneur d'air à grand débit installé à la station A2 permet quant à lui de vérifier la conformité à la norme concernant les particules totales en fonction d'une méthode de référence reconnue par le MDDELCC. Cet échantillonneur permet aussi la quantification des métaux présents dans les particules à l'aide d'une analyse en laboratoire supplémentaire. La Mine a aussi installé une station météorologique complète dont la position apparaît également sur la carte 15.

5.2 PROCÉDURE D'OPÉRATION

La Mine a mis en place diverses procédures d'opérations pour assurer le bon fonctionnement de chaque instrument. De plus, un manuel détaille l'ensemble des procédures d'entretien et de maintenance des équipements et des instruments des stations de la qualité de l'atmosphère. Finalement, une série de fiches de vérification ont également été produites pour s'assurer du bon fonctionnement des équipements et des instruments aux deux stations.

5.3 OPÉRATIONS DE MAINTENANCE ET D'ÉTALONNAGE

La maintenance et l'étalonnage ont été réalisés par WSP (anciennement GENIVAR) depuis son installation, et ce, jusqu'au transfert opérationnel des stations à la Mine en mars 2013. Les activités de maintenance et d'étalonnage décrites aux procédures et aux manuels ont donc été réalisées en fonction des périodes prescrites par les méthodes et/ou les fabricants des appareils. Les activités effectuées sont disponibles dans un registre de maintenance.

5.4 GESTION DES DONNÉES ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

WSP a installé un système de collecte des données numériques relié aux appareils de mesure des particules totales et fines, de même que les appareils de mesure de NO_x. Les données colligées sont traitées et affichées sur une interface web. L'interface calcule les moyennes nécessaires à la détermination de la conformité avec les normes ou critères applicables. L'interface est aussi en mesure de recueillir les informations relatives à la qualité des données et l'état des instruments : valeurs au-delà de la limite de quantification, appareil en panne ou sujet à une situation technique atypique, etc.

Les données des appareils non-électroniques requérant des manipulations et des analyses en laboratoires (PQ167 et échantillonneur grand-débit) sont transférées manuellement sur l'interface par le personnel de la Mine.

Depuis 2012, la Mine dépose un rapport au MDDELCC dans le cadre de son programme de suivi de la qualité de l'atmosphère à Malartic, tel qu'établi dans le PSE.

5.5 SUIVI EN SITUATION PROBABLE DE DÉPASSEMENT DE NORME

Les stations de suivi de la qualité de l'atmosphère à Malartic sont opérées, maintenues et étalonnées selon des procédures établies en fonction des méthodes en vigueur et des recommandations des fabricants. Les données sont colligées et des activités de contrôle de la qualité rendent possible l'identification de données problématiques.

Lors de l'apparition d'une situation pouvant entraîner un dépassement des normes de poussières totales ou fines à l'une ou l'autre des stations de mesure, un courriel est envoyé automatiquement aux responsables environnement. De plus, pour réagir rapidement et éviter les dépassements, il a été décidé de mettre le seuil d'alarme sur une base horaire. Par conséquent, aussitôt qu'une seule donnée horaire dépasse la norme « 24 heures » de 120 µg/m³, la procédure *Suivi / documentation en cas de dépassement des normes de qualité de l'air* est alors déclenchée.

Cette procédure précise que lors d'une alarme, le responsable environnement attribué au suivi doit se rendre le plus rapidement possible aux deux stations pour rechercher les sources émettrices de poussières, et ce, de jour comme de nuit. Ces sources peuvent provenir des activités du site minier, du parc industriel au nord-ouest, ainsi que d'incidents ayant lieu dans la ville de Malartic (activités dans le parc, construction, réfection des rues, chauffage aux bois, activités de terrassement, etc.). Les informations recueillies doivent être documentées (photographies et formulaire d'analyse). Ensuite, un courriel ou une communication téléphonique est initié entre le responsable environnement et le responsable des opérations minières. Au besoin, des mesures correctrices comme l'arrosage, la réduction de la vitesse des véhicules ou une modulation ou réduction des opérations peuvent être mise en place rapidement pour réduire les émissions de poussières.

5.6 PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE

5.6.1 CHOIX ET JUSTIFICATION DES PÉRIODES

Malgré le fait qu'il y a eu des mesures aux deux stations de la qualité de l'atmosphère entre janvier à août 2012, les mesures sont considérées comme non représentatives des opérations de la Mine. En effet, il s'agit d'une période d'ajustement et de calibration des instruments de mesure. Cette période s'applique aussi pour le rodage des équipements informatiques nécessaires à la bonne gestion des données mesurées. De plus, des travaux de génie civil ont eu lieu près des stations, notamment l'aménagement d'un parc urbain dans la zone sud ainsi que divers travaux municipaux dans la zone nord durant l'été 2012. Durant cette période plusieurs valeurs maximales enregistrées étaient non associées aux opérations de la Mine. Pour ces raisons, les données des stations ont été considérées représentatives seulement à partir du 1er septembre 2012.

Par conséquent, pour des fins de présentation et de compréhension des données d'échantillonnage, seule l'année 2013 est présentée dans le scénario 1 puisqu'il s'agit de la seule qui soit complète. De plus, les activités de la Mine lors de cette année peuvent être considérées comme étant en condition normale d'exploitation puisque la plupart des travaux de construction ont été finalisés en 2012.

5.6.2 QUALITÉ DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE

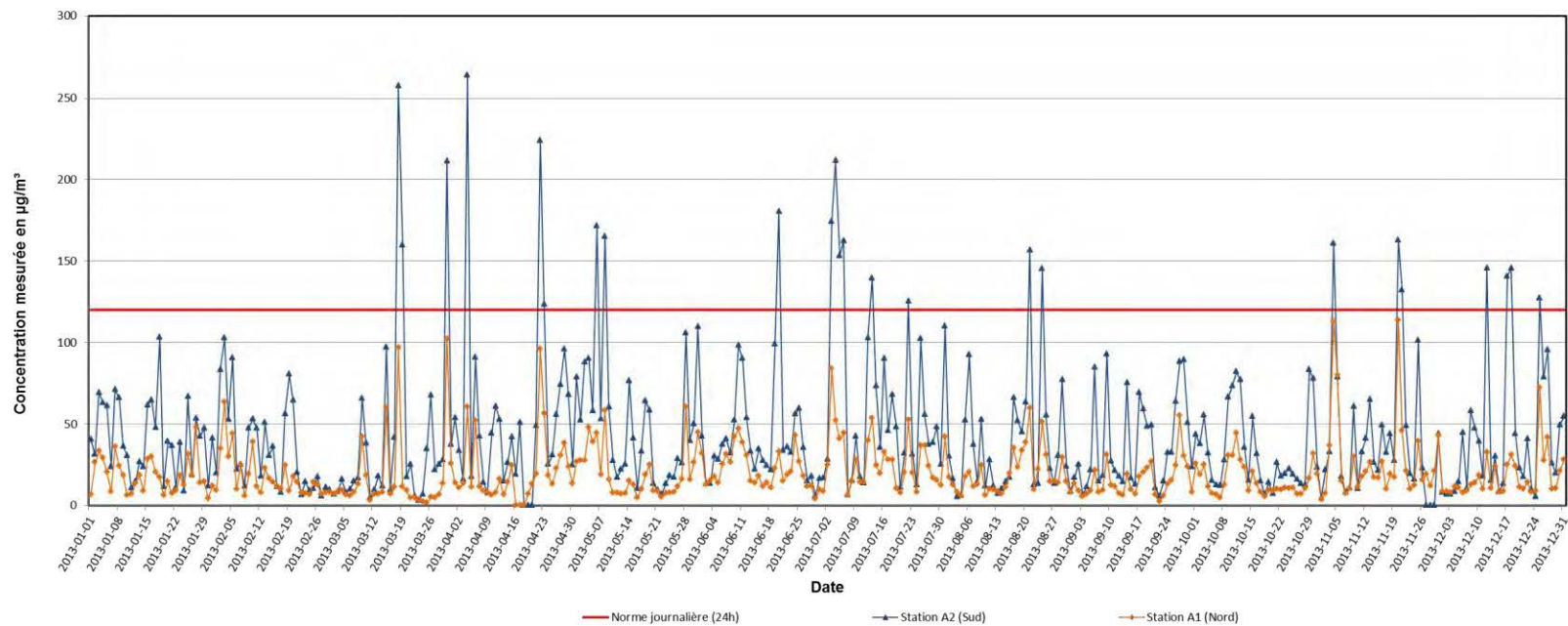
L'ensemble des données recueillies aux deux stations passe à travers une grille d'analyse pour évaluer la qualité de chaque donnée mesurée. Au global, environ 7,8 % des données ont été rejetées pour diverses raisons. La principale cause, avec 4,8 %, est associée à un problème technique de la sonde au BAM de la station A2. Somme toute, il y a très peu de valeurs rejetées dans les mesures du dioxyde d'azote, alors que pour les particules les rejets s'élèvent respectivement à 2,6 % pour les particules totales et 19,2 % pour les particules fines.

5.6.3 PRÉSENTATION DES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE

5.6.3.1 CONCENTRATIONS DE PARTICULES TOTALES – PÉRIODE 24 HEURES

La figure 2 présente les résultats des concentrations de particules totales mesurées en continu en 2013, et ce, aux deux stations de la qualité de l'atmosphère. Les données mesurées à la station A1 au nord respectent en tout temps la norme des particules totales fixées à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La situation à la station A2, plus au sud, est différente puisqu'elle est localisée à moins de 150 m des opérations minières. Son positionnement stratégique permet au personnel de la Mine d'identifier rapidement une situation opérationnelle générant des poussières et de corriger cette situation promptement. En effet, même si au cours de l'année 2013 des dépassements ont été observés, les codes d'alertes ont été nombreux et dans la plupart des cas la situation a été analysée et corrigée avant un dépassement de la norme. L'examen plus détaillé de ces dépassements est présenté à la section 6.1.7.

Figure 2 : Concentrations de PM_{10t} mesurées sur une période de 24 heures du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013



5.6.3.2 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS MESURÉES SUR FILTRE VERSUS EN CONTINU

La figure 3 présente une superposition entre les valeurs mesurées à l'échantillonneur à grand débit (particules totales mesurées sur filtre) et les moyennes 24 heures mesurées en continu au BAM de la station A2. En moyenne, les valeurs mesurées en continu sont légèrement inférieures aux mesures de l'échantillonneur à grand débit. Cette dernière méthode comporte par contre plusieurs incertitudes. En effet, les principales sources d'incertitudes comprennent les variations de la température et de l'humidité ambiantes au cours des périodes d'échantillonnage de 24 heures, ainsi que les méthodes de manipulation et de conditionnement des filtres. De façon générale, les effets de ces facteurs sont tous réduits au minimum par l'application de règles particulières d'assurance de la qualité qui ont trait au conditionnement des filtres, à la manipulation des filtres et à la pesée des échantillons. Les mesures en continu sont quant à elles des valeurs numériques qui comportent aussi certaines imprécisions, mais moins de manipulation. Ceci dit, la corrélation entre les deux courbes démontre bien que les deux méthodes présentent des résultats similaires et valables pour la période considérée. En effet, parmi les quelques dépassements enregistrés par l'échantillonneur à grand débit au courant de l'année 2013, un seul n'a pas été mesuré par les mesures en continu.

5.6.3.3 CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES (PM_{2,5}) - 24 HEURES

La figure 4 présente les résultats des concentrations de particules fines mesurées en 2013 aux deux stations de la qualité de l'atmosphère. Les données mesurées aux deux stations respectent en tout temps la norme des particules fines fixées à 30 µg/m³ sur une période de 24 heures. Cependant, il est important de noter que suite au « 72-hour Zero Filter Background Test » le 26 novembre 2013 sur le BAM PM_{2,5} de la station A2, il est probable que les concentrations mesurées par cet appareil au cours du mois de décembre aient été sous-estimées. Les valeurs présentées le sont à titre indicatif. En fait, suite à un important programme de maintenance en janvier 2014, la station A2 est redevenue complètement opérationnelle.

Par contre, il faut préciser qu'en comparant les courbes des deux stations entre la fin avril 2013, et ce, jusqu'à la fin novembre, il semble évident que les patrons et l'amplitude des courbes coïncident. En supposant que cette tendance se maintient sur le reste de l'année, il est peu probable qu'il y ait eu dépassement de la norme de particules fines à la station A2.

5.6.3.4 CONCENTRATIONS DE NO₂ – 1 HEURE ET 24 HEURES

Les concentrations de dioxyde d'azote 1 heure (figure 5) et 24 heures (figure 6) sont en deçà des normes du RAA en tout temps. La moyenne annuelle de l'année 2013 est seulement de 4,12 µg/m³ alors que la norme est de 103 µg/m³.

Figure 3 : Station A2 (sud) - Concentrations de PM_{tot} mesurées aux 6 jours du 1er janvier au 26 décembre 2013

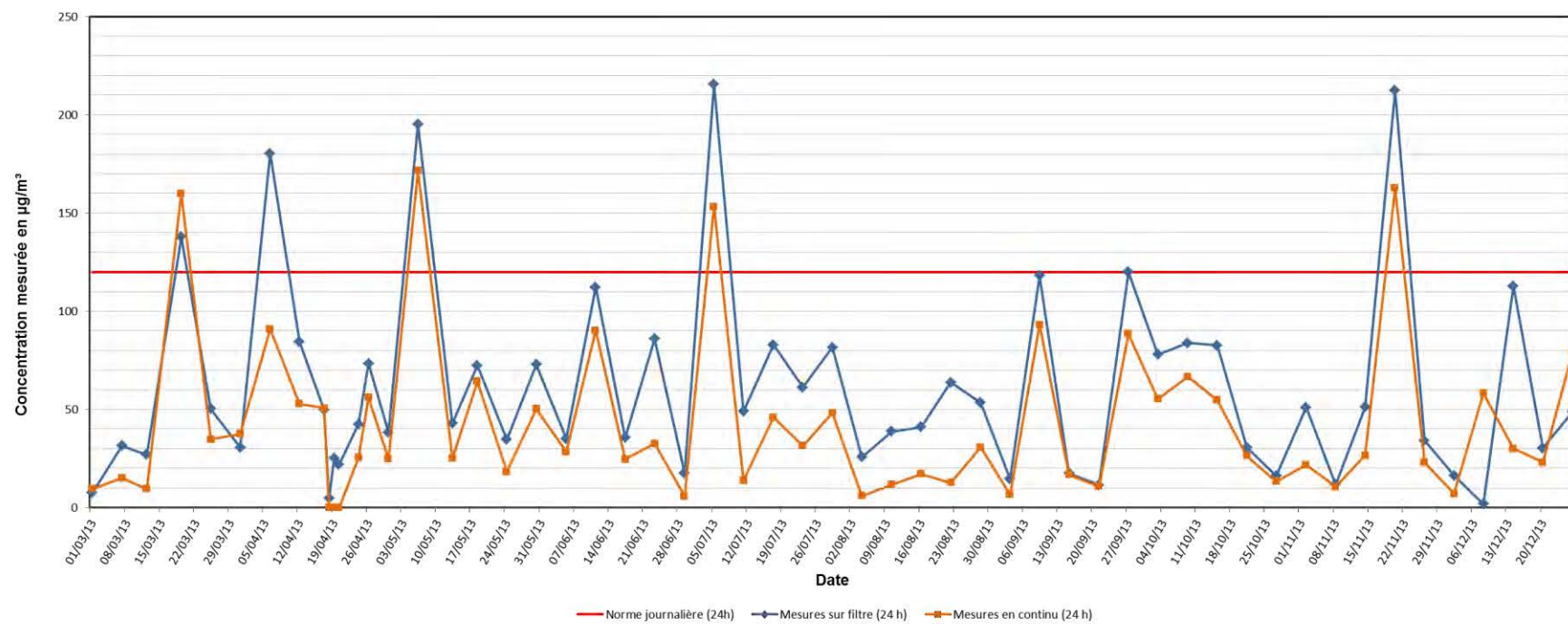


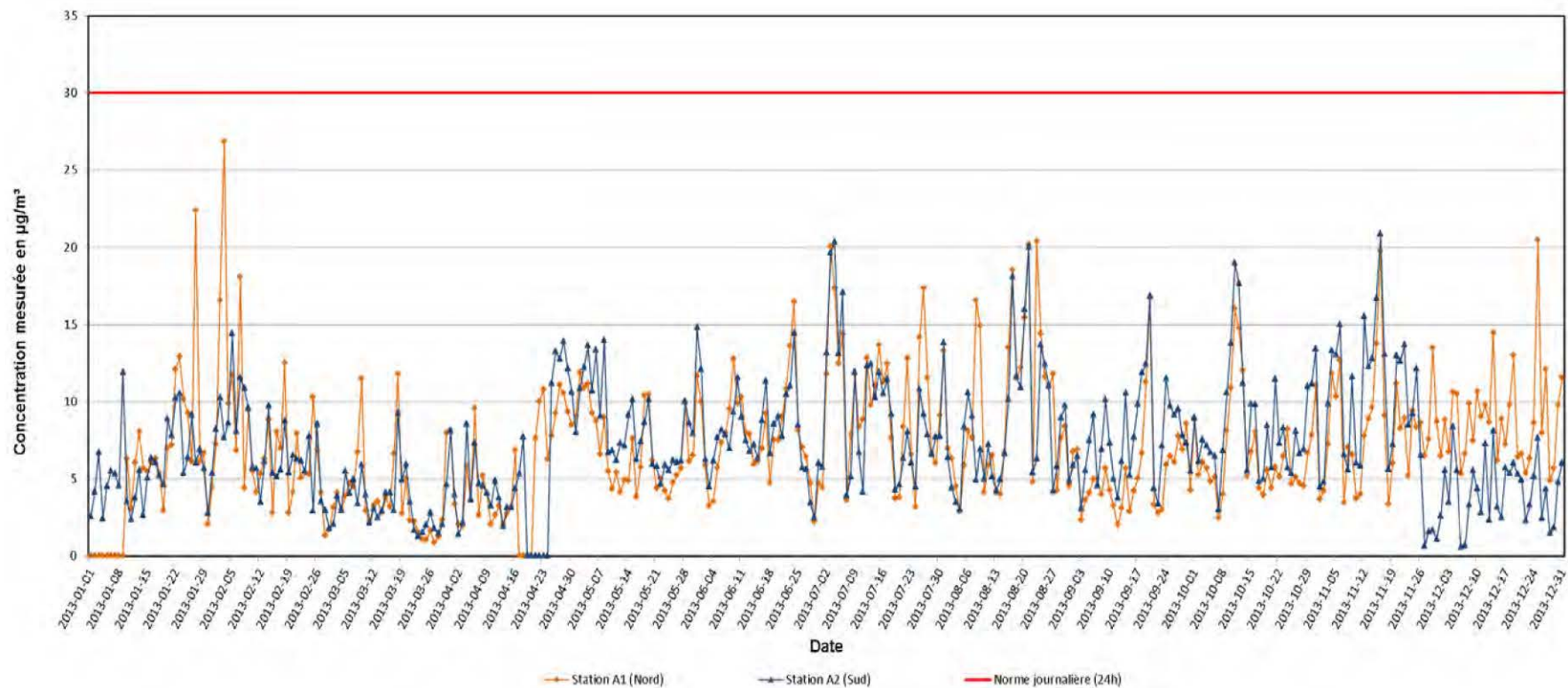
Figure 4 : Concentrations de PM_{2,5} mesurées sur une période de 24 heures du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013

Figure 5 : Concentrations horaires de NO₂ mesurées sur une période d'une heure du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013

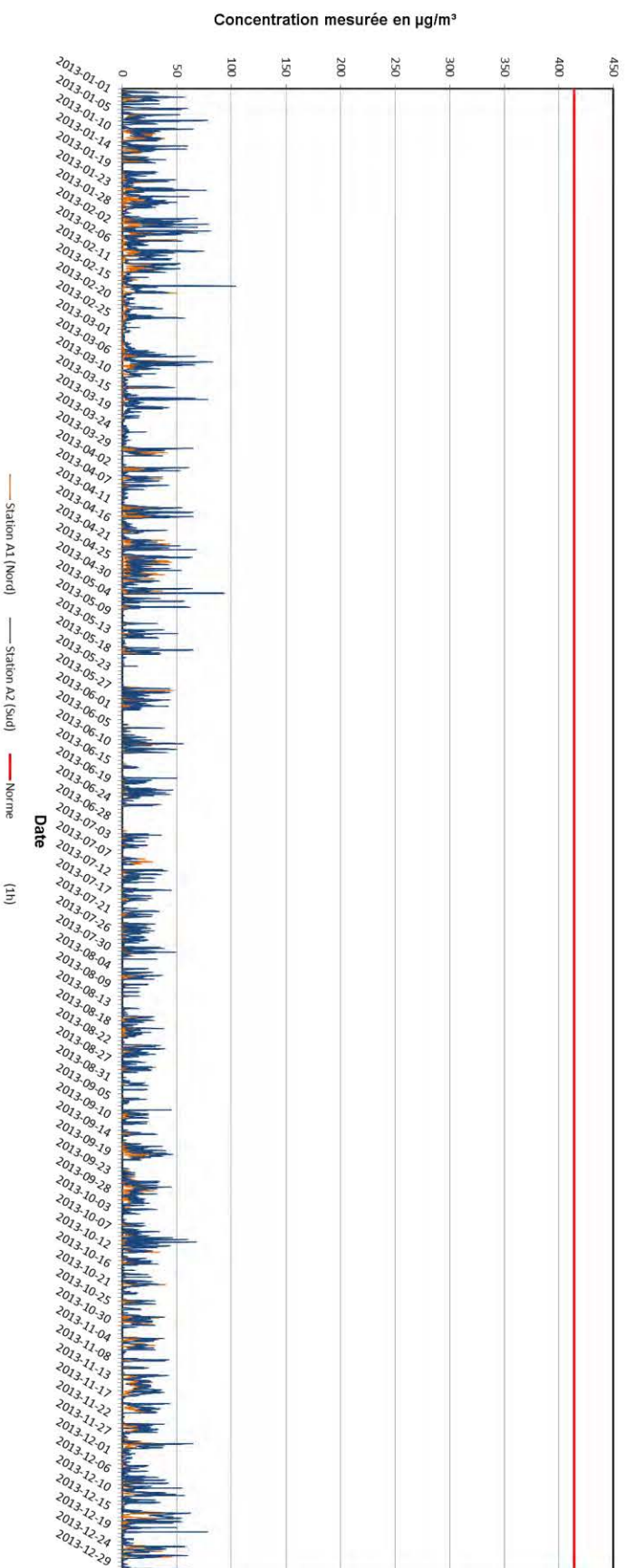
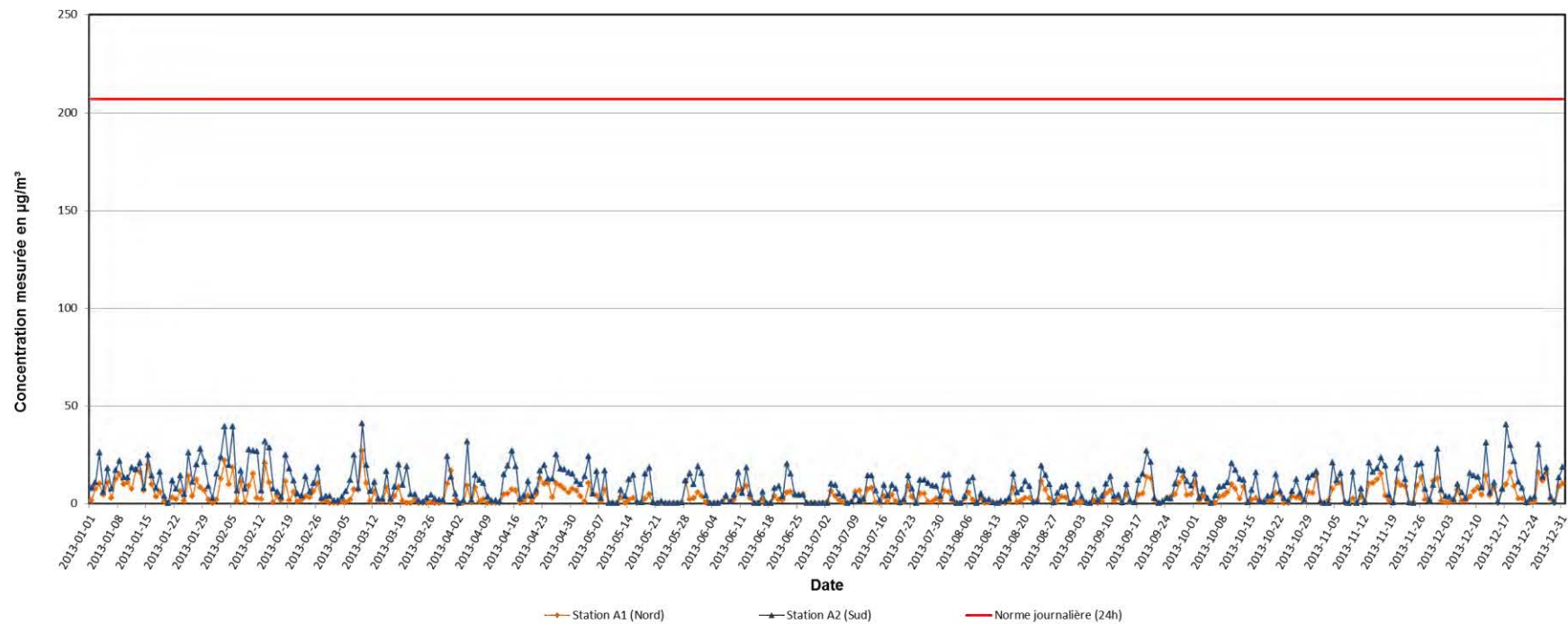


Figure 6 : Concentrations de NO₂ mesurées sur une période de 24 heures du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013

6 RÉSULTATS ET ANALYSE

6.1 SCÉNARIO 1

Les sections qui suivent présentent les résultats de la modélisation atmosphérique du scénario 1. Les concentrations de composés particulaires et gazeux émises dans l'atmosphère par la Mine sont additionnées aux concentrations initiales fournies par le MDDELCC ainsi que par le RAA, et comparées aux normes et critères en vigueur.

Les tableaux des résultats sont présentés en deux parties. Les résultats obtenus pour les récepteurs sensibles sont présentés au tableau 10 tandis que les résultats à la limite d'application du RAA sont présentés au tableau 11.

Les cartes 6 à 14, présentées à l'annexe B, illustrent quant à elles les courbes d'isoconcentrations associées aux résultats de la modélisation. Les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent à la contribution de la Mine seulement. La couleur des courbes indique si les concentrations totales, incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes ou critères du RAA. Les courbes présentées pour les maximums 4 minutes, 1 heure et 24 heures illustrent la concentration maximale modélisée à chaque récepteur pour la période et les années météorologiques spécifiées. Ainsi, il faut noter que ces maximums ne se produisent pas nécessairement au cours de la même heure ou de la même journée sur une période de 5 ans, et ce, pour chacun des points de calcul considérés. Par conséquent, ces courbes présentent des situations hypothétiques où les conditions de dispersion les plus défavorables sont combinées simultanément à chaque récepteur et présentées sur la même carte. Ces courbes, exigées par le MDDELCC, permettent néanmoins de visualiser pour une zone donnée du domaine de modélisation la concentration maximale des cinq années météorologiques considérées.

Enfin, la section 6.1.7 présente un comparatif entre les résultats de la modélisation du scénario 1 et les données mesurées aux deux stations, et ce, aux mêmes conditions d'exploitation que celles présentées à la section 5. Il est important de préciser que seuls les résultats de la modélisation pour le scénario 1 sont comparés, puisque c'est le seul scénario pour lequel il est possible de comparer les concentrations modélisées et celles mesurées aux deux stations de mesures.

6.1.1 PARTICULES TOTALES (PMTOT)

Les résultats de la modélisation présentés pour les particules totales répondent aux exigences du RAA qui prescrit une norme sur une période de 24 heures. Les courbes d'isoconcentration pour le scénario 1 sont illustrées à la carte 6.

6.1.1.1 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Les résultats de la modélisation montrent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles de la zone d'étude dépassent les normes actuelles de qualité de l'atmosphère. En effet, parmi les récepteurs sensibles, la concentration maximale de $322 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est obtenue au niveau des premières résidences situées au nord de la butte-écran. Cette concentration maximale additionnée à la concentration initiale de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules totales donne une concentration totale modélisée dans l'air ambiant de $362 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit environ 202 % au-dessus de la norme du RAA établie à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une période de 24 heures. Selon le modèle, la Mine contribue pour 89 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. De façon générale, tous les récepteurs sensibles ou groupes de récepteurs sensibles dépassent la norme 24 heures pour les particules totales.

6.1.1.2 LIMITE D'APPLICATION DU RAA

La concentration modélisée de particules totales dans l'air ambiant à la limite d'application du RAA montre que la norme du RAA est dépassée d'environ 325 % pour une concentration totale de $510 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La Mine contribue pour environ 92 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

6.1.2 PARTICULES FINES (PM2.5)

Les résultats de la modélisation présentés pour les particules fines répondent aux exigences du RAA qui prescrit une norme sur une période de 24 heures. Les courbes d'isoconcentration pour le scénario 1 sont illustrées à la carte 7.

6.1.2.1 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Les résultats de la modélisation montrent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant pour certains récepteurs sensibles de la zone d'étude dépassent les normes actuelles de qualité de l'atmosphère. En effet, parmi les récepteurs sensibles, la concentration maximale de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est obtenue au niveau des premières résidences situées au nord de la butte-écran. Cette concentration maximale additionnée à la concentration initiale de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules fines donne une concentration totale modélisée dans l'air ambiant de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit environ 49 % au-dessus de la norme du RAA établie à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une période de 24 heures. La Mine contribue pour 67 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. De façon générale, tous les récepteurs sensibles ou groupes de récepteurs sensibles dépassent la norme 24 heures pour les particules fines à l'exception des résidences situées au sud de la mine et du récepteur ECO1.

6.1.2.2 LIMITE D'APPLICATION DU RAA

La concentration modélisée de particules fines dans l'air ambiant à la limite d'application du RAA montre que la norme du RAA est dépassée d'environ 255 % pour une concentration totale de $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La Mine contribue pour environ 86 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

6.1.3 DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

Les résultats de la modélisation présentés pour le dioxyde d'azote répondent aux exigences du RAA qui prescrit des normes 1 heure, 24 heures et annuelle. Les courbes d'isoconcentration pour le scénario 1 sont illustrées aux cartes 8, 9 et 10 pour les normes 1 heure, 24 heures et annuelle respectivement.

6.1.3.1 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Pour une période de 1 heure, les résultats de la modélisation montrent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant aux groupes de récepteurs sensibles « résidences nord » et « résidences sud » dépassent les normes actuelles de qualité de l'atmosphère. En effet, la concentration maximale de $477 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est obtenue au niveau des premières résidences situées au nord de la butte-écran. Cette concentration maximale additionnée à la concentration initiale de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le dioxyde d'azote donne une concentration totale modélisée dans l'air ambiant de $517 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit environ 25 % au-dessus de la norme du RAA établie à $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une période de 1 heure. La Mine contribue pour 92 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Les concentrations de NO₂ modélisées au niveau des autres récepteurs sensibles respectent la norme 1 heure pour le dioxyde d'azote.

Pour les périodes de 24 heures et un an, tous les récepteurs sensibles respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur pour le dioxyde d'azote.

6.1.3.2 LIMITE D'APPLICATION DU RAA

Pour une période de 1 heure, la concentration modélisée de dioxyde d'azote dans l'air ambiant à la limite d'application du RAA montre que la norme du RAA est dépassée d'environ 91 % pour une concentration totale de $790 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La Mine contribue pour environ 95 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Pour les périodes de 24 heures et un an, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde d'azote susceptibles d'être rencontrées à la limite d'application du RAA respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

6.1.4 MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être rencontrées à la limite d'application du RAA ainsi qu'aux récepteurs sensibles considérés respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les courbes d'isoconcentration sont présentées aux cartes 11 et 12 pour les normes 1 heure et 8 heures respectivement. Les concentrations maximales modélisées à la limite du RAA représentent 40 % et 28 % de la norme, pour les périodes 1 heure et 8 heures respectivement.

6.1.5 DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde de soufre susceptibles d'être rencontrées à la limite d'application du RAA ainsi qu'aux récepteurs sensibles considérés respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les courbes d'isoconcentration sont présentées aux cartes 13 et 14 pour les normes 4 minutes et 24 heures. Les concentrations maximales modélisées représentent 20 %, 18 % et 39 % de la norme, pour les périodes 4 minutes, 24 heures et annuelle respectivement. En raison des faibles concentrations mesurées, la période annuelle n'a pas été présentée sur une carte.

6.1.6 MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES

À l'exception du manganèse, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de l'ensemble des métaux et métalloïdes considérés susceptibles d'être rencontrés à la limite d'application du RAA ainsi qu'aux récepteurs sensibles considérés respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Concernant le manganèse, les résultats de la modélisation montrent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant à l'ensemble des récepteurs sensibles, à l'exception des résidences au nord du site minier, respectent les normes actuelles de qualité de l'atmosphère. En effet, la concentration maximale de $5,47\text{E-}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est obtenue au niveau des premières résidences situées au nord de la butte-écran. Cette concentration maximale additionnée à la concentration initiale de $2,0\text{E-}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le manganèse donne une concentration totale modélisée dans l'air ambiant de $2,55\text{E-}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit environ 2 % au-dessus de la norme du RAA établie à $2,5\text{E-}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une période d'un an. La Mine contribue pour 22 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

La concentration modélisée de manganèse dans l'air ambiant à la limite d'application du RAA montre quant à elle que la norme du RAA est dépassée d'environ 16 % pour une concentration totale de $2,91\text{E-}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La Mine contribue pour environ 31 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Tableau 10 : Concentrations des composés particulaires et gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère aux récepteurs sensibles – Scénario 1

Substance	Période	Statistique	Concentrations <u>modélisées</u> aux récepteurs sensibles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration totale <u>modélisée</u> ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Norme [1] ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pourcentage de la norme (projet seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)
			Maximum pour chacune des catégories						Maximum						
			ECO1	ECO2	CPE	Centre hospitalier	Résidences nord	Résidences sud							
b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	h=(a/e)*100	p=(c/e)*100										
PM _{tot}	24 heures	1er Maximum	201,6	284,7	278,4	243,3	322,4	200,2	322,4	40	362	89,0	120	268,7	302,0
PM _{2,5}	24 heures	1er Maximum	11,5	19,7	20,7	25,7	29,8	11,3	29,8	15	45	66,5	30	99,2	149,2
CO	1 heure	1er Maximum	136,6	103,1	95,6	224,5	708,4	6494,5	6494,5	2650	9145	71,0	34000	19,1	26,9
CO	8 heures	1er Maximum	50,6	51,7	46,6	46,3	99,9	912,1	912,1	1750	2662	34,3	12700	7,2	21,0
NO ₂	1 heure	1er Maximum	262,7	231,7	228,8	257,4	477,4	476,0	477,4	40	517	92,3	414	115,3	125,0
	24 heures	1er Maximum	66,5	79,4	75,0	71,1	113,5	50,2	113,5	30	143	79,1	207	54,8	69,3
	Annuelle	-	9,6	14,3	16,3	9,9	24,9	6,0	24,9	10	35	71,3	103	24,2	33,9
SO ₂	4 Minutes	1er Maximum	1,0	0,7	0,7	1,2	3,7	33,6	33,6	150	184	18,3	1050	3,2	17,5
	24 heures	1er Maximum	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	0,9	50	51	1,7	288	0,3	17,7
	Annuelle	-	0,013	0,019	0,0	0,0	0,038	0,011	0,038	20	20	0,2	52	0,1	38,5
Argent	Annuelle	-	9,40E-06	1,48E-05	1,80E-05	1,12E-05	2,90E-05	6,13E-06	2,90E-05	0,005	5,03E-03	0,6	0,23	0,0	2,2
Arsenic	Annuelle	-	2,61E-05	4,02E-05	4,82E-05	3,00E-05	7,87E-05	1,75E-05	7,87E-05	0,002	2,08E-03	3,8	0,003	2,6	69,3
Baryum	Annuelle	-	3,58E-03	5,52E-03	6,61E-03	4,10E-03	1,08E-02	2,41E-03	1,08E-02	0,025	3,58E-02	30,2	0,05	21,6	71,6
Béryllium	Annuelle	-	3,59E-06	5,63E-06	6,86E-06	4,27E-06	1,11E-05	2,35E-06	1,11E-05	-	1,11E-05	100,0	0,0004	2,8	2,8
Brome	4 Minutes	1er Maximum	1,81E-03	1,69E-03	2,06E-03	1,60E-03	2,13E-03	1,64E-03	2,13E-03	-	2,13E-03	100,0	330	0,0	0,0
	1 heure	1er Maximum	9,48E-04	8,87E-04	1,08E-03	8,40E-04	1,12E-03	8,59E-04	1,12E-03	-	1,12E-03	100,0	6,6	0,0	0,0
	Annuelle	-	1,61E-05	2,47E-05	2,97E-05	1,85E-05	4,84E-05	1,08E-05	4,84E-05	-	4,84E-05	100,0	0,13	0,0	0,0
Cadmium	Annuelle	-	3,08E-06	4,78E-06	5,78E-06	3,60E-06	9,38E-06	2,04E-06	9,38E-06	0,003	3,01E-03	0,3	0,0036	0,3	83,6
Chrome	Annuelle	-	1,76E-03	2,70E-03	3,24E-03	2,02E-03	5,29E-03	1,18E-03	5,29E-03	0,01	1,53E-02	34,6	0,1	5,3	15,3
Cobalt	Annuelle	-	2,84E-04	4,38E-04	5,25E-04	3,27E-04	8,56E-04	1,90E-04	8,56E-04	-	8,56E-04	100,0	0,1	0,9	0,9
Cuivre	24 heures	1er Maximum	7,97E-03	1,13E-02	1,11E-02	9,75E-03	1,26E-02	8,01E-03	1,26E-02	0,2	2,13E-01	5,9	2,5	0,5	8,5
Mercur	Annuelle	-	2,43E-07	3,85E-07	4,73E-07	2,95E-07	7,57E-07	1,57E-07	7,57E-07	0,002	2,00E-03	0,0	0,005	0,0	40,0
Manganèse ^[2]	Annuelle	-	1,71E-03	2,75E-03	3,41E-03	2,10E-03	5,47E-03	1,09E-03	5,47E-03	0,02	2,55E-02	21,5	0,025	21,9	101,9
Nickel ^[2]	24 heures	1er Maximum	2,86E-03	4,40E-03	4,42E-03	3,82E-03	4,42E-03	2,84E-03	4,42E-03	0,002	6,42E-03	68,9	0,014	31,6	45,9
Plomb	Annuelle	-	2,25E-04	3,46E-04	4,15E-04	2,57E-04	6,77E-04	1,51E-04	6,77E-04	0,025	2,57E-02	2,6	0,1	0,7	25,7
Antimoine	Annuelle	-	2,51E-06	3,87E-06	4,64E-06	2,89E-06	7,57E-06	1,69E-06	7,57E-06	0,007	7,01E-03	0,1	0,17	0,0	4,1
Sélénium	1 heure	1er Maximum	6,67E-04	6,25E-04	7,58E-04	5,91E-04	7,85E-04	6,05E-04	7,85E-04	0,15	1,51E-01	0,5	2	0,0	7,5
Titane	24 heures	1er Maximum	2,62E-01	3,72E-01	3,65E-01	3,19E-01	4,12E-01	2,63E-01	4,12E-01	-	4,12E-01	100,0	2,5	16,5	16,5
Thallium	Annuelle	-	5,06E-06	7,79E-06	9,34E-06	5,81E-06	1,52E-05	3,39E-06	1,52E-05	0,05	5,00E-02	0,0	0,25	0,0	20,0
Vanadium	Annuelle	-	9,50E-04	1,46E-03	1,75E-03	1,09E-03	2,86E-03	6,37E-04	2,86E-03	0,01	1,29E-02	22,2	1	0,3	1,3
Zinc	24 heures	1er Maximum	1,15E-02	1,63E-02	1,60E-02	1,40E-02	1,81E-02	1,16E-02	1,81E-02	0,1	1,18E-01	15,3	2,5	0,7	4,7

[1] Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDEFP, version 3, 2014)

[2] Calculé sur les PM10

Tableau 11 : Concentrations des composés particuliers et gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère à la limite du RAA – Scénario 1

Substance	Période	Statistique	Concentrations modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) b	Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) c=a+b	Contribution du projet (%) d=(a/c)*100	Norme [1] ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e	Pourcentage de la norme (projet seul.) (%) h=(a/e)*100	Pourcentage de la norme (%) p=(c/e)*100	
			Maximum par année											Maximum a
			2006	2007	2008	2009	2010							
PM _{tot}	24 heures	1er Maximum	381,5	309,4	338,7	437,3	469,7	469,7	40	510	92,2	120	391,4	424,7
PM _{2,5}	24 heures	1er Maximum	85,3	56,3	76,6	91,6	64,3	91,6	15	107	85,9	30	305,4	355,4
CO	1 heure	1er Maximum	8438,9	10483,7	10973,0	11027,1	9456,2	11027,1	2650	13677	80,6	34000	32,4	40,2
CO	8 heures	1er Maximum	1060,6	1756,0	1372,7	1380,6	1384,2	1756,0	1750	3506	50,1	12700	13,8	27,6
NO ₂	1 heure	1er Maximum	750,0	614,5	738,1	537,4	564,0	750,0	40	790	94,9	414	181,2	190,8
	24 heures	1er Maximum	118,6	144,0	135,8	139,2	127,6	144,0	30	174	82,8	207	69,6	84,0
	Annuelle	-	26,4	28,9	31,0	30,3	24,2	31,0	10	41	75,6	103	30,1	39,8
SO ₂	4 Minutes	1er Maximum	43,7	54,3	56,9	57,1	49,0	57,1	150	207	27,6	1050	5,4	19,7
	24 heures	1er Maximum	1,1	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	50	52	3,0	288	0,5	17,9
	Annuelle	-	0,041	0,044	0,046	0,047	0,038	0,047	20	20	0,2	52	0,1	38,6
Argent	Annuelle	-	3,88E-05	3,67E-05	4,05E-05	4,33E-05	3,42E-05	4,33E-05	0,005	5,04E-03	0,9	0,23	0,0	2,2
Arsenic	Annuelle	-	9,97E-05	9,48E-05	1,04E-04	1,12E-04	8,84E-05	1,12E-04	0,002	2,11E-03	5,3	0,003	3,7	70,4
Baryum	Annuelle	-	1,37E-02	1,30E-02	1,42E-02	1,53E-02	1,21E-02	1,53E-02	0,025	4,03E-02	37,9	0,05	30,6	80,6
Béryllium	Annuelle	-	1,47E-05	1,39E-05	1,53E-05	1,64E-05	1,29E-05	1,64E-05	-	1,64E-05	100,0	0,0004	4,1	4,1
Brome	4 Minutes	1er Maximum	3,83E-03	4,23E-03	3,59E-03	3,37E-03	4,10E-03	4,23E-03	-	4,23E-03	100,0	330	0,0	0,001
	1 heure	1er Maximum	2,00E-03	2,22E-03	1,88E-03	1,76E-03	2,15E-03	2,22E-03	-	2,22E-03	100,0	6,6	0,0	0,03
	Annuelle	-	6,14E-05	5,83E-05	6,41E-05	6,87E-05	5,44E-05	6,87E-05	-	6,87E-05	100,0	0,13	0,1	0,05
Cadmium	Annuelle	-	1,22E-05	1,16E-05	1,27E-05	1,36E-05	1,08E-05	1,36E-05	0,003	3,01E-03	0,5	0,0036	0,4	83,7
Chrome	Annuelle	-	6,70E-03	6,37E-03	7,00E-03	7,50E-03	5,94E-03	7,50E-03	0,01	1,75E-02	42,9	0,1	7,5	17,5
Cobalt	Annuelle	-	1,09E-03	1,03E-03	1,13E-03	1,22E-03	9,64E-04	1,22E-03	-	1,22E-03	100,0	0,1	1,2	1,2
Cuivre	24 heures	1er Maximum	1,54E-02	1,26E-02	1,36E-02	1,76E-02	1,91E-02	1,91E-02	0,2	2,19E-01	8,7	2,5	0,8	8,8
Mercure	Annuelle	-	1,03E-06	9,73E-07	1,08E-06	1,15E-06	9,07E-07	1,15E-06	0,002	2,00E-03	0,1	0,005	0,0	40,0
Manganèse ^[2]	Annuelle	-	7,48E-03	7,00E-03	8,07E-03	9,08E-03	6,60E-03	9,08E-03	0,02	2,91E-02	31,2	0,025	36,3	116,3
Nickel ^[2]	24 heures	1er Maximum	9,56E-03	6,77E-03	8,54E-03	1,03E-02	8,06E-03	1,03E-02	0,002	1,23E-02	83,7	0,014	73,3	87,6
Plomb	Annuelle	-	8,57E-04	8,14E-04	8,93E-04	9,59E-04	7,61E-04	9,59E-04	0,025	2,60E-02	3,7	0,1	1,0	26,0
Antimoine	Annuelle	-	9,60E-06	9,12E-06	1,00E-05	1,07E-05	8,51E-06	1,07E-05	0,007	7,01E-03	0,2	0,17	0,0	4,1
Sélénium	1 heure	1er Maximum	1,41E-03	1,56E-03	1,32E-03	1,24E-03	1,51E-03	1,56E-03	0,15	1,52E-01	1,0	2	0,1	7,6
Titane	24 heures	1er Maximum	5,05E-01	4,10E-01	4,46E-01	5,77E-01	6,21E-01	6,21E-01	-	6,21E-01	100,0	2,5	24,9	24,9
Thallium	Annuelle	-	1,93E-05	1,84E-05	2,02E-05	2,16E-05	1,71E-05	2,16E-05	0,05	5,00E-02	0,04	0,25	0,009	20,0
Vanadium	Annuelle	-	3,62E-03	3,44E-03	3,78E-03	4,06E-03	3,21E-03	4,06E-03	0,01	1,41E-02	28,9	1	0,4	1,4
Zinc	24 heures	1er Maximum	2,22E-02	1,80E-02	1,96E-02	2,53E-02	2,73E-02	2,73E-02	0,1	1,27E-01	21,4	2,5	1,1	5,1

[1] Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDEFP, version 3, 2014)

[2] Calculé sur les PM10

6.1.7 COMPARAISON ENTRE LES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET LES DONNÉES D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin de vérifier la validité des résultats de la modélisation du scénario 1, les résultats de la modélisation ont été comparés avec les données d'échantillonnage mesurées aux deux stations de la qualité de l'atmosphère de la Mine pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013. Tel que décrit précédemment, cette période est représentative des activités normales de la Mine. Les données météorologiques de surface (direction et vitesse du vent, température et pression atmosphérique) mesurées à la station météorologique de la Mine ont été utilisées et complétées avec les données de couverture nuageuse de la station météorologique de Val-d'Or.

La comparaison est effectuée, pour chacune des deux stations d'échantillonnage, pour des directions de vent (angles déterminés) pour lesquelles les opérations de la Mine apportent une contribution importante aux valeurs mesurées. Ces plages sont déterminées à l'aide des concentrations moyennes mesurées en fonction de la direction du vent, tel que présenté au tableau 12. Les variations en fonction de l'angle sont plus évidentes dans le cas du dioxyde d'azote et des particules totales puisque les contributions de la Mine sont plus importantes par rapport aux concentrations initiales. Les angles déterminés sont de 155 à 215° pour la station A1 (nord) et de 95 à 235° pour la station A2 (sud) (voir les plages orangées au tableau 12).

Puisque la modélisation utilise des tonnages moyens et des positions moyennes, qu'elle ne tient pas compte des précipitations et des événements opérationnels particuliers, il est plus pertinent de comparer les résultats moyens que les résultats heure par heure. Dans ce contexte, les résultats sont donc présentés sous forme de moyennes quotidiennes, en fonction de la direction et de la vitesse du vent. Ainsi, des concentrations initiales moyennes représentatives des mesures effectuées en 2013 ont été calculées et ajoutées aux résultats de la modélisation. Pour ce faire, la moyenne des concentrations mesurées à la station A1 pour des vents en provenance de directions opposées à la Mine a été calculée (voir les plages vertes au tableau 12). Les concentrations initiales moyennes alors déterminées sont de 0,7 µg/m³, 10,4 µg/m³ et 5,1 µg/m³ pour le dioxyde d'azote, les particules totales et les particules fines respectivement.

Tableau 12 : Concentrations moyennes sur 24-heures mesurées aux stations A1 et A2 en fonction de la direction du vent

Direction du vent (°)	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Moyennes 24-h mesurées à la Station A1			Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Moyennes 24-h mesurées à la Station A2		
	NO ₂	PMT	PM _{2,5}	NO ₂	PMT	PM _{2,5}
10	0.4	10.0	5.2	1.8	23.4	5.8
20	0.3	9.3	5.1	1.9	17.9	5.2
30	1.1	12.5	6.3	3.1	22.7	6.6
40	1.1	11.1	5.9	2.3	19.8	5.7
50	0.9	13.5	6.5	3.3	22.7	5.4
60	2.1	14.3	6.0	4.2	25.6	6.5
70	1.0	13.1	6.5	3.9	23.1	6.0
80	2.1	17.2	6.7	6.1	27.5	6.1
90	2.4	18.0	8.2	8.0	23.3	8.0
100	3.9	17.9	7.2	12.1	36.5	7.7
110	3.3	17.3	7.7	13.2	58.4	7.7
120	4.0	20.8	7.4	17.1	66.6	8.8
130	2.7	20.1	7.5	17.1	56.3	7.5
140	4.1	25.3	8.1	21.9	60.6	7.6
150	5.1	26.4	8.6	21.0	69.8	8.4
160	8.1	28.1	8.3	21.2	71.4	9.4
170	11.7	33.6	9.4	19.5	75.8	8.8
180	13.8	34.2	9.4	18.8	65.0	9.2
190	14.4	44.0	9.9	20.2	84.4	9.0
200	13.5	35.6	10.4	21.5	80.2	10.9
210	9.3	33.5	8.9	18.7	92.4	10.5
220	3.9	29.2	9.7	12.3	84.0	11.3
230	2.5	22.2	8.3	10.9	70.1	9.3
240	2.4	19.4	7.7	7.6	47.2	8.1
250	2.5	14.8	7.4	5.5	34.6	6.8
260	1.6	12.2	6.4	2.9	23.3	5.5
270	1.3	12.7	6.5	1.9	21.6	5.4
280	1.4	13.1	6.4	2.4	24.5	5.8
290	1.1	12.8	6.9	2.5	19.3	5.7
300	1.4	13.5	5.8	2.4	25.8	5.0
310	0.8	11.0	5.0	1.9	21.6	5.2
320	0.6	10.5	5.2	1.8	19.2	4.7
330	0.5	10.1	4.3	1.8	21.2	4.4
340	0.6	10.7	5.2	2.2	18.8	5.3
350	0.9	9.0	5.0	2.9	20.7	5.5
360	0.8	9.5	5.1	2.9	24.0	5.7

6.1.7.1 COMPARAISON POUR LE DIOXYDE D'AZOTE

En ce qui a trait au dioxyde d'azote, les moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux deux stations sont comparées au tableau 13 en fonction de la vitesse des vents. Les résultats de la modélisation montrent un comportement assez similaire aux données d'échantillonnage. Cependant, les résultats de la modélisation sont considérablement plus élevés que les résultats mesurés aux deux stations, et ce, peu importe la vitesse du vent. Dans les deux cas, il faut également noter que les valeurs à la station A1 sont plus faibles qu'à la station A2.

Tableau 13 : Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour le NO₂ en fonction de la vitesse du vent

Station A1 (Nord)					Station A2 (Sud)				
Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de NO ₂			Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de NO ₂		
		Mesurées	Modélisées				Mesurées	Modélisées	
0 - 1	207	15	73		0 - 1	392	24	117	
1 - 2	527	14	43		1 - 2	876	21	56	
2 - 3	589	11	37		2 - 3	1024	17	46	
3 - 4	335	9	32		3 - 4	676	14	51	
4 - 5	153	7	28		4 - 5	348	13	49	
5 - 6	74	8	21		5 - 6	152	13	47	
6 - 7	21	6	22		6 - 7	62	11	46	
7 - 8	5	6	22		7 - 8	25	8	41	
8 - 9	3	2	14		8 - 9	6	7	31	
9 - 10	0	-	-		9 - 10	1	8	35	
10 - 11	1	2	6		10 - 11	1	5	22	
Total	1915	11	40		Total	3563	18	57	

Les résultats de la modélisation et les résultats mesurés sont cohérents puisque les taux d'émission (usine de traitement, gaz d'échappement) sont indépendants de la vitesse du vent. Ainsi, pour des taux d'émission constants, l'augmentation de la vitesse du vent engendre une meilleure dispersion des émissions et donc, des concentrations plus faibles. L'augmentation de la distance parcourue par les émissions contribue également à leur dispersion et explique également la différence observée entre les deux stations de mesure.

6.1.7.2 COMPARAISON POUR LES PARTICULES TOTALES

En ce qui a trait aux particules totales (PM_{tot}), les moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées sont comparées au tableau 14 en fonction de la vitesse des vents.

Les résultats pour les données d'échantillonnage montrent que les concentrations moyennes augmentent avec la vitesse du vent, particulièrement pour la station A2, positionnée plus près de la Mine. La modélisation, pour sa part, montre un comportement contraire, alors que les concentrations moyennes les plus élevées sont obtenues par vents faibles et diminuent avec l'augmentation de la vitesse du vent.

De plus, en comparant les résultats pour les stations A1 (nord) et A2 (sud), il semble que les concentrations modélisées diminuent de façon moins importante que les données d'échantillonnage réelles en fonction de la distance.

Tableau 14 : Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour les PM_{tot} en fonction de la vitesse du vent

Station A1 (Nord)

Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de PMT	
		Mesurées	Modélisées
0 - 1	207	41	289
1 - 2	527	32	203
2 - 3	589	30	102
3 - 4	335	37	52
4 - 5	153	36	36
5 - 6	74	48	29
6 - 7	21	33	28
7 - 8	5	22	25
8 - 9	3	4	19
9 - 10	0	-	-
10 - 11	1	4	14

Station A2 (Sud)

Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de PMT	
		Mesurées	Modélisées
0 - 1	392	73	416
1 - 2	876	64	242
2 - 3	1024	67	134
3 - 4	676	74	88
4 - 5	348	93	63
5 - 6	152	111	54
6 - 7	62	137	49
7 - 8	25	79	38
8 - 9	6	180	33
9 - 10	1	9	32
10 - 11	1	-	27

Les résultats de la modélisation produisant des valeurs beaucoup plus élevées que les mesures réelles s'expliquent par le fait que la presque totalité des taux d'émission utilisés et recommandés par le MDDELCC est indépendante de la vitesse horaire du vent⁵ et que la déposition des particules n'est pas prise en compte dans la modélisation. En effet, pour des taux d'émission constants et aucune déplétion des panaches d'émissions, l'augmentation de la vitesse du vent engendre une meilleure dispersion des émissions et donc, des concentrations modélisées plus faibles. La dispersion modélisée pour les particules totales est donc en tout point identique à la dispersion d'une substance gazeuse, telle que présentée à la section précédente pour le dioxyde d'azote. Les résultats de modélisation respectent donc le comportement et la logique attendus conséquents aux directives de modélisation actuellement recommandées par le MDDELCC qui ne tiennent pas compte de la vitesse du vent ni de la déposition des particules, mais ne respectent pas nécessairement le comportement réel de dispersion des particules.

Pour les résultats réels d'échantillonnage, il y a clairement une relation inverse en fonction de la vitesse du vent. En effet, particulièrement par vents faibles, la déposition des particules contribue grandement à diminuer les concentrations dans l'atmosphère, alors que ces particules déposées sont remises en suspension par vents forts. Ce duo déposition-resuspension contribue donc à « reporter » dans le temps la propagation d'une partie importante des émissions. Les particules s'accumulent au sol de façon plus importante par vents faibles et sont réémises par vent fort. Il est important de rappeler que dans le secteur de la Mine, les périodes de vents faibles sont plus fréquentes que celles de vents forts.

Plusieurs conséquences découlent de cet important écart observé entre les résultats horaires modélisés et les résultats mesurés aux deux stations. D'abord, puisque les vents faibles sont plus fréquents que les vents forts, les occurrences de dépassements et les moyennes annuelles modélisées sont du fait même surestimées. Ces conclusions sont illustrées au tableau 15, où les résultats de la modélisation sont comparés aux données d'échantillonnage. Il est également important de souligner que les concentrations modélisées pour les différents métaux sont calculées à partir des concentrations modélisées pour les particules totales. Ainsi, la surestimation des moyennes annuelles de particules totales implique également une surestimation des moyennes annuelles modélisées pour les métaux.

⁵ Seuls les taux d'émission pour l'érosion éolienne dépendent de la vitesse horaire du vent, et ce, uniquement sous la forme de seuil. En effet, l'équation recommandée par le MDDELCC est une fonction échelon proposant un taux nul pour des vitesses de vent en deçà de 5,4 m/s et constant pour des vitesses supérieures à 5,4 m/s.

Tableau 15 : Comparaison entre les concentrations maximales et les occurrences de dépassements modélisées et mesurées pour les PM_{tot}

Station	Paramètre	Mesures 2013	Modélisation 2013 (Scénario 1)	Ratio Modélisation / Mesures
Station A1	Concentrations 1-h maximales (µg/m ³)	571	1536	269%
	Concentrations 24-h maximales (µg/m ³)	114	320	281%
	Concentrations moyennes (µg/m ³)	34	132	388%
	Nombre de dépassements	0	60	> 6000%
Station A2	Concentrations 1-h maximales (µg/m ³)	857	1516	177%
	Concentrations 24-h maximales (µg/m ³)	264	453	172%
	Concentrations moyennes (µg/m ³)	74	170	230%
	Nombre de dépassements	24	165	688%

À la lumière des présents résultats, il est important de comprendre que la modélisation de la dispersion atmosphérique des particules totales suivant les lignes directrices recommandées par le MDDELCC rend difficile et peu représentative l'évaluation de scénarios alternatifs d'opération. L'évaluation des conditions météorologiques lors de dépassements est en effet contradictoire suivant les directives actuelles de la modélisation. De plus, puisque la granulométrie des émissions varie grandement d'un type de source à l'autre, la magnitude de la déposition et son effet attendu sont différents en fonction des sources d'émission. La contribution modélisée des sources d'émission est donc faussée, ce qui place l'accent sur des sources qui ne sont en réalité pas nécessairement problématiques.

6.1.7.3 COMPARAISON POUR LES PARTICULES FINES

Finalement, en ce qui a trait aux particules fines (PM_{2,5}), les moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées sont comparées au tableau 16 en fonction de la vitesse des vents.

Les résultats pour les données d'échantillonnage montrent que les concentrations moyennes sont plutôt constantes en fonction de la vitesse du vent. La modélisation, pour sa part, montre un comportement semblable au comportement obtenu pour les particules totales et le dioxyde d'azote, soit des concentrations qui diminuent avec l'augmentation de la vitesse du vent. Tel que souligné pour les particules totales, la presque totalité des taux d'émission utilisés et recommandés par le MDDELCC est indépendante de la vitesse horaire du vent. Ainsi, pour des taux d'émission constants, les résultats de la modélisation montrent que l'augmentation de la vitesse du vent engendre une meilleure dispersion des émissions et donc, des concentrations modélisées plus faibles.

Tableau 16 : Moyennes des concentrations horaires modélisées et mesurées aux stations A1 et A2 pour les PM_{2,5} en fonction de la vitesse du vent

Station A1 (Nord)

Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de PM _{2,5}	
		Mesurées	Modélisées
0 - 1	207	13	21
1 - 2	527	10	15
2 - 3	589	9	11
3 - 4	335	8	8
4 - 5	153	7	8
5 - 6	74	10	7
6 - 7	21	7	8
7 - 8	5	7	7
8 - 9	3	2	7
9 - 10	0	-	-
10 - 11	1	-	6
Total	1915	9	12

Station A2 (Sud)

Vitesse du vent (m/s)	Nombre de données	Concentrations (µg/m ³) Moyennes de PM _{2,5}	
		Mesurées	Modélisées
0 - 1	392	10	42
1 - 2	876	10	25
2 - 3	1024	9	16
3 - 4	676	9	13
4 - 5	348	9	11
5 - 6	152	9	11
6 - 7	62	9	11
7 - 8	25	12	10
8 - 9	6	11	9
9 - 10	1	-	10
10 - 11	1	-	7
Total	3563	9	20

Contrairement aux particules totales, puisque la déposition des particules fines est plus faible, la dispersion présente un comportement qui se rapproche davantage du comportement d'un gaz. De plus, puisque la déposition des particules fines est plus faible, le potentiel de resuspension est également plus faible. Par conséquent, tout comme pour les particules totales, le duo déposition-resuspension contribue à « reporter » dans le temps la propagation d'une partie des émissions, mais cette fois, dans une proportion moins marquée. En effet, il semble que la déposition-resuspension ne soit pas suffisante dans le cas des particules fines pour expliquer la différence entre les patrons modélisés et mesurés. L'analyse actuelle semble plutôt indiquer que les équations utilisées afin d'estimer les taux d'émission de particules devraient dépendre de la vitesse du vent horaire dans une plus grande mesure, et ce, à la fois pour les particules fines que pour les particules totales.

Finalement, en comparant les résultats pour les stations A1 (nord) et A2 (sud), les valeurs modélisées à la station A1 sont plus faibles qu'à la station A2. Les résultats de modélisation respectent donc le comportement et la logique attendus conséquents aux directives de modélisation actuellement recommandées par le MDDELCC. En ce qui concerne les données d'échantillonnage, les valeurs sont plutôt semblables et semblent donc indiquer que les activités de la ville représentent une source de particules fines non négligeable. Bref, en moyenne, les concentrations de particules fines modélisées ne correspondent pas aux valeurs mesurées, surtout par vents faibles.

6.2 SCÉNARIOS 2 ET 3

En raison des écarts significatifs entre les concentrations modélisées pour le scénario 1 et les concentrations mesurées en 2013 aux deux stations de la qualité de l'atmosphère de la Mine, les résultats de modélisation pour les scénarios 2 et 3 ne sont pas présentés. En effet, les résultats de la modélisation suivant les lignes directrices recommandées par le MDDELCC rendent difficile et peu représentative l'évaluation de scénarios alternatifs d'opération.

Dans ce contexte, puisque l'intensité des opérations actuelles est similaire à celles prévues pendant l'exploitation de l'Extension Canadian Malartic, et que minimalement les performances mesurées en 2013 pourront être maintenues au cours des prochaines années, la Mine propose plutôt d'améliorer significativement son plan de gestion des poussières et d'étoffer son programme de suivi de la qualité de l'atmosphère afin d'éviter les dépassements des normes de la qualité de l'atmosphère.

7 PROCESSUS DE GESTION DES DÉPASSEMENTS

Tel que mentionné précédemment, les stations de suivi de la qualité de l'atmosphère à Malartic sont opérées, maintenues et étalonnées selon des procédures établies en fonction des méthodes en vigueur et des recommandations des fabricants. Les données sont colligées et des activités de contrôle de la qualité rendent possible l'identification de données problématiques. La Mine a aussi une procédure d'alerte en cas de dépassement de norme.

La figure 7 dresse un portrait des alertes pour les particules totales pour l'année 2013. Une soixantaine de vérifications terrain ont été répertoriées en relation avec un dépassement durant au moins une heure au-delà de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Parmi les dépassements, 21 sont associés aux opérations de la Mine au cours de l'année 2013, deux sont associées à un incendie dans la ville et un autre à des travaux urbains. Malgré tout, la norme a quand même été respectée 94 % du temps, et ce, en grande partie grâce aux alertes en provenance de la station A2. Une vérification systématique de tous les rapports d'alerte a été effectuée et à la lecture des informations recueillies, il se dégage certaines conclusions relativement à l'augmentation des poussières :

- Présence de vents forts au-delà de 10 km/h en provenance de la Mine et en direction de la ville de Malartic;
- Chauffage au bois en hiver dans la ville de Malartic;
- Circulation des équipements au nord de la fosse CM;
- Présence de foreuses à proximité de la butte-écran ;
- Opération de chargement des camions à proximité de la butte-écran;
- Déplacement des matelas pare-éclats par des pelles mécaniques;
- Opération du concasseur mobile;
- Bris d'équipement sur des foreuses;
- Vitesse des camions;
- Action combinée du vent et des opérations.

À la lumière de ces observations, il s'en dégage que les opérations de la Mine sont constituées de diverses activités positionnées à de multiples endroits dans la fosse, et quelques fois, simultanément localisées. C'est le cas notamment lorsque plusieurs activités sont effectuées à proximité de la butte-écran, située à près de 100 m de la station de mesure A2.

Dans ce contexte, lorsque ces situations surviennent, les documents consignés montrent clairement que la procédure d'alerte en cas de dépassement de norme est habituellement déclenchée. Or, ces alertes débouchent la plupart du temps sur des mesures correctives qui sont appliquées rapidement. Par exemple :

- Arrosage des matelas avant leur déplacement;
- Arrosage continu du réseau de chemins;
- Arrosage du matériel chargé;

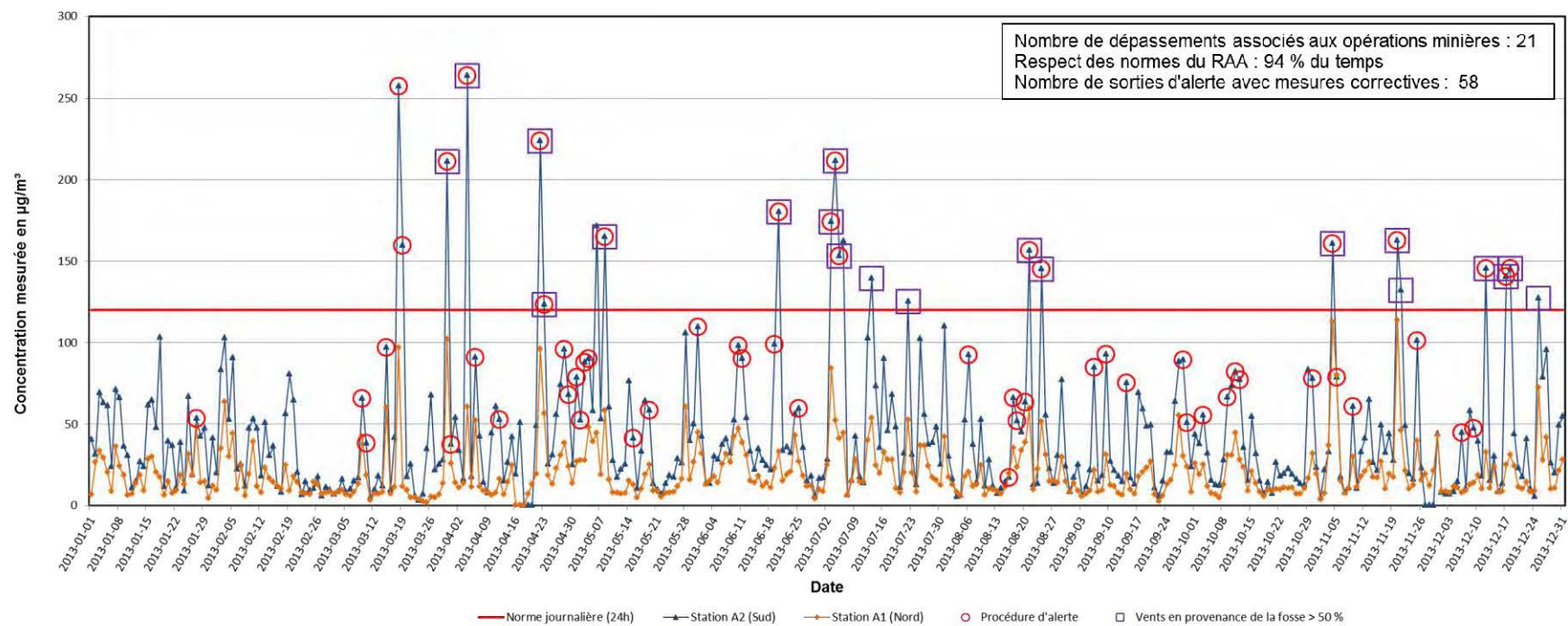
- Arrosage des zones de sautage;
- Arrosage des zones problématiques;
- Système d'arrosage au concasseur mobile;
- Réduction de la vitesse des camions;
- Arrêt immédiat de certains équipements, ex. : foreuse.

Malgré ces efforts non négligeables des opérations et la surveillance environnementale, des dépassements subsistent. Par conséquent, la Mine a pris l'engagement de mettre en place un programme de gestion des poussières plus ciblé. Ce programme comprend, entre autres :

- La mise en place d'un « Comité poussière » incluant des employés des opérations minières, de l'usine de traitement du minerai et de l'environnement;
- La mise en place d'un programme de formation pour les employés de la Mine et pour les sous-traitants concernant le programme de gestion des poussières;
- L'installation d'une nouvelle station de mesure de la qualité de l'atmosphère qui pourrait être localisée à l'est de la ville de Malartic;

La Mine a démontré que son programme d'alerte permet de contrôler les poussières en augmentant les contraintes. Cependant, l'amélioration de son programme de gestion des poussières est primordiale afin de minimiser les épisodes de dépassements et assurer en tout temps le respect des normes de la qualité de l'atmosphère.

Figure 7 : Analyse de la procédure d'alerte des PM_{tot} du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013



8 CONCLUSION

Les impacts appréhendés sur la qualité de l'atmosphère des émissions découlant des activités minières ont été évalués à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique. Les contaminants retenus pour les modélisations sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PM_{tot}) et les particules fines ($PM_{2,5}$), ainsi que 19 métaux et métalloïdes pour lesquels une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère a été établi par la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique du MDDELCC. Trois composés gazeux, le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2) ont également été modélisés.

Des données de référence spécifiques à l'exploitation de l'Extension Canadian Malartic ont été utilisées, à savoir les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par la Mine. Les taux d'émission ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique a été effectuée à l'aide du logiciel AERMOD sur cinq années de données météorologiques. La méthode de modélisation de cette étude se base sur les procédures recommandées par le MDDELCC.

Les résultats de la modélisation du scénario 1, correspondant à l'exploitation de la Mine en 2013, indiquent que les concentrations modélisées de PM_{tot} , de $PM_{2,5}$ et de NO_2 sur une base horaire dépassent les normes actuelles à la limite d'application du RAA et à plusieurs récepteurs sensibles. Toujours selon cette modélisation, le manganèse présente également des dépassements de la norme annuelle au niveau de la limite d'application du RAA. Par contre, contrairement aux résultats de la modélisation, les concentrations mesurées au cours de l'année 2013 à la station A2, située à moins de 150 m des opérations minières, indiquent un respect de la norme pour les particules totales pendant près de 94 % du temps et le respect, en tout temps, des normes pour les particules fines et le dioxyde d'azote.

Il a été démontré que la modélisation de la dispersion atmosphérique suivant les lignes directrices recommandées par le MDDELCC ne permet pas de représenter la réalité physique des émissions de particules totales et leur dispersion. En effet, la comparaison entre les résultats de la modélisation et les données d'échantillonnage montre que les concentrations de particules totales modélisées sont surestimées par vents faibles et sous-estimées par vents forts. Ainsi, puisque les vents faibles sont plus fréquents que les vents forts, les occurrences de dépassements et les moyennes annuelles modélisées sont surestimées.

Par conséquent, la modélisation de la dispersion atmosphérique des particules suivant les lignes directrices recommandées par le MDDELCC rend difficile et peu représentative l'évaluation de scénarios alternatifs d'opération. L'évaluation des conditions météorologiques lors de dépassements est en effet contradictoire suivant les directives actuelles de la modélisation. La contribution modélisée des sources d'émission est donc faussée ce qui place l'accent sur des sources qui ne sont en réalité pas nécessairement problématiques.

Dans ce contexte, puisque l'intensité des opérations actuelles est similaire à celles prévues pendant l'exploitation de l'Extension Canadian Malartic, et que minimalement les performances mesurées en 2013 pourront être maintenues au cours des prochaines années, la Mine propose plutôt d'améliorer significativement son plan de gestion des poussières et d'étoffer son programme de suivi de la qualité de l'atmosphère afin d'éviter les dépassements des normes de la qualité de l'atmosphère.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBERTA ENVIRONMENT. *Preparation of Alberta Environment Regional AERMOD Screening Meteorology Data Sets*. Alberta Environment (AENV) Science and Standards, T/641. 2002.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES (DSEWPac). *National Pollutant Inventory. Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges*. Version 3.0. January 2012.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES (DSEWPac). *National Pollutant Inventory. Emission estimation technique manual for mining*. Version 3.1. January 2012.
- BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT. *Guidelines for Air Quality Dispersion Modelling in British Columbia*. Environmental Protection Division, Environmental Quality Branch, Air Protection Section, Victoria, B.C. 2006.
- COUNTESS ENVIRONMENTAL. *WRAP Fugitive Dust Handbook*. Prepared for Western Governor Association, Western Regional Air Partnership. 2006.
- ENVIRONNEMENT CANADA. *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*. 2013.
- GOLDER ASSOCIÉS. Programme de caractérisation géochimique 2012-2013, Mine Canadian Malartic, Malartic, Québec. Réf. 046-13-1221-0020-5010-RF-Rev0, Novembre 2014.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 2005.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement*. Version 3, 2014.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. c. Q-2, r. 4.1. 2010.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement modifiant le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, Décret 1228-2013*, 27 novembre 2013.
- NEWFOUNDLAND AND LABRADOR, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND CONSERVATION (NLDEC). *Guideline for Plume Dispersion Modelling*. 2nd Revision, Saint John's, NL. September 18, 2012.
- ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. *Proposed Guidance for Air Dispersion Modelling*. SSB-034875. 2003.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *AERMOD Implementation Guide*. 2009.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *AERSURFACE User's Guide*. 2008.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources*. 1995.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Emission Factors for Locomotives*. 2009.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition*. Juillet 2010.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Median life, annual activity, and load factor values for nonroad engine emissions modeling*. Avril 2004.

Annexe A

CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau A 1.1 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 1	65
Tableau A 1.2 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 2	67
Tableau A 1.3 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 3	69
Tableau A 2.1 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 1	71
Tableau A 2.2 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 2	75
Tableau A 2.3 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 3	79
Tableau A 3 :	Caractéristiques des véhicules de transport – Scénarios 1, 2 et 3	83
Tableau A 4.1 :	Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 1	85
Tableau A 4.2 :	Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 2	87
Tableau A 4.3 :	Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 3	89
Tableau A 5.1 :	Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 1	91
Tableau A 5.2 :	Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 2	93
Tableau A 5.3 :	Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 3	95
Tableau A 6.1 :	Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 1	97
Tableau A 6.2 :	Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 ...	101
Tableau A 6.3 :	Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 ...	108
Tableau A 7 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources ponctuelles – Scénarios 1, 2, et 3	115
Tableau A 8 :	Taux d'émission moyen des gaz d'échappement pour chaque type de véhicules utilisé – Scénarios 1, 2, et 3	117
Tableau A 9 :	Scénarios considérés pour les gaz d'échappement des véhicules miniers – Scénarios 1, 2, et 3	119
Tableau A 10.1 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 1	121
Tableau A 10.2 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 2	123
Tableau A 10.3 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 3	125
Tableau A 11.1 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 1	127
Tableau A 11.2 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 2	131

Tableau A 11.3 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 3	135
Tableau A 12.1 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 1	139
Tableau A 12.2 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 2	139
Tableau A 12.3 :	Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 3	139

Tableau A 1.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 1

Source ID	Description	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation ¹ (%)	Pit retention ² (%)	Taux d'émission (g/s)					
		X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
S1_42_1	2013 - 57549563 t - 4/sem - 2 zones	713900,0	5334544,0	269,0	10,000	12,659	9,302	0%	-	9,857E+00	5,126E+00	2,957E-01	2,625E+02	3,018E+01	7,128E-01
S1_42_2	2013 - 57549563 t - 4/sem - 2 zones	713380,0	5334544,0	280,0	10,000	12,659	9,302	0%	-	9,857E+00	5,126E+00	2,957E-01	2,625E+02	3,018E+01	7,128E-01
DRILL1	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713569,3	5334933,2	314,4	1,250	0,581	1,163	0%	-	1,297E-01	1,168E-01	6,487E-02	-	-	-
DRILL2	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713599,3	5334933,2	314,4	1,250	0,581	1,163	0%	-	1,297E-01	1,168E-01	6,487E-02	-	-	-
DRILL3	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713629,3	5334933,2	314,4	1,250	0,581	1,163	0%	-	1,297E-01	1,168E-01	6,487E-02	-	-	-
DRILL4	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713659,3	5334933,2	314,4	1,250	0,581	1,163	0%	-	1,297E-01	1,168E-01	6,487E-02	-	-	-
DRILL5	Mustang Castonguay (5.5po)	713604,2	5334773,7	310,9	1,250	0,581	1,163	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL6	Mustang Castonguay (5.5po)	713634,2	5334773,7	310,9	1,250	0,581	1,163	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL7	Mustang Castonguay (5.5po)	713664,2	5334773,7	310,9	1,250	0,581	1,163	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL8	Mustang Castonguay (5.5po)	713694,2	5334773,7	310,9	1,250	0,581	1,163	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL9	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714450,4	5334765,1	309,6	1,750	0,814	1,628	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL10	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714480,4	5334765,1	309,6	1,750	0,814	1,628	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL11	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714510,4	5334765,1	309,6	1,750	0,814	1,628	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL12	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714105,6	5334875,6	317,0	1,750	0,814	1,628	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL13	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714135,6	5334875,6	317,0	1,750	0,814	1,628	70%	-	2,936E-02	2,643E-02	1,468E-02	-	-	-
DRILL14	Pit Viper Osisko (8.5po)	714001,8	5334542,6	269,4	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-
DRILL15	Pit Viper Osisko (8.5po)	714031,8	5334542,6	269,4	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-
DRILL16	Pit Viper Osisko (8.5po)	713550,8	5334542,6	281,4	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-
DRILL17	Pit Viper Osisko (8.5po)	713580,8	5334542,6	281,4	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-
DRILL18	Pit Viper Osisko (8.5po)	713336,4	5334679,6	290,3	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-
DRILL19	Pit Viper Osisko (8.5po)	713366,4	5334679,6	290,3	3,200	1,488	2,977	70%	-	6,521E-02	5,869E-02	3,261E-02	-	-	-

¹ Atténuation de 70% pour les foreuses : National Pollutant Inventory - Emission Estimation Technique Manual For Mining, Version 3.1, Janvier 2012 (Australian Gvt) ; Tableau 4 "Drilling : 70% for water sprays".

² Pit retention non considéré dans cette étude.

Tableau A 1.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 2

Source ID	Description	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation ¹ (%)	Pit retention ² (%)	Taux d'émission (g/s)					
		X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NOx	SO ₂
SAUT1	Sautage #1 Fosse CM	713646,3	5334725,7	160,0	7,500	13,744	6,977	0,0	-	1,261E+01	6,559E+00	3,784E-01	3,076E+02	3,535E+01	8,350E-01
SAUT2	Sautage #2 Fosse CM	714656,0	5334515,7	260,0	7,500	13,744	6,977	0,0	-	1,261E+01	6,559E+00	3,784E-01	3,076E+02	3,535E+01	8,350E-01
DRILL1	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713940,9	5334926,3	260,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	3,756E-02	3,380E-02	1,878E-02	-	-	-
DRILL2	Mustang Castonguay (5.5po)	713764,6	5334866,1	160,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL3	Mustang Castonguay (5.5po)	717396,8	5334509,3	230,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	5,941E-02	5,347E-02	2,970E-02	-	-	-
DRILL4	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9	5333736,5	270,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	4,552E-02	4,097E-02	2,276E-02	-	-	-
DRILL5	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9	5333706,5	270,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	4,552E-02	4,097E-02	2,276E-02	-	-	-
DRILL6	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9	5333676,5	270,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	4,552E-02	4,097E-02	2,276E-02	-	-	-
DRILL7	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714600,3	5334756,2	260,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL8	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714650,3	5334756,2	260,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL9	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714700,3	5334756,2	260,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL10	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	715133,3	5334536,4	260,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL11	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	715183,3	5334536,4	260,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	4,763E-02	4,287E-02	2,382E-02	-	-	-
DRILL12	Pit Viper Osisko (8.5po)	714212,5	5334648,4	260,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL13	Pit Viper Osisko (8.5po)	714262,5	5334648,4	260,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL14	Pit Viper Osisko (8.5po)	714911,4	5334235,7	260,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL15	Pit Viper Osisko (8.5po)	714961,4	5334235,7	260,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL16	Pit Viper Osisko (8.5po)	713828,9	5334702,3	160,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL17	Pit Viper Osisko (8.5po)	713878,9	5334702,3	160,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-
DRILL18	Pit Viper Osisko (8.5po)	713418,3	5334646,3	160,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5,436E-02	4,893E-02	2,718E-02	-	-	-

¹ Atténuation de 70% pour les foreuses : National Pollutant Inventory - Emission Estimation Technique Manual For Mining, Version 3.1, Janvier 2012 (Australian Gvt) ; Tableau 4 "Drilling : 70% for water sprays".

² Pit retention non considéré dans cette étude.

Tableau A 1.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage et de sautage – Scénario 3

Source ID	Description	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation ¹ (%)	Pit retention ² (%)	Taux d'émission (g/s)					
		X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂
SAUT1	Sautage #1 Fosse CM	713765,3	5334700,0	40,0	7,500	13,744	6,977	0,0	-	1.261E+01	6.559E+00	3.784E-01	3.076E+02	3.535E+01	8.350E-01
SAUT2	Sautage #2 Fosse BAR	715344,5	5334794,1	280,0	7,500	13,744	6,977	0,0	-	1.261E+01	6.559E+00	3.784E-01	3.076E+02	3.535E+01	8.350E-01
DRILL1	Foreuse 4.5po ou 3.5po	714941,5	5334914,8	280,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	7.682E-03	6.914E-03	3.841E-03	-	-	-
DRILL2	Mustang Castonguay (5.5po)	715142,0	5335178,7	280,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	3.446E-02	3.102E-02	1.723E-02	-	-	-
DRILL3	Mustang Castonguay (5.5po)	715192,0	5335178,7	280,0	1,250	0,581	1,163	70,0	-	3.446E-02	3.102E-02	1.723E-02	-	-	-
DRILL4	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714734,9	5334581,4	50,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	3.446E-02	3.102E-02	1.723E-02	-	-	-
DRILL5	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714784,9	5334581,4	50,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	3.446E-02	3.102E-02	1.723E-02	-	-	-
DRILL6	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714834,9	5334581,4	50,0	1,750	0,814	1,628	70,0	-	3.446E-02	3.102E-02	1.723E-02	-	-	-
DRILL7	Pit Viper Osisko (8.5po)	714049,7	5334542,5	60,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-
DRILL8	Pit Viper Osisko (8.5po)	714099,7	5334542,5	60,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-
DRILL9	Pit Viper Osisko (8.5po)	714149,7	5334542,5	60,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-
DRILL10	Pit Viper Osisko (8.5po)	715450,9	5334765,5	280,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-
DRILL11	Pit Viper Osisko (8.5po)	715500,9	5334765,5	280,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-
DRILL12	Pit Viper Osisko (8.5po)	715550,9	5334765,5	280,0	3,200	1,488	2,977	70,0	-	5.139E-02	4.625E-02	2.569E-02	-	-	-

¹ Atténuation de 70 pour les foreuses : National Pollutant Inventory - Emission Estimation Technique Manual For Mining. Version 3.1, Janvier 2012 (Australian Gvt) ; Tableau 4 "Drilling : 70 for water sprays".

² Pit retention non considéré dans cette étude.

Tableau A.2.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 1

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation ^{1,2} (%)	Pit retention ³ (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
BULL1	D10T_1 / STE	-	715677,2	5333886,1	369,2	1,125	1,223	1,047	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL2	D10T_2 / STE	-	715658,3	5333792,2	369,2	1,125	1,223	1,047	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL3	D10T_3 / CM	-	714628,5	5334660,6	301,0	1,125	1,223	1,047	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL4	D10T_4A / CM	-	713937,7	5334917,9	304,4	1,125	1,223	1,047	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL5	D10T_4B / STE	-	715775,6	5333873,7	359,0	1,125	1,223	1,047	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL6	CAT854H_1 / CM	-	713437,7	5334640,4	280,3	1,090	1,470	1,014	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL7	CAT854H_2 / CM	-	714132,8	5334442,4	259,8	1,090	1,470	1,014	50%	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
DUMP1	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	4884,0	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	8,565E-03	4,051E-03	6,134E-04
DUMP2	CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	8143,8	715697,8	5333944,4	369,1	1,301	1,615	6,455	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
DUMP3	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	4884,0	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	8,565E-03	4,051E-03	6,134E-04
DUMP4	CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	8143,8	715697,8	5333944,4	369,1	1,301	1,615	6,455	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
DUMP5	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	4884,0	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	8,565E-03	4,051E-03	6,134E-04
DUMP6	CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	8143,8	715697,8	5333944,4	369,1	1,301	1,615	6,455	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
DUMP7	CM4_LG1STP / From CM4 to LG1STP	667,5	712964,6	5334422,0	358,1	0,645	0,900	4,093	0%	-	2,341E-02	1,107E-02	1,677E-03
DUMP8	CM4_LG2STP / From CM4 to LG2STP	1111,4	713807,0	5333910,7	343,5	0,645	0,900	4,093	0%	-	3,898E-02	1,844E-02	2,792E-03
DUMP9	CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	8143,8	715697,8	5333944,4	369,1	1,301	1,615	6,455	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
DUMP10	CM5_STERILES / From CM5 to STERILES	7468,8	715697,8	5333944,4	369,1	1,301	1,615	6,455	0%	-	1,310E-01	6,195E-02	9,381E-03
DUMP11	CM5_OB / From CM5 to OB	1544,8	714649,2	5333894,6	350,1	0,965	1,209	4,802	0%	-	2,709E-02	1,281E-02	1,940E-03
DUMP12	CM5_CONC_MOB / From CM5 to CONC_MOB	1075,0	714181,7	5332933,6	351,0	0,635	0,858	3,167	0%	-	3,770E-02	1,783E-02	2,700E-03
DUMP13	GOU_OB / From GOU to OB	1413,6	714649,2	5333894,6	350,1	0,965	1,209	4,802	0%	-	2,479E-02	1,173E-02	1,776E-03
DUMP14	CONC_MOB_CONCAS / From CONC_MOB to CONCAS	0,0	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
DUMP15	LG1STP_CONCAS / From LG1STP to CONCAS	665,4	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	1,167E-03	5,519E-04	8,358E-05
DUMP16	LG2STP_CONCAS / From LG2STP to CONCAS	1513,2	713045,0	5334088,2	343,9	1,301	1,615	6,455	90%	-	2,654E-03	1,255E-03	1,901E-04
LOAD1	PC800 / From CM5 to CONC_MOB	1075,0	714581,7	5334726,0	301,0	2,282	0,488	0,326	0%	-	3,770E-02	1,783E-02	2,700E-03
LOAD2	PC1250_1 / From CM4 to LG1STP	333,8	713998,7	5334918,9	302,9	2,800	0,523	0,372	0%	-	1,171E-02	5,537E-03	8,384E-04
LOAD3	PC1250_1 / From CM4 to LG2STP	555,7	713998,7	5334918,9	302,9	2,800	0,523	0,372	0%	-	1,949E-02	9,218E-03	1,396E-03
LOAD4	PC1250_2 / From CM4 to LG1STP	333,8	714024,6	5334902,0	302,3	2,800	0,523	0,372	0%	-	1,171E-02	5,537E-03	8,384E-04
LOAD5	PC1250_2 / From CM4 to LG2STP	555,7	714024,6	5334902,0	302,3	2,800	0,523	0,372	0%	-	1,949E-02	9,218E-03	1,396E-03
LOAD6	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	4884,0	714137,4	5334487,1	260,0	4,900	1,163	0,760	0%	-	8,565E-02	4,051E-02	6,134E-03
LOAD7	RH340_1 / From CM1 to STERILES	8143,8	714137,4	5334487,1	260,0	4,900	1,163	0,760	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02

Tableau A 2.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 1 (suite)

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation ^{1,2} (%)	Pit retention ³ (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LOAD8	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	4884,0	713686,2	5334518,2	269,8	4,900	1,163	0,760	0%	-	8,565E-02	4,051E-02	6,134E-03
LOAD9	RH340_2 / From CM2 to STERILES	8143,8	713686,2	5334518,2	269,8	4,900	1,163	0,760	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
LOAD10	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	4884,0	713454,1	5334673,8	280,0	4,900	1,163	0,760	0%	-	8,565E-02	4,051E-02	6,134E-03
LOAD11	RH340_3 / From CM3 to STERILES	8143,8	713454,1	5334673,8	280,0	4,900	1,163	0,760	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
LOAD12	L1850_1 / From CM4 to STERILES	8143,8	714028,0	5334873,3	302,5	4,900	1,488	0,760	0%	-	1,428E-01	6,755E-02	1,023E-02
LOAD13	L1850_2 / From CM5 to STERILES	7468,8	714614,8	5334738,7	301,0	4,900	1,488	0,760	0%	-	1,310E-01	6,195E-02	9,381E-03
LOAD14	PC2000 / From CM5 to OB	1544,8	714635,1	5334708,2	301,0	3,433	0,742	0,441	0%	-	2,709E-02	1,281E-02	1,940E-03
LOAD15	CAT345_1 / From LG1STP to CONCAS	665,4	712948,9	5334427,6	358,1	4,900	0,319	0,760	0%	-	1,167E-02	5,519E-03	8,358E-04
LOAD16	CAT345_2 / From LG2STP to CONCAS	1513,2	713839,2	5333925,3	343,7	4,900	0,319	0,760	0%	-	2,654E-02	1,255E-02	1,901E-03
LOAD17	CAT345_3 / From GOU to OB	1413,6	714950,8	5333684,8	332,8	2,439	0,319	0,372	0%	-	2,479E-02	1,173E-02	1,776E-03
LOAD18	CAT980 / From CONC_MOB to CONCAS	0,0	714165,9	5332919,7	351,0	4,900	0,853	0,760	0%	-	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
CRUSHS	Concasseur granulats	1075,0	714192,1	5332915,2	351,0	3,490	1,255	0,737	0%	-	9,204E-02	4,091E-02	4,091E-02

¹ Un facteur d'utilisation de 50% a été considéré afin de tenir compte de la disponibilité et l'efficacité des boteurs (BULL1 à BULL7).

² Les déchargements au concasseur primaire sont atténués à 90 % en raison de sa localisation à l'intérieur d'un bâtiment fermé, équipé d'un dépoussiéreur.

³ Pit retention non considéré dans cette étude.

Tableau A.2.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 2

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)	Pit retention (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
BULL1	D10T_1 / STE	-	717318,2	5333962,8	370,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL2	D10T_2 / STE	-	717266,6	5334146,4	370,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL3	D10T_3 / CM	-	713993,3	5334508,6	160,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL4	D10T_4A / LG2STP	-	713817,0	5333957,2	380,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL5	D10T_4B / CM	-	713394,5	5334709,5	160,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL6	CAT854H_1A / CM	-	713458,9	5334571,1	160,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL7	CAT854H_1B / LG2STP	-	713709,0	5333887,1	380,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL8	CAT854H_2 / CM	-	714008,4	5334605,3	160,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
DUMP1	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	4042,9	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,090E-03	3,353E-03	5,078E-04
DUMP2	CM1_LG1STP / From CM1 to LG1STP	1921,5	713047,7	5334358,6	344,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
DUMP3	CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	13581,8	717308,7	5334049,7	370,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
DUMP4	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	4042,9	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,090E-03	3,353E-03	5,078E-04
DUMP5	CM2_LG1STP / From CM2 to LG1STP	1921,5	713047,7	5334358,6	344,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
DUMP6	CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	13581,8	717308,7	5334049,7	370,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
DUMP7	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	4042,9	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,090E-03	3,353E-03	5,078E-04
DUMP8	CM3_LG2STP / From CM3 to LG2STP	1921,5	713778,4	5333937,9	380,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
DUMP9	CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	13581,8	717308,7	5334049,7	370,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
DUMP10	CM4_CONCAS / From CM4 to CONCAS	4042,9	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,090E-03	3,353E-03	5,078E-04
DUMP11	CM4_LG2STP / From CM4 to LG2STP	1921,5	713778,4	5333937,9	380,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
DUMP12	CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	13581,8	717308,7	5334049,7	370,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
DUMP13	BAR1_OB / From BAR1 to OB	3390,8	718740,2	5333572,1	312,0	0,645	0,900	4,093	0,0	-	5,947E-02	2,813E-02	4,259E-03
DUMP14	BAR2_OB / From BAR2 to OB	3390,8	718740,2	5333572,1	312,0	0,645	0,900	4,093	0,0	-	5,947E-02	2,813E-02	4,259E-03
DUMP15	GOU_CONCAS / From GOU to CONCAS	2220,1	713048,6	5334046,4	344,0	0,965	1,209	4,802	90,0	-	3,893E-03	1,841E-03	2,789E-04
DUMP16	GOU_STERILES / From GOU to STERILES	6214,2	717308,7	5334049,7	370,0	0,965	1,209	4,802	0,0	-	1,090E-01	5,154E-02	7,805E-03
DUMP17	GOU_CONCAS_MOB / From GOU to CONCAS_MOB	107,5	713985,4	5332882,5	351,0	0,965	1,209	4,802	0,0	-	1,885E-03	8,917E-04	1,350E-04
DUMP18	JEF_CONCAS / From JEF to CONCAS	1697,0	713048,6	5334046,4	344,0	0,635	0,858	3,167	90,0	-	5,952E-03	2,815E-03	4,263E-04
DUMP19	JEF_STERILES / From JEF to STERILES	1861,0	717308,7	5334049,7	370,0	0,635	0,858	3,167	0,0	-	6,527E-02	3,087E-02	4,675E-03
DUMP20	JEF_OB / From JEF to OB	1555,0	718740,2	5333572,1	312,0	0,635	0,858	3,167	0,0	-	5,454E-02	2,580E-02	3,906E-03
LOAD1	PC800 / From JEF to CONCAS	1697,0	717304,1	5334559,8	230,0	2,282	0,488	0,326	0,0	-	5,952E-02	2,815E-02	4,263E-03
LOAD2	PC800 / From JEF to STERILES	1861,0	717304,1	5334559,8	230,0	2,282	0,488	0,326	0,0	-	6,527E-02	3,087E-02	4,675E-03

Tableau A 2.2 :Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)	Pit retention (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}
LOAD3	PC1250_1 / From BAR1 to OB	1695,4	715246,1	5335035,9	300,0	2,800	0,523	0,372	0,0	-	2,973E-02	1,406E-02	2,129E-03
LOAD4	PC1250_2 / From BAR2 to OB	1695,4	715482,4	5334552,5	300,0	2,800	0,523	0,372	0,0	-	2,973E-02	1,406E-02	2,129E-03
LOAD5	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	4042,9	713556,1	5334859,2	160,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,090E-02	3,353E-02	5,078E-03
LOAD6	RH340_1 / From CM1 to LG1STP	1921,5	713556,1	5334859,2	160,0	2,439	1,163	0,372	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
LOAD7	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	4042,9	713960,1	5334567,0	160,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,090E-02	3,353E-02	5,078E-03
LOAD8	RH340_2 / From CM2 to LG1STP	1921,5	713960,1	5334567,0	160,0	2,439	1,163	0,372	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
LOAD9	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	4042,9	714187,4	5334819,5	260,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,090E-02	3,353E-02	5,078E-03
LOAD10	RH340_3 / From CM3 to LG2STP	1921,5	714187,4	5334819,5	260,0	2,439	1,163	0,372	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
LOAD11	RH200 / From CM3 to STERILES	13581,8	714243,3	5334842,9	260,0	4,900	1,116	0,760	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
LOAD12	L1850_1 / From CM2 to STERILES	13581,8	713916,8	5334520,1	160,0	4,900	1,488	0,760	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
LOAD13	L1850_2 / From CM4 to CONCAS	4042,9	715022,5	5334668,0	260,0	4,900	1,488	0,760	0,0	-	7,090E-02	3,353E-02	5,078E-03
LOAD14	L1850_2 / From CM4 to LG2STP	1921,5	715022,5	5334668,0	260,0	2,439	1,488	0,372	0,0	-	3,370E-02	1,594E-02	2,413E-03
LOAD15	994F / From CM4 to STERILES	13581,8	715080,2	5334626,5	260,0	4,900	1,442	0,760	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
LOAD16	980 / From CM1 to STERILES	13581,8	713617,4	5334833,9	160,0	4,900	0,853	0,760	0,0	-	2,382E-01	1,127E-01	1,706E-02
LOAD17	PC2000 / From GOU to CONCAS	2220,1	715226,3	5333712,0	260,0	3,433	0,742	0,441	0,0	-	3,893E-02	1,841E-02	2,789E-03
LOAD18	PC2000 / From GOU to STERILES	6214,2	715226,3	5333712,0	260,0	3,433	0,742	0,441	0,0	-	1,090E-01	5,154E-02	7,805E-03
LOAD19	PC2000 / From GOU to CONCAS_MOB	107,5	715226,3	5333712,0	260,0	3,433	0,742	0,441	0,0	-	1,885E-03	8,917E-04	1,350E-04
LOAD20	345_1 / From BAR1 to OB	1695,4	715283,6	5334976,2	300,0	2,800	0,319	0,372	0,0	-	2,973E-02	1,406E-02	2,129E-03
LOAD21	345_2 / From BAR2 to OB	1695,4	715518,3	5334486,9	300,0	2,800	0,319	0,372	0,0	-	2,973E-02	1,406E-02	2,129E-03
LOAD22	345_3 / From JEF to OB	1555,0	717343,2	5334526,9	230,0	2,282	0,319	0,326	0,0	-	5,454E-02	2,580E-02	3,906E-03
CRUSHS	Concasseur granulats	107,5	714007,2	5332881,2	351,0	3,490	1,255	0,737	0,0	-	9,204E-03	4,091E-03	4,091E-03

Tableau A 2.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 3

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)	Pit retention (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
BULL1	D10T_1 / STE	-	718248,4	5334235,0	350,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL2	D10T_2 / STE	-	718142,0	5334128,6	350,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL3	D10T_3 / CM	-	715388,2	5334624,7	280,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL4	D10T_4A / LG3STP	-	713971,1	5333043,6	357,2	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL5	D10T_4B / CM	-	714060,2	5334683,9	60,0	1,125	1,223	1,047	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL6	CAT854H_1A / CM	-	714461,7	5334645,3	50,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL7	CAT854H_1B / LG3STP	-	714013,8	5332816,2	352,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
BULL8	CAT854H_2 / CM	-	713694,7	5334755,9	20,0	1,090	1,470	1,014	50,0	-	2,064E-01	3,406E-02	2,168E-02
DUMP1	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	2001,1	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	3,509E-03	1,660E-03	2,513E-04
DUMP2	CM1_LG3STP / From CM1 to LG3STP	1961,1	713954,5	5332948,9	353,8	1,301	1,615	6,455	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
DUMP3	CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	4108,3	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
DUMP4	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	2001,1	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	3,509E-03	1,660E-03	2,513E-04
DUMP5	CM2_LG3STP / From CM2 to LG3STP	1961,1	713954,5	5332948,9	353,8	1,301	1,615	6,455	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
DUMP6	CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	4108,3	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
DUMP7	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	2001,1	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	3,509E-03	1,660E-03	2,513E-04
DUMP8	CM3_LG3STP / From CM3 to LG3STP	1961,1	713954,5	5332948,9	353,8	1,301	1,615	6,455	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
DUMP9	CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	4108,3	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
DUMP10	CM4_CONCAS / From CM4 to CONCAS	2001,1	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	3,509E-03	1,660E-03	2,513E-04
DUMP11	CM4_LG3STP / From CM4 to LG3STP	1961,1	713954,5	5332948,9	353,8	1,301	1,615	6,455	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
DUMP12	CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	4108,3	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
DUMP13	BAR1_CONCAS / From BAR1 to CONCAS	4417,7	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,747E-03	3,664E-03	5,549E-04
DUMP14	BAR2_CONCAS / From BAR2 to CONCAS	4417,7	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	7,747E-03	3,664E-03	5,549E-04
DUMP15	BAR1_STERILES / From BAR1 to STERILES	14454,7	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,535E-01	1,199E-01	1,816E-02
DUMP16	BAR2_STERILES / From BAR2 to STERILES	14562,2	718252,5	5334127,3	350,0	1,301	1,615	6,455	0,0	-	2,554E-01	1,208E-01	1,829E-02
DUMP17	BAR1_CONC_MOB / From BAR1 to CONC_MOB	107,5	713985,4	5332882,5	351,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	1,885E-03	8,917E-04	1,350E-04
DUMP18	BAR1_OB / From BAR1 to OB	757,5	718742,5	5333543,3	312,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	2,657E-02	1,257E-02	1,903E-03
DUMP19	BAR2_OB / From BAR2 to OB	757,5	718742,5	5333543,3	312,0	0,697	0,862	3,299	0,0	-	2,657E-02	1,257E-02	1,903E-03
DUMP20	LG1STP_CONCAS / From LG1STP to CONCAS	1083,3	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	1,900E-03	8,986E-04	1,361E-04
DUMP21	LG2STP_CONCAS / From LG2STP to CONCAS	1083,3	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	1,900E-03	8,986E-04	1,361E-04
DUMP22	LG3STP_CONCAS / From LG3STP to CONCAS	1083,3	713048,6	5334046,4	344,0	1,301	1,615	6,455	90,0	-	1,900E-03	8,986E-04	1,361E-04

Tableau A.2.3 :Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources fugitives des opérations – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	Quantité de tonnage manipulé (ktm/an)	Coord. Géographiques (UTM17 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)	Pit retention (%)	Taux d'émission (g/s)		
			X (m)	Y (m)							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LOAD1	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	2001,1	713647,3	5334732,6	20,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,509E-02	1,660E-02	2,513E-03
LOAD2	RH340_1 / From CM1 to LG3STP	1961,1	713647,3	5334732,6	20,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
LOAD3	RH340_1 / From CM1 to STERILES	4108,3	713647,3	5334732,6	20,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
LOAD4	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	2001,1	714022,6	5334613,0	60,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,509E-02	1,660E-02	2,513E-03
LOAD5	RH340_2 / From CM2 to LG3STP	1961,1	714022,6	5334613,0	60,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
LOAD6	RH340_2 / From CM2 to STERILES	4108,3	714022,6	5334613,0	60,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
LOAD7	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	2001,1	714274,1	5334602,0	50,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,509E-02	1,660E-02	2,513E-03
LOAD8	RH340_3 / From CM3 to LG3STP	1961,1	714274,1	5334602,0	50,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
LOAD9	RH340_3 / From CM3 to STERILES	4108,3	714274,1	5334602,0	50,0	4,900	1,163	0,760	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
LOAD10	RH200 / From CM4 to CONCAS	2001,1	714764,9	5334441,2	50,0	4,900	1,116	0,760	0,0	-	3,509E-02	1,660E-02	2,513E-03
LOAD11	RH200 / From CM4 to LG3STP	1961,1	714764,9	5334441,2	50,0	4,900	1,116	0,760	0,0	-	3,439E-02	1,627E-02	2,463E-03
LOAD12	RH200 / From CM4 to STERILES	4108,3	714764,9	5334441,2	50,0	4,900	1,116	0,760	0,0	-	7,205E-02	3,408E-02	5,160E-03
LOAD13	L1850_1 / From BAR1 to CONCAS	4417,7	715244,7	5335013,1	280,0	4,900	1,488	0,760	0,0	-	7,747E-02	3,664E-02	5,549E-03
LOAD14	L1850_1 / From BAR1 to CONC_MOB	107,5	715244,7	5335013,1	280,0	2,439	1,488	0,372	0,0	-	1,885E-03	8,917E-04	1,350E-04
LOAD15	L1850_1 / From BAR1 to OB	757,5	715244,7	5335013,1	280,0	2,439	1,488	0,372	0,0	-	2,657E-02	1,257E-02	1,903E-03
LOAD16	L1850_2 / From BAR2 to CONCAS	4417,7	715442,6	5334548,4	280,0	4,900	1,488	0,760	0,0	-	7,747E-02	3,664E-02	5,549E-03
LOAD17	L1850_2 / From BAR2 to OB	757,5	715442,6	5334548,4	280,0	2,439	1,488	0,372	0,0	-	2,657E-02	1,257E-02	1,903E-03
LOAD18	994F / From BAR1 to STERILES	14454,7	715235,0	5334945,7	280,0	4,900	1,442	0,760	0,0	-	2,535E-01	1,199E-01	1,816E-02
LOAD19	980 / From BAR2 to STERILES	14562,2	715497,6	5334494,8	280,0	4,900	0,853	0,760	0,0	-	2,554E-01	1,208E-01	1,829E-02
LOAD20	345_1 / From LG1STP to CONCAS	1083,3	713045,2	5334364,2	344,0	4,900	0,319	0,760	0,0	-	1,900E-02	8,986E-03	1,361E-03
LOAD21	345_2 / From LG2STP to CONCAS	1083,3	713717,4	5333968,3	400,0	4,900	0,319	0,760	0,0	-	1,900E-02	8,986E-03	1,361E-03
LOAD22	345_3 / From LG3STP to CONCAS	1083,3	713942,9	5333000,5	351,0	4,900	0,319	0,760	0,0	-	1,900E-02	8,986E-03	1,361E-03
CRUSHS	Concasseur granulats	107,5	714007,2	5332881,2	351,0	3,490	1,255	0,737	0,0	-	9,204E-03	4,091E-03	4,091E-03

Tableau A 3 : Caractéristiques des véhicules de transport – Scénarios 1, 2 et 3

Véhicule	Hauteur (m)	Largeur (m)	Poids du véhicule (vide) (t)	Charge utile (t)
Komatsu HD465-7	4,065	4,595	43,8	55,0
Caterpillar 777	4,567	5,262	61,0	100,0
Caterpillar 793F	6,603	7,626	159,2	226,8
Caterpillar 740	3,745	3,43	33,1	39,5
Caterpillar 735	2,982	3,43	31,4	32,7

Tableau A 4.1 : Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 1

Trajet	Description	Type de camion	Quantité de matière déplacée par année (ktm/an)	Poids moyen sur le trajet (t)	Nombre de transport par jour (aller + retour)
CM1_CONCAS	From CM1 to CONCAS	Caterpillar 793F	4884,0	272,6	118
CM1_STERILES	From CM1 to STERILES	Caterpillar 793F	8143,8	272,6	197
CM2_CONCAS	From CM2 to CONCAS	Caterpillar 793F	4884,0	272,6	118
CM2_STERILES	From CM2 to STERILES	Caterpillar 793F	8143,8	272,6	197
CM3_CONCAS	From CM3 to CONCAS	Caterpillar 793F	4884,0	272,6	118
CM3_STERILES	From CM3 to STERILES	Caterpillar 793F	8143,8	272,6	197
CM4_LG1STP	From CM4 to LG1STP	Komatsu HD465-7	667,5	71,3	67
CM4_LG2STP	From CM4 to LG2STP	Komatsu HD465-7	1111,4	71,3	111
CM4_STERILES	From CM4 to STERILES	Caterpillar 793F	8143,8	272,6	197
CM5_STERILES	From CM5 to STERILES	Caterpillar 793F	7468,8	272,6	181
CM5_OB	From CM5 to OB	Caterpillar 777	1544,8	111,0	85
CM5_CONC_MOB	From CM5 to CONC_MOB	Caterpillar 735	1075,0	47,7	181
GOU_OB	From GOU to OB	Caterpillar 740	1413,6	52,9	197
CONC_MOB_CONCAS	From CONC_MOB to CONCAS	Caterpillar 793F	0,0	272,6	0
LG1STP_CONCAS	From LG1STP to CONCAS	Caterpillar 793F	665,4	272,6	17
LG2STP_CONCAS	From LG2STP to CONCAS	Caterpillar 793F	1513,2	272,6	37

Tableau A 4.2 : Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 2

Trajet	Description	Type de camion	Quantité de matière déplacée par année (ktm/an)	Poids moyen sur le trajet (t)	Nombre de transport par jour (aller + retour)
CM1_CONCAS	From CM1 to CONCAS	Caterpillar 793F	4042,91	272,6	98
CM1_LG1STP	From CM1 to LG1STP	Caterpillar 740	1921,51	52,9	267
CM1_STERILES	From CM1 to STERILES	Caterpillar 793F	13581,85	272,6	329
CM2_CONCAS	From CM2 to CONCAS	Caterpillar 793F	4042,91	272,6	98
CM2_LG1STP	From CM2 to LG1STP	Caterpillar 740	1921,51	52,9	267
CM2_STERILES	From CM2 to STERILES	Caterpillar 793F	13581,85	272,6	329
CM3_CONCAS	From CM3 to CONCAS	Caterpillar 793F	4042,91	272,6	98
CM3_LG2STP	From CM3 to LG2STP	Caterpillar 740	1921,51	52,9	267
CM3_STERILES	From CM3 to STERILES	Caterpillar 793F	13581,85	272,6	329
CM4_CONCAS	From CM4 to CONCAS	Caterpillar 793F	4042,91	272,6	98
CM4_LG2STP	From CM4 to LG2STP	Caterpillar 740	1921,51	52,9	267
CM4_STERILES	From CM4 to STERILES	Caterpillar 793F	13581,85	272,6	329
BAR1_OB	From BAR1 to OB	Komatsu HD465-7	3390,83	71,3	338
BAR2_OB	From BAR2 to OB	Komatsu HD465-7	3390,83	71,3	338
GOU_CONCAS	From GOU to CONCAS	Caterpillar 777	2220,11	111,0	122
GOU_STERILES	From GOU to STERILES	Caterpillar 777	6214,23	111,0	341
GOU_CONCAS_MOB	From GOU to CONCAS_MOB	Caterpillar 777	107,50	111,0	6
JEF_CONCAS	From JEF to CONCAS	Caterpillar 735	1697,00	47,7	285
JEF_STERILES	From JEF to STERILES	Caterpillar 735	1861,00	47,7	312
JEF_OB	From JEF to OB	Caterpillar 735	1555,00	47,7	261

Tableau A 4.3 : Quantité de matière déplacée par trajets – Scénario 3

Trajet	Description	Type de camion	Quantité de matière déplacée par année (ktm/an)	Poids moyen sur le trajet (t)	Nombre de transport par jour (aller + retour)
CM1_CONCAS	From CM1 to CONCAS	Caterpillar 793F	2001,14	272,6	49
CM1_LG3STP	From CM1 to LG3STP	Caterpillar 793F	1961,13	272,6	48
CM1_STERILES	From CM1 to STERILES	Caterpillar 793F	4108,32	272,6	100
CM2_CONCAS	From CM2 to CONCAS	Caterpillar 793F	2001,14	272,6	49
CM2_LG3STP	From CM2 to LG3STP	Caterpillar 793F	1961,13	272,6	48
CM2_STERILES	From CM2 to STERILES	Caterpillar 793F	4108,32	272,6	100
CM3_CONCAS	From CM3 to CONCAS	Caterpillar 793F	2001,14	272,6	49
CM3_LG3STP	From CM3 to LG3STP	Caterpillar 793F	1961,13	272,6	48
CM3_STERILES	From CM3 to STERILES	Caterpillar 793F	4108,32	272,6	100
CM4_CONCAS	From CM4 to CONCAS	Caterpillar 793F	2001,14	272,6	49
CM4_LG3STP	From CM4 to LG3STP	Caterpillar 793F	1961,13	272,6	48
CM4_STERILES	From CM4 to STERILES	Caterpillar 793F	4108,32	272,6	100
BAR1_CONCAS	From BAR1 to CONCAS	Caterpillar 793F	4417,72	272,6	107
BAR2_CONCAS	From BAR2 to CONCAS	Caterpillar 793F	4417,72	272,6	107
BAR1_STERILES	From BAR1 to STERILES	Caterpillar 793F	14454,68	272,6	350
BAR2_STERILES	From BAR2 to STERILES	Caterpillar 793F	14562,18	272,6	352
BAR1_CONC_MOB	From BAR1 to CONC_MOB	Caterpillar 740	107,50	52,9	15
BAR1_OB	From BAR1 to OB	Caterpillar 740	757,50	52,9	106
BAR2_OB	From BAR2 to OB	Caterpillar 740	757,50	52,9	106
LG1STP_CONCAS	From LG1STP to CONCAS	Caterpillar 793F	1083,33	272,6	27
LG2STP_CONCAS	From LG2STP to CONCAS	Caterpillar 793F	1083,33	272,6	27
LG3STP_CONCAS	From LG3STP to CONCAS	Caterpillar 793F	1083,33	272,6	27

Tableau A 5.1 : Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 1

Segment ID	Largeur (m)	Longueur (m)	Limon (%)	Nombre de déplacement par jour	Temps d'opération par jour (h)	Poids moyen (t)	Hauteur moyenne (m)	Facteur d'émission (lb/VMT)			VKT	Taux d'émission (g/s)			Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)
								PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}		PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}				
A	30	645	5	375	18,3	195,2	5,4	1,738E+01	4,466E+00	4,466E-01	242,1	1,800E+01	4,624E+00	4,624E-01	5,398	33,488	5,022	91
B	30	699	5	315	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	220,1	1,516E+01	3,894E+00	3,894E-01	6,603	33,488	6,142	91
C	30	270	5	690	20,9	243,2	5,9	1,919E+01	4,931E+00	4,931E-01	186,1	1,338E+01	3,437E+00	3,437E-01	5,948	33,488	5,533	91
D	30	265	5	690	20,9	243,2	5,9	1,919E+01	4,931E+00	4,931E-01	183,0	1,315E+01	3,380E+00	3,380E-01	5,948	33,488	5,533	91
E	30	168	5	315	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	52,9	3,643E+00	9,362E-01	9,362E-02	6,603	33,488	6,142	91
F	30	399	5	611	20,5	235,8	5,9	1,892E+01	4,863E+00	4,863E-01	243,7	1,761E+01	4,525E+00	4,525E-01	5,864	33,488	5,455	91
G	30	356	5	315	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	112,2	7,726E+00	1,985E+00	1,985E-01	6,603	33,488	6,142	91
H	30	668	5	532	20,0	226,2	5,8	1,857E+01	4,773E+00	4,773E-01	355,6	2,588E+01	6,650E+00	6,650E-01	5,754	33,488	5,352	91
I	30	441	5	0	0,0	0,0	0,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000	33,488	0,000	91
J	30	92	5	266	15,8	74,9	3,5	1,129E+01	2,902E+00	2,902E-01	24,4	1,361E+00	3,497E-01	3,497E-02	3,488	33,488	3,245	91
K	20	224	5	148	15,0	134,1	4,7	1,468E+01	3,771E+00	3,771E-01	33,1	2,536E+00	6,517E-01	6,517E-02	4,700	24,186	4,372	91
L	30	478	5	148	15,0	134,1	4,7	1,468E+01	3,771E+00	3,771E-01	70,7	5,416E+00	1,392E+00	1,392E-01	4,700	33,488	4,372	91
M	30	784	5	197	24,0	58,3	3,7	1,009E+01	2,592E+00	2,592E-01	154,5	5,085E+00	1,307E+00	1,307E-01	3,745	33,488	3,484	91
N	30	146	5	378	18,3	55,6	3,4	9,874E+00	2,537E+00	2,537E-01	55,1	2,334E+00	5,998E-01	5,998E-02	3,380	33,488	3,144	91
O	30	465	5	282	24,0	77,6	4,0	1,147E+01	2,948E+00	2,948E-01	131,1	4,908E+00	1,261E+00	1,261E-01	3,993	33,488	3,714	91
P	30	95	5	111	12,0	78,6	4,1	1,154E+01	2,966E+00	2,966E-01	10,6	7,952E-01	2,043E-01	2,043E-02	4,065	33,488	3,781	91
Q	30	819	5	266	15,8	74,9	3,5	1,129E+01	2,902E+00	2,902E-01	217,9	1,217E+01	3,128E+00	3,128E-01	3,488	33,488	3,245	91
R	20	1653	5	181	12,0	52,6	3,0	9,636E+00	2,476E+00	2,476E-01	299,2	1,881E+01	4,834E+00	4,834E-01	2,982	24,186	2,774	91
S	30	436	5	788	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	343,7	2,367E+01	6,082E+00	6,082E-01	6,603	33,488	6,142	91
T	30	534	5	1235	22,2	251,9	5,9	1,949E+01	5,009E+00	5,009E-01	659,6	4,527E+01	1,163E+01	1,163E+00	5,932	33,488	5,518	91
U	30	1311	5	969	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	1270,3	8,747E+01	2,247E+01	2,247E+00	6,603	33,488	6,142	91
V	30	448	5	447	19,1	166,3	4,7	1,617E+01	4,155E+00	4,155E-01	200,4	1,326E+01	3,407E+00	3,407E-01	4,750	33,488	4,418	91
W	30	227	5	421	22,1	265,2	6,2	1,995E+01	5,126E+00	5,126E-01	95,7	6,770E+00	1,740E+00	1,740E-01	6,199	33,488	5,767	91
X	30	202	5	37	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	7,5	5,158E-01	1,325E-01	1,325E-02	6,603	33,488	6,142	91
Y	30	129	5	204	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	26,3	1,812E+00	4,655E-01	4,655E-02	6,603	33,488	6,142	91
Z	30	259	5	204	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	52,7	3,632E+00	9,332E-01	9,332E-02	6,603	33,488	6,142	91
AA	20	115	5	271	21,0	245,6	6,0	1,927E+01	4,952E+00	4,952E-01	31,1	2,233E+00	5,737E-01	5,737E-02	5,976	24,186	5,559	91
AB	20	297	5	84	14,4	123,5	4,6	1,414E+01	3,635E+00	3,635E-01	25,0	1,917E+00	4,925E-01	4,925E-02	4,579	24,186	4,259	91

Tableau A 5.2 : Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 2

Segment ID	Largeur (m)	Longueur (m)	Limon (%)	Nombre de déplacement par jour	Temps d'opération par jour (h)	Poids moyen (t)	Hauteur moyenne (m)	Facteur d'émission (lb/VMT)			VKT	Taux d'émission (g/s)			Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)
								PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}		PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}				
A	30	238	5	694	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	165,1	9,621E+00	2,472E+00	2,472E-01	5,503	33,488	5,119	91
B	30	408	5	694	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	283,1	1,649E+01	4,238E+00	4,238E-01	5,503	33,488	5,119	91
C	30	2 265	5	1 388	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	3144,5	1,832E+02	4,708E+01	4,708E+00	5,503	33,488	5,119	91
D	30	747	5	694	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	518,1	3,019E+01	7,757E+00	7,757E-01	5,503	33,488	5,119	91
E	30	716	5	694	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	496,6	2,893E+01	7,434E+00	7,434E-01	5,503	33,488	5,119	91
F	30	1 201	5	1 388	24,0	207,3	5,5	1,786E+01	4,588E+00	4,588E-01	1666,6	9,710E+01	2,495E+01	2,495E+00	5,503	33,488	5,119	91
G	30	1 190	5	338	24,0	78,6	4,1	1,154E+01	2,966E+00	2,966E-01	402,3	1,515E+01	3,893E+00	3,893E-01	4,065	33,488	3,781	91
H	30	972	5	338	24,0	78,6	4,1	1,154E+01	2,966E+00	2,966E-01	328,6	1,237E+01	3,180E+00	3,180E-01	4,065	33,488	3,781	91
I	30	394	5	676	24,0	78,6	4,1	1,154E+01	2,966E+00	2,966E-01	266,6	1,004E+01	2,580E+00	2,580E-01	4,065	33,488	3,781	91
J	30	1 590	5	597	12,0	52,6	3,0	9,636E+00	2,476E+00	2,476E-01	949,4	5,970E+01	1,534E+01	1,534E+00	2,982	33,488	2,774	91
K	30	851	5	1 273	18,4	66,4	3,6	1,070E+01	2,749E+00	2,749E-01	1083,7	4,942E+01	1,270E+01	1,270E+00	3,557	33,488	3,309	91
L	30	416	5	858	12,0	52,6	3,0	9,636E+00	2,476E+00	2,476E-01	357,1	2,245E+01	5,769E+00	5,769E-01	2,982	33,488	2,774	91
M	30	1 888	5	937	20,7	71,4	3,8	1,105E+01	2,840E+00	2,840E-01	1768,6	7,409E+01	1,904E+01	1,904E+00	3,763	33,488	3,501	91
N	30	2 257	5	1 969	22,1	230,4	5,7	1,873E+01	4,812E+00	4,812E-01	4443,5	2,948E+02	7,576E+01	7,576E+00	5,677	33,488	5,281	91
O	30	847	5	2 014	22,3	171,0	5,0	1,638E+01	4,208E+00	4,208E-01	1705,4	9,806E+01	2,520E+01	2,520E+00	4,988	33,488	4,640	91
P	30	1 521	5	469	24,0	122,4	4,6	1,409E+01	3,619E+00	3,619E-01	713,3	3,278E+01	8,423E+00	8,423E-01	4,567	33,488	4,248	91
Q	30	247	5	463	24,0	122,4	4,6	1,409E+01	3,619E+00	3,619E-01	114,3	5,255E+00	1,350E+00	1,350E-01	4,567	33,488	4,248	91
R	30	1 100	5	6	24,0	122,4	4,6	1,409E+01	3,619E+00	3,619E-01	6,6	3,033E-01	7,794E-02	7,794E-03	4,567	33,488	4,248	91
S	30	395	5	1 795	22,1	177,0	5,0	1,663E+01	4,273E+00	4,273E-01	709,5	4,182E+01	1,075E+01	1,075E+00	5,039	33,488	4,688	91
T	30	607	5	534	24,0	58,3	3,7	1,009E+01	2,592E+00	2,592E-01	324,4	1,067E+01	2,743E+00	2,743E-01	3,745	33,488	3,484	91
U	30	749	5	1 261	21,3	227,2	5,6	1,861E+01	4,782E+00	4,782E-01	944,8	6,468E+01	1,662E+01	1,662E+00	5,588	33,488	5,198	91
V	30	185	5	534	24,0	58,3	3,7	1,009E+01	2,592E+00	2,592E-01	98,7	3,247E+00	8,344E-01	8,344E-02	3,745	33,488	3,484	91
W	30	169	5	799	19,7	184,9	5,0	1,696E+01	4,358E+00	4,358E-01	135,4	9,121E+00	2,344E+00	2,344E-01	5,001	33,488	4,652	91

Tableau A 5.3 : Caractéristiques de chacun des segments de routage et leurs taux d'émission associés – Scénario 3

Segment ID	Largeur (m)	Longueur (m)	Limon (%)	Nombre de déplacement par jour	Temps d'opération par jour (h)	Poids moyen (t)	Hauteur moyenne (m)	Facteur d'émission (lb/VMT)			VKT	Taux d'émission (g/s)			Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Atténuation (%)
								PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}		PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}				
A	20	558	5	197	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	109,9	3,359E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	24,186	6,142	91
B	30	228	5	197	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	45,0	3,362E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
C	30	2 006	5	394	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	790,5	3,382E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
D	30	170	5	197	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	33,5	3,405E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
E	30	340	5	197	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	67,0	3,432E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
F	30	2 230	5	394	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	878,5	3,460E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
G	30	162	5	788	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	127,3	3,476E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
H	30	1 171	5	196	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	229,4	3,505E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
I	30	953	5	592	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	564,4	3,535E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,603	33,488	6,142	91
J	30	1 590	5	629	23,7	294,7	6,5	2,092E+01	5,376E+00	5,376E-01	1000,3	3,564E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,535	33,488	6,079	91
K	30	805	5	1 143	23,8	252,4	6,0	1,951E+01	5,013E+00	5,013E-01	920,0	3,586E-02	1,591E-02	1,591E-03	6,035	33,488	5,614	91
L	30	852	5	578	23,7	249,8	6,0	1,942E+01	4,990E+00	4,990E-01	492,6	5,385E-02	2,389E-02	2,389E-03	6,005	33,488	5,586	91
M	30	656	5	565	24,0	255,0	6,1	1,960E+01	5,037E+00	5,037E-01	370,4	5,385E-02	2,389E-02	2,389E-03	6,067	33,488	5,644	91
N	30	263	5	1 314	24,0	261,4	6,1	1,982E+01	5,093E+00	5,093E-01	346,0	5,385E-02	2,389E-02	2,389E-03	6,142	33,488	5,713	91
O	30	847	5	421	23,6	291,9	6,5	2,083E+01	5,352E+00	5,352E-01	356,5	1,024E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,501	33,488	6,048	91
P	30	1 434	5	1 102	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	1580,1	1,037E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	33,488	6,142	91
Q	30	247	5	234	23,2	285,0	6,4	2,061E+01	5,295E+00	5,295E-01	57,8	1,051E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,420	33,488	5,972	91
R	30	1 100	5	234	23,2	285,0	6,4	2,061E+01	5,295E+00	5,295E-01	257,4	1,063E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,420	33,488	5,972	91
S	30	395	5	241	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	95,3	1,075E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	33,488	6,142	91
U	30	749	5	268	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	200,8	1,088E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	33,488	6,142	91
V	30	185	5	27	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	5,0	1,102E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	33,488	6,142	91
W	30	169	5	491	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	83,2	1,117E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	33,488	6,142	91
X	30	3 031	5	212	24,0	58,3	3,7	1,009E+01	2,592E+00	2,592E-01	642,6	1,120E-01	4,495E-02	4,495E-03	3,745	33,488	3,484	91
Y	20	876	5	27	24,0	300,5	6,6	2,110E+01	5,423E+00	5,423E-01	23,6	1,136E-01	4,495E-02	4,495E-03	6,603	24,186	6,142	91

Tableau A 6.1 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 1

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT001	A_1	713980,2	5334877,8	305,1	ROUT026	D_3	714319,8	5334458,8	260,0
ROUT002	A_2	713923,8	5334838,0	309,5	ROUT027	D_4	714287,6	5334394,5	260,0
ROUT003	A_3	713852,5	5334848,4	310,5	ROUT028	E_1	714184,2	5334450,3	259,8
ROUT004	A_4	713780,7	5334843,4	304,0	ROUT029	E_2	714238,1	5334402,7	259,9
ROUT005	A_5	713797,0	5334807,8	300,4	ROUT030	F_1	714268,2	5334355,0	259,7
ROUT006	A_6	713865,9	5334794,0	298,9	ROUT031	F_2	714241,1	5334288,3	259,8
ROUT007	A_7	713933,4	5334771,1	299,9	ROUT032	F_3	714196,1	5334235,0	259,7
ROUT008	A_8	713998,2	5334740,3	295,9	ROUT033	F_4	714126,7	5334248,8	263,7
ROUT009	A_9	714060,1	5334704,5	289,0	ROUT034	F_5	714058,8	5334271,4	270,8
ROUT010	B_01	713467,3	5334629,3	280,0	ROUT035	F_6	713989,9	5334291,1	277,6
ROUT011	B_02	713513,7	5334600,7	280,0	ROUT036	G_1	713727,2	5334478,6	269,9
ROUT012	B_03	713584,7	5334612,8	280,7	ROUT037	G_2	713785,6	5334436,6	270,7
ROUT013	B_04	713655,8	5334624,1	281,1	ROUT038	G_3	713844,6	5334395,5	270,1
ROUT014	B_05	713715,5	5334653,7	279,9	ROUT039	G_4	713909,6	5334365,0	271,8
ROUT015	B_06	713787,3	5334658,1	279,9	ROUT040	G_5	713970,0	5334330,9	278,0
ROUT016	B_07	713859,3	5334657,1	279,9	ROUT041	H_1	713926,0	5334303,4	284,1
ROUT017	B_08	713931,3	5334658,0	280,0	ROUT042	H_2	713857,2	5334323,1	290,0
ROUT018	B_09	714003,2	5334659,4	280,0	ROUT043	H_3	713787,8	5334340,8	297,0
ROUT019	B_10	714071,4	5334666,8	281,2	ROUT044	H_4	713718,6	5334359,2	304,0
ROUT020	C_1	714113,7	5334675,5	282,1	ROUT045	H_5	713650,1	5334380,7	311,0
ROUT021	C_2	714182,5	5334655,5	275,9	ROUT046	H_6	713580,1	5334376,9	317,5
ROUT022	C_3	714249,7	5334630,9	269,1	ROUT047	H_7	713514,5	5334347,8	323,0
ROUT023	C_4	714318,7	5334617,6	262,2	ROUT048	H_8	713446,3	5334326,4	327,8
ROUT024	D_1	714353,8	5334593,8	259,7	ROUT049	H_9	713375,5	5334316,1	334,1
ROUT025	D_2	714351,1	5334523,6	259,7	ROUT050	I_1	714196,1	5334028,1	330,9

Tableau A 6.1 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 1 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT051	I_2	714125,7	5334043,4	332,2	ROUT076	M_09	714334,6	5333787,5	334,2
ROUT052	I_3	714056,2	5334061,9	333,7	ROUT077	M_10	714262,9	5333793,5	333,8
ROUT053	I_4	713986,8	5334081,2	335,7	ROUT078	M_11	714190,9	5333796,0	333,9
ROUT054	I_5	713917,3	5334099,8	337,5	ROUT079	N_1	714174,5	5333830,1	333,3
ROUT055	I_6	713848,8	5334121,7	337,8	ROUT080	N_2	714200,7	5333897,1	332,5
ROUT056	J_1	714224,1	5333976,3	331,3	ROUT081	O_1	714264,4	5333928,5	333,0
ROUT057	K_1	713802,0	5334103,0	337,3	ROUT082	O_2	714335,5	5333922,6	334,8
ROUT058	K_2	713796,8	5334051,3	340,0	ROUT083	O_3	714397,7	5333953,8	333,5
ROUT059	K_3	713798,0	5333999,7	342,8	ROUT084	O_4	714467,9	5333962,1	335,0
ROUT060	K_4	713811,1	5333949,5	343,9	ROUT085	O_5	714536,7	5333961,5	341,0
ROUT061	L_1	713788,7	5334141,8	338,1	ROUT086	O_6	714589,1	5333922,8	347,0
ROUT062	L_2	713719,3	5334160,9	338,7	ROUT087	P_1	713329,8	5334250,1	339,5
ROUT063	L_3	713649,4	5334178,5	339,4	ROUT088	Q_01	714285,4	5334025,2	329,6
ROUT064	L_4	713579,2	5334194,3	340,2	ROUT089	Q_02	714357,3	5334028,9	329,3
ROUT065	L_5	713507,8	5334202,9	341,2	ROUT090	Q_03	714429,3	5334031,6	329,5
ROUT066	L_6	713435,9	5334204,4	341,7	ROUT091	Q_04	714501,2	5334033,7	330,4
ROUT067	L_7	713363,9	5334203,6	342,4	ROUT092	Q_05	714573,2	5334033,7	330,4
ROUT068	M_01	714899,5	5333720,2	333,9	ROUT093	Q_06	714645,1	5334037,4	329,7
ROUT069	M_02	714836,7	5333751,2	334,1	ROUT094	Q_07	714716,3	5334028,4	329,3
ROUT070	M_03	714765,7	5333762,9	334,7	ROUT095	Q_08	714787,7	5334027,8	330,1
ROUT071	M_04	714694,1	5333769,9	334,7	ROUT096	Q_09	714857,9	5334043,3	330,8
ROUT072	M_05	714622,3	5333776,0	334,7	ROUT097	Q_10	714924,6	5334070,0	330,5
ROUT073	M_06	714550,4	5333777,7	334,7	ROUT098	Q_11	714991,9	5334095,5	330,0
ROUT074	M_07	714478,4	5333780,0	334,6	ROUT099	R_01	714153,4	5333777,0	333,4
ROUT075	M_08	714406,5	5333782,7	334,5	ROUT100	R_02	714138,6	5333727,2	333,2

Tableau A 6.1 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 1 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT101	R_03	714123,2	5333677,5	333,8	ROUT126	R_28	713952,0	5332892,4	351,2
ROUT102	R_04	714109,0	5333627,8	334,1	ROUT127	R_29	713997,8	5332916,8	351,0
ROUT103	R_05	714080,6	5333584,3	333,8	ROUT128	R_30	714046,8	5332933,3	351,0
ROUT104	R_06	714045,9	5333545,5	333,7	ROUT129	R_31	714097,6	5332944,1	351,0
ROUT105	R_07	714009,3	5333508,6	334,2	ROUT130	R_32	714148,9	5332941,6	351,0
ROUT106	R_08	713974,9	5333469,7	334,4	ROUT131	S_1	714382,0	5334606,2	259,7
ROUT107	R_09	713944,2	5333427,9	334,4	ROUT132	S_2	714450,7	5334587,8	265,0
ROUT108	R_10	713919,0	5333382,5	334,5	ROUT133	S_3	714475,1	5334524,7	270,8
ROUT109	R_11	713904,2	5333332,7	334,8	ROUT134	S_4	714480,7	5334453,1	276,3
ROUT110	R_12	713889,6	5333282,8	336,2	ROUT135	S_5	714503,0	5334385,1	281,6
ROUT111	R_13	713874,7	5333233,0	338,0	ROUT136	S_6	714539,8	5334324,6	287,6
ROUT112	R_14	713864,9	5333182,1	340,3	ROUT137	T_1	714617,1	5334285,8	295,8
ROUT113	R_15	713850,9	5333132,3	342,7	ROUT138	T_2	714686,8	5334269,1	302,9
ROUT114	R_16	713830,6	5333084,6	345,3	ROUT139	T_3	714756,9	5334254,7	309,9
ROUT115	R_17	713795,3	5333048,1	348,8	ROUT140	T_4	714827,1	5334239,4	315,4
ROUT116	R_18	713781,2	5333003,1	349,9	ROUT141	T_5	714896,8	5334222,3	320,9
ROUT117	R_19	713782,0	5332951,2	350,8	ROUT142	T_6	714964,9	5334199,6	326,4
ROUT118	R_20	713782,3	5332899,2	351,4	ROUT143	T_7	715024,5	5334163,2	329,0
ROUT119	R_21	713782,3	5332847,2	352,0	ROUT144	U_01	715079,8	5334125,7	329,3
ROUT120	R_22	713787,5	5332795,4	351,9	ROUT145	U_02	715150,5	5334139,0	329,3
ROUT121	R_23	713809,6	5332757,1	351,8	ROUT146	U_03	715220,8	5334154,0	330,3
ROUT122	R_24	713861,5	5332756,4	351,0	ROUT147	U_04	715285,3	5334185,7	329,6
ROUT123	R_25	713911,6	5332766,4	350,6	ROUT148	U_05	715338,7	5334233,9	332,1
ROUT124	R_26	713907,6	5332813,3	352,6	ROUT149	U_06	715397,2	5334275,1	333,5
ROUT125	R_27	713911,3	5332860,1	353,0	ROUT150	U_07	715465,7	5334292,8	334,5

Tableau A 6.1 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 1 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT151	U_08	715536.3	5334288.1	335.7	ROUT176	Z_1	713024.3	5334109.1	343.7
ROUT152	U_09	715601.5	5334258.4	336.8	ROUT177	Z_2	712961.8	5334138.0	343.3
ROUT153	U_10	715654.3	5334211.4	339.1	ROUT178	Z_3	712958.8	5334205.3	342.7
ROUT154	U_11	715717.3	5334176.9	341.3	ROUT179	Z_4	713019.5	5334240.6	343.9
ROUT155	U_12	715783.3	5334148.6	346.3	ROUT180	AA_1	713114.3	5334206.7	343.0
ROUT156	U_13	715846.2	5334114.4	352.3	ROUT181	AA_2	713067.7	5334229.7	343.4
ROUT157	U_14	715905.8	5334074.9	357.6	ROUT182	AB_1	713034.9	5334262.7	344.1
ROUT158	U_15	715913.9	5334021.5	359.3	ROUT183	AB_2	713022.3	5334312.1	343.9
ROUT159	U_16	715850.6	5334053.7	363.0	ROUT184	AB_3	712984.0	5334342.2	348.6
ROUT160	U_17	715783.2	5334077.2	366.8	ROUT185	AB_4	712933.3	5334350.4	353.5
ROUT161	U_18	715733.5	5334036.8	369.3	ROUT186	AB_5	712898.6	5334373.3	357.3
ROUT162	V_1	714591.2	5334676.3	301.0	ROUT187	AB_6	712938.8	5334406.3	357.7
ROUT163	V_2	714579.1	5334605.4	300.2					
ROUT164	V_3	714548.6	5334542.6	294.0					
ROUT165	V_4	714530.5	5334476.0	289.6					
ROUT166	V_5	714550.9	5334408.0	290.8					
ROUT167	V_6	714576.8	5334342.5	290.3					
ROUT168	W_1	713299.6	5334273.8	339.7					
ROUT169	W_2	713230.6	5334253.4	342.4					
ROUT170	W_3	713166.0	5334222.8	342.0					
ROUT171	X_1	713312.1	5334201.1	342.6					
ROUT172	X_2	713240.5	5334194.1	342.7					
ROUT173	X_3	713169.1	5334185.4	342.5					
ROUT174	Y_1	713122.9	5334167.5	343.2					
ROUT175	Y_2	713069.0	5334121.3	343.8					

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT001	A_1	713558,4	5334777,7	160,0	ROUT022	C_13	714377,7	5334255,3	240,0
ROUT002	A_2	713544,8	5334707,3	160,0	ROUT023	C_14	714322,2	5334237,8	243,8
ROUT003	A_3	713541,8	5334635,5	160,0	ROUT024	C_15	714251,0	5334245,4	250,9
ROUT004	B_1	713903,1	5334564,7	160,0	ROUT025	C_16	714179,9	5334254,5	257,9
ROUT005	B_2	713838,0	5334595,4	160,0	ROUT026	C_17	714109,4	5334266,7	264,9
ROUT006	B_3	713769,3	5334616,0	160,0	ROUT027	C_18	714039,3	5334281,7	272,0
ROUT007	B_4	713699,4	5334633,0	160,0	ROUT028	C_19	713968,5	5334292,7	279,2
ROUT008	B_5	713627,6	5334626,8	160,0	ROUT029	C_20	713899,9	5334313,1	286,2
ROUT009	B_6	713562,5	5334601,8	160,0	ROUT030	C_21	713831,8	5334335,6	293,3
ROUT010	C_01	713576,5	5334550,4	160,5	ROUT031	C_22	713763,3	5334356,5	300,5
ROUT011	C_02	713645,5	5334530,1	164,5	ROUT032	C_23	713694,1	5334374,9	307,5
ROUT012	C_03	713712,5	5334504,8	170,8	ROUT033	C_24	713625,3	5334395,0	313,6
ROUT013	C_04	713778,2	5334476,0	177,9	ROUT034	C_25	713557,5	5334384,2	318,9
ROUT014	C_05	713842,8	5334445,1	185,0	ROUT035	C_26	713493,6	5334351,5	324,7
ROUT015	C_06	713906,9	5334413,1	192,1	ROUT036	C_27	713428,2	5334322,2	330,9
ROUT016	C_07	713971,2	5334381,7	199,2	ROUT037	C_28	713360,3	5334298,9	335,9
ROUT017	C_08	714038,4	5334356,8	206,3	ROUT038	C_29	713297,1	5334265,2	339,9
ROUT018	C_09	714105,9	5334332,7	213,4	ROUT039	C_30	713229,3	5334243,0	341,5
ROUT019	C_10	714174,0	5334310,7	220,5	ROUT040	C_31	713161,4	5334219,7	342,3
ROUT020	C_11	714243,4	5334292,8	227,3	ROUT041	D_01	714277,7	5334778,7	260,0
ROUT021	C_12	714313,8	5334279,4	234,4	ROUT042	D_02	714337,3	5334738,3	260,0

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT043	D_03	714390,0	5334689,4	260,0	ROUT065	F_05	714216,0	5334184,1	260,5
ROUT044	D_04	714441,8	5334639,3	260,0	ROUT066	F_06	714273,1	5334143,4	266,6
ROUT045	D_05	714480,4	5334580,8	260,0	ROUT067	F_07	714342,3	5334124,8	273,3
ROUT046	D_06	714504,9	5334513,1	260,0	ROUT068	F_08	714412,0	5334108,3	280,3
ROUT047	D_07	714513,8	5334442,3	260,0	ROUT069	F_09	714482,0	5334093,0	287,4
ROUT048	D_08	714517,3	5334370,3	260,0	ROUT070	F_10	714552,2	5334078,9	294,5
ROUT049	D_09	714514,9	5334298,4	260,0	ROUT071	F_11	714622,8	5334066,3	301,0
ROUT050	D_10	714508,0	5334226,9	260,0	ROUT072	F_12	714693,8	5334055,9	306,9
ROUT051	E_01	715010,2	5334578,2	260,0	ROUT073	F_13	714765,1	5334048,3	312,6
ROUT052	E_02	714973,3	5334516,4	260,0	ROUT074	F_14	714836,6	5334053,2	318,2
ROUT053	E_03	714931,6	5334458,0	260,0	ROUT075	F_15	714908,3	5334053,1	323,8
ROUT054	E_04	714886,5	5334401,9	260,0	ROUT076	F_16	714979,9	5334048,5	328,8
ROUT055	E_05	714838,3	5334348,4	260,0	ROUT077	F_17	715050,5	5334034,4	328,2
ROUT056	E_06	714787,9	5334297,0	260,0	ROUT078	G_01	715335,1	5335006,3	300,0
ROUT057	E_07	714731,6	5334252,9	260,0	ROUT079	G_02	715404,2	5334986,1	300,0
ROUT058	E_08	714670,5	5334214,9	260,0	ROUT080	G_03	715473,3	5334966,0	300,0
ROUT059	E_09	714604,0	5334191,9	260,0	ROUT081	G_04	715542,4	5334945,9	300,0
ROUT060	E_10	714532,6	5334182,7	260,0	ROUT082	G_05	715611,5	5334925,6	300,0
ROUT061	F_01	714474,8	5334179,0	260,0	ROUT083	G_06	715680,6	5334905,2	300,0
ROUT062	F_02	714402,9	5334182,2	260,0	ROUT084	G_07	715749,6	5334884,8	300,0
ROUT063	F_03	714331,1	5334187,6	260,0	ROUT085	G_08	715818,9	5334865,2	300,0
ROUT064	F_04	714261,2	5334204,8	260,0	ROUT086	G_09	715888,9	5334848,5	300,0

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT087	G_10	715959,0	5334831,9	300,0	ROUT109	I_1	716526,7	5334750,4	300,0
ROUT088	G_11	716029,0	5334815,2	300,0	ROUT110	I_2	716592,0	5334721,3	301,6
ROUT089	G_12	716099,8	5334804,7	300,0	ROUT111	I_3	716633,8	5334665,1	307,6
ROUT090	G_13	716171,8	5334803,8	300,0	ROUT112	I_4	716629,4	5334595,1	313,9
ROUT091	G_14	716243,8	5334802,9	300,0	ROUT113	I_5	716590,0	5334536,1	316,4
ROUT092	G_15	716315,1	5334795,3	300,0	ROUT114	J_01	715109,6	5334046,6	328,0
ROUT093	G_16	716385,5	5334780,4	300,0	ROUT115	J_02	715173,6	5334079,4	327,7
ROUT094	G_17	716456,0	5334765,6	300,0	ROUT116	J_03	715236,5	5334114,5	326,8
ROUT095	H_01	715551,0	5334541,9	300,0	ROUT117	J_04	715300,8	5334146,8	327,3
ROUT096	H_02	715620,5	5334560,7	300,0	ROUT118	J_05	715365,9	5334177,6	328,6
ROUT097	H_03	715690,0	5334579,4	300,0	ROUT119	J_06	715431,8	5334206,1	331,6
ROUT098	H_04	715759,1	5334599,5	300,0	ROUT120	J_07	715499,1	5334231,3	336,8
ROUT099	H_05	715828,2	5334619,7	300,0	ROUT121	J_08	715567,0	5334254,8	338,6
ROUT100	H_06	715898,8	5334632,1	300,0	ROUT122	J_09	715635,5	5334277,1	338,1
ROUT101	H_07	715970,5	5334637,9	300,0	ROUT123	J_10	715704,4	5334295,5	329,9
ROUT102	H_08	716042,2	5334644,6	300,0	ROUT124	J_11	715773,6	5334312,8	319,5
ROUT103	H_09	716113,7	5334652,9	300,0	ROUT125	J_12	715843,2	5334330,7	317,6
ROUT104	H_10	716184,7	5334664,0	300,0	ROUT126	J_13	715912,9	5334348,8	317,1
ROUT105	H_11	716253,2	5334686,1	300,0	ROUT127	J_14	715982,5	5334367,1	318,3
ROUT106	H_12	716321,7	5334708,3	300,0	ROUT128	J_15	716052,1	5334385,4	319,8
ROUT107	H_13	716389,7	5334731,8	300,0	ROUT129	J_16	716123,4	5334393,7	320,3
ROUT108	H_14	716457,7	5334755,7	300,0	ROUT130	J_17	716195,2	5334399,3	320,7

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT131	J_18	716264,5	5334418,6	320,3	ROUT153	L_6	717363,7	5334565,8	228,0
ROUT132	J_19	716334,1	5334437,0	320,0	ROUT154	M_01	717464,6	5334377,6	310,0
ROUT133	J_20	716404,4	5334452,5	319,7	ROUT155	M_02	717536,1	5334369,1	310,0
ROUT134	J_21	716474,9	5334467,5	319,5	ROUT156	M_03	717607,6	5334360,7	310,0
ROUT135	J_22	716545,8	5334479,6	319,2	ROUT157	M_04	717678,9	5334351,2	309,7
ROUT136	K_01	716614,0	5334486,9	319,0	ROUT158	M_05	717750,3	5334341,6	309,4
ROUT137	K_02	716686,0	5334489,0	318,4	ROUT159	M_06	717821,7	5334332,0	309,1
ROUT138	K_03	716757,8	5334492,5	315,0	ROUT160	M_07	717891,0	5334313,7	309,0
ROUT139	K_04	716829,6	5334496,6	316,3	ROUT161	M_08	717959,3	5334291,0	309,0
ROUT140	K_05	716901,4	5334495,2	316,6	ROUT162	M_09	717989,2	5334233,4	309,4
ROUT141	K_06	716973,0	5334488,3	315,0	ROUT163	M_10	718004,9	5334163,2	309,9
ROUT142	K_07	717044,6	5334481,0	315,0	ROUT164	M_11	718008,0	5334092,0	310,7
ROUT143	K_08	717115,5	5334468,1	315,6	ROUT165	M_12	718002,9	5334020,2	311,6
ROUT144	K_09	717185,1	5334450,5	316,3	ROUT166	M_13	717997,5	5333948,4	312,4
ROUT145	K_10	717254,1	5334429,8	316,2	ROUT167	M_14	717994,9	5333876,7	313,0
ROUT146	K_11	717323,3	5334410,3	313,6	ROUT168	M_15	718020,9	5333814,3	313,2
ROUT147	K_12	717392,6	5334390,8	311,1	ROUT169	M_16	718072,2	5333764,2	313,5
ROUT148	L_1	717436,2	5334405,4	303,2	ROUT170	M_17	718129,0	5333748,3	313,4
ROUT149	L_2	717502,0	5334424,2	298,9	ROUT171	M_18	718196,4	5333773,6	312,3
ROUT150	L_3	717532,4	5334478,4	283,4	ROUT172	M_19	718267,5	5333784,2	312,1
ROUT151	L_4	717494,1	5334527,7	252,9	ROUT173	M_20	718339,2	5333790,3	312,0
ROUT152	L_5	717432,6	5334557,1	234,7	ROUT174	M_21	718410,7	5333787,3	312,0

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT175	M_22	718479,0	5333798,9	311,9	ROUT197	N_18	716317,7	5334169,8	400,0
ROUT176	M_23	718544,6	5333772,7	312,0	ROUT198	N_19	716386,8	5334190,1	400,0
ROUT177	M_24	718612,8	5333749,5	312,0	ROUT199	N_20	716455,6	5334211,3	399,3
ROUT178	M_25	718678,2	5333723,4	312,0	ROUT200	N_21	716521,7	5334239,0	393,2
ROUT179	M_26	718708,6	5333658,1	312,0	ROUT201	N_22	716592,8	5334245,7	386,2
ROUT180	N_01	715121,5	5334018,9	328,0	ROUT202	N_23	716664,4	5334243,8	379,0
ROUT181	N_02	715192,8	5334010,1	328,2	ROUT203	N_24	716735,8	5334238,5	371,9
ROUT182	N_03	715263,9	5334020,2	333,7	ROUT204	N_25	716806,5	5334225,3	370,0
ROUT183	N_04	715334,9	5334029,8	340,7	ROUT205	N_26	716878,3	5334219,5	370,0
ROUT184	N_05	715405,3	5334043,0	347,8	ROUT206	N_27	716950,0	5334213,7	370,0
ROUT185	N_06	715476,0	5334054,0	354,8	ROUT207	N_28	717017,0	5334188,1	370,0
ROUT186	N_07	715547,0	5334064,0	361,9	ROUT208	N_29	717081,3	5334156,1	370,0
ROUT187	N_08	715617,8	5334074,6	369,1	ROUT209	N_30	717143,1	5334119,2	370,0
ROUT188	N_09	715687,9	5334086,4	376,2	ROUT210	N_31	717208,8	5334090,2	370,0
ROUT189	N_10	715758,5	5334075,0	383,2	ROUT211	O_01	714262,4	5334029,7	330,8
ROUT190	N_11	715829,9	5334069,2	390,3	ROUT212	O_02	714334,4	5334026,5	330,2
ROUT191	N_12	715901,4	5334065,3	397,4	ROUT213	O_03	714406,3	5334023,2	330,5
ROUT192	N_13	715973,4	5334065,0	400,0	ROUT214	O_04	714478,0	5334017,8	330,6
ROUT193	N_14	716042,1	5334086,4	400,0	ROUT215	O_05	714549,2	5334006,9	328,7
ROUT194	N_15	716110,8	5334107,9	400,0	ROUT216	O_06	714620,4	5333996,4	327,2
ROUT195	N_16	716179,6	5334129,3	400,0	ROUT217	O_07	714691,8	5333988,0	328,3
ROUT196	N_17	716248,6	5334149,6	400,0	ROUT218	O_08	714763,3	5333980,4	329,2

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT219	O_09	714835,0	5333987,6	329,3	ROUT241	P_19	714343,1	5333791,7	335,2
ROUT220	O_10	714906,4	5333996,5	329,1	ROUT242	P_20	714271,1	5333792,2	334,9
ROUT221	O_11	714977,7	5334006,5	328,8	ROUT243	P_21	714199,2	5333795,1	334,4
ROUT222	O_12	715047,8	5334022,9	328,2	ROUT244	Q_1	714224,6	5333980,5	331,8
ROUT223	P_01	715288,2	5333663,2	260,0	ROUT245	Q_2	714204,0	5333911,5	333,3
ROUT224	P_02	715353,6	5333633,6	260,0	ROUT246	Q_3	714178,9	5333844,2	334,0
ROUT225	P_03	715334,4	5333608,5	261,5	ROUT247	R_01	714145,5	5333752,7	334,0
ROUT226	P_04	715262,8	5333608,5	268,7	ROUT248	R_02	714124,7	5333684,0	335,0
ROUT227	P_05	715191,2	5333609,7	275,8	ROUT249	R_03	714107,3	5333614,2	335,0
ROUT228	P_06	715119,6	5333613,6	282,7	ROUT250	R_04	714065,9	5333559,8	335,3
ROUT229	P_07	715062,2	5333572,6	289,3	ROUT251	R_05	714011,2	5333513,5	335,6
ROUT230	P_08	715000,3	5333553,3	295,5	ROUT252	R_06	713965,2	5333458,7	335,6
ROUT231	P_09	714935,5	5333583,4	302,0	ROUT253	R_07	713933,8	5333394,1	334,9
ROUT232	P_10	714865,1	5333585,6	308,7	ROUT254	R_08	713911,0	5333325,8	334,6
ROUT233	P_11	714795,3	5333596,6	315,3	ROUT255	R_09	713901,1	5333254,6	336,5
ROUT234	P_12	714750,5	5333650,5	321,8	ROUT256	R_10	713908,2	5333183,4	338,7
ROUT235	P_13	714738,8	5333720,6	328,4	ROUT257	R_11	713905,6	5333111,7	342,8
ROUT236	P_14	714701,9	5333770,7	334,0	ROUT258	R_12	713897,3	5333040,4	346,8
ROUT237	P_15	714630,6	5333778,0	336,0	ROUT259	R_13	713883,8	5332969,8	349,9
ROUT238	P_16	714558,8	5333781,9	336,0	ROUT260	R_14	713876,8	5332898,4	352,1
ROUT239	P_17	714486,8	5333783,6	336,0	ROUT261	R_15	713918,8	5332856,0	352,9
ROUT240	P_18	714415,0	5333788,6	335,6	ROUT262	S_1	714181,7	5334035,8	332,0

Tableau A 6.2 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT263	S_2	714111,0	5334049,4	333,0	ROUT285	V_1	713097,4	5334212,1	342,8
ROUT264	S_3	714042,0	5334069,9	334,5	ROUT286	V_2	713038,6	5334249,0	343,6
ROUT265	S_4	713971,3	5334083,1	336,9	ROUT287	V_3	713037,0	5334319,8	344,0
ROUT266	S_5	713902,3	5334103,8	338,1	ROUT288	W_1	713109,3	5334151,1	343,2
ROUT267	T_1	713835,0	5334069,9	339,7	ROUT289	W_2	713061,2	5334100,7	344,0
ROUT268	T_2	713882,4	5334027,1	344,1					
ROUT269	T_3	713927,4	5333991,1	349,0					
ROUT270	T_4	713914,5	5333920,7	356,0					
ROUT271	T_5	713889,1	5333853,7	363,0					
ROUT272	T_6	713828,9	5333827,0	369,0					
ROUT273	T_7	713762,2	5333847,3	375,8					
ROUT274	T_8	713739,2	5333890,5	380,0					
ROUT275	U_01	713803,2	5334135,9	338,8					
ROUT276	U_02	713734,1	5334156,1	339,0					
ROUT277	U_03	713664,6	5334175,0	339,5					
ROUT278	U_04	713594,5	5334191,0	340,4					
ROUT279	U_05	713523,3	5334201,1	341,5					
ROUT280	U_06	713451,4	5334203,9	342,0					
ROUT281	U_07	713379,4	5334203,3	341,9					
ROUT282	U_08	713307,5	5334200,9	341,8					
ROUT283	U_09	713235,5	5334198,6	342,0					
ROUT284	U_10	713163,5	5334198,7	342,2					

Tableau A 6.3 : Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT001	A_01	713603,5	5334711,5	20,0	ROUT022	C_08	713606,5	5334810,4	110,0
ROUT002	A_02	713606,4	5334670,1	20,5	ROUT023	C_09	713584,1	5334841,5	110,9
ROUT003	A_03	713657,1	5334663,1	24,6	ROUT024	C_10	713525,9	5334801,0	117,6
ROUT004	A_04	713703,4	5334669,0	29,0	ROUT025	C_11	713472,4	5334753,4	124,5
ROUT005	A_05	713723,1	5334716,9	34,0	ROUT026	C_12	713418,8	5334705,7	131,3
ROUT006	A_06	713731,0	5334767,8	39,0	ROUT027	C_13	713408,0	5334638,3	137,4
ROUT007	A_07	713763,0	5334773,9	41,9	ROUT028	C_14	713433,1	5334573,3	143,4
ROUT008	A_08	713805,7	5334748,1	46,8	ROUT029	C_15	713496,5	5334548,1	149,4
ROUT009	A_09	713834,2	5334707,4	51,7	ROUT030	C_16	713568,0	5334543,5	156,4
ROUT010	A_10	713810,4	5334663,1	56,5	ROUT031	C_17	713638,3	5334532,2	163,3
ROUT011	A_11	713775,4	5334625,2	59,8	ROUT032	C_18	713706,5	5334510,1	170,0
ROUT012	B_1	713945,5	5334618,6	60,0	ROUT033	C_19	713770,9	5334478,7	177,1
ROUT013	B_2	713874,0	5334610,6	60,0	ROUT034	C_20	713835,3	5334447,3	184,2
ROUT014	B_3	713802,2	5334608,2	60,0	ROUT035	C_21	713899,7	5334415,9	191,3
ROUT015	C_01	713730,8	5334606,6	66,0	ROUT036	C_22	713964,1	5334384,6	198,4
ROUT016	C_02	713660,1	5334613,8	72,4	ROUT037	C_23	714031,0	5334359,0	205,5
ROUT017	C_03	713588,7	5334613,8	79,4	ROUT038	C_24	714098,4	5334334,9	212,6
ROUT018	C_04	713517,2	5334619,6	85,5	ROUT039	C_25	714165,9	5334310,9	219,8
ROUT019	C_05	713470,7	5334658,1	91,0	ROUT040	C_26	714236,1	5334296,4	226,8
ROUT020	C_06	713501,4	5334717,6	97,1	ROUT041	C_27	714306,2	5334281,5	233,9
ROUT021	C_07	713547,9	5334772,1	103,5	ROUT042	C_28	714375,8	5334264,6	239,9

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT043	D_1	714347,4	5334558,7	50,0	ROUT065	F_16	715090,1	5334559,6	138,3
ROUT044	D_2	714412,5	5334528,6	50,0	ROUT066	F_17	715019,0	5334551,7	144,6
ROUT045	E_1	714723,9	5334495,4	50,0	ROUT067	F_18	714970,6	5334506,8	150,7
ROUT046	E_2	714671,1	5334542,9	50,0	ROUT068	F_19	714972,9	5334435,3	157,4
ROUT047	E_3	714602,8	5334564,3	50,0	ROUT069	F_20	714987,8	5334365,2	164,3
ROUT048	E_4	714531,8	5334564,1	50,0	ROUT070	F_21	715004,9	5334296,1	171,0
ROUT049	E_5	714471,1	5334528,4	50,0	ROUT071	F_22	715028,1	5334228,9	177,1
ROUT050	F_01	714487,7	5334491,8	50,9	ROUT072	F_23	714984,0	5334173,6	183,0
ROUT051	F_02	714532,6	5334438,5	57,6	ROUT073	F_24	714912,8	5334182,5	189,2
ROUT052	F_03	714585,9	5334393,2	64,5	ROUT074	F_25	714841,5	5334189,3	196,1
ROUT053	F_04	714645,3	5334353,7	71,5	ROUT075	F_26	714771,0	5334201,8	203,2
ROUT054	F_05	714714,5	5334335,5	77,9	ROUT076	F_27	714700,1	5334212,1	210,2
ROUT055	F_06	714783,6	5334316,1	84,2	ROUT077	F_28	714628,8	5334218,5	217,3
ROUT056	F_07	714842,6	5334342,4	90,3	ROUT078	F_29	714557,4	5334224,5	224,3
ROUT057	F_08	714888,8	5334397,1	96,8	ROUT079	F_30	714486,1	5334230,9	231,4
ROUT058	F_09	714902,9	5334465,5	103,5	ROUT080	F_31	714414,5	5334231,3	238,2
ROUT059	F_10	714908,0	5334536,9	110,3	ROUT081	G_1	714335,3	5334235,1	242,9
ROUT060	F_11	714955,4	5334589,0	116,3	ROUT082	G_2	714264,0	5334241,4	250,0
ROUT061	F_12	715025,6	5334599,8	120,0	ROUT083	H_01	714174,9	5334251,6	258,3
ROUT062	F_13	715097,4	5334596,5	122,7	ROUT084	H_02	714104,7	5334266,2	265,4
ROUT063	F_14	715169,0	5334595,5	129,4	ROUT085	H_03	714034,6	5334280,8	272,5
ROUT064	F_15	715161,7	5334561,2	131,3	ROUT086	H_04	713964,5	5334295,6	279,6

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT087	H_05	713896,1	5334316,8	286,7	ROUT109	I_11	714887,7	5334054,0	322,2
ROUT088	H_06	713827,6	5334337,9	293,8	ROUT110	I_12	714959,3	5334049,2	327,7
ROUT089	H_07	713758,9	5334358,1	301,0	ROUT111	I_13	715030,2	5334037,1	327,9
ROUT090	H_08	713689,8	5334377,1	308,1	ROUT112	J_01	715109,6	5334046,6	328,0
ROUT091	H_09	713620,1	5334393,9	314,0	ROUT113	J_02	715173,6	5334079,4	327,7
ROUT092	H_10	713551,0	5334382,5	319,4	ROUT114	J_03	715236,5	5334114,5	326,8
ROUT093	H_11	713486,1	5334352,3	325,1	ROUT115	J_04	715300,8	5334146,8	327,3
ROUT094	H_12	713418,8	5334327,4	331,4	ROUT116	J_05	715365,9	5334177,6	328,6
ROUT095	H_13	713351,7	5334301,8	336,4	ROUT117	J_06	715431,8	5334206,0	331,6
ROUT096	H_14	713284,8	5334275,5	340,0	ROUT118	J_07	715499,1	5334231,3	336,8
ROUT097	H_15	713217,4	5334250,4	342,0	ROUT119	J_08	715567,0	5334254,7	338,6
ROUT098	H_16	713151,1	5334223,2	342,2	ROUT120	J_09	715635,5	5334277,1	338,1
ROUT099	I_01	714214,2	5334201,6	258,5	ROUT121	J_10	715704,4	5334295,5	331,0
ROUT100	I_02	714253,4	5334149,2	264,9	ROUT122	J_11	715773,6	5334312,8	324,0
ROUT101	I_03	714322,8	5334131,0	271,3	ROUT123	J_12	715843,2	5334330,7	317,6
ROUT102	I_04	714392,2	5334113,1	278,3	ROUT124	J_13	715912,9	5334348,8	317,1
ROUT103	I_05	714461,6	5334095,6	285,4	ROUT125	J_14	715982,5	5334367,1	318,3
ROUT104	I_06	714531,5	5334080,0	292,5	ROUT126	J_15	716052,1	5334385,4	319,8
ROUT105	I_07	714602,5	5334070,2	299,2	ROUT127	J_16	716123,4	5334393,7	320,3
ROUT106	I_08	714673,4	5334059,2	305,3	ROUT128	J_17	716195,2	5334399,3	320,7
ROUT107	I_09	714744,5	5334049,6	311,0	ROUT129	J_18	716264,5	5334418,6	320,3
ROUT108	I_10	714816,1	5334050,0	316,6	ROUT130	J_19	716334,1	5334437,0	320,0

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT131	J_20	716404,4	5334452,5	319,7	ROUT153	L_09	715871,2	5334849,2	280,0
ROUT132	J_21	716474,9	5334467,5	319,5	ROUT154	L_10	715942,7	5334840,6	280,0
ROUT133	J_22	716545,8	5334479,6	319,2	ROUT155	L_11	716013,3	5334826,5	280,0
ROUT134	K_01	716154,3	5334820,8	276,7	ROUT156	L_12	716084,1	5334813,5	280,0
ROUT135	K_02	716222,9	5334841,9	271,2	ROUT157	M_1	715548,2	5334566,6	280,0
ROUT136	K_03	716292,7	5334857,3	271,3	ROUT158	M_2	715612,6	5334598,8	280,0
ROUT137	K_04	716364,4	5334859,9	277,0	ROUT159	M_3	715678,2	5334628,5	280,0
ROUT138	K_05	716434,8	5334848,8	283,5	ROUT160	M_4	715744,1	5334657,4	280,0
ROUT139	K_06	716483,7	5334799,0	289,5	ROUT161	M_5	715810,5	5334685,2	280,0
ROUT140	K_07	716533,6	5334753,9	295,7	ROUT162	M_6	715877,8	5334710,8	280,0
ROUT141	K_08	716594,8	5334717,2	302,1	ROUT163	M_7	715946,0	5334733,9	280,0
ROUT142	K_09	716635,1	5334660,4	308,1	ROUT164	M_8	716012,9	5334760,4	280,0
ROUT143	K_10	716626,3	5334590,3	314,5	ROUT165	M_9	716078,2	5334790,5	280,0
ROUT144	K_11	716592,6	5334527,5	318,2	ROUT166	N_1	716607,1	5334492,9	319,0
ROUT145	L_01	715309,3	5334958,5	280,0	ROUT167	N_2	716672,2	5334521,6	317,8
ROUT146	L_02	715375,3	5334929,7	280,0	ROUT168	N_3	716732,8	5334560,3	315,6
ROUT147	L_03	715443,2	5334907,3	280,0	ROUT169	N_4	716795,7	5334595,4	314,6
ROUT148	L_04	715514,3	5334896,2	280,0	ROUT170	O_01	714262,4	5334029,7	330,8
ROUT149	L_05	715585,5	5334885,7	280,0	ROUT171	O_02	714334,4	5334026,5	330,2
ROUT150	L_06	715656,9	5334876,3	280,0	ROUT172	O_03	714406,3	5334023,2	330,5
ROUT151	L_07	715728,3	5334867,1	280,0	ROUT173	O_04	714478,0	5334017,8	330,6
ROUT152	L_08	715799,7	5334857,9	280,0	ROUT174	O_05	714549,2	5334006,9	328,7

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT175	O_06	714620,4	5333996,4	327,2	ROUT197	P_16	717904,6	5334381,9	350,0
ROUT176	O_07	714691,8	5333988,0	328,3	ROUT198	P_17	717974,8	5334368,0	350,0
ROUT177	O_08	714763,3	5333980,4	329,2	ROUT199	P_18	718034,7	5334328,0	350,0
ROUT178	O_09	714835,0	5333987,5	329,3	ROUT200	P_19	718092,0	5334285,0	350,0
ROUT179	O_10	714906,4	5333996,5	329,1	ROUT201	P_20	718141,3	5334232,5	350,0
ROUT180	O_11	714977,7	5334006,5	328,8	ROUT202	Q_1	714224,6	5333980,5	331,8
ROUT181	O_12	715047,8	5334022,9	328,2	ROUT203	Q_2	714204,0	5333911,5	333,3
ROUT182	P_01	716848,9	5334597,0	317,5	ROUT204	Q_3	714178,9	5333844,2	334,0
ROUT183	P_02	716918,2	5334579,3	324,6	ROUT205	R_01	714145,5	5333752,7	334,0
ROUT184	P_03	716989,0	5334568,3	331,6	ROUT206	R_02	714124,7	5333684,0	335,0
ROUT185	P_04	717059,5	5334555,4	338,4	ROUT207	R_03	714107,3	5333614,2	335,0
ROUT186	P_05	717129,4	5334539,5	344,9	ROUT208	R_04	714065,9	5333559,8	335,3
ROUT187	P_06	717198,4	5334519,3	348,1	ROUT209	R_05	714011,2	5333513,5	335,6
ROUT188	P_07	717268,3	5334503,0	350,0	ROUT210	R_06	713965,2	5333458,7	335,6
ROUT189	P_08	717339,5	5334492,2	350,0	ROUT211	R_07	713933,8	5333394,1	334,9
ROUT190	P_09	717410,7	5334481,4	350,0	ROUT212	R_08	713911,0	5333325,8	334,6
ROUT191	P_10	717481,6	5334468,7	350,0	ROUT213	R_09	713901,1	5333254,6	336,5
ROUT192	P_11	717552,4	5334455,5	350,0	ROUT214	R_10	713908,2	5333183,4	338,7
ROUT193	P_12	717623,1	5334442,1	350,0	ROUT215	R_11	713905,6	5333111,7	342,8
ROUT194	P_13	717693,1	5334425,2	350,0	ROUT216	R_12	713897,3	5333040,4	346,8
ROUT195	P_14	717763,1	5334408,3	350,0	ROUT217	R_13	713883,8	5332969,8	349,9
ROUT196	P_15	717833,6	5334394,1	350,0	ROUT218	R_14	713876,8	5332898,4	352,1

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT219	R_15	713918,8	5332856,0	352,9	ROUT241	X_02	716921,5	5334642,8	315,3
ROUT220	S_1	714181,7	5334035,8	332,0	ROUT242	X_03	716993,2	5334648,9	314,9
ROUT221	S_2	714111,0	5334049,4	333,0	ROUT243	X_04	717065,0	5334655,1	314,5
ROUT222	S_3	714042,0	5334069,9	334,5	ROUT244	X_05	717136,8	5334659,6	313,7
ROUT223	S_4	713971,3	5334083,1	336,9	ROUT245	X_06	717208,7	5334662,4	312,4
ROUT224	S_5	713902,3	5334103,8	338,1	ROUT246	X_07	717280,7	5334665,1	311,2
ROUT225	U_01	713803,2	5334135,9	338,8	ROUT247	X_08	717352,6	5334667,9	310,0
ROUT226	U_02	713734,1	5334156,1	339,0	ROUT248	X_09	717424,5	5334670,7	308,7
ROUT227	U_03	713664,6	5334175,0	339,5	ROUT249	X_10	717496,5	5334673,2	308,0
ROUT228	U_04	713594,5	5334191,0	340,4	ROUT250	X_11	717568,5	5334675,4	307,8
ROUT229	U_05	713523,3	5334201,1	341,5	ROUT251	X_12	717640,4	5334677,7	307,6
ROUT230	U_06	713451,4	5334203,9	342,0	ROUT252	X_13	717712,4	5334679,9	307,5
ROUT231	U_07	713379,4	5334203,3	341,9	ROUT253	X_14	717784,4	5334682,1	307,3
ROUT232	U_08	713307,5	5334200,9	341,8	ROUT254	X_15	717856,3	5334684,4	307,1
ROUT233	U_09	713235,5	5334198,6	342,0	ROUT255	X_16	717928,3	5334686,6	307,0
ROUT234	U_10	713163,5	5334198,7	342,2	ROUT256	X_17	718000,3	5334688,8	307,0
ROUT235	V_1	713097,4	5334212,1	342,8	ROUT257	X_18	718072,2	5334691,0	307,0
ROUT236	V_2	713038,6	5334249,0	343,6	ROUT258	X_19	718144,2	5334693,1	307,0
ROUT237	V_3	713037,0	5334319,8	344,0	ROUT259	X_20	718216,2	5334695,3	307,0
ROUT238	W_1	713109,3	5334151,1	343,2	ROUT260	X_21	718288,1	5334697,2	307,0
ROUT239	W_2	713061,2	5334100,7	344,0	ROUT261	X_22	718360,1	5334694,3	307,0
ROUT240	X_01	716853,8	5334620,1	314,3	ROUT262	X_23	718432,0	5334691,3	307,0

Tableau A 6.3 :Caractéristiques des sources volumiques de routage – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
ROUT263	X_24	718503,9	5334687,4	307,0	ROUT285	Y_04	713582,5	5333966,4	399,0
ROUT264	X_25	718575,5	5334680,1	307,0	ROUT286	Y_05	713626,5	5333939,2	393,9
ROUT265	X_26	718647,1	5334672,8	307,0	ROUT287	Y_06	713669,6	5333910,5	388,8
ROUT266	X_27	718714,8	5334648,8	306,5	ROUT288	Y_07	713712,5	5333881,7	383,7
ROUT267	X_28	718779,3	5334620,9	306,0	ROUT289	Y_08	713755,1	5333852,3	378,6
ROUT268	X_29	718794,9	5334550,6	306,6	ROUT290	Y_09	713800,1	5333827,9	373,6
ROUT269	X_30	718807,1	5334479,9	307,1	ROUT291	Y_10	713851,7	5333828,5	368,4
ROUT270	X_31	718809,9	5334407,9	307,6	ROUT292	Y_11	713888,4	5333858,0	363,9
ROUT271	X_32	718811,5	5334336,0	308,1	ROUT293	Y_12	713907,5	5333906,1	359,2
ROUT272	X_33	718809,4	5334264,0	308,5	ROUT294	Y_13	713924,6	5333955,0	354,6
ROUT273	X_34	718807,4	5334192,0	308,8	ROUT295	Y_14	713931,2	5334003,2	349,9
ROUT274	X_35	718805,1	5334120,1	309,2	ROUT296	Y_15	713887,4	5334025,9	345,0
ROUT275	X_36	718802,8	5334048,1	309,6	ROUT297	Y_16	713842,2	5334050,1	340,2
ROUT276	X_37	718800,4	5333976,1	310,1	ROUT298	Y_17	713844,2	5334098,2	339,1
ROUT277	X_38	718797,7	5333904,2	310,6					
ROUT278	X_39	718795,0	5333832,2	311,0					
ROUT279	X_40	718790,8	5333760,4	311,8					
ROUT280	X_41	718780,0	5333689,3	312,0					
ROUT281	X_42	718766,4	5333618,6	312,0					
ROUT282	Y_01	713664,0	5333990,2	400,0					
ROUT283	Y_02	713615,3	5334006,2	400,0					
ROUT284	Y_03	713564,4	5334007,9	400,0					

Tableau A 7 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources ponctuelles – Scénarios 1, 2, et 3

Source ID	Description	No. équipement	Coord. Géographiques (UTM18 NAD83)		Élévation (m)	Hauteur (m)	Température (°K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)						Référence
			X (m)	Y (m)						PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	SO ₂	
CONCA1	Dépouss. Concasseur giratoire	603-575-01	713041,3	5334046,6	342,8	20,16	285,85	18,35	0,650	8,479E-02	7,143E-02	4,089E-02	-	-	-	[1]
DOME	Dépoussiéreur dome #1-2-3	605-575-01 / 02 / 03	713139,5	5332863,7	350,8	4,60	294,15	16,90	0,434	6,771E-03	5,990E-03	3,125E-03	-	-	-	[2]
CHA_1	Chaudière gaz nat #1	625-430-001	713445,7	5332878,2	350,8	18,21	423,15	1,87	0,600	5,796E-03	5,796E-03	5,796E-03	6,955E-02	7,998E-02	3,914E-04	[3]
CHA_2	Chaudière gaz nat #2	625-430-002	713445,7	5332877,2	350,8	18,21	423,15	1,87	0,600	5,796E-03	5,796E-03	5,796E-03	6,955E-02	7,998E-02	3,914E-04	[3]
FOUR_1	Four de réactivation - combustion #1	625-269-001	713445,7	5332867,8	350,8	18,21	423,15	4,32	0,350	3,510E-03	3,510E-03	3,510E-03	8,483E-02	1,199E-02	3,144E-04	[4]
FOUR_2	Four de réactivation - combustion #2	625-269-002	713445,7	5332867,0	350,8	18,21	423,15	4,32	0,350	3,510E-03	3,510E-03	3,510E-03	8,483E-02	1,199E-02	3,144E-04	[4]
FOUR_IND	Four à induction (Dépoussiéreur humide)	625-575-001	713395,8	5332845,1	350,8	15,82	326,15	24,03	0,200	2,071E-02	2,051E-02	1,961E-02	-	-	-	[5]
RES_CU	Dépoussiéreur humide du réservoir de sulfate de cuivre	630-575-001	713435,0	5332845,2	350,8	15,82	293,15	37,53	0,200	3,538E-02	3,538E-02	3,538E-02	-	-	-	[6]

[1] Annexe D (art 48) du CA_Traitement primaire du minerai-rev1 ; Concasseur giratoire - Épurateur 603-575-001 (Ducon Technologies inc._Vertical ventury scrubber-Type VVO).

[2] Dôme d'entreposage de minerai concassé - Dépoussiéreur 605-575-01-02-03 ; art 48 du CA_Traitement primaire du minerai-rev1 ; 1 dépoussiéreur sur 3 fonctionne.

[3] Fiche technique Parker Boiler co. : Emission data for atmospheric natural gas ; Réponse à la question 28 du MDDEFP, janvier 2011 ; Fiche technique de Gaz metro et Gas Union.

[4] Demande de CA - Exploitation de l'usine (tome 2) ; Questions MDDEFP_janvier 2011 - Qc36 et 37 ; Fiche technique de Gaz metro et Gas Union.

[5] Demande de CA - Exploitation de l'usine (tome 2) ; art 48 - dépoussiéreur collecteur à voir humide 625-575-01.

[6] Demande de CA - Exploitation de l'usine (tome 2) ; art 48 - dépoussiéreur collecteur à voir humide 630-575-01.

Tableau A 8 : Taux d'émission moyen des gaz d'échappement pour chaque type de véhicules utilisé – Scénarios 1, 2, et 3

Description	Catégorie	Puissance (hp)	Certification	Facteur de chargement ^[1] (-)	Taux d'émission (g/s)				
					PM ₁₀ ^[2]	PM _{2.5}	CO	NOx	SO ₂
Caterpillar 735	Articulated Truck	424	T3	0,59	1,892E-02	1,835E-02	1,031E-01	1,821E-01	3,423E-04
Komatsu HD465-7	Off-Highway Truck	739	T2	0,59	2,252E-02	2,184E-02	2,708E-01	4,760E-01	5,965E-04
Caterpillar 793F	Off-Highway Truck	2478	T2	0,59	7,551E-02	7,325E-02	5,228E-01	1,596E+00	2,000E-03
Caterpillar 777F	Off-Highway Truck	938	T2	0,59	2,858E-02	2,773E-02	1,979E-01	6,042E-01	7,572E-04
Caterpillar 740	Articulated Truck	458	T3	0,59	2,044E-02	1,983E-02	1,114E-01	1,967E-01	3,697E-04
Komatsu PC800	Excavator	496	T3	0,59	2,214E-02	2,147E-02	1,206E-01	2,130E-01	4,004E-04
Komatsu PC1250	Excavator	688	T3	0,59	3,070E-02	2,978E-02	2,635E-01	2,955E-01	5,554E-04
Terex RH340	Excavator	2520	T1	0,59	1,088E-01	1,056E-01	5,317E-01	2,472E+00	2,033E-03
Létourneau L-1850-2	Wheel Loader	2000	T1	0,59	8,638E-02	8,379E-02	4,220E-01	1,962E+00	1,613E-03
Komatsu PC2000-8	Excavator	956	T2	0,59	2,913E-02	2,826E-02	2,017E-01	6,158E-01	7,717E-04
Caterpillar 345D-L	Excavator	380	T3	0,59	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
Caterpillar 980H	Wheel Loader	353	T3	0,59	1,575E-02	1,528E-02	8,583E-02	1,516E-01	2,849E-04
Caterpillar D10T	Crawler Dozer	603	T3	0,59	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
Caterpillar 854G	Wheel Dozer	800	T1	0,59	3,455E-02	3,351E-02	1,688E-01	7,847E-01	6,453E-04
A. Copco Mustang 4-F1	Drill Rig	97	T3	0,43	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
Cubex QXR-920	Drill Rig	540	T3	0,43	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
A. Copco PV 235	Drill Rig	800	T2	0,43	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
Caterpillar 16M	Grader	332	T3	0,59	1,482E-02	1,437E-02	8,073E-02	1,426E-01	2,680E-04
Caterpillar 777D	Off-Highway Truck	938	T1	0,59	4,051E-02	3,930E-02	1,979E-01	9,201E-01	7,566E-04
Terex RH200	Excavator	2520	T1	0,59	1,088E-01	1,056E-01	5,317E-01	2,472E+00	2,033E-03
Caterpillar 994F	Wheel Loader	1463	T1	0,59	6,319E-02	6,129E-02	3,087E-01	1,435E+00	1,180E-03

[1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004

[2] Toutes les émissions de particules sont considérées plus petites que 10 µm, donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 9 : Scénarios considérés pour les gaz d'échappement des véhicules miniers – Scénarios 1, 2, et 3

Description	Catégorie	Nombre considéré			Sources associées pour le positionnement		
		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Caterpillar 735	Hauling	3	3	0	Ensemble des sources associées au routage		
Komatsu HD465-7	Hauling	7	6	0			
Caterpillar 793F	Hauling	20	25	19			
Caterpillar 777F	Hauling	4	4	0			
Caterpillar 740	Hauling	4	4	5			
Komatsu PC800	Local	1	1	0	LOAD1	LOAD1, LOAD2	-
Komatsu PC1250	Local	2	2	0	LOAD2, LOAD3, LOAD4, LOAD5	LOAD3, LOAD4	-
Terex RH340	Local	3	3	3	LOAD6, LOAD7, LOAD8, LOAD9, LOAD10, LOAD11	LOAD5, LOAD6, LOAD7, LOAD8, LOAD9, LOAD10	LOAD1, LOAD2, LOAD3, LOAD4, LOAD5, LOAD6, LOAD7, LOAD8, LOAD9
Létourneau L-1850-2	Local	2	2	2	LOAD12, LOAD13	LOAD12, LOAD13, LOAD14	LOAD13, LOAD14, LOAD15, LOAD16, LOAD17
Komatsu PC2000-8	Local	1	1	0	LOAD14	LOAD17, LOAD18, LOAD19	-
Caterpillar 345D-L	Local	3	3	3	LOAD15, LOAD16, LOAD17	LOAD20, LOAD21, LOAD22	LOAD20, LOAD21, LOAD22
Caterpillar 980H	Local	1	1	1	LOAD18	LOAD16	LOAD19
Caterpillar D10T	Local	4	4	4	BULL1, BULL2, BULL3, BULL4, BULL5	BULL1, BULL2, BULL3, BULL4, BULL5	BULL1, BULL2, BULL3, BULL4, BULL5
Caterpillar 854G	Local	2	2	2	BULL6, BULL7	BULL6, BULL7, BULL8	BULL6, BULL7, BULL8
A. Copco Mustang 4-F1	Local	8	6	3	DRILL1, DRILL2, DRILL3, DRILL4, DRILL5, DRILL6, DRILL7, DRILL8	DRILL1, DRILL2, DRILL3, DRILL4, DRILL5, DRILL6	DRILL1, DRILL2, DRILL3
Cubex QXR-920	Local	5	5	3	DRILL9, DRILL10, DRILL11, DRILL12, DRILL13	DRILL7, DRILL8, DRILL9, DRILL10, DRILL11	DRILL4, DRILL5, DRILL6
A. Copco PV 235	Local	6	7	6	DRILL14, DRILL15, DRILL16, DRILL17, DRILL18, DRILL19	DRILL12, DRILL13, DRILL14, DRILL15, DRILL16, DRILL17, DRILL18	DRILL7, DRILL8, DRILL9, DRILL10, DRILL11, DRILL12
Caterpillar 16M	Support	2	2	2	Ensemble des sources associées au routage		
Caterpillar 777D	Support	2	2	2			
Terex RH200	Local	3	1	1	-	LOAD11	LOAD10, LOAD11, LOAD12
Caterpillar 994F	Local	7	1	1	-	LOAD15	LOAD18

Tableau A 10.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 1

Segment	Temps passé sur chaque segment (%)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (routage + support) (g/s)				
						PM ₁₀ ^[1]	PM _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂
A	4,4	3.302	727.150	0.100	9.236	9,545E-03	9,258E-03	8,383E-02	2,007E-01	2,485E-04
B	4,6	3.302	727.150	0.100	9.236	1,069E-02	1,037E-02	7,306E-02	2,250E-01	2,792E-04
C	2,8	3.302	727.150	0.100	9.236	1,450E-02	1,406E-02	1,147E-01	3,050E-01	3,779E-04
D	3,8	3.302	727.150	0.100	9.236	2,041E-02	1,980E-02	1,579E-01	4,293E-01	5,321E-04
E	1,1	3.302	727.150	0.100	9.236	1,285E-02	1,247E-02	8,782E-02	2,705E-01	3,356E-04
F	5,2	3.302	727.150	0.100	9.236	1,812E-02	1,758E-02	1,434E-01	3,811E-01	4,723E-04
G	2,4	3.302	727.150	0.100	9.236	1,089E-02	1,056E-02	7,439E-02	2,291E-01	2,842E-04
H	7,7	3.302	727.150	0.100	9.236	1,764E-02	1,711E-02	1,436E-01	3,710E-01	4,596E-04
I	0,0	3.302	727.150	0.100	9.236	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
J	0,3	3.302	727.150	0.100	9.236	4,612E-03	4,474E-03	2,959E-02	8,407E-02	1,099E-04
K	0,8	3.302	727.150	0.100	9.236	3,307E-03	3,208E-03	3,344E-02	6,950E-02	8,593E-05
L	1,0	3.302	727.150	0.100	9.236	2,377E-03	2,305E-03	2,412E-02	4,995E-02	6,176E-05
M	2,2	3.302	727.150	0.100	9.236	3,599E-03	3,491E-03	1,952E-02	3,672E-02	6,519E-05
N	0,8	3.302	727.150	0.100	9.236	4,761E-03	4,618E-03	2,576E-02	4,991E-02	8,629E-05
O	3,1	3.302	727.150	0.100	9.236	1,138E-02	1,104E-02	6,844E-02	1,672E-01	2,441E-04
P	0,1	3.302	727.150	0.100	9.236	2,336E-03	2,266E-03	2,695E-02	4,907E-02	6,058E-05
Q	3,1	3.302	727.150	0.100	9.236	3,750E-03	3,638E-03	2,406E-02	6,836E-02	8,937E-05
R	5,1	3.302	727.150	0.100	9.236	9,377E-04	9,096E-04	5,036E-03	1,072E-02	1,704E-05
S	7,2	3.302	727.150	0.100	9.236	2,774E-02	2,690E-02	1,895E-01	5,837E-01	7,241E-04
T	14,5	3.302	727.150	0.100	9.236	4,290E-02	4,161E-02	2,902E-01	8,828E-01	1,104E-03
U	22,2	3.302	727.150	0.100	9.236	2,850E-02	2,764E-02	1,947E-01	5,997E-01	7,440E-04
V	3,9	3.302	727.150	0.100	9.236	1,130E-02	1,096E-02	7,493E-02	2,224E-01	2,825E-04
W	1,8	3.302	727.150	0.100	9.236	1,278E-02	1,239E-02	9,497E-02	2,688E-01	3,333E-04
X	0,1	3.302	727.150	0.100	9.236	6,932E-04	6,724E-04	4,737E-03	1,459E-02	1,810E-05
Y	0,3	3.302	727.150	0.100	9.236	3,652E-03	3,543E-03	2,496E-02	7,686E-02	9,535E-05
Z	0,6	3.302	727.150	0.100	9.236	3,661E-03	3,551E-03	2,501E-02	7,703E-02	9,557E-05
AA	0,4	3.302	727.150	0.100	9.236	4,102E-03	3,979E-03	3,203E-02	8,630E-02	1,070E-04
AB	0,5	3.302	727.150	0.100	9.236	1,304E-03	1,265E-03	1,354E-02	2,741E-02	3,388E-05

[1] Les taux d'émissions illustrés ici ne tiennent pas compte de l'atténuation due à l'arrosage, ni au facteur de rétention de la fosse

Tableau A 10.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 2

Segment	Temps passé sur chaque segment (%)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (routage + support) (g/s)				
						PM ₁₀ ^[1]	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
A	0,8	3,302	727,150	0,100	9,236	9,866E-03	9,570E-03	6,700E-02	2,026E-01	2,548E-04
B	1,5	3,302	727,150	0,100	9,236	8,456E-03	8,202E-03	5,743E-02	1,736E-01	2,184E-04
C	17,9	3,302	727,150	0,100	9,236	1,811E-02	1,757E-02	1,227E-01	3,697E-01	4,660E-04
D	2,8	3,302	727,150	0,100	9,236	9,286E-03	9,008E-03	6,307E-02	1,907E-01	2,399E-04
E	2,7	3,302	727,150	0,100	9,236	8,900E-03	8,633E-03	6,044E-02	1,827E-01	2,299E-04
F	9,4	3,302	727,150	0,100	9,236	1,769E-02	1,716E-02	1,199E-01	3,617E-01	4,557E-04
G	2,3	2,033	727,150	0,100	9,236	1,543E-03	1,497E-03	1,751E-02	3,233E-02	3,968E-05
H	1,9	2,033	727,150	0,100	9,236	1,530E-03	1,485E-03	1,736E-02	3,206E-02	3,935E-05
I	1,7	2,033	727,150	0,100	9,236	3,891E-03	3,774E-03	4,414E-02	8,151E-02	1,001E-04
J	4,4	1,491	902,000	0,100	4,123	8,770E-04	8,506E-04	4,688E-03	1,054E-02	1,596E-05
K	4,5	3,302	727,150	0,100	9,236	3,058E-03	2,966E-03	2,989E-02	5,692E-02	7,261E-05
L	2,5	1,491	902,000	0,100	4,123	1,861E-03	1,805E-03	9,947E-03	2,237E-02	3,386E-05
M	6,8	3,302	727,150	0,100	9,236	2,454E-03	2,380E-03	2,591E-02	4,854E-02	6,068E-05
N	20,2	3,302	727,150	0,100	9,236	2,097E-02	2,034E-02	1,433E-01	4,374E-01	5,465E-04
O	5,9	3,302	727,150	0,100	9,236	1,170E-02	1,135E-02	7,874E-02	2,367E-01	2,986E-04
P	4,7	2,284	727,150	0,100	9,236	2,521E-03	2,445E-03	1,699E-02	5,281E-02	6,481E-05
Q	0,7	2,284	727,150	0,100	9,236	2,581E-03	2,504E-03	1,740E-02	5,407E-02	6,636E-05
R	0,03	2,284	727,150	0,100	9,236	2,549E-05	2,473E-05	1,718E-04	5,340E-04	6,553E-07
S	3,2	3,302	727,150	0,100	9,236	1,582E-02	1,535E-02	1,065E-01	3,192E-01	4,035E-04
T	1,8	1,873	919,000	0,100	4,192	1,350E-03	1,309E-03	7,250E-03	1,544E-02	2,453E-05
U	3,3	3,302	727,150	0,100	9,236	1,079E-02	1,047E-02	7,361E-02	2,242E-01	2,806E-04
V	0,3	1,873	919,000	0,100	4,192	5,919E-04	5,742E-04	3,179E-03	6,771E-03	1,076E-05
W	0,5	3,302	727,150	0,100	9,236	6,425E-03	6,233E-03	4,351E-02	1,318E-01	1,654E-04

[1] Les taux d'émissions illustrés ici ne tiennent pas compte de l'atténuation due à l'arrosage, ni au facteur de rétention de la fosse

Tableau A 10.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés au routage et au support pour chacun des segments – Scénario 3

Segment	Temps passé sur chaque segment (%)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (routage + support) (g/s)				
						PM ₁₀ ^[1]	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
A	1,4	3,302	727,150	0,100	9,236	2,237E-03	2,169E-03	1,523E-02	4,713E-02	5,813E-05
B	0,6	3,302	727,150	0,100	9,236	3,368E-03	3,266E-03	2,293E-02	7,095E-02	8,751E-05
C	10,2	3,302	727,150	0,100	9,236	6,316E-03	6,125E-03	4,299E-02	1,331E-01	1,641E-04
D	0,4	3,302	727,150	0,100	9,236	3,761E-03	3,647E-03	2,560E-02	7,923E-02	9,772E-05
E	0,9	3,302	727,150	0,100	9,236	3,009E-03	2,917E-03	2,048E-02	6,338E-02	7,817E-05
F	11,3	3,302	727,150	0,100	9,236	6,340E-03	6,148E-03	4,316E-02	1,336E-01	1,647E-04
G	1,6	3,302	727,150	0,100	9,236	1,424E-02	1,381E-02	9,693E-02	3,000E-01	3,700E-04
H	2,9	3,302	727,150	0,100	9,236	3,123E-03	3,028E-03	2,126E-02	6,579E-02	8,114E-05
I	7,0	3,302	727,150	0,100	9,236	9,395E-03	9,110E-03	6,395E-02	1,979E-01	2,441E-04
J	8,6	3,302	727,150	0,100	9,236	6,704E-03	6,501E-03	4,548E-02	1,401E-01	1,733E-04
K	11,7	3,302	727,150	0,100	9,236	1,654E-02	1,604E-02	1,092E-01	3,232E-01	4,108E-04
L	6,4	3,302	727,150	0,100	9,236	8,386E-03	8,132E-03	5,553E-02	1,653E-01	2,093E-04
M	4,8	3,302	727,150	0,100	9,236	8,493E-03	8,236E-03	5,642E-02	1,687E-01	2,130E-04
N	2,8	3,302	727,150	0,100	9,236	1,099E-02	1,065E-02	7,296E-02	2,181E-01	2,754E-04
O	2,7	3,302	727,150	0,100	9,236	3,819E-03	3,703E-03	2,587E-02	7,950E-02	9,851E-05
P	14,7	3,302	727,150	0,100	9,236	1,277E-02	1,239E-02	8,695E-02	2,691E-01	3,319E-04
Q	0,6	3,302	727,150	0,100	9,236	3,624E-03	3,515E-03	2,444E-02	7,465E-02	9,289E-05
R	2,5	3,302	727,150	0,100	9,236	2,799E-03	2,714E-03	1,888E-02	5,767E-02	7,175E-05
S	0,9	3,302	727,150	0,100	9,236	3,172E-03	3,075E-03	2,159E-02	6,681E-02	8,241E-05
U	1,5	3,302	727,150	0,100	9,236	2,576E-03	2,498E-03	1,753E-02	5,427E-02	6,693E-05
V	0,0	3,302	727,150	0,100	9,236	2,133E-04	2,069E-04	1,452E-03	4,494E-03	5,543E-06
W	0,6	3,302	727,150	0,100	9,236	5,338E-03	5,176E-03	3,633E-02	1,125E-01	1,387E-04
X	5,5	2,025	765,900	0,100	4,190	1,304E-03	1,266E-03	7,038E-03	1,399E-02	2,371E-05
Y	0,2	3,302	727,150	0,100	9,236	2,030E-04	1,968E-04	1,382E-03	4,276E-03	5,274E-06

[1] Les taux d'émissions illustrés ici ne tiennent pas compte de l'atténuation due à l'arrosage, ni au facteur de rétention de la fosse

Tableau A 11.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 1

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂
BULL1E	D10T_1 / STE	715677,2	5333886,1	369,2	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL2E	D10T_2 / STE	715658,3	5333792,2	369,2	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL3E	D10T_3 / CM	714628,5	5334660,6	301,0	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL4E	D10T_4A / CM	713937,7	5334917,9	304,4	4,51	778,15	56,13	0,13	1,346E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,434E-04
BULL5E	D10T_4B / STE	715775,6	5333873,7	359,0	4,51	778,15	56,13	0,13	1,346E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,434E-04
BULL6E	CAT854H_1 / CM	713437,7	5334640,4	280,3	5,23	755,35	47,21	0,17	3,455E-02	3,351E-02	1,688E-01	7,847E-01	6,453E-04
BULL7E	CAT854H_2 / CM	714132,8	5334442,4	259,8	5,23	755,35	47,21	0,17	3,455E-02	3,351E-02	1,688E-01	7,847E-01	6,453E-04
LOAD1E	PC800 / From CM5 to CONC_MOB	714581,7	5334726,0	301,0	4,00	738,75	70,47	0,19	2,214E-02	2,147E-02	1,206E-01	2,130E-01	4,004E-04
LOAD2E	PC1250_1 / From CM4 to LG1STP	713998,7	5334918,9	302,9	5,18	738,75	70,47	0,19	1,535E-02	1,489E-02	1,318E-01	1,478E-01	2,777E-04
LOAD3E	PC1250_1 / From CM4 to LG2STP	713998,7	5334918,9	302,9	5,18	738,75	70,47	0,19	1,535E-02	1,489E-02	1,318E-01	1,478E-01	2,777E-04
LOAD4E	PC1250_2 / From CM4 to LG1STP	714024,6	5334902,0	302,3	5,18	738,75	70,47	0,19	1,535E-02	1,489E-02	1,318E-01	1,478E-01	2,777E-04
LOAD5E	PC1250_2 / From CM4 to LG2STP	714024,6	5334902,0	302,3	5,18	738,75	70,47	0,19	1,535E-02	1,489E-02	1,318E-01	1,478E-01	2,777E-04
LOAD6E	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	714137,4	5334487,1	260,0	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD7E	RH340_1 / From CM1 to STERILES	714137,4	5334487,1	260,0	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD8E	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	713686,2	5334518,2	269,8	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD9E	RH340_2 / From CM2 to STERILES	713686,2	5334518,2	269,8	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD10E	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	713454,1	5334673,8	280,0	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD11E	RH340_3 / From CM3 to STERILES	713454,1	5334673,8	280,0	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD12E	L1850_1 / From CM4 to STERILES	714028,0	5334873,3	302,5	6,26	727,55	70,87	0,20	8,638E-02	8,379E-02	4,220E-01	1,962E+00	1,613E-03
LOAD13E	L1850_2 / From CM5 to STERILES	714614,8	5334738,7	301,0	6,26	727,55	70,87	0,20	8,638E-02	8,379E-02	4,220E-01	1,962E+00	1,613E-03
LOAD14E	PC2000 / From CM5 to OB	714635,1	5334708,2	301,0	6,61	755,35	43,94	0,20	2,913E-02	2,826E-02	2,017E-01	6,158E-01	7,717E-04
LOAD15E	CAT345_1 / From LG1STP to CONCAS	712948,9	5334427,6	358,1	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
LOAD16E	CAT345_2 / From LG2STP to CONCAS	713839,2	5333925,3	343,7	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
LOAD17E	CAT345_3 / From GOU to OB	714950,8	5333684,8	332,8	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
LOAD18E	CAT980 / From CONC_MOB to CONCAS	714165,9	5332919,7	351,0	3,72	678,75	33,74	0,17	1,575E-02	1,528E-02	8,583E-02	1,516E-01	2,849E-04
DRILL1E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713569,3	5334933,2	314,4	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL2E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713599,3	5334933,2	314,4	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL3E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713629,3	5334933,2	314,4	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL4E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713659,3	5334933,2	314,4	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL5E	Mustang Castonguay (5.5po)	713604,2	5334773,7	310,9	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL6E	Mustang Castonguay (5.5po)	713634,2	5334773,7	310,9	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05

Tableau A 11.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 1 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
DRILL7E	Mustang Castonguay (5.5po)	713664,2	5334773,7	310,9	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL8E	Mustang Castonguay (5.5po)	713694,2	5334773,7	310,9	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL9E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714450,4	5334765,1	309,6	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL10E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714480,4	5334765,1	309,6	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL11E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714510,4	5334765,1	309,6	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL12E	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714105,6	5334875,6	317,0	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL13E	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714135,6	5334875,6	317,0	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL14E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714001,8	5334542,6	269,4	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL15E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714031,8	5334542,6	269,4	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL16E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713550,8	5334542,6	281,4	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL17E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713580,8	5334542,6	281,4	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL18E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713336,4	5334679,6	290,3	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL19E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713366,4	5334679,6	290,3	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04

Tableau A 11.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 2

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
BULL1E	D10T_1 / STE	717318,1686	5333962,826	370	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL2E	D10T_2 / STE	717266,5954	5334146,427	370	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL3E	D10T_3 / CM	713993,264	5334508,615	160	4,51	778,15	56,13	0,13	2,691E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,867E-04
BULL4E	D10T_4A / LG2STP	713817,0373	5333957,196	380	4,51	778,15	56,13	0,13	1,346E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,434E-04
BULL5E	D10T_4B / CM	713394,4723	5334709,475	160	4,51	778,15	56,13	0,13	1,346E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,434E-04
BULL6E	CAT854H_1A / CM	713458,8993	5334571,147	160	5,23	755,35	47,21	0,17	3,455E-02	3,351E-02	1,688E-01	7,847E-01	6,453E-04
BULL7E	CAT854H_1B / LG2STP	713709,0274	5333887,084	380	5,23	755,35	47,21	0,17	1,728E-02	1,676E-02	8,439E-02	3,924E-01	3,226E-04
BULL8E	CAT854H_2 / CM	714008,4233	5334605,255	160	5,23	755,35	47,21	0,17	1,728E-02	1,676E-02	8,439E-02	3,924E-01	3,226E-04
LOAD1E	PC800 / From JEF to CONCAS	717304,1363	5334559,756	230	4,00	738,75	70,47	0,19	1,107E-02	1,074E-02	6,030E-02	1,065E-01	2,002E-04
LOAD2E	PC800 / From JEF to STERILES	717304,1363	5334559,756	230	4,00	738,75	70,47	0,19	1,107E-02	1,074E-02	6,030E-02	1,065E-01	2,002E-04
LOAD3E	PC1250_1 / From BAR1 to OB	715246,1361	5335035,928	300	5,18	738,75	70,47	0,19	3,070E-02	2,978E-02	2,635E-01	2,955E-01	5,554E-04
LOAD4E	PC1250_2 / From BAR2 to OB	715482,4184	5334552,542	300	5,18	738,75	70,47	0,19	3,070E-02	2,978E-02	2,635E-01	2,955E-01	5,554E-04
LOAD5E	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	713556,0869	5334859,167	160	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD6E	RH340_1 / From CM1 to LG1STP	713556,0869	5334859,167	160	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD7E	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	713960,1115	5334566,971	160	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD8E	RH340_2 / From CM2 to LG1STP	713960,1115	5334566,971	160	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD9E	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	714187,3753	5334819,486	260	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD10E	RH340_3 / From CM3 to LG2STP	714187,3753	5334819,486	260	6,85	755,35	111,28	0,17	5,442E-02	5,279E-02	2,658E-01	1,236E+00	1,016E-03
LOAD11E	RH200 / From CM3 to STERILES	714243,2894	5334842,934	260	6,79	755,35	111,28	0,17	1,088E-01	1,056E-01	5,317E-01	2,472E+00	2,033E-03
LOAD12E	L1850_1 / From CM2 to STERILES	713916,8232	5334520,075	160	6,26	727,55	70,87	0,20	8,638E-02	8,379E-02	4,220E-01	1,962E+00	1,613E-03
LOAD13E	L1850_2 / From CM4 to CONCAS	715022,4797	5334667,977	260	6,26	727,55	70,87	0,20	4,319E-02	4,189E-02	2,110E-01	9,809E-01	8,066E-04
LOAD14E	L1850_2 / From CM4 to LG2STP	715022,4797	5334667,977	260	6,26	727,55	70,87	0,20	4,319E-02	4,189E-02	2,110E-01	9,809E-01	8,066E-04
LOAD15E	994F / From CM4 to STERILES	715080,1975	5334626,493	260	6,99	755,15	38,62	0,16	6,319E-02	6,129E-02	3,087E-01	1,435E+00	1,180E-03
LOAD16E	980 / From CM1 to STERILES	713617,4121	5334833,916	160	3,72	678,75	33,74	0,17	1,575E-02	1,528E-02	8,583E-02	1,516E-01	2,849E-04
LOAD17E	PC2000 / From GOU to CONCAS	715226,2956	5333712,026	260	6,61	755,35	43,94	0,20	9,711E-03	9,419E-03	6,723E-02	2,053E-01	2,572E-04
LOAD18E	PC2000 / From GOU to STERILES	715226,2956	5333712,026	260	6,61	755,35	43,94	0,20	9,711E-03	9,419E-03	6,723E-02	2,053E-01	2,572E-04
LOAD19E	PC2000 / From GOU to CONCAS_MOB	715226,2956	5333712,026	260	6,61	755,35	43,94	0,20	9,711E-03	9,419E-03	6,723E-02	2,053E-01	2,572E-04
LOAD20E	345_1 / From BAR1 to OB	715283,5949	5334976,24	300	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
LOAD21E	345_2 / From BAR2 to OB	715518,2646	5334486,928	300	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04
LOAD22E	345_3 / From JEF to OB	717343,1962	5334526,872	230	3,69	754,26	32,37	0,17	1,696E-02	1,645E-02	9,240E-02	1,632E-01	3,067E-04

Tableau A 11.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 2 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
DRILL1E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	713940,8928	5334926,254	260	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL2E	Mustang Castonguay (5.5po)	713764,6269	5334866,116	160	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL3E	Mustang Castonguay (5.5po)	717396,8045	5334509,333	230	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL4E	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9255	5333736,5	270	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL5E	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9255	5333706,5	270	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL6E	Mustang Castonguay (5.5po)	715110,9255	5333676,5	270	1,37	727,55	30,56	0,10	2,744E-03	2,661E-03	3,155E-02	3,504E-02	6,282E-05
DRILL7E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714600,3349	5334756,209	260	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL8E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714650,3349	5334756,209	260	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL9E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714700,3349	5334756,209	260	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL10E	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	715133,2802	5334536,395	260	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL11E	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	715183,2802	5334536,395	260	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,057E-02	6,255E-02	1,625E-01	3,146E-04
DRILL12E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714212,5498	5334648,376	260	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL13E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714262,5498	5334648,376	260	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL14E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714911,3924	5334235,706	260	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL15E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714961,3924	5334235,706	260	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL16E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713828,9121	5334702,292	160	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL17E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713878,9121	5334702,292	160	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04
DRILL18E	Pit Viper Osisko (8.5po)	713418,3161	5334646,302	160	6,40	788,15	17,18	0,20	1,356E-02	1,315E-02	8,040E-02	3,953E-01	4,660E-04

Tableau A 11.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 3

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
BULL1E	D10T_1 / STE	718248,4	5334235,0	350,0	4,51	778,15	56,13	0,13	2,690E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,870E-04
BULL2E	D10T_2 / STE	718142,0	5334128,6	350,0	4,51	778,15	56,13	0,13	2,690E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,870E-04
BULL3E	D10T_3 / CM	715388,2	5334624,7	280,0	4,51	778,15	56,13	0,13	2,690E-02	2,610E-02	2,310E-01	2,590E-01	4,870E-04
BULL4E	D10T_4A / LG3STP	713971,1	5333043,6	357,2	4,51	778,15	56,13	0,13	1,345E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,435E-04
BULL5E	D10T_4B / CM	714060,2	5334683,9	60,0	4,51	778,15	56,13	0,13	1,345E-02	1,305E-02	1,155E-01	1,295E-01	2,435E-04
BULL6E	CAT854H_1A / CM	714461,7	5334645,3	50,0	5,23	755,35	47,21	0,17	3,460E-02	3,350E-02	1,690E-01	7,850E-01	6,450E-04
BULL7E	CAT854H_1B / LG3STP	714013,8	5332816,2	352,0	5,23	755,35	47,21	0,17	1,730E-02	1,675E-02	8,450E-02	3,925E-01	3,225E-04
BULL8E	CAT854H_2 / CM	713694,7	5334755,9	20,0	5,23	755,35	47,21	0,17	1,730E-02	1,675E-02	8,450E-02	3,925E-01	3,225E-04
LOAD1E	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	713647,3	5334732,6	20,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD2E	RH340_1 / From CM1 to LG3STP	713647,3	5334732,6	20,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD3E	RH340_1 / From CM1 to STERILES	713647,3	5334732,6	20,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD4E	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	714022,6	5334613,0	60,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD5E	RH340_2 / From CM2 to LG3STP	714022,6	5334613,0	60,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD6E	RH340_2 / From CM2 to STERILES	714022,6	5334613,0	60,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD7E	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	714274,1	5334602,0	50,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD8E	RH340_3 / From CM3 to LG3STP	714274,1	5334602,0	50,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD9E	RH340_3 / From CM3 to STERILES	714274,1	5334602,0	50,0	6,85	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD10E	RH200 / From CM4 to CONCAS	714764,9	5334441,2	50,0	6,79	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD11E	RH200 / From CM4 to LG3STP	714764,9	5334441,2	50,0	6,79	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD12E	RH200 / From CM4 to STERILES	714764,9	5334441,2	50,0	6,79	755,35	111,28	0,17	3,633E-02	3,533E-02	1,773E-01	8,233E-01	6,767E-04
LOAD13E	L1850_1 / From BAR1 to CONCAS	715244,7	5335013,1	280,0	6,26	727,55	70,87	0,20	2,880E-02	2,793E-02	1,407E-01	6,533E-01	5,367E-04
LOAD14E	L1850_1 / From BAR1 to CONC_MOB	715244,7	5335013,1	280,0	6,26	727,55	70,87	0,20	2,880E-02	2,793E-02	1,407E-01	6,533E-01	5,367E-04
LOAD15E	L1850_1 / From BAR1 to OB	715244,7	5335013,1	280,0	6,26	727,55	70,87	0,20	2,880E-02	2,793E-02	1,407E-01	6,533E-01	5,367E-04
LOAD16E	L1850_2 / From BAR2 to CONCAS	715442,6	5334548,4	280,0	6,26	727,55	70,87	0,20	4,320E-02	4,190E-02	2,110E-01	9,800E-01	8,050E-04
LOAD17E	L1850_2 / From BAR2 to OB	715442,6	5334548,4	280,0	6,26	727,55	70,87	0,20	4,320E-02	4,190E-02	2,110E-01	9,800E-01	8,050E-04
LOAD18E	994F / From BAR1 to STERILES	715235,0	5334945,7	280,0	6,99	755,15	38,62	0,16	6,320E-02	6,130E-02	3,090E-01	1,440E+00	1,180E-03
LOAD19E	980 / From BAR2 to STERILES	715497,6	5334494,8	280,0	3,72	678,75	33,74	0,17	1,580E-02	1,530E-02	8,580E-02	1,520E-01	2,850E-04
LOAD20E	345_1 / From LG1STP to CONCAS	713045,2	5334364,2	344,0	3,69	754,26	32,37	0,17	1,700E-02	1,640E-02	9,240E-02	1,630E-01	3,070E-04
LOAD21E	345_2 / From LG2STP to CONCAS	713717,4	5333968,3	400,0	3,69	754,26	32,37	0,17	1,700E-02	1,640E-02	9,240E-02	1,630E-01	3,070E-04
LOAD22E	345_3 / From LG3STP to CONCAS	713942,9	5333000,5	351,0	3,69	754,26	32,37	0,17	1,700E-02	1,640E-02	9,240E-02	1,630E-01	3,070E-04

Tableau A 11.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement associés aux sources localisées – Scénario 3 (suite)

Source ID	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
DRILL1E	Foreuse 4.5po ou 3.5po	714941,5	5334914,8	280,0	1,37	727,55	30,56	0,10	2,740E-03	2,660E-03	3,150E-02	3,500E-02	6,280E-05
DRILL2E	Mustang Castonguay (5.5po)	715142,0	5335178,7	280,0	1,37	727,55	30,56	0,10	2,740E-03	2,660E-03	3,150E-02	3,500E-02	6,280E-05
DRILL3E	Mustang Castonguay (5.5po)	715192,0	5335178,7	280,0	1,37	727,55	30,56	0,10	2,740E-03	2,660E-03	3,150E-02	3,500E-02	6,280E-05
DRILL4E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714734,9	5334581,4	50,0	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,060E-02	6,250E-02	1,630E-01	3,150E-04
DRILL5E	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	714784,9	5334581,4	50,0	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,060E-02	6,250E-02	1,630E-01	3,150E-04
DRILL6E	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	714834,9	5334581,4	50,0	2,50	785,35	46,54	0,20	1,090E-02	1,060E-02	6,250E-02	1,630E-01	3,150E-04
DRILL7E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714049,7	5334542,5	60,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04
DRILL8E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714099,7	5334542,5	60,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04
DRILL9E	Pit Viper Osisko (8.5po)	714149,7	5334542,5	60,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04
DRILL10E	Pit Viper Osisko (8.5po)	715450,9	5334765,5	280,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04
DRILL11E	Pit Viper Osisko (8.5po)	715500,9	5334765,5	280,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04
DRILL12E	Pit Viper Osisko (8.5po)	715550,9	5334765,5	280,0	6,40	788,15	17,18	0,20	1,360E-02	1,310E-02	8,040E-02	3,950E-01	4,660E-04

Tableau A 12.1 : Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 1

Source ID	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m ²)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission (g/s.m ²)		
							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LGO1	Minerai basse teneur #1	340,0	1,0	0,47	23 985	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
LGO2	Minerai basse teneur #2	340,0	1,0	0,47	32 367	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
OB	Mort-terrain #1	350,0	5,0	2,33	13 530	7,5	1,141E-04	5,705E-05	2,282E-05
STE	Stériles #1	360,0	5,0	2,33	104 322	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
STECM	Stériles Concasseur mobile	360,0	1,0	0,47	29 949	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05

Tableau A 12.2 : Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 2

Source ID	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m ²)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission (g/s.m ²)		
							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LG1STP	Minerai basse teneur #1	350,0	2,5	1,16	23 985	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
LG2STP	Minerai basse teneur #2	370,0	2,5	1,16	55 235	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
OB	Mort-terrain #1	310,0	5,0	2,33	242 161	7,5	1,141E-04	5,705E-05	2,282E-05
STE	Stériles #1	360,0	5,0	2,33	459 368	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05

Tableau A 12.3 : Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux sources surfaciques – Scénario 3

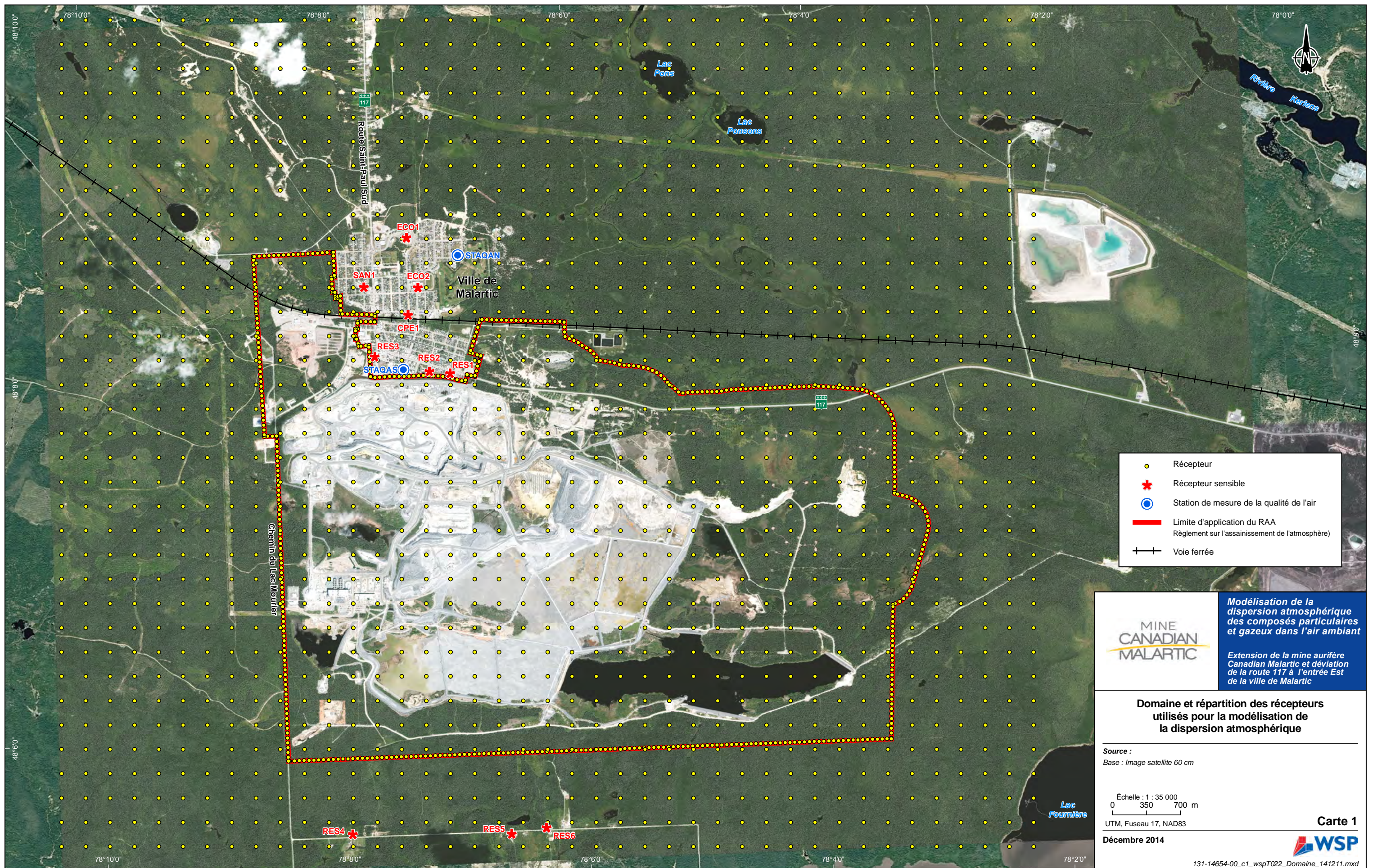
Source ID	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m ²)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission (g/s.m ²)		
							PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LG3STP	Minerai basse teneur #3	360,0	5,0	2,3	40 859	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05
OB	Mort-terrain #1	312,0	2,5	1,2	20 038	7,5	1,141E-04	5,705E-05	2,282E-05
STE	Stériles #1	350,0	5,0	2,3	210 150	3,9	5,933E-05	2,966E-05	1,187E-05

Annexe B

CARTES

LISTE DES CARTES

Carte 1 :	Domaine et répartition des récepteurs utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique.....	145
Carte 2 :	Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour de la station météorologique de l'aéroport de Val-d'Or.....	147
Carte 3 :	Localisation des sources d'émissions utilisées pour la modélisation – Scénario 1.....	149
Carte 4 :	Localisation des sources d'émissions utilisées pour la modélisation – Scénario 2.....	151
Carte 5 :	Localisation des sources d'émissions utilisées pour la modélisation – Scénario 3.....	153
Carte 6 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures – Scénario 1	155
Carte 7 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules fines (< 2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures – Scénario 1	157
Carte 8 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote (NO_2) modélisées sur une période de 1 heure – Scénario 1	159
Carte 9 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote (NO_2) modélisées sur une période de 24 heures – Scénario 1	161
Carte 10 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote (NO_2) modélisées sur une période de un an – Scénario 1	163
Carte 11 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de monoxyde de carbone (CO) modélisées sur une période de 1 heure – Scénario 1	165
Carte 12 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de monoxyde de carbone (CO) modélisées sur une période de 8 heures – Scénario 1	167
Carte 13 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde de soufre (SO_2) modélisées sur une période de 4 minutes – Scénario 1	169
Carte 14 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde de soufre (SO_2) modélisées sur une période de 24 heures – Scénario 1	171
Carte 15 :	Localisation des stations de mesures de la qualité de l'air ambiant et de la station météorologique	173



- Récepteur
- ✱ Récepteur sensible
- Station de mesure de la qualité de l'air
- Limite d'application du RAA
Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)
- Voie ferrée

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Domaine et répartition des récepteurs utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique

Source :
Base : Image satellite 60 cm

Échelle : 1 : 35 000
0 350 700 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

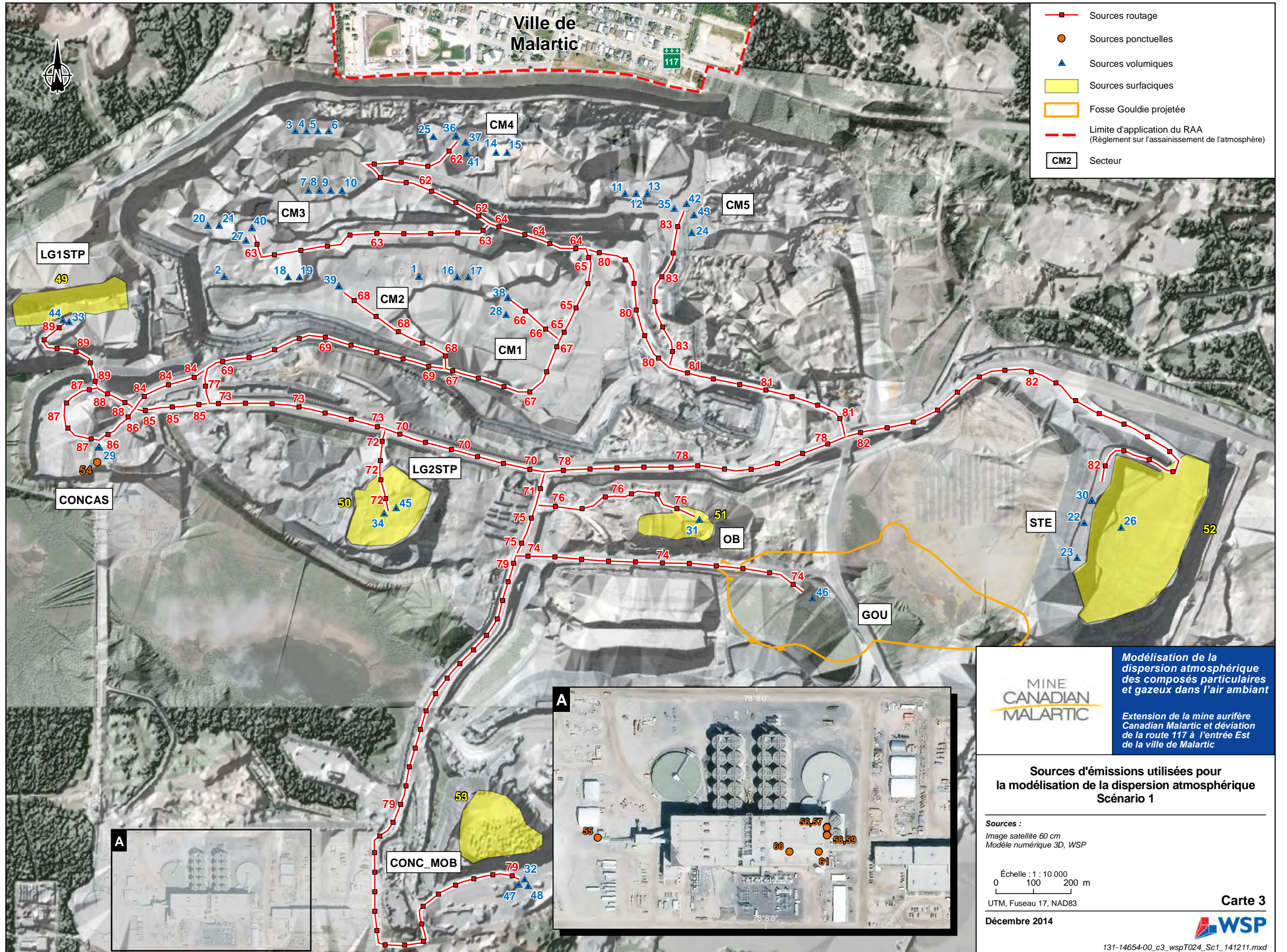
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour de la station météorologique de l'aéroport de Val-d'Or

Source :
Base : Image Google

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

No ref.	Sources volumiques	Nom
1	Sautage #1 Fosse CM	S1_42_1
2	Sautage #2 Fosse CM	S1_42_2
3	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL1
4	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL2
5	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL3
6	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL4
7	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL5
8	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL6
9	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL7
10	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL8
11	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL9
12	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL10
13	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL11
14	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	DRILL12
15	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	DRILL13
16	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL14
17	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL15
18	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL16
19	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL17
20	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL18
21	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL19
22	D10T_1 / STE	BULL1
23	D10T_2 / STE	BULL2
24	D10T_3 / CM	BULL3
25	D10T_4A / CM	BULL4
26	D10T_4B / STE	BULL5
27	CAT854H_1 / CM	BULL6
28	CAT854H_2 / CM	BULL7
29	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	DUMP1
	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	DUMP3
	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	DUMP5
	CONC_MOB_CONCAS / From CONC_MOB to CONCAS	DUMP14
	LG1STP_CONCAS / From LG1STP to CONCAS	DUMP15
	LG2STP_CONCAS / From LG2STP to CONCAS	DUMP16
	CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	DUMP2
	CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	DUMP4
	CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	DUMP6
	CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	DUMP9
	CM5_STERILES / From CM5 to STERILES	DUMP10
	CM5_OB / From CM5 to OB	DUMP11
	GOU_OB / From GOU to OB	DUMP13
	CM5_CONC_MOB / From CM5 to CONC_MOB	DUMP12
	CM4_LG1STP / From CM4 to LG1STP	DUMP7
	CM4_LG2STP / From CM4 to LG2STP	DUMP8
	PC800 / From CM5 to CONC_MOB	LOAD1
	PC1250_1 / From CM4 to LG1STP	LOAD2
	PC1250_1 / From CM4 to LG2STP	LOAD3
	PC1250_2 / From CM4 to LG1STP	LOAD4
	PC1250_2 / From CM4 to LG2STP	LOAD5
	RH340_1 / From CM1 to CONCAS	LOAD6
	RH340_1 / From CM1 to STERILES	LOAD7
	RH340_2 / From CM2 to CONCAS	LOAD8
	RH340_2 / From CM2 to STERILES	LOAD9
	RH340_3 / From CM3 to CONCAS	LOAD10
	RH340_3 / From CM3 to STERILES	LOAD11
	L1850_1 / From CM4 to STERILES	LOAD12
	L1850_2 / From CM5 to STERILES	LOAD13
	PC2000 / From CM5 to OB	LOAD14
	CAT345_1 / From LG1STP to CONCAS	LOAD15
	CAT345_2 / From LG2STP to CONCAS	LOAD16
	CAT345_3 / From GOU to OB	LOAD17
	CAT980 / From CONC_MOB to CONCAS	LOAD18
	Concasseur granulats	CRUSH5
No ref.	Sources surfaciques	Nom
49	Minéral basse teneur #1	LG1STP
50	Minéral basse teneur #2	LG2STP
51	Mort-terrain #1	OB
52	Stériles #1	STE
53	Stériles #2 CONC_MOB	STECM
No ref.	Sources ponctuelles	Nom
54	Dépous. Concasseur giratoire	CONCA1
55	Dépoussiéreur dome #1-2-3	DOME
56	Chaudière gaz nat #1	CHA_1
57	Chaudière gaz nat #2	CHA_2
58	Four de réactivation #1	FOUR_1
59	Four de réactivation #2	FOUR_2
60	Four à induction	FOUR_IND
61	Dépoussiéreur réservoir de CuSO ₄	RES_CU
No ref.	Sources de routage	Segment
62	ROUT001 à ROUT009	A
63	ROUT010 à ROUT019	B
64	ROUT020 à ROUT023	C
65	ROUT024 à ROUT027	D
66	ROUT028 à ROUT029	E
67	ROUT030 à ROUT035	F
68	ROUT036 à ROUT040	G
69	ROUT041 à ROUT049	H
70	ROUT050 à ROUT055	I
71	ROUT056	J
72	ROUT057 à ROUT060	K
73	ROUT061 à ROUT067	L
74	ROUT068 à ROUT078	M
75	ROUT079 à ROUT080	N
76	ROUT081 à ROUT086	O
77	ROUT087	P
78	ROUT088 à ROUT098	Q
79	ROUT099 à ROUT130	R
80	ROUT131 à ROUT136	S
81	ROUT137 à ROUT143	T
82	ROUT144 à ROUT161	U
83	ROUT162 à ROUT167	V
84	ROUT168 à ROUT170	W
85	ROUT171 à ROUT173	X
86	ROUT174 à ROUT175	Y
87	ROUT176 à ROUT179	Z
88	ROUT180 à ROUT181	AA
89	ROUT182 à ROUT187	AB



- Sources routage
- Sources ponctuelles
- ▲ Sources volumiques
- Sources surfaciques
- Fosse Gouldie projetée
- Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)
- CM2 Secteur

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

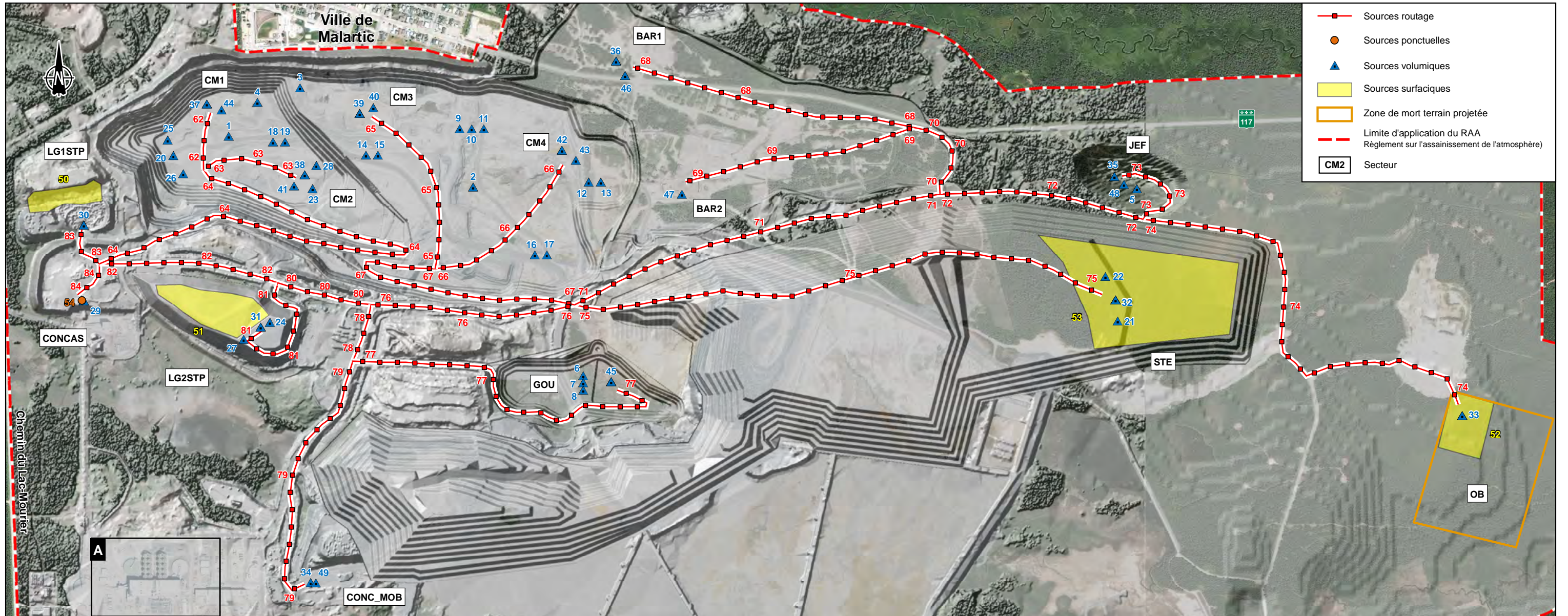
Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique Scénario 1

Sources :
Image satellite 60 cm
Modèle numérique 3D, WSP

Echelle : 1 : 10 000
0 100 200 m

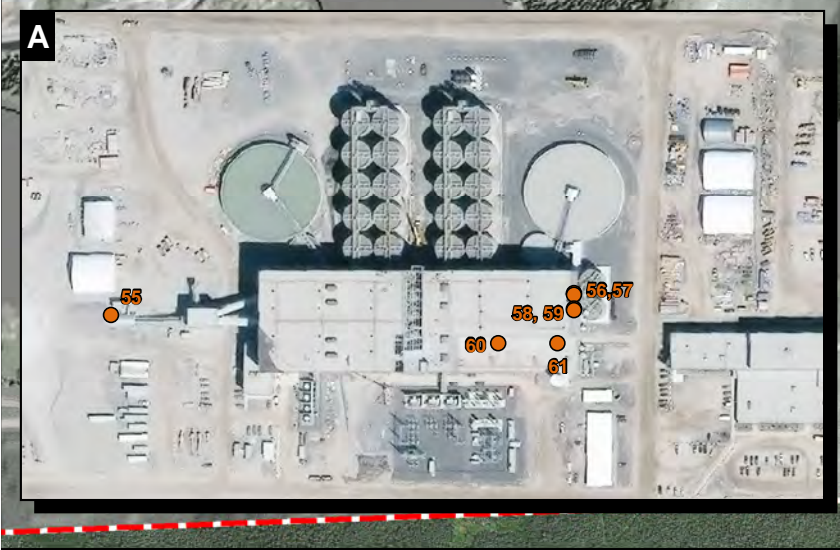
UTM, Fuseau 17, NAD83

Carte 3



- Sources routage
- Sources ponctuelles
- ▲ Sources volumiques
- Sources surfaciques
- Zone de mort terrain projetée
- Limite d'application du RAA
Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)
- CM2 Secteur

No ref.	Sources volumiques	Nom	No ref.	Sources volumiques	Nom	No ref.	Sources surfaciques	Nom
1	Sautage #1 Fosse CM	SAUT1	31	CM3_LG2STP / From CM3 to LG2STP	DUMP8	50	Mineral basse teneur #1	LG1STP
2	Sautage #2 Fosse CM	SAUT2		CM4_LG2STP / From CM4 to LG2STP	DUMP11	51	Mineral basse teneur #2	LG2STP
3	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL1		CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	DUMP3	52	Mort-terrain #1	OB
4	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL2		CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	DUMP6	53	Stériles #1	STE
5	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL3		CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	DUMP9	No ref.		
6	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL4	32	CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	DUMP12	54	Dépos. Concasseur giratoire	CONCA1
7	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL5		GOU_STERILES / From GOU to STERILES	DUMP16	55	Dépoussiéreur dome #1-2-3	DOME
8	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL6		JEF_STERILES / From JEF to STERILES	DUMP19	56	Chaudière gaz nat #1	CHA_1
9	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL7		BAR2_OB / From BAR2 to OB	DUMP13	57	Chaudière gaz nat #2	CHA_2
10	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL8	33	BAR2_OB / From BAR2 to OB	DUMP14	58	Four de réactivation #1	FOUR_1
11	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL9		JEF_OB / From JEF to OB	DUMP20	59	Four de réactivation #2	FOUR_2
12	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	DRILL10	34	GOU_CONCAS_MOB / From GOU to CONCAS_MOB	DUMP17	60	Four à induction	FOUR_IND
13	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	DRILL11		PC800 / From JEF to CONCAS	LOAD1	61	Dépoussiéreur réservoir de CuSO4	RES_CU
14	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL12	35	PC800 / From JEF to STERILES	LOAD2	No ref.		
15	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL13		PC1250_1 / From BAR1 to OB	LOAD3	62	ROUT001 à ROUT003	A
16	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL14	36	PC1250_2 / From BAR2 to OB	LOAD4	63	ROUT004 à ROUT009	B
17	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL15		RH340_1 / From CM1 to CONCAS	LOAD5	64	ROUT010 à ROUT040	C
18	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL16	37	RH340_1 / From CM1 to LG1STP	LOAD6	65	ROUT041 à ROUT050	D
19	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL17		RH340_2 / From CM2 to CONCAS	LOAD7	66	ROUT051 à ROUT060	E
20	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL18	38	RH340_2 / From CM2 to LG1STP	LOAD8	67	ROUT061 à ROUT077	F
21	D10T_1 / STE	BULL1		RH340_3 / From CM3 to CONCAS	LOAD9	68	ROUT078 à ROUT094	G
22	D10T_2 / STE	BULL2	39	RH340_3 / From CM3 to LG2STP	LOAD10	69	ROUT095 à ROUT108	H
23	D10T_3 / CM	BULL3	40	RH200 / From CM3 to STERILES	LOAD11	70	ROUT109 à ROUT113	I
24	D10T_4A / LG2STP	BULL4	41	L1850_1 / From CM2 to STERILES	LOAD12	71	ROUT114 à ROUT135	J
25	D10T_4B / CM	BULL5		L1850_2 / From CM4 to CONCAS	LOAD13	72	ROUT136 à ROUT147	K
26	CAT854H_1A / CM	BULL6	42	L1850_2 / From CM4 to LG2STP	LOAD14	73	ROUT148 à ROUT153	L
27	CAT854H_1B / LG2STP	BULL7	43	994F / From CM4 to STERILES	LOAD15	74	ROUT154 à ROUT179	M
28	CAT854H_2 / CM	BULL8	44	980 / From CM1 to STERILES	LOAD16	75	ROUT180 à ROUT210	N
	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	DUMP1		PC2000 / From GOU to CONCAS	LOAD17	76	ROUT211 à ROUT222	O
	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	DUMP4	45	PC2000 / From GOU to STERILES	LOAD18	77	ROUT223 à ROUT243	P
	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	DUMP7		PC2000 / From GOU to CONCAS_MOB	LOAD19	78	ROUT244 à ROUT246	Q
	CM4_CONCAS / From CM4 to CONCAS	DUMP10	46	345_1 / From BAR1 to OB	LOAD20	79	ROUT247 à ROUT261	R
	GOU_CONCAS / From GOU to CONCAS	DUMP15	47	345_2 / From BAR2 to OB	LOAD21	80	ROUT262 à ROUT266	S
	JEF_CONCAS / From JEF to CONCAS	DUMP18	48	345_3 / From JEF to OB	LOAD22	81	ROUT267 à ROUT274	T
	CM1_LG1STP / From CM1 to LG1STP	DUMP2	49	Concasseur granulats	CRUSHES	82	ROUT275 à ROUT284	U
	CM2_LG1STP / From CM2 to LG1STP	DUMP5				83	ROUT285 à ROUT287	V
						84	ROUT288 à ROUT289	W



MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particuliers et gazeux dans l'air ambiant

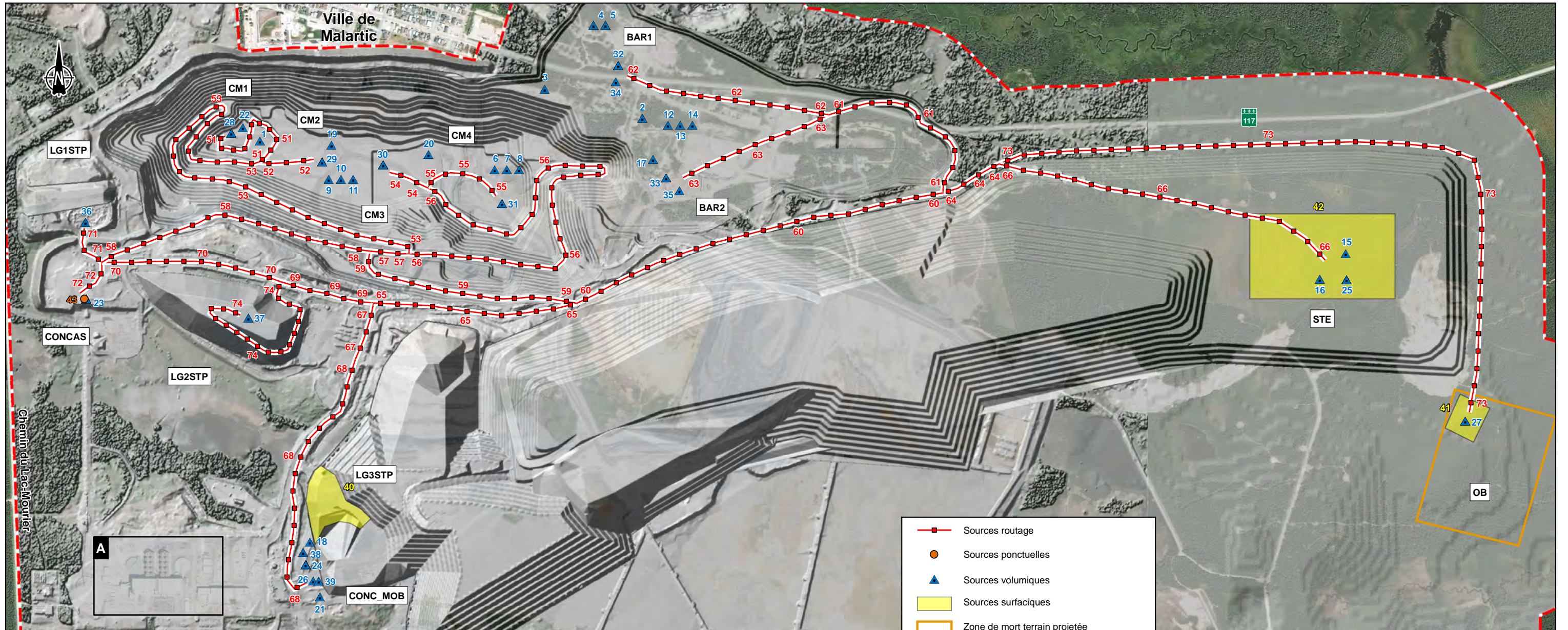
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique Scénario 2

Sources :
Image satellite 60 cm
Modèle numérique 3D, WSP

Echelle : 1 : 16 000
0 160 320 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



No ref.	Sources volumiques	Nom	No ref.	Sources volumiques	Nom	No ref.	Sources de routage	Segment
1	Sautage #1 Fosse CM	SAUT1	25	CM1_STERILES / From CM1 to STERILES	DUMP3	51	ROUT001 à ROUT011	A
2	Sautage #2 Fosse BAR	SAUT2		CM2_STERILES / From CM2 to STERILES	DUMP6	52	ROUT012 à ROUT014	B
3	Foreuse 4.5po ou 3.5po	DRILL1		CM3_STERILES / From CM3 to STERILES	DUMP9	53	ROUT015 à ROUT042	C
4	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL2		CM4_STERILES / From CM4 to STERILES	DUMP12	54	ROUT043 à ROUT044	D
5	Mustang Castonguay (5.5po)	DRILL3		BAR1_STERILES / From BAR1 to STERILES	DUMP15	55	ROUT045 à ROUT049	E
6	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL4		BAR2_STERILES / From BAR2 to STERILES	DUMP16	56	ROUT050 à ROUT080	F
7	Cubex QXR 920 Osisko (5.5po)	DRILL5		BAR1_CONC_MOB / From BAR1 to CONC_MOB	DUMP17	57	ROUT081 à ROUT082	G
8	Cubex QXR 920 RC Osisko (5.5po)	DRILL6		BAR1_OB / From BAR1 to OB	DUMP18	58	ROUT083 à ROUT098	H
9	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL7		BAR2_OB / From BAR2 to OB	DUMP19	59	ROUT099 à ROUT111	I
10	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL8	RH340_1 / From CM1 to CONCAS, LG3STP, STERILES	LOAD1 à LOAD3	60	ROUT112 à ROUT133	J	
11	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL9	RH340_2 / From CM2 to CONCAS, LG3STP, STERILES	LOAD4 à LOAD 6	61	ROUT134 à ROUT144	K	
12	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL10	RH340_3 / From CM3 to CONCAS, LG3STP, STERILES	LOAD7 à LOAD9	62	ROUT145 à ROUT156	L	
13	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL11	RH200 / From CM4 to CONCAS, LG3STP, STERILES	LOAD10 à LOAD12	63	ROUT157 à ROUT165	M	
14	Pit Viper Osisko (8.5po)	DRILL12	L1850_1 / From BAR1 to CONCAS, CONC_MOB, OB	LOAD13 à LOAD15	64	ROUT166 à ROUT169	N	
15	D10T_1 / STE	BULL1	L1850_2 / From BAR2 to CONCAS, OB	LOAD16, LOAD17	65	ROUT170 à ROUT181	O	
16	D10T_2 / STE	BULL2	994F / From BAR1 to STERILES	LOAD18	66	ROUT182 à ROUT201	P	
17	D10T_3 / CM	BULL3	980 / From BAR2 to STERILES	LOAD19	67	ROUT202 à ROUT204	Q	
18	D10T_4A / LG3STP	BULL4	345_1 / From LG1STP to CONCAS	LOAD20	68	ROUT205 à ROUT219	R	
19	D10T_4B / CM	BULL5	345_2 / From LG2STP to CONCAS	LOAD21	69	ROUT220 à ROUT224	S	
20	CAT854H_1A / CM	BULL6	345_3 / From LG3STP to CONCAS	LOAD22	70	ROUT225 à ROUT234	U	
21		BULL7	Concasseur granulats	CRUSH5	71	ROUT235 à ROUT237	V	
22	CAT854H_2 / CM	BULL8	Sources surfaciques	Nom	72	ROUT238 à ROUT239	W	
23	CM1_CONCAS / From CM1 to CONCAS	DUMP1	40	Minéral basse teneur #3	LG3STP	73	ROUT240 à ROUT281	X
	CM2_CONCAS / From CM2 to CONCAS	DUMP4	41	Mort-terrain #1	OB	74	ROUT282 à ROUT298	Y
	CM3_CONCAS / From CM3 to CONCAS	DUMP7	42	Steriles #1	STE			
	CM4_CONCAS / From CM4 to CONCAS	DUMP10	No ref.	Sources ponctuelles	Nom			
	BAR1_CONCAS / From BAR1 to CONCAS	DUMP13	43	Dépous. Concasseur giratoire	CONCA1			
	BAR2_CONCAS / From BAR2 to CONCAS	DUMP14	44	Dépoussiéreur dome #1-2-3	DOME			
	LG1STP_CONCAS / From LG1STP to CONCAS	DUMP20	45	Chaudière gaz nat #1	CHA_1			
	LG2STP_CONCAS / From LG2STP to CONCAS	DUMP21	46	Chaudière gaz nat #2	CHA_2			
	LG3STP_CONCAS / From LG3STP to CONCAS	DUMP22	47	Four de réactivation #1	FOUR_1			
CM1_LG3STP / From CM1 to LG3STP	DUMP2	48	Four de réactivation #2	FOUR_2				
CM2_LG3STP / From CM2 to LG3STP	DUMP5	49	Four à induction	FOUR_IND				
CM3_LG3STP / From CM3 to LG3STP	DUMP8	50	Dépoussiéreur réservoir de CuSO ₄	RES_CU				
CM4_LG3STP / From CM4 to LG3STP	DUMP11							



MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique Scénario 3

Sources :
Image satellite 60 cm
Modèle numérique 3D, WSP

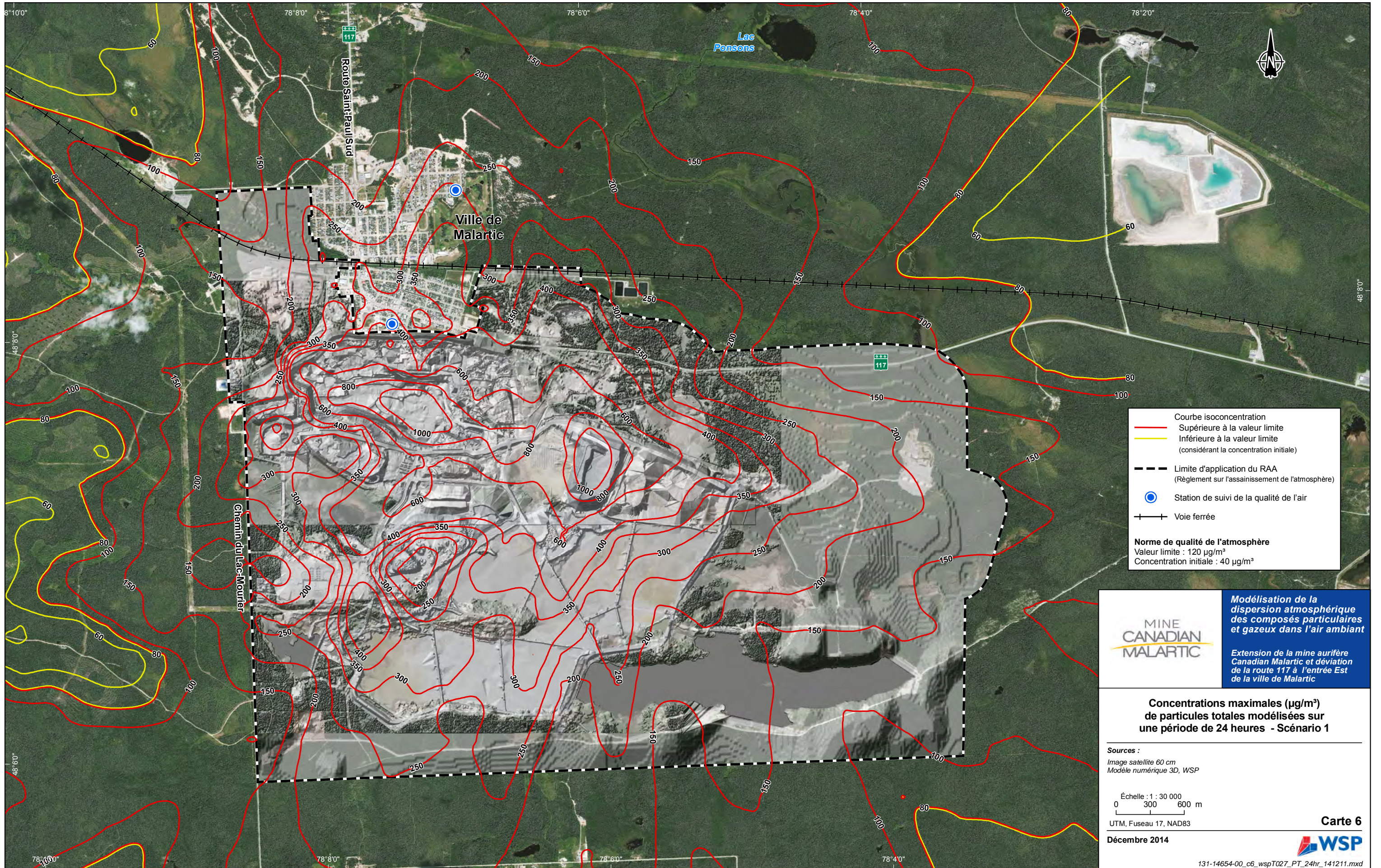
Échelle : 1 : 16 000
0 160 320 m

UTM, Fuseau 17, NAD83

Décembre 2014

Carte 5





Courbe isoconcentration

- Supérieure à la valeur limite
- Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

— — Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 40 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

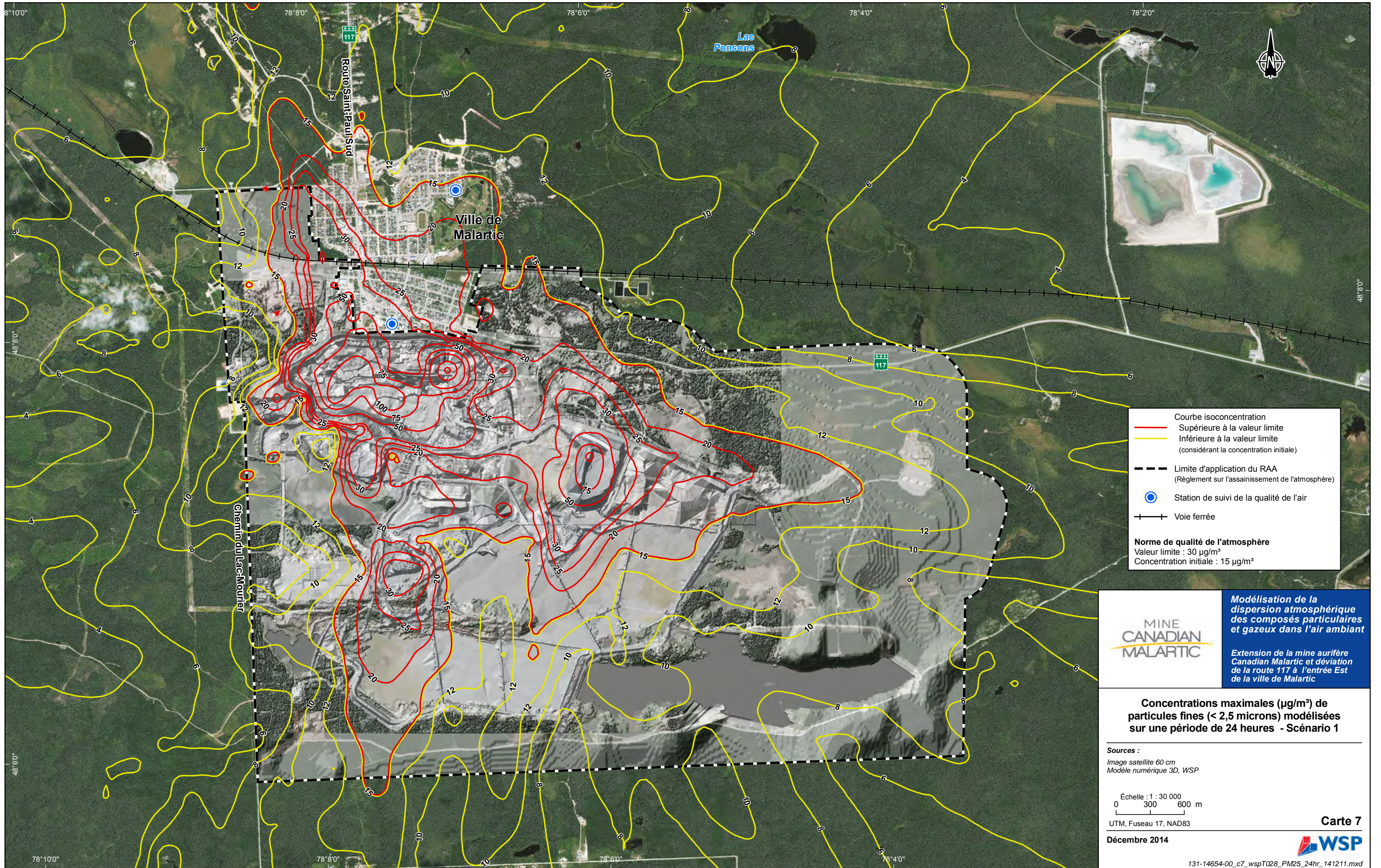
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



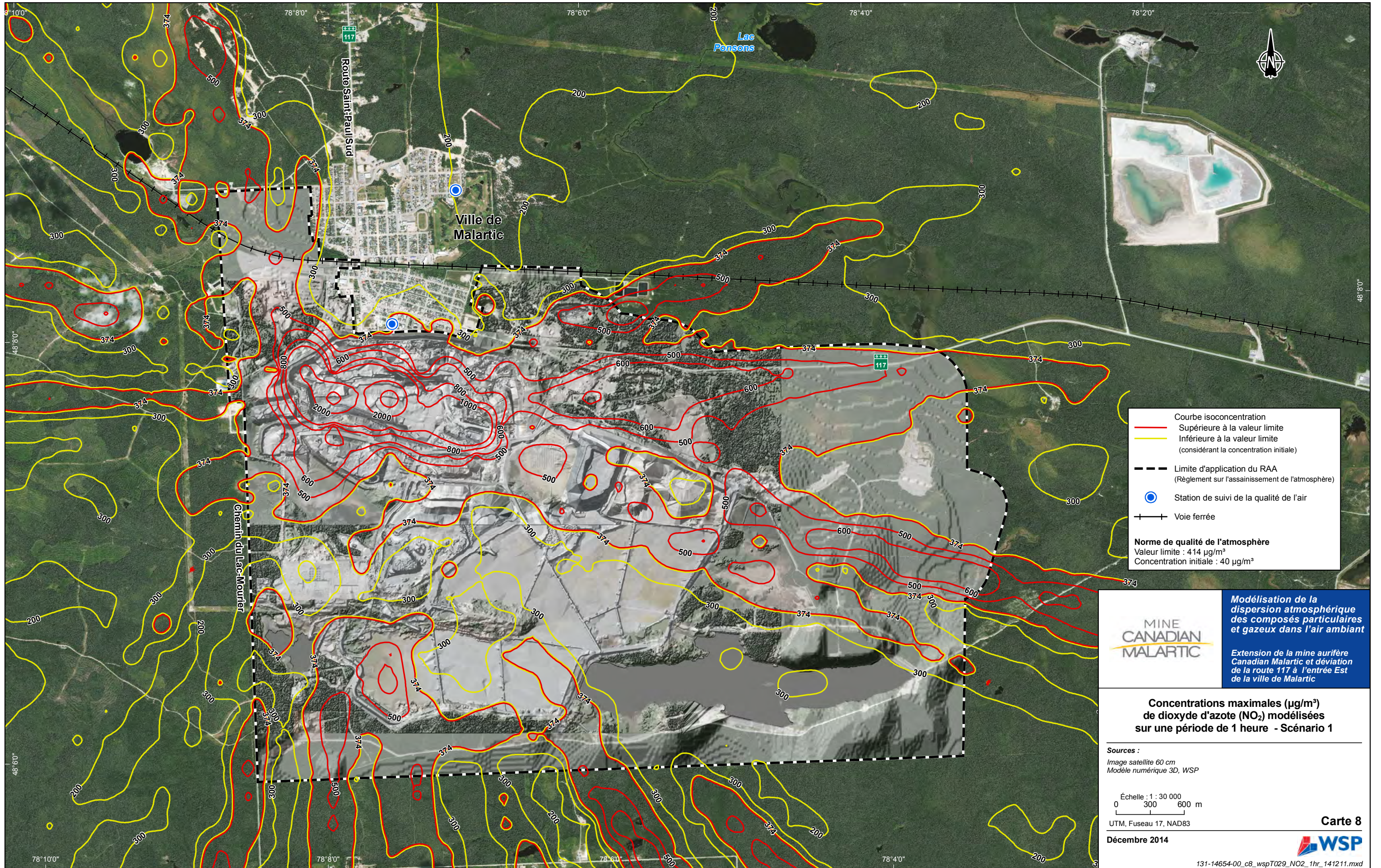
Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 - - - Limite d'application du RAA
 (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)
 ● Station de suivi de la qualité de l'air
 —+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

MINE CANADIAN MALARTIC
 Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant
 Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules fines (<math>< 2,5</math> microns) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP
 Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m
 UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration

- Supérieure à la valeur limite
- Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 414 µg/m³
 Concentration initiale : 40 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde d'azote (NO₂) modélisées sur une période de 1 heure - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration
 Supérieure à la valeur limite
 Inférieure à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA
 (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

+---+ Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 207 µg/m³
 Concentration initiale : 30 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC
 Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant
 Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde d'azote (NO₂) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario 1

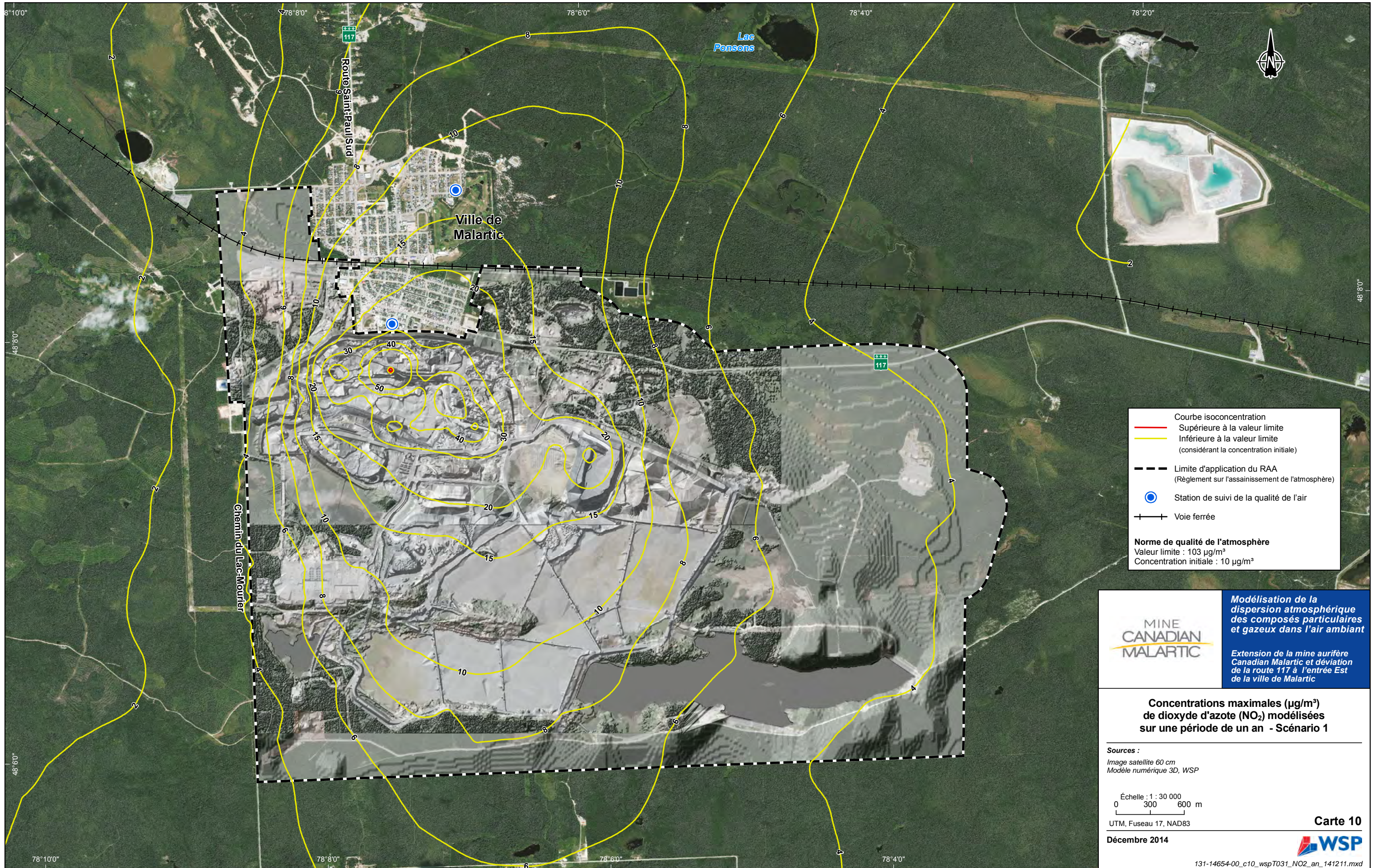
Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m
 UTM, Fuseau 17, NAD83

Décembre 2014

Carte 9





Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA
 (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 103 µg/m³
 Concentration initiale : 10 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

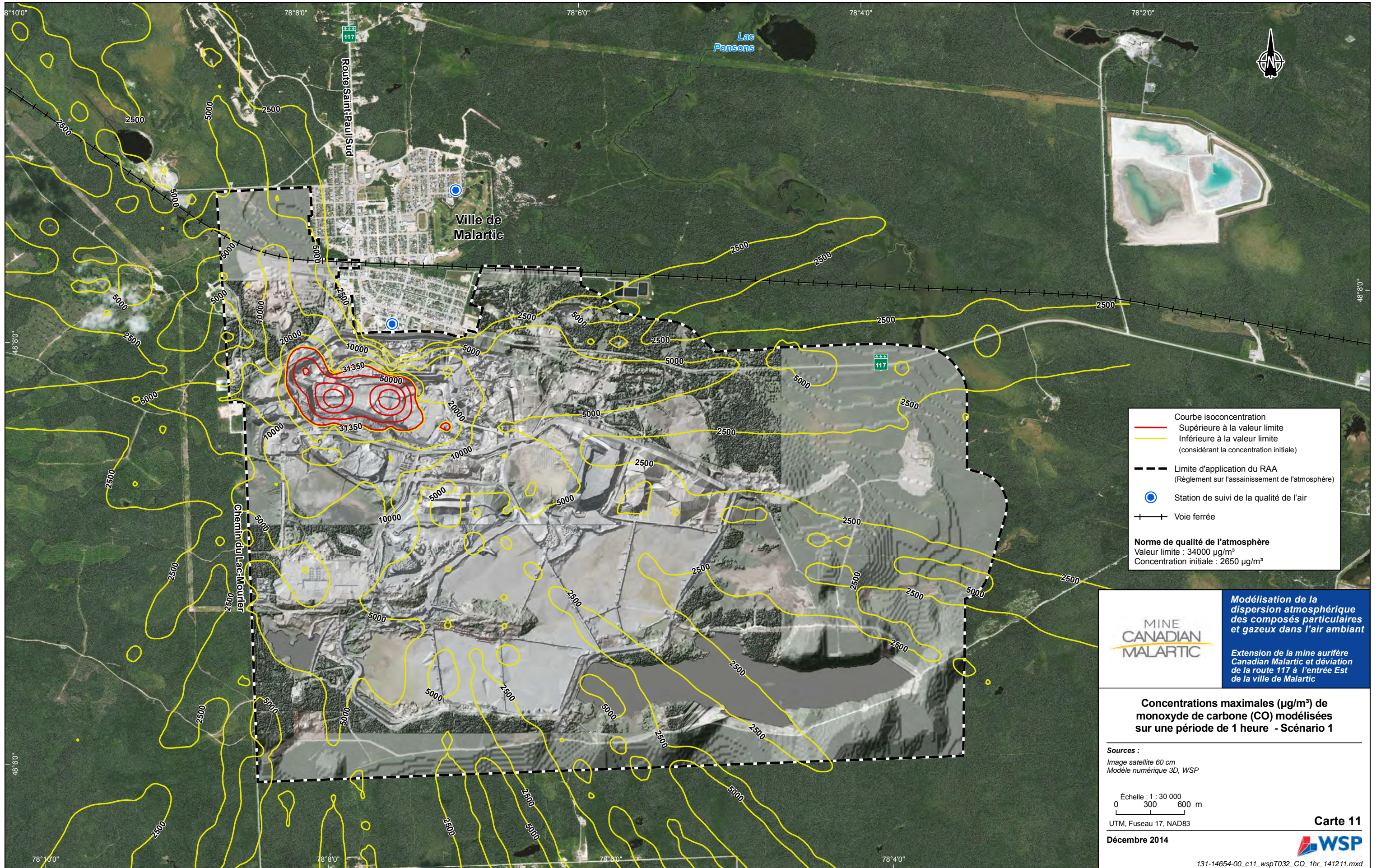
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde d'azote (NO₂) modélisées sur une période de un an - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 34000 µg/m³
 Concentration initiale : 2650 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

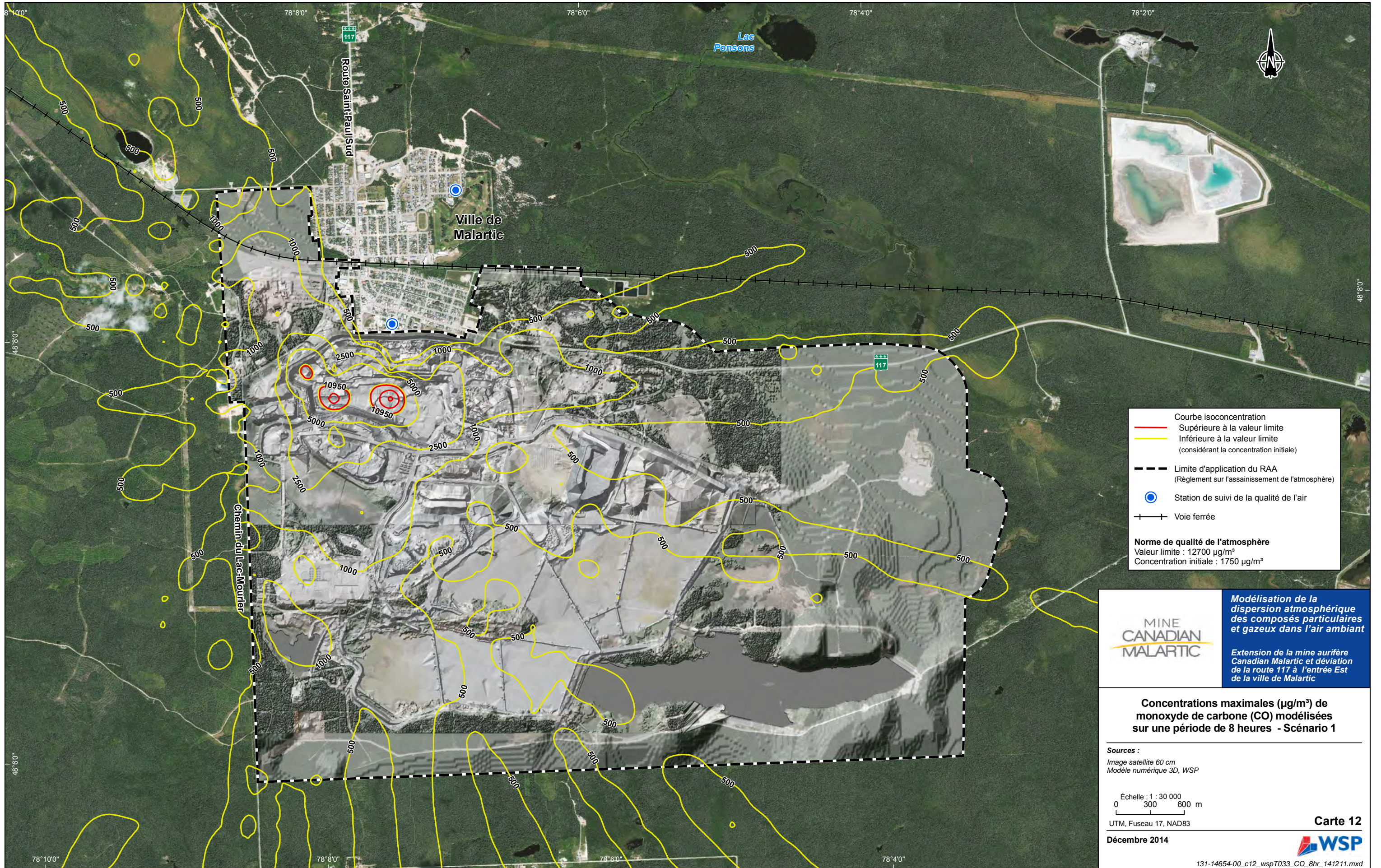
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de monoxyde de carbone (CO) modélisées sur une période de 1 heure - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration

- Supérieure à la valeur limite
- Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 12700 µg/m³
 Concentration initiale : 1750 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

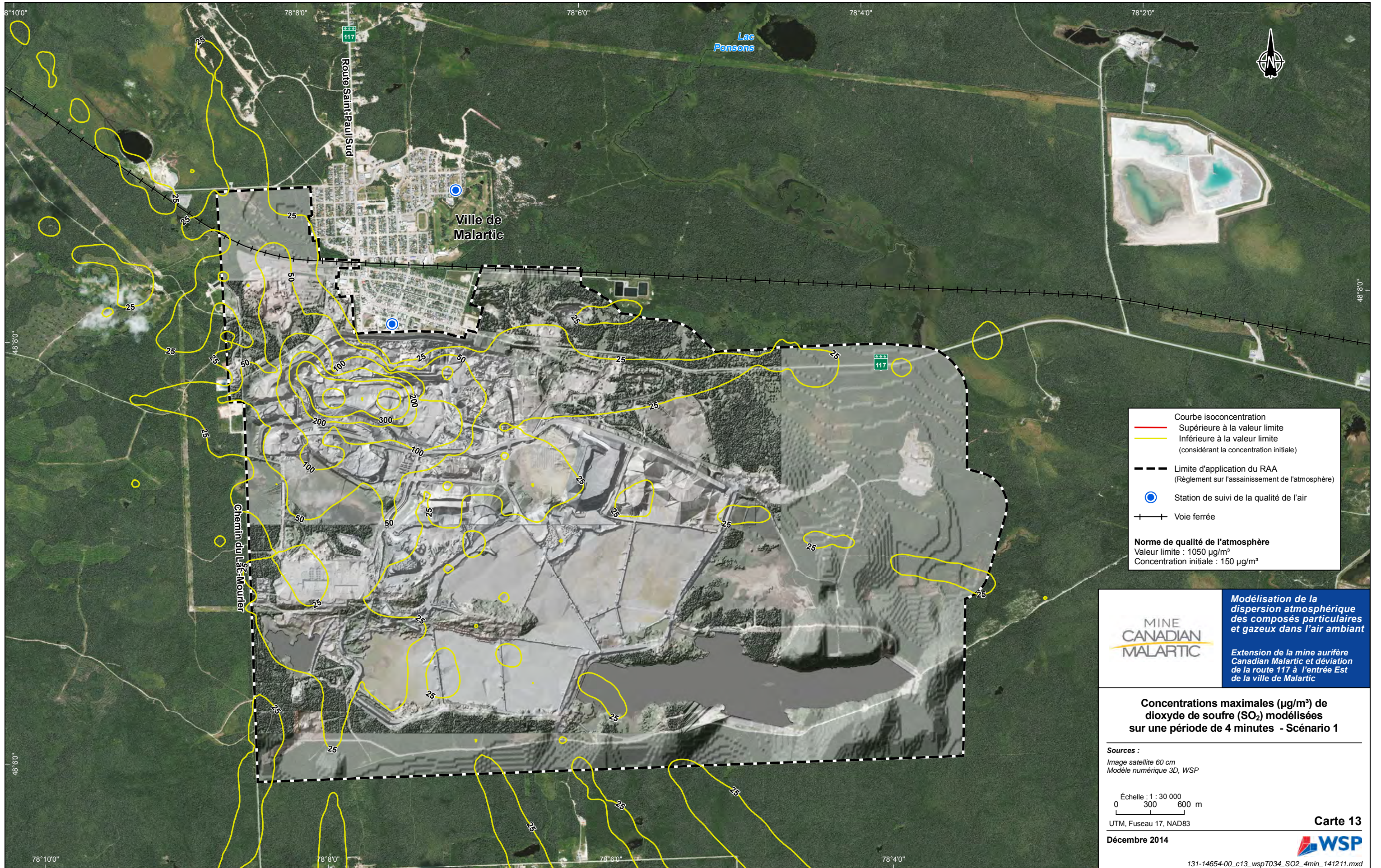
Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de monoxyde de carbone (CO) modélisées sur une période de 8 heures - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

--- Limite d'application du RAA (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)

● Station de suivi de la qualité de l'air

—+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 1050 µg/m³
 Concentration initiale : 150 µg/m³

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde de soufre (SO₂) modélisées sur une période de 4 minutes - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP

Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m

UTM, Fuseau 17, NAD83



Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 - - - Limite d'application du RAA
 (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère)
 ● Station de suivi de la qualité de l'air
 —+— Voie ferrée

Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 288 µg/m³
 Concentration initiale : 50 µg/m³



Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant
 Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde de soufre (SO₂) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario 1

Sources :
 Image satellite 60 cm
 Modèle numérique 3D, WSP
 Échelle : 1 : 30 000
 0 300 600 m
 UTM, Fuseau 17, NAD83

131-14654-00_c14_wspT035_SO2_24hr_141211.mxd



-  Station météorologique
-  Station de mesures de la qualité de l'air ambiant

MINE CANADIAN MALARTIC

Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés particuliers et gazeux dans l'air ambiant

Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Localisation des stations de mesures de la qualité de l'air ambiant et de la station météorologique

Source :
Base : Image satellite 60 cm

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m

UTM, Fuseau 17, NAD83

Décembre 2014

Carte 15



Annexe C

EXEMPLES DE CALCULS

Tableau C1 : Facteurs de conversion

Paramètres			
Item	Unité	Variable	Valeur
Conversion j - h	h/j	h	24
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000
Conversion kg - Mg	kg/Mg	Ckg	1000
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10
Conversion ktm - Mg	Mg/ktm	Cktm	1000
Conversion h - s	s/h	Cs	3600

Tableau C2 : Source fugitive - Forage - DRILL1 - Scénario 1

A - Matières particulaires totales (PM_{tot})				
Item	Unité	Variab le	Valeur	Références
Facteur d'émission (par forage)	kg/forage	E	0.59	AP-42; Tableau 11.9-4
Nb. forage par jour	forage/jour	ntr	10	Description des opérations
Durée de forage par jour	heure/jour	t	12	Description des opérations
Nb. Zone de forage	-	nZone	1	Description des opérations
Atténuation	%	Att	0%	[1]
Rétention de la fosse	%	PitR	0%	[2] - Non considéré dans cette étude
Taux d'émission, sans atténuation	g/s	ER _{PM_{tot}-sa}	1.297E-01	$E \times ntr \times Cg / (t \times Cs \times nZone)$
Taux d'émission	g/s	ER_{PM_{tot}}	1.297E-01	ER_{PM_{tot}-sa} x (1 - Att) x (1 - PitR)
B - Matières particulaires 10 µm (PM₁₀)				
Facteur d'échelle	-	F ₁	0.9	Hypothèse
Taux d'émission	g/s	ER_{PM_{2.5}}	1.168E-01	ER_{PM_{tot}-sa} x F₁
C - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})				
Facteur d'échelle	-	F ₂	0.5	Hypothèse
Taux d'émission	g/s	ER_{PM_{2.5}}	6.487E-02	ER_{PM_{tot}-sa} x F₂
[1] National Pollutant Inventory. Emission Estimation Technique Manual for Mining, version 3.0; Section 5.3 tableau 4. Juin 2011				
[2] Le facteur utilisé est une fonction de l'élévation de la source et celui-ci est conservateur, car il est toujours en dessous de la valeur présentée dans [1] (soit 50%).				

Tableau C3 : Source fugitive - Sautage - S1_42_1 - Scénario 1

A - Matières particulaires totales (PM_{tot})				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission (par explosion)	kg/blast	E	35.48658	AP-42 Tableau 11.9-2
Aire horizontale sautée par charge	m ² /blast	S	2963.2	Courriel Osisko 2014-03-27
Nb. de sautages par banc	blast/banc	nex	1	Description des opérations carrière
Temps d'opération hebdomadaire	h/j	t	1	Facteur (1h de sautage / jour)
Nb. de banc de sautage par jour de sautage	banc/j	nbc	1	Description des opérations carrière
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	Facteur de conversion
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	Facteur de conversion
Taux d'émission total	g/s	TE _{PMtot}	9.857E+00	$E \times nex \times nbc \times Cg / (t \times Cs)$
B - Matières particulaires 10 µm (PM₁₀)				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'échelle	-	sf	0.52	AP-42 Tableau 11.9-2
Taux d'émission total	g/s	TE _{PM2.5}	5.126E+00	TE _{PMtot} × sf
C - Matières particulaires 2.5 µm (PM_{2.5})				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'échelle	-	sf	0.03	AP-42 Tableau 11.9-2
Taux d'émission total	g/s	TE _{PM2.5}	2.957E-01	TE _{PMtot} × sf
D - Monoxyde de carbone (CO), Oxydes d'azote (NOx) et dioxyde de soufre (SO₂)				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Emission Factor CO (ANFO)	kg/tonne	Eca	34.0	National Pollutant Inventory, January 2012
Emission Factor NO _x (ANFO)	kg/tonne	Ena	8.0	
Emission Factor SO ₂ (ANFO)	kg/tonne	Esa	0.06	
Emission Factor CO (Emulsion)	kg/tonne	Ece	17.0	
Emission Factor NO _x (Emulsion)	kg/tonne	Ene	0.2	
Emission Factor SO ₂ (Emulsion)	kg/tonne	Ese	0.06	Hypothèse (égal à l'ANFO)
Volume sauté par banc	tonne	V	137961	Courriel Osisko 2014-03-27
Facteur explosif	kg/tonne	r	0.31	Courriel Osisko 2014-03-27
Quantité d'explosif par sautage	tonne/banc	EQb	43	$V * r / 1000$
Ratio ANFO dans le mélange d'explosifs	%	Ra	30%	Courriel Osisko 2014-03-27
Ratio Emulsion dans le mélange d'explosifs	%	Re	70%	Courriel Osisko 2014-03-27
Émission totale de CO	kg	TCO	945.17	$TCO = EQb * (Eca \cdot Ra + Ece \cdot Re)$
Émission totale de NO _x	kg	TNO2	108.63	$TNO_x = EQb * (Ena \cdot Ra + Ene \cdot Re)$
Émission totale de SO ₂	kg	TSO2	2.57	$TSO_2 = EQb * (Esa \cdot Ra + Ese \cdot Re)$
Taux d'émission CO	g/s pour 1h	CO	2.625E+02	Émission totale CO moyennée une heure
Taux d'émission NO _x	g/s pour 1h	NOx	3.018E+01	Émission totale NO _x moyennée une heure
Taux d'émission SO ₂	g/s pour 1h	SO2	7.128E-01	Émission totale SO ₂ moyennée une heure

Tableau C4 : Source fugitive - Activité de chargement/déchargement - LOAD1 - Scénario 1

A - Matières particulaires totales (PM_{tot})				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000553	AP 42, sect. 13.2.4.3
k	-	k	0.74	AP 42, sect. 13.2.4.3
U (vitesse moyenne du vent)	m/s	U	3.57	Station Val d'Or A
% d'humidité matière chargée	%	M	5.4	US-EPA, AP-42, section 13.2.4, tbl.1
Tonnage annuel chargé à la mine	ktm	T	1075.00	Scénario 1
Temps d'opération annuel	h	t	4380	an × h / j
Nb. jour de travail prévu par an	j	an	365	Janvier à décembre - 12h/jour
Conversion j - h	h/j	h/j	12	facteur
Conversion ktm - Mg	Mg/ktm	CMg	1000	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TE _{PM_{tot}}	3.770E-02	$E \times T \times CMg \times Cg / (t \times Cs)$
B - Matières particulaires 10 µm (PM₁₀)				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000262	AP 42, sect. 13.2.4.3
k (< 2,5 µm)	-	k	0.35	AP 42, sect. 13.2.4.3
U (vitesse moyenne du vent)	m/s	U	3.57	Station Val d'Or A
% d'humidité matière chargée	%	M	5.4	AP 42, Tableau 13.2.4.1
Tonnage annuel chargé à la mine	ktm	T	1075.00	Scénario 1
Temps d'opération annuel	h	t	4380	an × h / j
Nb. jour de travail prévu par an	j	an	365	
Conversion j - h	h/j	h/j	12	facteur
Conversion ktm - Mg	Mg/ktm	CMg	1000	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TE _{PM_{2,5}}	1.783E-02	$E \times T \times CMg \times Cg / (t \times Cs)$
C - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000040	AP 42, sect. 13.2.4.3
k (< 2,5 µm)	-	k	0.053	AP 42, sect. 13.2.4.3
U (vitesse moyenne du vent)	m/s	U	3.57	Station Val d'Or A
% d'humidité matière chargée	%	M	5.4	AP 42, Tableau 13.2.4.1
Tonnage annuel chargé à la mine	ktm	T	1075.00	Scénario 1
Temps d'opération annuel	h	t	4380	an × h / j
Nb. jour de travail prévu par an	j	an	365	
Conversion j - h	h/j	h/j	12	facteur
Conversion ktm - Mg	Mg/ktm	CMg	1000	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TE _{PM_{2,5}}	2.700E-03	$E \times T \times CMg \times Cg / (t \times Cs)$

Tableau C5 : Source volumique - Activité de routage - Segment A - Scénario 1

Item	Unité	Variable	Valeur	Référence
Facteur d'émission	lb/VMT	EF	17.380	AP-42, sect. 13.2.2, équ. 1a ; $EF = k(s/12)^a(W/3)^b$
k (PM30)	lb/VMT	k	4.90	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
a (PM30)	-	a	0.70	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
b (PM30)	-	b	0.45	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
Contenu en silt de la route	%	s	5.00	-
Poids moyen par segments	tons	W	195.20	Moyenne des poids moyens des camions par segment.
Nb. déplacement par jour	-	nv	375.00	-
Longueur de la surface d'émission	m	L	645.50	Intrant client
Largeur de la route	m	l	30.00	Intrant client
Hauteur de la source d'émission (véhicule)	m	h	5.40	-
Véhicule - kilomètre parcouru	VKT	A	242.06	$nv \times L / Ckm$
Temps d'opération par jour par segment	h	t	18.30	Intrant client
Atténuation	%	M	91.04	WRAP (Arrosage eau + chlorure de calcium des routes + limite vitesse 40 km/h)
Conversion j - h	h/j	h/j	24.00	Facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000.00	Facteur
Conversion kg - Mg	kg/Mg	Ckg	1000.00	Facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.90	Facteur, AP-42, sect. 13.2.2
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	Facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600.00	Facteur
Taux d'émission PM_{tot}	g/s	$TE_{PM_{tot}}$	1.80E+01	$EF \times CVKT \times A / (t \times Cs)$
Taux d'émission atténué PM_{tot}	g/s	$TE^*_{PM_{tot}}$	1.61E+00	$TE_{PM_{tot}} \times (100 - M) / 100$

Tableau C6 : Source ponctuelle - Gaz d'échappement du routage - Caterpillar 793F - Scénario 1

Mobile source emission factor (Diesel) - PM - TCK1 (IHC F-5070)				
Item	Unité	Variable	Valeur	Référence
Facteur d'émission ajusté PM ₁₀	g/hp-hr	$EF_{adj-PM10}$	0.186	[1], eq. 2, $EF_{adj-PM10} = (EF_{ss} \times TAF \times DF) - S_{PMadj}$
Zero-hour, steady-state emission factor	g/hp-hr	EF_{ss}	0.1316	[1], Table A4
Facteur d'ajustement transitoire	-	TAF	1.23	[1], Table A5
Facteur de détérioration	-	DF	1.473	[1], eq. 4, $DF = 1 + A \times age_{fact}$
Constante	-	A	0.473	[1], Table A6
Fraction de vie médiane utilisée	-	age_{fact}	1.000	[1], eq. 4', $age_{fact} = h_{cumul} \times load_{fact} / vie_{med}$ (tronqué à 1)
Heures cumulatives	h	h_{cumul}	183084	$activity \times age$
Activité	h/an	$activity$	8760	Intrant du client
Age du véhicule	an	age	21	Intrant du client
Facteur de chargement	-	$load_{fact}$	0.59	[4]
Vie médiane	h	vie_{med}	8000	engine database
Facteur d'ajustement (sulfure content)	g/hp-hr	S_{PMadj}	0.0525	[1], eq. 5, $S_{PMadj} = BSFC \times 453.6 \times 7.0 \times soxcnv \times 0.01 \times (soxbas - soxdsl)$
Brake Specific Fuel Consumption	lb/hp-hr	$BSFC$	0.371	$BSFC_{ss} \times BSFC_{TAF}$
$BSFC_{ss}$	lb/hp-hr	$BSFC_{ss}$	0.367	[1], Table A4
$BSFC_{TAF}$	-	$BSFC_{TAF}$	1.01	[1], Table A5
soxcnv ^[2]	-	soxcnv	0.02247	[2], grams PM sulfur/grams fuel sulfur consumed
soxbas	-	soxbas	0.2	default certification fuel sulfur weight percent
soxdsl ^[3]	-	soxdsl	0.0015	[3] episodic fuel sulfur weight percent (specified by user), sinon Table 2
Facteur de conversion PM ₁₀ -PM _{2.5}	-	F_{conv}	0.97	[1], p.25
Nombre de hp du véhicule	hp	veh_{hp}	2478	Documentation technique
Conversion heure-seconde	-	C_{h-s}	3600	facteur de conversion
Taux d'émission PM ₁₀	g/s	TE_{PM10}	7.55E-02	$EF_{adj-PM10} \times veh_{hp} / C_{h-s}$
Taux d'émission PM _{2.5}	g/s	$TE_{PM2.5}$	7.32E-02	$TE_{PM10} \times F_{conv}$
<p>[1] Exhaust and Crankcase emission factors for Nonroad engine modeling - Compression-Ignition, US-EPA, Report No. NR-009d, July 2010</p> <p>[2] Voir dans [1], page 22. The soxcnv term represents the fraction of diesel fuel sulfur converted to PM. This varies by technology type. Soxcnv is equal to 0.02247 for the Base, T0, T1, T2, T3, T3B, T4A, and T4B technology types. For Tier 4 engines meeting stringent PM standards below 0.1 g/hp-hr, soxcnv is equal to 0.30. This applies to the T4 and T4N technology types.</p> <p>[3] Voir dans [1], page 7. Fuel sulfur levels affect PM emissions. NONROAD users can adjust for local (episodic) fuel sulfur levels. In the absence of local information, suggested nationwide average fuel properties are provided in Table 2.</p> <p>[4] Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004</p>				

Tableau C7 : Source surfacique - Pile de stockage - LGO1 - Scénario 1

Item	Unité	Variable	Valeur	Référence
Facteur de conversion : lb/acre --> kg/m ²	-	C ₁	1.12E-04	-
Facteur aérodynamique PM _{tot}	-	J _{PMtot}	1	Guide pour les carrières et sablières. INRP, section 8.9. (http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=A9C1EE34-1#s8_9)
Facteur aérodynamique PM ₁₀	-	J _{PM10}	0.5	Guide pour les carrières et sablières. INRP, section 8.9. (http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=A9C1EE34-1#s8_9)
Facteur aérodynamique PM _{2.5}	-	J _{PM2.5}	0.2	Guide pour les carrières et sablières. INRP, section 8.9. (http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=A9C1EE34-1#s8_9)
Teneur moyenne en silt	%	s	3.9	AP-42 Table 13.2.4-1
Nombre moyen de jours par année avec au moins 0.254 mm de précipitation	-	P	0	Environnement Canada
Pourcentage par année de vent supérieur à 19.3 km/h	%	I	100	Environnement Canada
Atténuation	%	A	0	Arrosage des piles
Facteur d'émission PM _{tot} (par année)	kg/m ²	FE _{PMtot}	1.87E+00	$FE_{PMtot} = 1.2E^{-4} \times J_{PMtot} \times 1.7 \times (s / 1.5) \times 365 \times (365 - P) / 235 \times (I / 15)$
Facteur d'émission PM ₁₀ (par année)	kg/m ²	FE _{PM10}	9.35E-01	$FE_{PM10} = 1.2E^{-4} \times J_{PM10} \times 1.7 \times (s / 1.5) \times 365 \times (365 - P) / 235 \times (I / 15)$
Facteur d'émission PM _{2.5} (par année)	kg/m ²	FE _{PM2.5}	3.74E-01	$FE_{PM2.5} = 1.2E^{-4} \times J_{PM2.5} \times 1.7 \times (s / 1.5) \times 365 \times (365 - P) / 235 \times (I / 15)$
Taux d'émission PM _{tot}	g/s.m ²	TE _{PMtot}	5.93E-05	$TE_{PMtot} = FE_{PMtot} \times 1000 / (365 \times 24 \times 3600)$
Taux d'émission PM ₁₀	g/s.m ²	TE _{PM10}	2.97E-05	$TE_{PM10} = FE_{PM10} \times 1000 / (365 \times 24 \times 3600)$
Taux d'émission PM _{2.5}	g/s.m ²	TE _{PM2.5}	1.19E-05	$TE_{PM2.5} = FE_{PM2.5} \times 1000 / (365 \times 24 \times 3600)$
Taux d'émission atténué PM _{tot}	g/s.m ²	TE* _{PMtot}	5.93E-05	$TE^*_{PMtot} = TE_{PMtot} \times (100 - A) / 100$
Taux d'émission atténué PM ₁₀	g/s.m ²	TE* _{PM10}	2.97E-05	$TE^*_{PM10} = TE_{PM10} \times (100 - A) / 100$
Taux d'émission atténué PM _{2.5}	g/s.m ²	TE* _{PM2.5}	1.19E-05	$TE^*_{PM2.5} = TE_{PM2.5} \times (100 - A) / 100$

Tableau C8 : Source fugitive - Activité de boutage - BULL1 - Scénario 1

A - Matières particulaires totales (PM_{tot})				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/hr	E _{tot}	1.486	AP42 13.9 Western surface coal mine; Table 11.9-2
Teneur moyenne en silt	%	s	3.9	US-EPA, AP-42, section 13.2.4, tbl.1
% d'humidité matière chargée	%	M	5.4	US-EPA, AP-42, section 13.2.4, tbl.1
Atténuation	%	Att	50	Hypothèse d'immobilisation 50% du temps
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TE _{PMtot}	2.064E-01	$E_{tot} \times (100 - Att) / 100 \times Cg / Cs$
B - Matières particulaires 15 µm (PM₁₅)				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/hr	E ₁₅	0.327	AP42 13.9 Western surface coal mine; Table 11.9-2
Teneur moyenne en silt	%	s	3.9	US-EPA, AP-42, section 13.2.4, tbl.1
% d'humidité matière chargée	%	M	5.4	US-EPA, AP-42, section 13.2.4, tbl.1
Atténuation	%	Att	50	Hypothèse d'immobilisation 50% du temps
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
C - Matières particulaires 10 µm (PM₁₀)				
Facteur d'échelle	-	F ₁	0.75	Hypothèse
Taux d'émission	g/s	ER _{PM10}	3.406E-02	$E_{15} \times F_1 \times (100 - Att) / 100 \times Cg / Cs$
D - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})				
Facteur d'échelle	-	F ₂	0.105	Hypothèse
Taux d'émission	g/s	ER _{PM2.5}	2.168E-02	$TE_{PMtot} \times F_2$

Tableau C9 : 1CONCAS - Dépoussiéreur collecteur humide - concasseur giratoire

Débit des gaz à la sortie				
35.31	ft ³ /m ³	facteur		
60	min/h	facteur		
21 917	m ³ /h	À température réelle		
22 860	Rm ³ /h	P= 100,9 kPa et T°=25°C = Cond. de référence		
Température des gaz à la sortie				
12.7	°C	Article 48 du Dépoussiéreur 603-575-001		
286	K	conversion		
PM _{tot}				
Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Tonnages	t/h	T	3635	demande de CA-Traitement primaire du minerai-tome1
Débit	m ³ /h	Q	21 917	Concasseur giratoire -Épurateur 603-575-001 (Ducon Technologies inc.) Annexe D (art 48) du CA_Traitement primaire du minerai-rev1
Facteur d'émission	kg/t	FE	0.0027	U.S. EPA Fifth Edition, Volume I Chapter 11, section 11.19. 2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing, tableau 11.19-2-1
Efficacité du dépoussiéreur	%	Eff	96.89	Calculé à partir de l'efficacité d'un wet scrubber [1] et de la distribution de la taille des particules [2]
Conversion g - kg	g/kg	C _{g-kg}	1 000	facteur
Conversion s - h	s/h	C _{s-h}	3 600	facteur
Taux d'émission	g/s	ER_{PMtot}	8.48E-02	T x FE x C_{g-kg}/C_{s-h} x (1-Eff/100)
PM ₁₀				
Conversion PM ₁₀ - PM _{tot}	-	F _{PM10/PMtot}	0.842	Calculé à partir de l'efficacité d'un wet scrubber [1] et de la distribution de la taille des particules [2]
Taux d'émission calculé	g/s	ER_{PM10}	7.143E-02	ER_{PMtot} x F_{PM10/PMtot}
PM _{2,5}				
Conversion PM _{2,5} - PM _{tot}	-	F _{PM2.5/PMtot}	0.482	Calculé à partir de l'efficacité d'un wet scrubber [1] et de la distribution de la taille des particules [2]
Taux d'émission calculé	g/s	ER_{PM2,5}	4.089E-02	ER_{PMtot} x F_{PM2.5/PMtot}

[1] US EPA, AP-42, Appendix 2, Tab. B2.3, Wet scrubber - hi-efficiency

[2] US EPA, AP-42, Appendix 2, Tab. B2.2 Category 3

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

