

**Projet minier aurifère
Canadian Malartic**

Étude d'impact sur l'environnement

Rapport sectoriel

Modélisation de la dispersion atmosphérique



CONTRIBUTION

La Corporation minière Osisko

Responsable du projet : Jean-Sébastien David, B. Sc., MGP
Vice-président Développement durable

GENIVAR Société en commandite

Patron responsable : Donald Blanchet, ing., MBA
Directeur de projet : Bernard Fournier, aménagiste, M.ATDR
Chargé d'étude : Yvon Courchesne, biologiste
Collaborateurs : Dany Dumont, M. Sc. Environnement
Andréanne Boisvert, Géographe, M. A.
Simon Beaulac, B. Sc. biologiste
Cartographie et géomatique : José Bescos
Traitement de texte et édition : Nancy Laurent

Référence à citer :

GENIVAR. 2008. *Projet minier aurifère Canadian Malartic - Étude d'impact sur l'environnement - Rapport sectoriel – Modélisation de la dispersion atmosphérique*. Rapport préliminaire de GENIVAR Société en commandite à la Corporation minière Osisko. 35 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1. INTRODUCTION.....	1
2. PROCÉDURE DE MODÉLISATION	3
2.1 Description du modèle AERMOD.....	3
2.2 Données météorologiques	4
2.3 Domaine de modélisation et grille des points-calcul	5
2.4 Scénarios de modélisation	8
2.5 Caractéristiques des sources d'émissions	11
3. NORMES DE QUALITÉ DE L'AIR ET NIVEAUX AMBIANTS.....	17
3.1 Normes de qualité de l'air	17
3.2 Niveaux ambiants.....	17
4. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET DISCUSSION.....	19
4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant.....	19
4.1.1 Matières particulaires totales (PM _{tot}).....	19
4.1.2 Particules fines PM _{2,5}	19
4.1.3 Monoxyde de carbone (CO).....	19
4.1.4 Dioxyde de soufre (SO ₂)	22
4.1.5 Oxydes d'azote (NO _x)	22
4.1.6 Métaux traces.....	22
4.2 Conformité aux normes ou critères de qualité de l'air.....	25
4.2.1 Matières particulaires totales (PM _{tot}).....	25
4.2.2 Particules fines PM _{2,5}	25
4.2.3 Monoxyde de carbone (CO).....	26
4.2.4 Dioxyde de soufre (SO ₂)	26
4.2.5 Oxydes d'azote (NO _x)	26
4.2.6 Métaux traces.....	26
4.3 Courbes d'isoconcentration.....	27
5. SUIVI ENVIRONNEMENTAL	31
6. CONCLUSION	35
7. RÉFÉRENCES.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2011 à 2014	12
Tableau 2	Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2015 à 2019	14
Tableau 3	Concentrations des matières particulaires et composés gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2011 à 2014	20
Tableau 4	Concentrations des matières particulaires et composés gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2015 à 2019	21
Tableau 5	Concentrations des métaux traces susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2011 à 2014	23
Tableau 6	Concentrations des métaux traces susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2015 à 2019	24

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Distribution des directions des vents.....	6
Figure 2	Domaine de modélisation et répartition des points-calcul (récepteurs) utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique.....	7
Figure 3	Concentrations maximales de matières particulaires totales (PMT) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur une période 24 heures, données météorologiques de 2006	28

Figure 4	Concentrations maximales de matières particulaires totales (PMT) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur une période annuelle, données météorologiques de 2005.....	29
Figure 5	Concentrations maximales de particulaires fines ($\text{PM}_{2,5}$) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur une période 24 heures, données météorologiques de 2007	30

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Calculs des taux d'émissions, exploitation de la mine de 2011 à 2014
Annexe 2	Calculs des taux d'émissions, exploitation de la mine de 2015 à 2019

1. **INTRODUCTION**

Dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement du projet aurifère Canadian Malartic, GENIVAR Société en commandite (GENIVAR) a été mandatée par la Corporation minière Osisko (Osisko) pour évaluer la dispersion atmosphérique des composés gazeux et des matières particulaires autour de la mine projetée, et de vérifier la conformité des concentrations modélisées aux normes ou critères d'air ambiant applicables.

La démarche de modélisation préconisée dans l'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 des Parcs (MDDEP, 2005). L'étude est aussi basée sur des discussions qui ont eu lieu entre les représentants de GENIVAR et Monsieur Jean-Sébastien David, responsable du projet chez Osisko.

Ce rapport couvre uniquement la partie dispersion atmosphérique liée à l'exploitation de la mine. La détermination de la qualité actuelle de l'air ambiant dans la zone d'implantation du projet fait l'objet d'un rapport sectoriel distinct (GENIVAR, 2008a).

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations futures des composés particuliers et gazeux dans l'air ambiant. Les niveaux ambiants actuels mesurés dans la région ainsi que les normes ou critères considérés pour évaluer la conformité des concentrations futures à la réglementation québécoise sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues et des scénarios définis pour la modélisation.

2. **PROCÉDURE DE MODÉLISATION**

2.1 **Description du modèle AERMOD**

La modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée avec le programme AERMOD afin de documenter la portée géographique et l'ampleur des rejets atmosphériques issus de l'exploitation de la mine, et de vérifier la conformité des concentrations futures à la réglementation québécoise applicable. Le programme a été utilisé à partir de l'interface usager BREEZE (version 5.2) créé par la firme Trinity Consultants inc.

Le programme AERMOD fait partie des modèles de dispersion atmosphérique recommandés par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDEP pour réaliser des études de 2^e niveau. Ce type d'étude est exigé lorsqu'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 hauteur de rugosité, l'albedo 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.

Mentionnons que le logiciel SURFER (version 8.0) conçu par la compagnie Golden Software inc. a été utilisé pour produire les courbes d'isoconcentration à partir d'une interpolation des résultats générés à chaque récepteur par le programme AERMOD.

2.2 Données météorologiques

Les données météorologiques utilisées pour modéliser avec le programme AERMOD ont été préparées à l'aide du module AERMET de l'U.S. EPA (Environmental Protection Agency). Le module AERMET requiert des données météorologiques provenant d'une station la plus rapprochée du site étudiée ainsi que des données prises en altitude d'une station aérologique représentative. Le module utilise également trois paramètres d'entrée liés à l'utilisation 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 reflétée du sol. La rugosité du sol est associée au frottement et à la variation à petite échelle du relief de la surface du terrain.

Les données météorologiques de surface utilisées dans le cadre de l'étude proviennent de l'aéroport de Val-d'Or et de l'aéroport de Rouyn-Noranda qui présente des données complètes de couverture nuageuse. La station aérologique de Maniwaki a été retenue pour les données en altitude. L'ensemble de ces données météorologiques ont été acquises d'Environnement

Canada pour les années 2003 à 2007 de manière à couvrir cinq années les plus récentes et représentatives de la région, conformément à ce qui est demandé par le MDDEP dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2^e niveau (MDDEP, 2005).

Plus spécifiquement, les variables météorologiques horaires des stations de surface utilisées pour la modélisation sont la direction et la vitesse du vent; la température; la pression atmosphérique; l'humidité relative; le point de rosée; le couvert nuageux et la hauteur du plafond. Pour ces paramètres, les données de la station de Val-d'Or ont été majoritairement utilisées, et les valeurs manquantes rencontrées ont été remplacées par celles de la station de Rouyn-Noranda. Les données de couverture nuageuse et de hauteur de plafond ont été tirées de la station de Rouyn-Noranda qui présentait des séries de données complètes. Par ailleurs, les variables météorologiques prises en altitude à la station de Maniwaki qui ont été considérées pour la modélisation sont l'élévation à partir du sol; la vitesse et la direction des vents; la pression atmosphérique; la température; l'humidité relative; le cisaillement du vent et l'écart par rapport au point de rosée. Enfin, une analyse de l'utilisation du sol dans un rayon de trois kilomètres autour du site a été réalisée afin de calculer la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen.

À titre indicatif, des roses des vents ont été générées à partir des données météorologiques utilisées pour chacune des années de modélisation (figure 1). En général, les vents dominants soufflent dans un axe nord-sud.

2.3 Domaine de modélisation et grille des points-calcul

Le domaine de modélisation ainsi que la grille des points-calcul (récepteurs) utilisés pour estimer les concentrations de particules et substances gazeuses dans l'air ambiant sont entièrement compris à l'intérieur de la zone d'étude du projet et couvrent une superficie rectangulaire de 8,5 km par 10 km (figure 2). Le domaine de modélisation inclut la ville de Malartic.

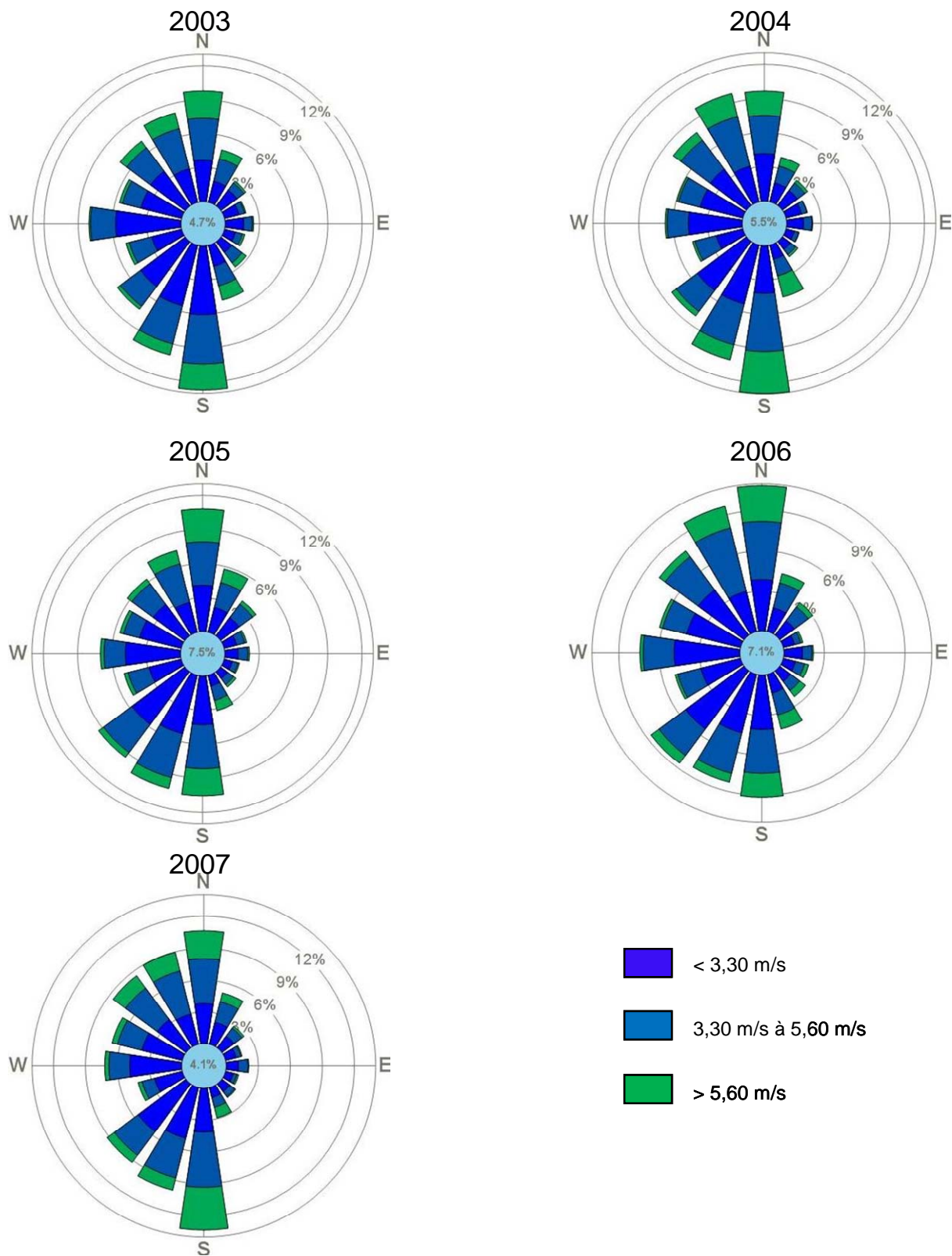


Figure 1 Distribution des directions des vents

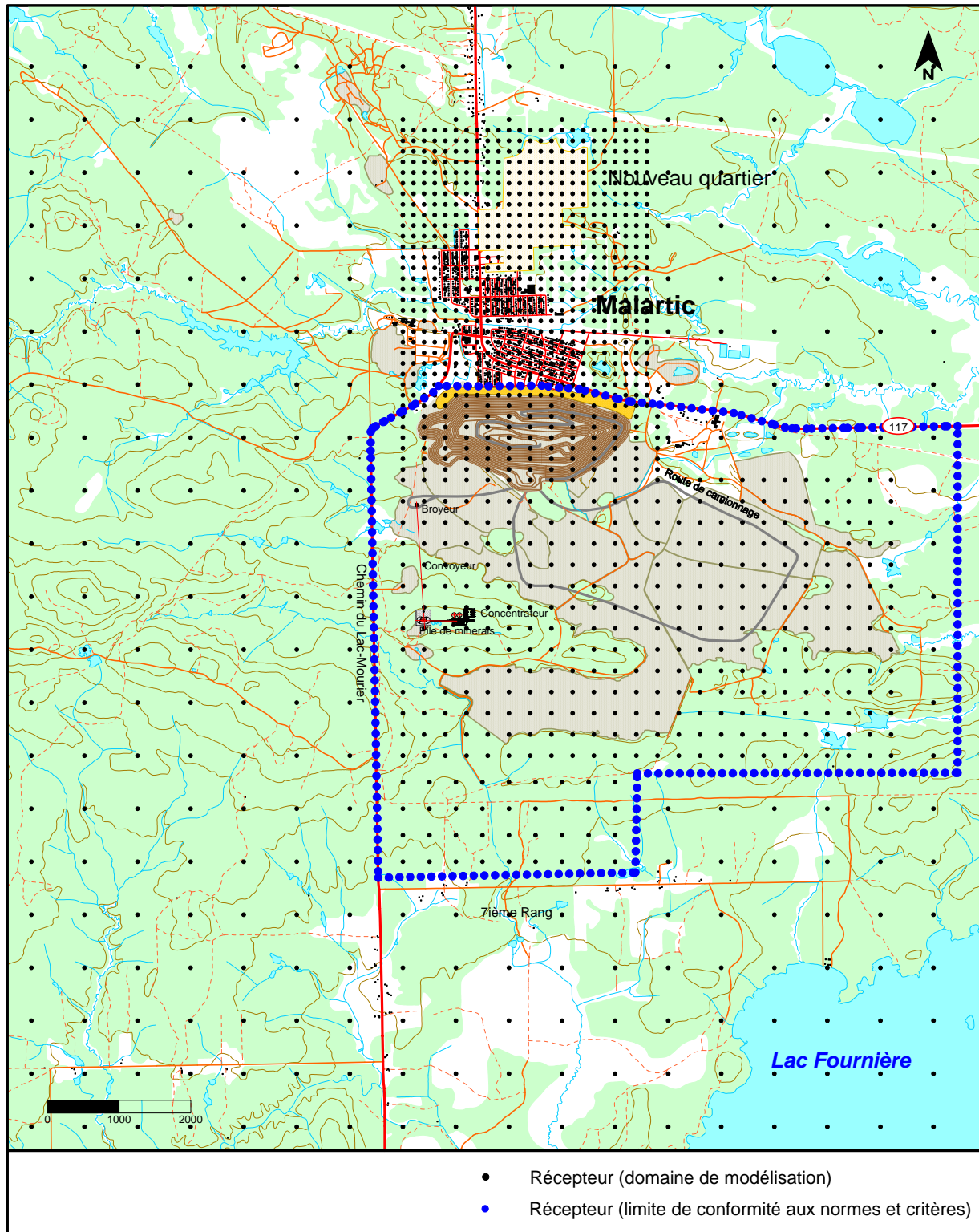


Figure 2 Domaine de modélisation et répartition des points-calcul (récepteurs) utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique

La grille se compose de 1 580 points-calcul positionnés à partir du centre du domaine de modélisation et leur distribution est échelonnée à tous les 100 m, 200 m ou 500 m de distance selon leur éloignement par rapport aux sources d'émissions, l'axe des vents dominants et la densité de la population. Dans ce dernier cas, la densité de points-calcul est augmentée afin d'accroître la quantité de données générées par modélisation de manière à obtenir une meilleure représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) et augmenter le niveau de confiance des descripteurs statistiques calculés (ex. : moyenne).

Soulignons que des points-calcul ont aussi été positionnés de façon à définir une limite spatiale à partir de laquelle les concentrations modélisées dans l'air ambiant sur l'ensemble du domaine de modélisation sont comparées à la réglementation applicable. Cette limite est circonscrite par le chemin de Lac Mourier à l'ouest, la limite du claim minier octroyé à Osisko au sud, le parc à résidus miniers à l'est ainsi que la route 117 et la ville de Malartic au nord.

Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles et leur élévation a été établie en tenant compte de la topographie du terrain.

2.4 Scénarios de modélisation

Deux scénarios de modélisation ont été considérés pour évaluer les impacts de l'exploitation de la mine sur la qualité de l'air. Le premier scénario couvre la période d'exploitation allant de 2011 à 2014 (scénario 1) tandis que le second s'étend de 2015 à 2019 (scénario 2). Les deux scénarios sont définis sur la base des taux d'extraction prévus pour le projet, soit 48 Mt/an pour les années 2011 à 2014 et 50 Mt/an pour les années 2015 à 2019. Les taux d'extraction seront abaissés à 35 Mt/an pour les trois dernières années d'exploitation. Le complexe industriel sera approvisionné en minerai à un taux constant de 20 Mt/an. Considérant ce qui précède, les deux scénarios de modélisation définis permettent donc de considérer les pires situations de rejet de matières particulaires et de composés gazeux qui sont susceptibles d'être rencontrées pendant la durée de vie du projet.

Le texte qui suit précise les considérations techniques retenues pour configurer les sources d'émissions dans le modèle de dispersion atmosphérique AERMOD. Ces informations sont complémentaires aux calculs des taux d'émissions unitaires présentés aux annexes 1 et 2.

- Forage des bancs de minerai/stérile

Un nombre de 225 trous par banc de sautage a été considéré pour le forage du minerai et du stérile. Le forage des trous est effectué sur deux bancs contigus en même temps, 360 jours par année, 24 heures sur 24. La zone de concentration maximale des poussières émises pendant les forages a été établie à 1 mètre de hauteur. Les activités de forage ont lieu à 20 mètres de profondeur pour le scénario 1 et à 55 mètres pour le scénario 2. Ces profondeurs sont conformes aux données techniques du projet et permettent de considérer une situation pire cas pour la modélisation. Les activités sont localisées au centre-nord de la fosse à ciel ouvert.

Seules les journées sans précipitations mesurables, tel que colligé à la station de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles. Un facteur d'émissions de 0,2 a aussi été appliqué afin de prendre en compte une réduction des poussières émises de l'ordre de 80 % découlant de l'arrosage continu des bancs de sautage pendant les activités de forages. De fait, cette mesure vise à atténuer l'impact des forages sur la qualité de l'air ambiant.

- Sautage des bancs de minerai/stérile

Un sautage par jour a été considéré pour les besoins de la modélisation. Le sautage se produit en d'avant-midi ou en fin d'après-midi, 360 jours par année. Les activités de sautage ont lieu à 20 mètres de profondeur pour le scénario 1 et à 55 mètres pour le scénario 2. Les activités sont localisées au centre-nord de la fosse à ciel ouvert.

Pour les émissions de particules, seules les journées sans précipitations mesurables, tel que colligé à la station de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles.

- Routage du minerai/stérile

Fosse à ciel ouvert

Une longueur de routage d'environ 1,2 kilomètres pour le scénario 1 et de 1,7 kilomètres pour le scénario 2 a été considérée pour le transport du minerai et du stérile à l'intérieur de la fosse

à ciel ouvert. La largeur de la route modélisée a été fixée à environ 20 mètres de manière à tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire cinq mètres de chaque côté des chaussées qui seront aménagées sur 10 mètres de largeur. La profondeur des routes a été ajustée afin de représenter la progression des camions dans la fosse. La sortie de la route a été localisée au centre de la fosse, dans la partie sud. La zone de concentration maximale des poussières émises suite au passage des camions a été établie à 6,5 mètres de hauteur.

Concasseur et halde à stériles

Une longueur de routage d'environ 2,5 kilomètres a été considérée pour le transport du minerai vers le concasseur et de 5,7 kilomètres pour le transport du stérile vers la halde. La largeur de la route modélisée a été fixée à environ 20 mètres de manière à tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire cinq mètres de chaque côté des chaussées qui seront aménagées sur 10 mètres de largeur. La hauteur des routes sur la halde à stériles a été ajustée afin de tenir compte de son élévation en hauteur au cours des années. La zone de concentration maximale des poussières émises suite au passage des camions a été établie à 6,5 mètres de hauteur.

Il est important de préciser qu'une berme d'environ quatre mètres de hauteur sera aménagée du côté nord des routes de camionnage de la sortie de la fosse jusqu'au concasseur, la pile avant broyage et la halde à stériles. Il s'agit d'une mesure d'atténuation prise pour le bruit, mais qui pourrait aussi avoir certains effets positifs sur la qualité de l'air ambiant. Ainsi, le scénario considéré pour la modélisation ne tient pas compte de la berme et constitue donc, conséquemment, une situation pire cas.

Facteurs d'émissions considérés

Par souci de réalisme, les émissions de poussières issues du routage ont été considérées actives pour les mois de mai à novembre et nulles pour les autres mois de l'année. De plus, seules les journées sans précipitations mesurables, tel que celles-ci ont été colligées à la station de Val-d'Or, sont considérées pour la modélisation puisque pendant les journées de pluie, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles. Enfin, un facteur d'émissions de 0,2 a aussi été appliqué afin de prendre en compte une réduction des poussières émises de l'ordre de 80 % découlant de l'arrosage continu des routes. De fait, cette

mesure vise à atténuer l'impact des forages sur la qualité de l'air ambiant. L'arrosage des routes de déplacement se fait en continu avec l'utilisation de deux camions citernes dans la fosse, vers la halde à stériles et vers le concasseur-giratoire ou l'empilement de minerai avant le concassage.

- Aire de stockage du minerai (pile de faible teneur)

La zone de concentration maximale des poussières émises par la pile de minerai de faible teneur a été établie à 20 mètres de hauteur. Seules les journées sans précipitations mesurables, tel que colligé à la station de Val-d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles.

2.5 Caractéristiques des sources d'émissions

L'exploitation de la mine aurifère comporte plusieurs composantes techniques qui sont le résultat d'une série d'optimisations technique, économique et environnementale. Certaines des composantes projetées sont susceptibles d'émettre des matières particulaires ou substances gazeuses dans l'atmosphère sous des conditions normales d'exploitation de la mine. Il s'agit plus spécifiquement des activités de forage, de sautage, de chargement/déchargement et de routage du stérile et du minerai liées à l'extraction, ainsi que les activités de concassage, de convoyage et de stockage du minerai qui sont considérées comme sources d'émissions potentielles de matières particulaires en suspension (PM_{tot} , et $PM_{2,5}$) et de composés gazeux (tableaux 1 et 2). Précisons que les émissions de composés gazeux découlent de l'utilisation d'explosifs requis pour le sautage du minerai/stérile.

Tableau 1 Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2011 à 2014

Description	Numéro de la source	Type de source	Unité	Taux d'émissions						
				PM _{tot}	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO		
Extraction	Stérile	Forage (drillage)	A3-1	Surfacique	g/(s x m ²)	3.88E-02	1.94E-02	-	-	-
		Sautage (particules)	A3-2	Surfacique	g/(s x m ²)	8.65E-02	2.60E-03	-	-	-
		Chargement	A3-3	Surfacique	g/(s x m ²)	1.93E-03	1.38E-04	-	-	-
		Routage int. fosse	A3-4-1	Surfacique	g/(s x m ²)	4.16E-04	6.82E-06	-	-	-
		Routage ext. fosse	A3-4-2	Surfacique	g/(s x m ²)	2.26E-04	3.70E-06	-	-	-
		Déchargement	A3-5	Surfacique	g/(s x m ²)	1.93E-03	1.38E-04	-	-	-
	Minerai	Forage (drillage)	A4-1	Surfacique	g/(s x m ²)	3.88E-02	1.94E-02	-	-	-
		Sautage (particules)	A4-2	Surfacique	g/(s x m ²)	8.65E-02	2.60E-03	-	-	-
		Chargement	A4-4	Surfacique	g/(s x m ²)	1.93E-03	1.38E-04	-	-	-
		Routage int. fosse	A4-5-1	Surfacique	g/(s x m ²)	4.16E-04	6.82E-06	-	-	-
		Routage ext. fosse	A4-5-2	Surfacique	g/(s x m ²)	1.88E-04	3.08E-06	-	-	-
		Déchargement	A4-6	Surfacique	g/(s x m ²)	1.93E-03	1.38E-04	-	-	-
	Explosifs	Sautage (explosifs)	A4-7	Surfacique	g/(s x m ²)	-	-	6.24E-03	2.65E-02	7.79E-04
	Aire de stockage du minerai	Pile "low grade"	A4-8	Surfacique	g/(s x m ²)	1.04E-05	7.76E-07	-	-	-
Traitement primaire	Concasseur giratoire	Pile temporaire	A5-1	Temporaire (arrêt du broyeur pour entretien ou réparation)						
		Concasseur	A5-2	Concasseur souterrain : émissions négligeables						
		Dépoussiéreur	A5-3	Ponctuelle	g/s	1.60E-01	7.99E-02	-	-	-
	Convoyeurs	Point de transfert 1	A6-1	Volumique	g/s	9.15E-02	6.55E-03	-	-	-
		Convoyeur	A6-2	Convoyeur couvert : émission négligeables						
		Point de transfert 2	A6-3	Volumique	g/s	9.15E-02	6.55E-03	-	-	-
		Point de transfert 3	A6-4	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
	Aire de stockage du minerai	Pile principale	A7-1	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
		Manipulation	A7-2	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
		Dépoussiéreur	A7-3	Ponctuelle	g/s	1.60E-01	7.99E-02	-	-	-

Tableau 1 Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2011 à 2014 (suite)

Description	Numéro de la source	Type de source	Unité	Taux d'émissions				
				PM _{tot}	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO
Complexe industriel	Concentrateur 1	A8-1	Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables					
	Concentrateur 2	A8-2	Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables					
	Concentrateur 3	A8-3	Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables					
	Ventilateur (four de réactivation)	A8-4	Vapeur d'eau, composés organiques à l'état de traces					
	Ventilateur (nettoyage acide)	A8-5	Air saturé, ammoniac à l'état de traces					
	Ventilateur (électro-extraction)	A8-6	Air saturé, ammoniac à l'état de traces					
	Ventilateur (réservoir de caustique)	A8-7	Émissions négligeables					
	Ventilateur (réservoir de cyanure)	A8-8	Émissions négligeables					
	Évent (réservoir de chaux)	A8-9	Émissions négligeables					
	Dépoussiéreur (fonderie)	A8-10	Émissions négligeables					
	Événements (laboratoire)	A8-11	Émissions négligeables					
Gestion des résidus	Résidus	A12-1	Résidus épaissis en pâte, émissions négligeables					
	Résidus miniers	Bassins (rétention et polissage)	A12-2	Émissions négligeables				
		Parc à résidus (East Malartic)	A12-3	Restauration, aucune émission				
	Halde à stériles	Stériles	A13	Revégétalisation, émissions négligeables				

Tableau 2 Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2015 à 2019

Description	Numéro de la source	Type de source	Unité	Taux d'émissions						
				PM _{tot}	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO		
Extraction	Stérile	Forage (drillage)	A3-1	Surfacique	g/(s x m ²)	3.88E-02	1.94E-02	-	-	-
		Sautage (particules)	A3-2	Surfacique	g/(s x m ²)	8.65E-02	2.60E-03	-	-	-
		Chargement	A3-3	Surfacique	g/(s x m ²)	2.01E-03	1.44E-04	-	-	-
		Routage int. fosse	A3-4-1	Surfacique	g/(s x m ²)	4.16E-04	6.82E-06	-	-	-
		Routage ext. fosse	A3-4-2	Surfacique	g/(s x m ²)	2.26E-04	3.70E-06	-	-	-
		Déchargement	A3-5	Surfacique	g/(s x m ²)	2.01E-03	1.44E-04	-	-	-
	Minerai	Forage (drillage)	A4-1	Surfacique	g/(s x m ²)	3.88E-02	1.94E-02	-	-	-
		Sautage (particules)	A4-2	Surfacique	g/(s x m ²)	8.65E-02	2.60E-03	-	-	-
		Chargement	A4-4	Surfacique	g/(s x m ²)	2.01E-03	1.44E-04	-	-	-
		Routage int. fosse	A4-5-1	Surfacique	g/(s x m ²)	4.16E-04	6.82E-06	-	-	-
		Routage ext. fosse	A4-5-2	Surfacique	g/(s x m ²)	1.88E-04	3.08E-06	-	-	-
		Déchargement	A4-6	Surfacique	g/(s x m ²)	2.01E-03	1.44E-04	-	-	-
	Explosifs	Sautage (explosifs)	A4-7	Surfacique	g/(s x m ²)	-	-	6.49E-03	2.76E-02	8.12E-04
	Aire de stockage du minerai	Pile "low grade"	A4-8	Surfacique	g/(s x m ²)	1.04E-05	7.76E-07	-	-	-
Traitement primaire	Concasseur giratoire	Pile temporaire	A5-1	Temporaire (arrêt du broyeur pour entretien ou réparation)						
		Concasseur	A5-2	Concasseur souterrain : émissions négligeables						
		Dépoussiéreur	A5-3	Ponctuelle	g/s	1.60E-01	7.99E-02	-	-	-
	Convoyeurs	Point de transfert 1	A6-1	Volumique	g/s	9.15E-02	6.55E-03	-	-	-
		Convoyeur	A6-2	Convoyeur couvert : émission négligeables						
		Point de transfert 2	A6-3	Volumique	g/s	9.15E-02	6.55E-03	-	-	-
		Point de transfert 3	A6-4	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
	Aire de stockage du minerai	Pile principale	A7-1	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
		Manipulation	A7-2	Recouvert d'un dôme : émissions négligeables						
Dépoussiéreur		A7-3	Ponctuelle	g/s	1.60E-01	7.99E-02	-	-	-	

Tableau 2 Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques liées à l'exploitation de la mine, années 2015 à 2019 (suite)

Description	Numéro de la source	Type de source	Unité	Taux d'émissions				
				PM _{tot}	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO
Complexe industriel	Concentrateur 1	A8-1		Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables				
	Concentrateur 2	A8-2		Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables				
	Concentrateur 3	A8-3		Concentrateur dans un bâtiment : émissions négligeables				
	Ventilateur (four de réactivation)	A8-4		Vapeur d'eau, composés organiques à l'état de traces				
	Ventilateur (nettoyage acide)	A8-5		Air saturé, ammoniac à l'état de traces				
	Ventilateur (électro-extraction)	A8-6		Air saturé, ammoniac à l'état de traces				
	Ventilateur (réservoir de caustique)	A8-7		Émissions négligeables				
	Ventilateur (réservoir de cyanure)	A8-8		Émissions négligeables				
	Évent (réservoir de chaux)	A8-9		Émissions négligeables				
	Dépoussiéreur (fonderie)	A8-10		Émissions négligeables				
	Événements (laboratoire)	A8-11		Émissions négligeables				
Gestion des résidus	Résidus	A12-1		Résidus épaissis en pâte, émissions négligeables				
	Résidus miniers	Bassins (rétention et polissage)	A12-2	Émissions négligeables				
		Parc à résidus (East Malartic)	A12-3	Restauration, aucune émission				
	Halde à stériles	Stériles	A13	Revégétalisation, émissions négligeables				

L'utilisation d'un tapis pare-éclats jusqu'à 30 m de profondeur lors des explosions des premiers bancs de forage n'a pas été considérée pour la modélisation de manière à préconiser une approche prudente pour estimer les concentrations dans l'air ambiant.

Les taux d'émissions de particules et de composés gazeux associés à chacune des sources de rejet ont été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs proposés dans l'AP-42, publié par l'U.S. EPA (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>), et des spécifications techniques fournies par les fabricants en ce qui concerne les équipements d'épuration des poussières (annexes 1 et 2). Les facteurs d'émissions de l'AP-42 constituent des valeurs représentatives des quantités de contaminants susceptibles d'être relâchées à l'atmosphère par un procédé industriel ou par un équipement de production. Précisons que dans le cas des forages, le taux d'émissions de particules fines $PM_{2,5}$ considéré pour la modélisation correspond à la moitié du taux défini pour les PM_{tot} . Cette approche vise à préconiser une approche prudente pour évaluer les impacts des émissions particulières sur la qualité de l'air. Dans tous les autres cas, des facteurs d'émissions de PM_{tot} et $PM_{2,5}$ spécifiques à chacune des sources ont été utilisés pour calculer les taux d'émissions unitaires.

Soulignons que les sources d'émissions opérées de façon occasionnelle ou présentant une contribution marginale aux émissions totales liées à l'exploitation de la mine n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique. Dans le cas du projet minier aurifère Canadian Malartic, il s'agit du concasseur souterrain et de la pile de stockage temporaire du minerai, du convoyeur hors-terre qui sera couvert sur toute sa longueur (sauf pour deux points de transfert), de l'aire de stockage du minerai qui sera recouvert d'un dôme, des ventilateurs, événements et dépoussiéreur du complexe industriel dont les émissions seront très faibles, des résidus miniers épaissis en pâte qui n'émettent pratiquement aucune particule à l'atmosphère et de la halde à stériles qui fera l'objet d'une revégétalisation.

3. NORMES DE QUALITÉ DE L'AIR ET NIVEAUX AMBIANTS

3.1 Normes de qualité de l'air

Les normes de qualité de l'air retenues pour évaluer la répercussion des rejets atmosphériques du projet minier sur la qualité de l'air ambiant sont tirées du *Règlement sur la qualité de l'air* (RQA) (Q 2, r.20). En absence de normes, les critères présentés à l'annexe K du *Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (PRAA) du MDDEP sont utilisés comme indicateur de la qualité de l'air.

Les normes ou critères applicables aux composés gazeux et catégories de matières particulaires considérés sont présentés au chapitre des résultats de la modélisation.

3.2 Niveaux ambiants

Conformément au guide de modélisation du MDDEP (2005), les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les cinq années de données météorologiques retenues doivent être additionnées à des niveaux ambiants (bruit de fond) représentatifs de la région étudiée. Par la suite, le résultat global peut être comparé à une norme ou à un critère reconnu afin d'évaluer les répercussions sur l'environnement.

La qualité de l'air dans la ville de Malartic a été établie en 2007 à partir de deux sites de mesures (GENIVAR, 2008a). Le premier site a été localisé au milieu de la ville de Malartic, en périphérie du futur site de la fosse, alors que le deuxième a été installé en périphérie du cimetière de la ville, à proximité des nouveaux secteurs résidentiels prévus pour la relocalisation des propriétés devant être déplacées en raison des activités minières. Les paramètres de mesures ciblés comprenaient les particules totales en suspension, les neuf métaux lourds les plus susceptibles d'être présents dans les particules totales aéroportées (béryllium, cadmium, chrome, cuivre, arsenic, plomb, nickel, vanadium et zinc) ainsi que les particules fines PM_{2,5} et les oxydes d'azote, reconnus comme étant des précurseurs du smog et régulièrement utilisés comme indicateurs de la qualité de l'air ambiant. Les mesures ont été prises entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007.

Dans le contexte du projet, les concentrations bruit de fond de matières particulaires jugées représentatives de la région pendant l'exploitation de la mine ont été établies en soustrayant la

contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation) à la moyenne des teneurs maximales mesurées entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage positionnées dans la ville de Malartic. Cette approche est justifiée par le fait que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles après sa restauration qui sera complétée en bonne partie dès les premières années d'exploitation de la mine.

En absence de mesures ambiantes pour le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre et les métaux traces antimoine, argent, baryum et thallium, les concentrations initiales moyennes du PRAA ont été considérées comme valeurs « bruit de fond ».

Les niveaux ambiants considérés représentatifs de la région sont présentés au chapitre des résultats de la modélisation.

4. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET DISCUSSION

4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant

4.1.1 Matières particulaires totales (PM_{tot})

Les concentrations de matières particulaires totales modélisées pour la période 24 heures varient de 114,0 µg/m³ (2004) à 133,0 µg/m³ (2007) pour le scénario 1 (tableau 3) et de 95,1 µg/m³ (2007) à 109,5 µg/m³ (2003) pour le scénario 2 (tableau 4). Sur une base annuelle, les teneurs modélisées varient peu d'une année à l'autre avec des valeurs maximales atteignant 12,5 µg/m³ (2005) pour le scénario 1 et 8,0 µg/m³ (2006) pour le scénario 2. Les différences observées entre les deux scénarios sont attribuables en majeure partie aux activités minières dans la fosse qui se produiront à des profondeurs plus importantes au scénario 2, ce qui limite la dispersion spatiale des matières particulaires modélisée sur l'ensemble du territoire touché par le projet.

4.1.2 Particules fines PM_{2,5}

Les concentrations de particules fines PM_{2,5} modélisées pour la période 24 heures varient de 28,8 µg/m³ (2004) à 32,8 µg/m³ (2007) pour le scénario 1 (tableau 3) et de 14,5 µg/m³ (2004) à 17,9 µg/m³ (2005) pour le scénario 2 (tableau 4). À l'instar des PM_{tot}, la dispersion spatiale des particules fines PM_{2,5} apparaît moins étalée sur l'ensemble du territoire au scénario 2 en raison des activités minières qui auront lieu à des profondeurs plus importantes dans la fosse d'exploitation à ciel ouvert.

4.1.3 Monoxyde de carbone (CO)

De manière générale, les concentrations de monoxyde de carbone modélisées dans l'air ambiant sont très faibles avec une valeur maximale ne dépassant pas 5,3 µg/m³ (2006) pour la période 1 heure et 0,7 µg/m³ pour la période 8 heures (2006) (tableaux 2 et 3). Par ailleurs, les teneurs modélisées varient peu entre les deux scénarios considérés.

Tableau 3 Concentrations des matières particulaires et composés gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2011 à 2014

Substance	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m ³)							Concentrations bruit de fond (µg/m ³)			Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m ³) e=a+d	Contribution des activités minières (%) f=(a/e)*100	Norme actuelle (RQA) (µg/m ³) g	Critère provisoire (PRAA) (µg/m ³) g	Pourcentage de la norme ou du critère (%) h=(e/g)*100
			2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne	Maximum a	Mesurée b	Contribution East Malartic c	Retenue pour fins de calcul d=b-c					
Particules totales	24 heures	Maximum	122.7	114.0	118.5	133.0	125.9	122.8	133.0	46.8	32.7	14.1	147.1	90.4	150	n.a.	98.0
	Annuelle	Moyenne	12.5	11.5	12.5	11.9	11.0	11.9	12.5	11.8	1.0	10.8	23.4	53.7	70	n.a.	33.4
Particules PM _{2,5}	24 heures	Maximum	30.1	28.8	29.6	32.3	32.8	30.72	32.8	20.6	2.5	18.1	50.9	64.5	n.a.	30	169.7
Monoxyde de carbone	1 heure	Maximum	1.7	3.1	1.2	5.1	1.5	2.51	5.1	n.a.	n.a.	900.0	905.1	0.6	34000	34000	2.7
	8 heures	Maximum	0.2	0.4	0.2	0.6	0.2	0.32	0.6	n.a.	n.a.	900.0	900.6	0.1	15000	12700	7.1
Dioxyde de soufre	4 minutes	Maximum	112.2	199.5	76.3	332.1	94.2	162.9	332.1	n.a.	n.a.	15.0	347.1	95.7	n.a.	1050	33.1
	1 heure	Maximum	58.8	104.5	40.0	174.0	49.4	85.3	174.0	n.a.	n.a.	15.0	189.0	92.1	1310	n.a.	14.4
	24 heures	Maximum	2.5	4.4	1.6	7.3	2.1	3.5	7.3	n.a.	n.a.	15.0	22.3	32.6	288	228	9.8
	Annuelle	Moyenne	0.07	0.05	0.06	0.09	0.06	0.07	0.09	n.a.	n.a.	15.0	15.1	0.6	52	52	29.0
Oxydes d'azote	1 heure	Maximum	13.8	24.6	9.4	41.0	11.6	20.1	41.0	57.7	n.a.	57.7	98.6	41.5	414	414	23.8
	24 heures	Maximum	0.6	1.0	0.4	1.7	0.5	0.8	1.7	50.0	n.a.	50.0	51.7	3.3	207	207	25.0
	Annuelle	Moyenne	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	50.0	n.a.	50.0	50.02	0.04	103	103	48.6

Note :

- Les années 2003 à 2007 correspondent aux années de référence des conditions météorologiques considérées pour la modélisation suivant ce qui est exigé par le MDDEP.
- Les dépassements des normes actuelles (RQA) ou des critères projetés (PRAA) sont illustrés en **gras**.
- Les concentrations "bruit de fond" des matières particulaires correspondent à la différence entre la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a) et la contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation). Cette approche considère que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles après sa restauration.
- Les concentrations "bruit de fond" du monoxyde de carbone et du dioxyde de soufre correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.
- Les concentrations "bruit de fond" 1 heure des oxydes d'azote correspondent à la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a). Pour les autres périodes, les concentrations correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.
- Les concentrations 4 minutes de dioxyde de soufre sont calculées à l'aide de la formule suivante : $C(T) = C(1 \text{ heure}) \times 0,97 T^{-0,25}$, où T correspond à la période 4 minutes (exprimé en heures) et C (1 heure) est la concentration maximale sur une heure (MDDEP, 2005).

n.a. : Non applicable.

Tableau 4 Concentrations des matières particulaires et composés gazeux susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2015 à 2019

Substance	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m ³)							Concentrations bruit de fond (µg/m ³)			Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m ³) e=a+d	Contribution des activités minières (%) f=(a/e)*100	Norme actuelle (RQA) (µg/m ³) g	Critère provisoire (PRAA) (µg/m ³) g	Pourcentage de la norme ou du critère (%) h=(e/g)*100
			2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne	Maximum a	Mesurée b	Contribution East Malartic c	Retenue pour fins de calcul d=b-c					
Particules totales	24 heures	Maximum	109.5	102.1	108.5	100.1	95.1	103.1	109.5	46.8	32.7	14.1	123.6	88.6	150	n.a.	82.4
	Annuelle	Moyenne	7.5	7.1	7.5	8.0	6.6	7.3	8.0	11.8	1.0	10.8	18.8	42.4	70	n.a.	26.8
Particules PM _{2,5}	24 heures	Maximum	16.1	14.5	17.9	17.0	17.6	16.6	17.9	20.6	2.5	18.1	35.9	49.7	n.a.	30	119.8
Monoxyde de carbone	1 heure	Maximum	1.8	3.2	1.3	5.3	1.5	2.6	5.3	n.a.	n.a.	900.0	905.3	0.6	34000	34000	2.7
	8 heures	Maximum	0.2	0.4	0.2	0.7	0.2	0.3	0.7	n.a.	n.a.	900.0	900.7	0.1	15000	12700	7.1
Dioxyde de soufre	4 minutes	Maximum	116.9	207.8	79.5	345.9	98.1	169.6	345.9	n.a.	n.a.	15.0	360.9	95.8	n.a.	1050	34.4
	1 heure	Maximum	61.2	108.8	41.6	181.2	51.4	88.9	181.2	n.a.	n.a.	15.0	196.2	92.4	1310	n.a.	15.0
	24 heures	Maximum	2.6	4.5	1.6	7.6	2.1	3.7	7.6	n.a.	n.a.	15.0	22.6	33.5	288	228	9.9
	Annuelle	Moyenne	0.07	0.05	0.06	0.09	0.06	0.07	0.09	n.a.	n.a.	15.00	15.09	0.6	52	52	29.0
Oxydes d'azote	1 heure	Maximum	14.4	25.6	9.8	42.6	12.1	20.9	42.6	57.7	n.a.	57.7	100.3	42.5	414	414	24.2
	24 heures	Maximum	0.6	1.1	0.4	1.8	0.5	0.9	1.8	50.0	n.a.	50.0	51.8	3.4	207	207	25.0
	Annuelle	Moyenne	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	50.0	n.a.	50.0	50.02	0.04	103	103	48.6

Note :

- Les années 2003 à 2007 correspondent aux années de référence des conditions météorologiques considérées pour la modélisation suivant ce qui est exigé par le MDDEP.
- Les dépassements des normes actuelles (RQA) ou des critères projetés (PRAA) sont illustrés en **gras**.
- Les concentrations "bruit de fond" des matières particulaires correspondent à la différence entre la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a) et la contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation). Cette approche considère que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles après sa restauration.
- Les concentrations "bruit de fond" du monoxyde de carbone et du dioxyde de soufre correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.
- Les concentrations "bruit de fond" 1 heure des oxydes d'azote correspondent à la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a). Pour les autres périodes, les concentrations correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.
- Les concentrations 4 minutes de dioxyde de soufre sont calculées à l'aide de la formule suivante : $C(T) = C(1 \text{ heure}) \times 0,97 T^{-0,25}$, où T correspond à la période 4 minutes (exprimé en heures) et C (1 heure) est la concentration maximale sur une heure (MDDEP, 2005).

n.a. : Non applicable.

4.1.4 Dioxyde de soufre (SO₂)

Les concentrations de dioxyde de soufre modélisées pour les périodes 4 minutes et 1 heure montrent une variabilité interannuelle importante. À titre d'exemple, pour la période 1 heure, les valeurs modélisées varient de 37,4 µg/m³ (2005) à 174,0 µg/m³ (2006) pour le scénario 1 (tableau 3) et de 39,0 µg/m³ (2005) à 181,2 µg/m³ (2006) pour le scénario 2 (tableau 4). Pour la période 24 heures, les concentrations modélisées varient peu entre les deux scénarios avec des valeurs allant de 1,6 µg/m³ (2005) à 7,6 µg/m³ (2006). Sur une base annuelle, les teneurs modélisées varient peu d'une année à l'autre avec des valeurs maximales atteignant 0,09 µg/m³ (2006) pour les deux scénarios.

4.1.5 Oxydes d'azote (NO_x)

Les concentrations d'oxydes d'azote modélisées pour la période 1 heure montrent une variabilité interannuelle importante avec des valeurs allant de 8,8 µg/m³ (2005) à 41,0 µg/m³ (2006) pour le scénario 1 (tableau 3) et de 9,2 µg/m³ (2005) à 42,6 µg/m³ (2006) pour le scénario 2 (tableau 4). Pour la période 24 heures, les concentrations modélisées sont similaires entre les deux scénarios avec des teneurs allant de 0,4 µg/m³ (2005) à 1,78 µg/m³ (2006). Sur une base annuelle, les concentrations modélisées sont très faibles et varient peu d'une année à l'autre avec des valeurs maximales atteignant 0,02 µg/m³ (2006) pour les deux scénarios.

4.1.6 Métaux traces

Les concentrations de métaux traces modélisées dans l'air ambiant sont très faibles pour les deux scénarios avec des valeurs de l'ordre de 10⁻⁸ à 10⁻⁵ (tableaux 5 et 6).

Tableau 5 Concentrations des métaux traces susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2011 à 2014

Substance	Période	Statistique	Concentrations modélisées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Concentrations bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentration totale calculée dans l'air ambiant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e=a+d	Contribution des activités minières (%) f=(a/e)*100	Norme actuelle (RQA) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) g	Critère provisoire (PRAA) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) g	Pourcentage de la norme ou du critère (%) h=(e/g)*100
			2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne	Maximum a	Mesurée b	Contribution East Malartic c	Retenue pour fins de calcul d=b-c					
Antimoine	Annuelle	Moyenne	1.2E-07	1.1E-07	1.3E-07	1.2E-07	1.1E-07	1.2E-07	1.3E-07	n.a.	n.a.	0.007	0.007	0.002	n.a.	0.17	4.1
Argent	Annuelle	Moyenne	3.8E-08	3.5E-08	3.8E-08	3.6E-08	3.3E-08	3.6E-08	3.8E-08	n.a.	n.a.	0.005	0.005	0.001	n.a.	0.23	2.2
Arsenic	Annuelle	Moyenne	3.7E-07	3.4E-07	3.8E-07	3.6E-07	3.3E-07	3.6E-07	3.8E-07	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.040	n.a.	0.003	31.5
Baryum	Annuelle	Moyenne	2.0E-05	1.8E-05	2.0E-05	1.9E-05	1.8E-05	1.9E-05	2.0E-05	n.a.	n.a.	0.025	0.025	0.080	n.a.	0.05	50.0
Béryllium	Annuelle	Moyenne	3.0E-08	2.7E-08	3.0E-08	2.9E-08	2.6E-08	2.9E-08	3.0E-08	0.0002	0.00001	0.0002	0.0002	0.019	n.a.	0.0004	38.8
Cadmium	Annuelle	Moyenne	2.5E-08	2.3E-08	2.5E-08	2.4E-08	2.2E-08	2.4E-08	2.5E-08	0.0003	0.00003	0.0003	0.0003	0.008	n.a.	0.0036	8.8
Chrome	Annuelle	Moyenne	1.6E-06	1.5E-06	1.6E-06	1.6E-06	1.4E-06	1.5E-06	1.6E-06	0.003	0.0003	0.003	0.003	0.052	n.a.	0.004	77.8
Nickel	1 heure	Maximum	1.1E-05	9.8E-06	1.0E-05	1.1E-05	1.1E-05	1.1E-05	1.1E-05	0.006	0.004	0.002	0.002	0.660	n.a.	6	0.03
	Annuelle	Moyenne	1.1E-06	9.8E-07	1.1E-06	1.0E-06	9.5E-07	1.0E-06	1.1E-06	0.001	0.00008	0.001	0.001	0.127	n.a.	0.012	7.1
Plomb	Annuelle	Moyenne	5.0E-07	4.6E-07	5.0E-07	4.8E-07	4.4E-07	4.8E-07	5.0E-07	0.002	0.0002	0.002	0.002	0.031	n.a.	0.1	1.6
Thallium	Annuelle	Moyenne	3.7E-07	3.4E-07	3.8E-07	3.6E-07	3.3E-07	3.6E-07	3.8E-07	n.a.	n.a.	0.05	0.05	0.001	n.a.	0.25	20.0
Vanadium	Annuelle	Moyenne	1.5E-06	1.4E-06	1.5E-06	1.4E-06	1.3E-06	1.4E-06	1.5E-06	0.0003	n.a.	0.0003	0.0003	0.435	n.a.	1	0.03

Note :

- Les années 2003 à 2007 correspondent aux années de référence des conditions météorologiques considérées pour la modélisation suivant ce qui est exigé par le MDDEP.

- Les dépassements des normes actuelles (RQA) ou des critères projetés (PRAA) sont illustrés en **gras**.

- Les concentrations "bruit de fond" de l'arsenic, le béryllium, le cadmium, le chrome, le nickel et le plomb correspondent à la différence entre la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a) et la contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation). Cette approche considère que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles après sa restauration.

- Les concentrations "bruit de fond" de l'antimoine, l'argent, le baryum, le thallium et du vanadium correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.

n.a. : Non applicable.

Tableau 6 Concentrations des métaux traces susceptibles d'être rencontrés dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine pour les années 2015 à 2019

Substance	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m ³)							Concentrations bruit de fond (µg/m ³)			Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m ³) e=a+d	Contribution des activités minières (%) f=(a/e)*100	Norme actuelle (RQA) (µg/m ³) g	Critère provisoire (PRAA) (µg/m ³) g	Pourcentage de la norme ou du critère (%) h=(e/g)*100
			2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne	Maximum	Mesurée	Contribution East Malartic	Retenue pour fins de calcul d=b-c					
Antimoine	Annuelle	Moyenne	7.5E-08	7.1E-08	7.5E-08	8.0E-08	6.6E-08	7.3E-08	8.0E-08	n.a.	n.a.	0.007	0.007	0.001	n.a.	0.17	4.1
Argent	Annuelle	Moyenne	2.3E-08	2.2E-08	2.3E-08	2.4E-08	2.0E-08	2.2E-08	2.4E-08	n.a.	n.a.	0.005	0.005	0.000	n.a.	0.23	2.2
Arsenic	Annuelle	Moyenne	2.2E-07	2.1E-07	2.3E-07	2.4E-07	2.0E-07	2.2E-07	2.4E-07	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.025	n.a.	0.003	31.5
Baryum	Annuelle	Moyenne	1.2E-05	1.1E-05	1.2E-05	1.3E-05	1.1E-05	1.2E-05	1.3E-05	n.a.	n.a.	0.025	0.025	0.051	n.a.	0.05	50.0
Béryllium	Annuelle	Moyenne	1.8E-08	1.7E-08	1.8E-08	1.9E-08	1.6E-08	1.8E-08	1.9E-08	0.0002	0.00001	0.0002	0.0002	0.012	n.a.	0.0004	38.8
Cadmium	Annuelle	Moyenne	1.5E-08	1.4E-08	1.5E-08	1.6E-08	1.3E-08	1.5E-08	1.6E-08	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003	0.005	n.a.	0.0036	8.8
Chrome	Annuelle	Moyenne	9.7E-07	9.3E-07	9.8E-07	1.0E-06	8.5E-07	9.5E-07	1.0E-06	0.003	0.0003	0.003	0.003	0.033	n.a.	0.004	77.8
Nickel	1 heure	Maximum	9.4E-06	8.8E-06	9.3E-06	8.6E-06	8.2E-06	8.9E-06	9.4E-06	0.006	0.004	0.002	0.002	0.544	n.a.	6	0.03
	Annuelle	Moyenne	6.4E-07	6.1E-07	6.5E-07	6.8E-07	5.7E-07	6.3E-07	6.8E-07	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.080	n.a.	0.012	7.1
Plomb	Annuelle	Moyenne	3.0E-07	2.8E-07	3.0E-07	3.2E-07	2.6E-07	2.9E-07	3.2E-07	0.002	0.0002	0.002	0.002	0.019	n.a.	0.1	1.6
Thallium	Annuelle	Moyenne	2.2E-07	2.1E-07	2.3E-07	2.4E-07	2.0E-07	2.2E-07	2.4E-07	n.a.	n.a.	0.05	0.05	0.000	n.a.	0.25	20.0
Vanadium	Annuelle	Moyenne	9.0E-07	8.5E-07	9.0E-07	9.5E-07	7.9E-07	8.8E-07	9.5E-07	0.0003	n.a.	0.0003	0.0003	0.276	n.a.	1	0.03

Note :

- Les années 2003 à 2007 correspondent aux années de référence des conditions météorologiques considérées pour la modélisation suivant ce qui est exigé par le MDDEP.
 - Les dépassements des normes actuelles (RQA) ou des critères projetés (PRAA) sont illustrés en **gras**.
 - Les concentrations "bruit de fond" de l'arsenic, le béryllium, le cadmium, le chrome, le nickel et le plomb correspondent à la différence entre la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, 2008a) et la contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation). Cette approche considère que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles.
 - Les concentrations "bruit de fond" de l'antimoine, l'argent, le baryum, le thallium et du vanadium correspondent à la concentration initiale moyenne du PRAA.
- n.a. : Non applicable.

4.2 Conformité aux normes ou critères de qualité de l'air

La conformité aux normes ou critères de qualité de l'air des rejets gazeux et particulaires liés à l'exploitation de la mine a été effectuée en additionnant, pour chacun des composés considérés, les concentrations simulées dans l'air (maximum des valeurs simulées au cours des cinq années de référence) aux concentrations bruit de fond (niveau ambiant) jugées représentatives de la région de Malartic. Par la suite, la concentration totale résultant de cette somme est comparée à la norme ou au critère d'air ambiant applicable afin d'en vérifier le dépassement. Cette approche est conforme aux exigences formulées par le MDDEP dans son guide de modélisation (2005).

4.2.1 Matières particulaires totales (PM_{tot})

L'analyse des résultats montre que les concentrations futures de matières particulaires totales susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant respecteront les normes applicables pour toutes les périodes considérées (tableaux 2 et 3). Dans tous les cas, les concentrations totales calculées dans l'air (valeurs modélisées additionnées au niveau bruit de fond) demeurent inférieures à la norme, et ce pour toutes les périodes considérées. Dans le pire des cas (période 1 heure, scénario 1), la contribution des activités minières aux concentrations totales calculées ne dépassent pas 91 %.

4.2.2 Particules fines PM_{2,5}

En ce qui concerne les particules fines PM_{2,5}, les concentrations projetées dans l'air ambiant semblent indiquer que le critère proposé comme indicateur de la qualité de l'air par le PRAA sera dépassé (tableaux 2 et 3). Rappelons qu'il n'existe actuellement aucune norme de qualité de l'air pour les particules fines PM_{2,5}. Les dépassements issus de la modélisation touchent quelques points-calcul localisés à la limite sud du village de Malartic, en marge du talus projeté, près des sources d'émissions liées aux activités minières à l'intérieur de la fosse à ciel ouvert. Dans le pire des cas (scénario 1) pour le pire récepteur, le critère est dépassé moins de 1 % du temps pour l'ensemble des cinq années modélisées. Les concentrations totales calculées dans l'air ambiant aux autres points-calcul localisés à l'intérieur du domaine de modélisation semblent indiquer que le critère du PRAA sera respecté en tout temps.

Dans ces circonstances, la situation projetée peut être qualifiée d'acceptable au plan de la qualité de l'air.

Mentionnons que les concentrations liées aux activités minières et les teneurs bruit de fond contribuent presque à part égale aux dépassements observés. Dans le pire des cas, le pourcentage de contribution aux concentrations totales calculées peut atteindre jusqu'à 65 % pour les activités minières et près de 50 % pour les concentrations bruit de fond.

4.2.3 Monoxyde de carbone (CO)

Les concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant lors de l'exploitation de la mine seront marginales avec des teneurs ne dépassant jamais 8 % de la norme édictée dans le RQA et du critère proposé par le PRAA.

4.2.4 Dioxyde de soufre (SO₂)

De manière générale, l'exploitation de la mine ne générera pas de concentrations de dioxyde de soufre qui dépasseront les normes actuelles du RQA ainsi que les critères proposés comme indicateur de la qualité de l'air par le PRAA (tableaux 2 et 3). Dans le pire des cas, les teneurs devraient se situer, au plus, à 35 % de la norme ou du critère applicable.

4.2.5 Oxydes d'azote (NO_x)

Les concentrations futures d'oxydes d'azote susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant respecteront les normes applicables pour toutes les périodes considérées (tableaux 2 et 3). Dans le pire des cas, les concentrations totales calculées dans l'air ambiant se situeront, au plus, à 50 % de la norme applicable.

4.2.6 Métaux traces

Tous les métaux traces susceptibles de se retrouver dans l'air ambiant lors de l'exploitation de la mine respecteront les critères de qualité de l'air du PRAA pour toutes les périodes considérées (tableaux 5 et 6).

4.3 **Courbes d'isoconcentration**

À titre d'information complémentaire, des courbes d'isoconcentration ont été tracées à partir des concentrations de matières particulaires totales et de particules fines $PM_{2,5}$ modélisées pour les différentes périodes visées par les normes ou critères de qualité de l'air. Les courbes d'isoconcentration associées aux composés gazeux ne sont pas présentées puisque les concentrations modélisées étaient très faibles et respectaient les valeurs limites réglementaires.

De fait, les figures illustrent la dispersion atmosphérique des émissions particulaires simulées à l'intérieur du domaine de modélisation qui s'insère à l'intérieur des limites de la zone d'étude définie pour le projet minier aurifère. Les courbes présentent uniquement les pires cas rencontrés pour les cinq années de données météorologiques considérées et les scénarios de modélisation définis. Ainsi, les pires concentrations de matières particulaires totales modélisées sont observées au scénario 1 en 2006 pour la période 24 heures (figure 3) et en 2005 pour la période annuelle (figure 4). En ce qui concerne les particules fines $PM_{2,5}$, les pires concentrations modélisées sur une période de 24 heures sont rencontrées au scénario 1 à l'année 2007 (figure 5).

Les courbes d'isoconcentration indiquent que les normes de qualité de l'air applicables aux matières particulaires totales sont respectées à l'extérieur de la limite spatiale définie pour vérifier la conformité à la réglementation. Par contre, en ce qui concerne les particules fines $PM_{2,5}$, la courbe correspondant au critère provisoire du PRAA, fixé à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, touche la partie sud de la ville de Malartic située en dehors de la limite spatiale définie pour vérifier la conformité à la réglementation. À cet endroit, les dépassements du critère touchent quelques points-calcul localisés en marge du talus projeté, près des sources d'émissions liées aux activités d'extraction qui ont lieu à l'intérieur de la fosse à ciel ouvert.

On remarque également que les courbes d'isoconcentration arborent un même patron d'étalement qui suit l'axe des vents dominants orienté nord-sud. Les zones de concentrations les plus élevées sont rencontrées à la sortie de la fosse à ciel ouvert et à proximité des routes de transport du minerai et du stérile.

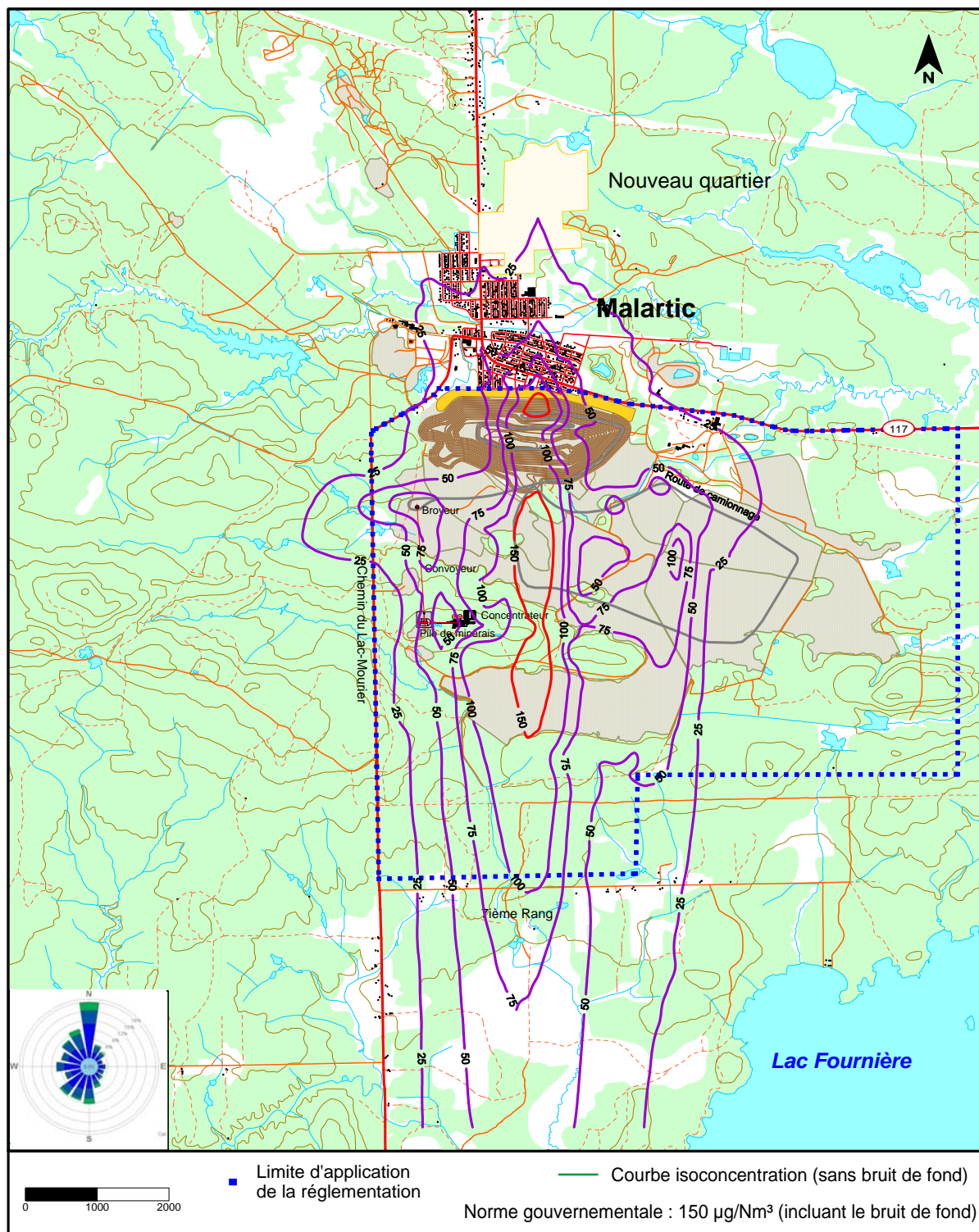


Figure 3 Concentrations maximales de matières particulaires totales (PMT) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur une période 24 heures, données météorologiques de 2006

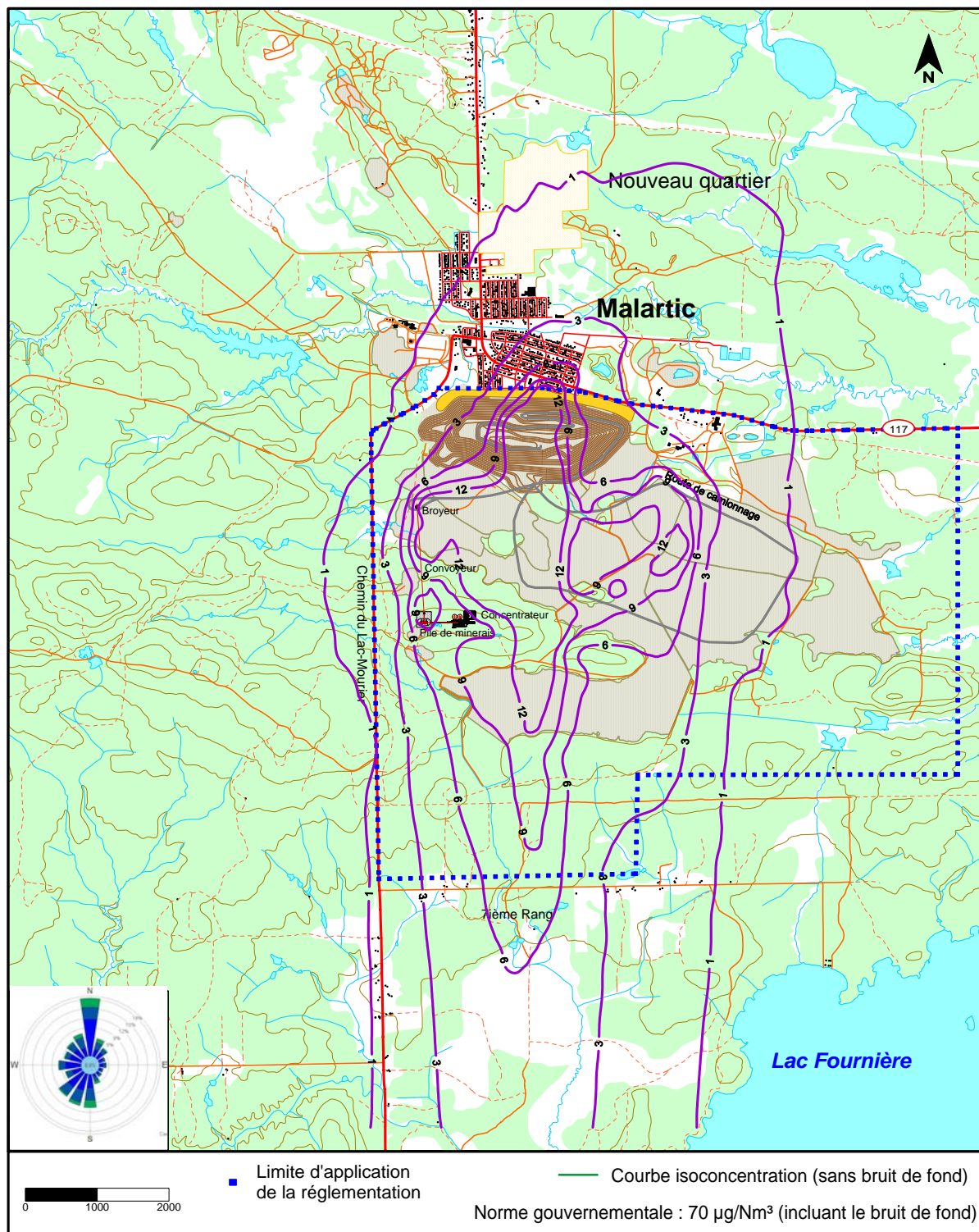


Figure 4 Concentrations maximales de matières particulaires totales (PMT) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur une période annuelle, données météorologiques de 2005

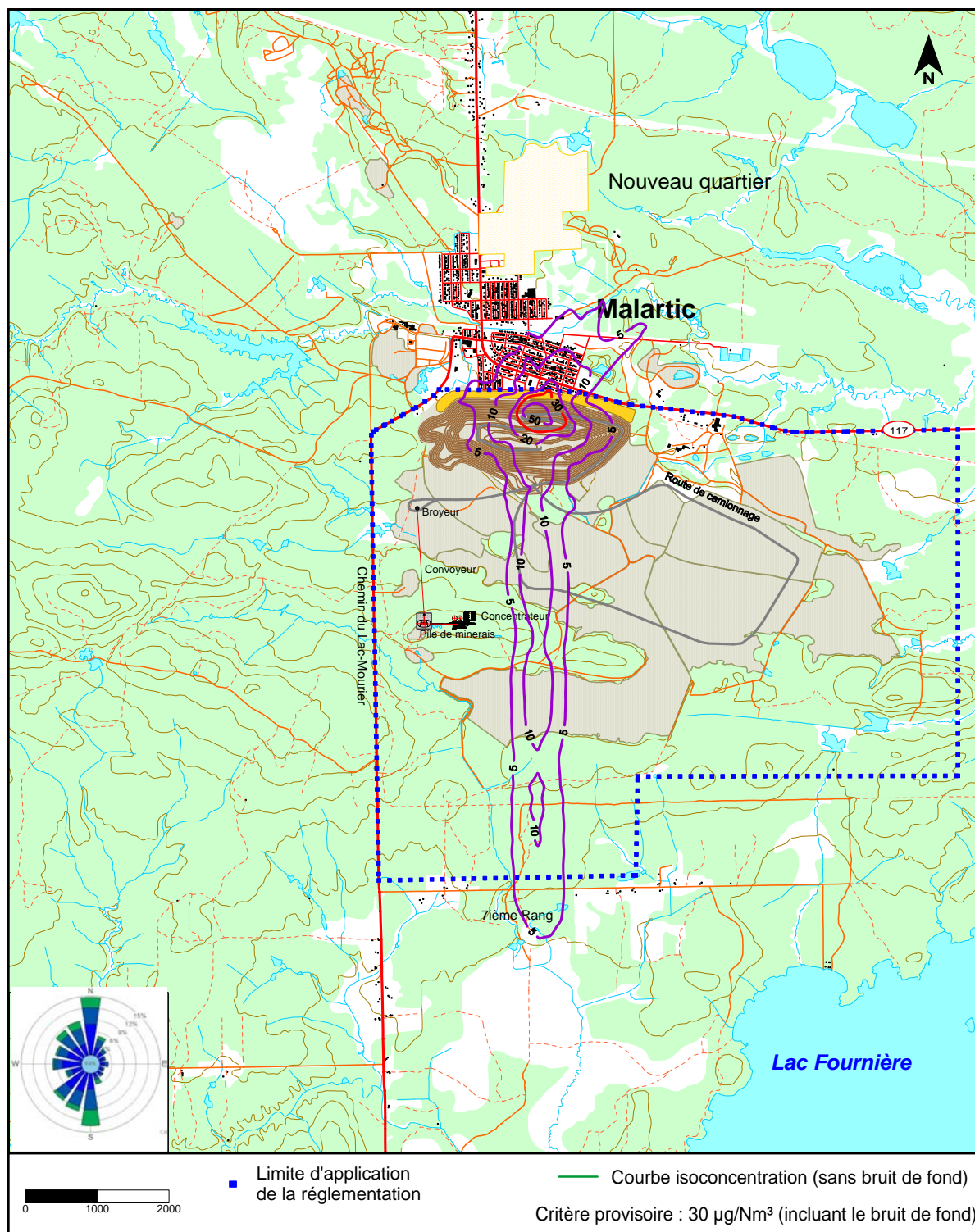


Figure 5 Concentrations maximales de particulaires fines (PM_{2,5}) (µg/m³) sur une période 24 heures, données météorologiques de 2007

5. **SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

Le programme de suivi proposé ici est complémentaire à l'étude déjà réalisée à l'été 2007 qui visait à établir « le bruit de fond » de la qualité de l'air à Malartic et dans les environs. L'objectif de ce suivi sera de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air locale et régionale, et ensuite de déterminer la conformité et l'acceptabilité de ces activités par rapport aux modélisations effectuées dans le cadre de la présente étude et aux normes et critères applicables. Les mesures de 2007 pourront être utilisées comme ligne de référence de départ à titre comparatif. L'étude doit permettre l'obtention de suffisamment de données qui seront statistiquement valides et qui seront jugées recevables auprès du MDDEP. L'interprétation de ces données pourra amener l'initiateur du projet à apporter certains changements à ses façons de faire afin d'améliorer la situation et/ou pour réduire les impacts. L'idée est de voir à ne pas aggraver la situation future par rapport à celle modélisée dans le cadre de la présente étude.

En fonction des activités minières prévues et des exigences du MDDEP, GENIVAR propose le programme de suivi suivant destiné à surveiller la qualité de l'air ambiant à proximité du site minier sur une base annuelle continue :

- Mesurer la qualité de l'air ambiant en amont du site minier (selon les vents dominants), à quelques kilomètres du site et ce, sur deux périodes de trois (3) semaines également réparties sur l'année (ex : au printemps, et à l'automne). Ces mesures serviront à valider les mesures de bruit de fond déjà obtenus en 2007 et aussi à corriger, au besoin, les mesures obtenues en aval du site.
- Mesurer la qualité de l'air ambiant en aval du site minier (selon les vents dominants) à deux endroits stratégiquement situés et ce, sur quatre périodes de trois (3) semaines également réparties sur l'année (hiver, printemps, été, automne). La première station serait située entre 250 m et 750 m du site tandis que la deuxième station sera située un peu plus loin, soit entre 1 et 2 km en aval du site. Ces mesures serviront à déterminer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air se retrouvant dans les zones résidentielles et commerciales adjacentes au site et aussi de celle présente dans les secteurs résidentiels, commerciales et industriels situés un peu plus loin en aval du site, mais encore susceptibles d'être influencés par les activités minières.
- Les paramètres ciblés seront les mêmes utilisés que pour l'étude de « bruit de fond » en

2007, soit les particules totales en suspension (PST), les métaux (les 6 métaux les plus susceptibles d'être présents), les particules en suspension plus petites que 2,5 microns ($PM_{2.5}$) et les oxydes d'azote (NO_x incluant NO et NO_2). Les deux premiers paramètres seront mesurés à l'aide d'échantillons ponctuels de 24h prélevés à tous les 2 ou 3 jours avec des échantillonneurs à grands débits, tandis que les deux autres paramètres seront mesurés avec des analyseurs en continu (TEOM 1400 pour les $PM_{2.5}$ et Monitor Labs 8100 pour les NO_x).

- Chacune des campagnes effectuées comprendra un programme de contrôle de la qualité (AQ/CQ) qui consistera en un étalonnage des appareils et l'analyse des blancs de terrain et de transport.
- Chaque campagne de mesure inclura l'installation d'une station météorologique et l'interprétation des données par la suite afin d'établir la rose des vents, les fluctuations temporelles et l'impact des conditions météorologiques sur la qualité de l'air ambiant. Les données météorologiques mesurées sur le site seront aussi comparées avec celles disponibles localement via les stations provinciales et fédérales situées à proximité. À noter qu'une station météorologique permanente pourrait aussi être installée sur le site d'Osisko ou à proximité.
- À titre comparatif, les résultats des mesures des sites seront comparés avec les résultats obtenus du MDDEP et d'Environnement Canada pour les stations d'échantillonnage provinciales et fédérales opérées à proximité des sites de mesures. Ces efforts comparatifs permettront de mieux comprendre les disparités locales et régionales et aussi de valider les résultats mesurés.
- Un rapport sommaire sera préparé à la fin de chaque campagne de mesure et un rapport complet faisant le bilan de la totalité des mesures effectuées durant l'année sera émis à la fin de l'année environ 4 à 6 semaines après les derniers prélèvements.

D'autres mesures pourront s'avérer nécessaires dépendant des activités minières réalisées, de l'évolution du projet, des conditions climatiques observées sur place et d'autres facteurs déterminants. Par exemple, il peut s'avérer nécessaire et/ou intéressant de vouloir évaluer de manière plus précise l'impact des camions qui circulent à l'intérieur de la mine sur les chemins non-asphaltés et qui assurent le transport des matériaux. Ces mesures pourraient ainsi permettre d'optimiser les fréquences d'arrosage dans le cas des abats-poussières. L'impact

des équipements de concassage et autres équipements de transformation pourra aussi être pris en compte de manière plus précise une fois la conception des ouvrages plus avancée. Tout cela sera donc précisé ultérieurement dans le cadre de l'avancement du projet.

6. **CONCLUSION**

La Corporation minière Osisko projette exploiter une mine aurifère localisée au sud de la ville de Malartic située dans la région administrative d'Abitibi-Témiscamingue. Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des futures émissions découlant des activités minières ont été évalués à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique.

Des données de référence spécifiques au projet minier aurifère ont été utilisées, à savoir l'emploi de données météorologiques locales ainsi que les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par Osisko. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique des matières particulaires et des composés gazeux a été modélisée avec le logiciel AERMOD.

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que les concentrations projetées dans l'air ambiant respecteront les normes pour ce qui est des matières particulaires totales et des composés gazeux. Le seul dépassement observé concerne les particules fines $PM_{2,5}$ dont les teneurs excèdent légèrement le critère provisoire du PRAA. Les dépassements issus de la modélisation touchent quelques points-calcul localisés à la limite sud du village de Malartic, en marge du talus projeté, près des sources d'émissions liées aux activités minières à l'intérieur de la fosse à ciel ouvert. Dans le pire des cas, pour l'ensemble des cinq années modélisées, le critère est dépassé moins de 1 % du temps. Les concentrations totales calculées dans l'air ambiant aux autres points-calcul localisés à l'intérieur du domaine de modélisation semblent indiquer que le critère du PRAA sera respecté en tout temps. Dans ces circonstances, la situation projetée peut être qualifiée d'acceptable au plan de la qualité de l'air. En outre, un suivi environnemental permettra de s'assurer que cette situation sera respectée lors de l'opération de la mine.

7. RÉFÉRENCES

BRETON, BRANVILLE ET ASSOCIÉS s.e.n.c (BBA) et OSISKO EXPLORATION. *Technical Report NI 43-101 Preliminary Assessment of the Canadian Malartic Gold Project*. March 28. 2008. 265 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA, *Archives nationales d'informations et de données climatologiques*. En ligne: http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/Welcome_f.html. Station de Val D'Or A.

GENIVAR. 2008a. *Projet minier aurifère Canadian Malartic - Étude d'impact sur l'environnement - Rapport sectoriel – Qualité de l'air ambiant*. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à la Corporation minière Osisko. 39 p. et annexes.

GENIVAR. 2008b. *Projet minier aurifère Canadian Malartic - Étude d'impact sur l'environnement - Rapport sectoriel – Milieu physique*. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à la Corporation minière Osisko. 93 p. et annexes.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 32 p.

ORICA CANADA Inc. Usine et Entrepôts d'explosifs : Mine Canadian Malartic. Lettre du 23 avril 2008.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources*. En ligne: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>. Section (mois/année): 11.9 (10/98), 13.3 (1/95), 11.24 (1/95), 13.2.2 (11/06), 13.2.4 (11/06), 13.2.5 (11/06).

ANNEXE 1

Calculs des taux d'émissions, exploitation de la mine de 2011 à 2014

Scénario 1, source A3-1 : Forage (drillage) du stérile
source A4-1 : Forage (drillage) du minéral

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/trou	E	0.59	AP-42 Tableau 11.9-4
Nombre de trous par banc	trou	ntr	225	Référence 7
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Nombre de banc	-	nbc	1	Référence 7
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion h/j	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 x m ²)	TePM _{tot}	3.880E-02	E x ntr x nbc x Cg x an / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	1.940E-02	taux d'émission des PM _{tot} /2

**Scénario 1, source A3-2 : Sautage du stérile
source A4-2 : Sautage du minerais**

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/blast	E	0.05482	AP-42 Tableau 11.9-2
Nombre d'explosion	blast	nex	225	Référence 7
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Temps d'opération	h	t	360	an x t/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Nombre de sautage/jour	-	B	1	Référence 7
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	8.65E-02	E x nex x B x Cg x an / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur de correction	-	sf	0.03	AP-42 Tableau 11.9-2
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	2.60E-03	TePM _{tot} x sf

Scénario 1, source A3-3 : Chargement du stérile
source A3-5 : Déchargement du stérile
source A4-4 : Chargement du stérile
source A4-6 : Déchargement du minerai

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000099	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 30 µm)	-	k	0.74	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	48000	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Aire d'émission	m ²	AE	79.2	2 x A
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Constante π	-	π	3.14159	constante
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	1.931E-03	E x T x CMg x Cg / (t x Cs) / AE

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000007	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 2,5 µm)	-	k	0.053	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	48000	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Aire d'émission	m ²	AE	79.2	2 x A
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Constante π	-	π	3.14159	constante
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	1.383E-04	E x T x CMg x Cg / (t x Cs) / AE

Scénario 1, source A3-4-1 : Routage du stérile à l'intérieur de la fosse
source A4-5-1 : Routage du minerai à l'intérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	550	Référence 6
Pourcentage d'inclinaison d'accès à la fosse	%	α%	10%	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Distance parcourue dans la fosse rapportée à une altitude de 0 m	m	d ₀	1198	Référence 5
Distance réelle parcourue	m	d	1203	$\sqrt{((d_0 \times \alpha\%)^2 + d_0^2)}$
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Aire de la route	m ²	A	23650.625	d ₀ x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	238288	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	4.161E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	550	Référence 6
Pourcentage d'inclinaison d'accès à la fosse	%	α%	10%	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Distance parcourue dans la fosse rapportée à une altitude de 0 m	m	d ₀	1198	Référence 5
Distance réelle parcourue	m	d	1204	$\sqrt{((d_0 \times \alpha\%)^2 + d_0^2)}$
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Aire de la route	m ²	A	23660.5	d ₀ x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	238387	nv x d x an / Ckm

Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
<hr/>				
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	6.817E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A
<hr/>				

Scénario 1, source A3-4-2 : Routage du stérile à l'extérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	300	Référence 6
Distance parcourue	m	d	5668	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	111933	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	612090	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	2.258E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	300	Référence 6
Distance parcourue	m	d	5668	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	111933.125	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	612090	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	3.700E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

Scénario 1, source A4-5-2 : Routage du minerai à l'extérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Pois moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Pois moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	250	Référence 6
Distance parcourue	m	d	2533	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	50016.875	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	227925	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	1.882E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel de surface	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Pois moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Pois moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	250	Référence 6
Distance parcourue	m	d	2533	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	50016.875	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	227925	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	3.083E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

Scénario 1, source A4-7 : Sautage du stérile et du minéral

C - NOx

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	8	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	14400	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	40	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération par année	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeNOx	6.24E-03	E x Q/jr / CMg x Cg / (t x Cs) / A

D - Monoxyde de carbone (CO)

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	34	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	14400	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	40	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeCO	2.65E-02	E x Q/CMg x Cg / (t x Cs) / A

E - Dioxyde de soufre (SO₂)

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	1	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	14400	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	40	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération par année	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeSO ₂	7.79E-04	E x Q/CMg x Cg / (t x Cs) / A

Scénario 1, source A4-8 : Pile "low grade"

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	g	E	69377169	AP-42 sect. 13.2.5.3 équations 2, 3, 6 et 7, tableaux 13.2.5-2 et 5-3, figure 13.2.5-2
Fréquence de perturbation	-	N	365	1/j/an
Largeur de la pile	m	l_{pile}	326	Référence 5
Longueur de la pile	m	L_{pile}	652	Référence 5
Surface de la pile	m ²	S_{pile}	212552	$l_{pile} \times L_{pile}$
Temps	h	t	8760	N x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	1.035E-05	$E / (t \times Cs) / S_{pile}$

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Multiplicateur	-	m	0.075	AP-42 sect. 13.2.5.3 équation 2
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	7.763E-07	$m * TePM_{tot}$

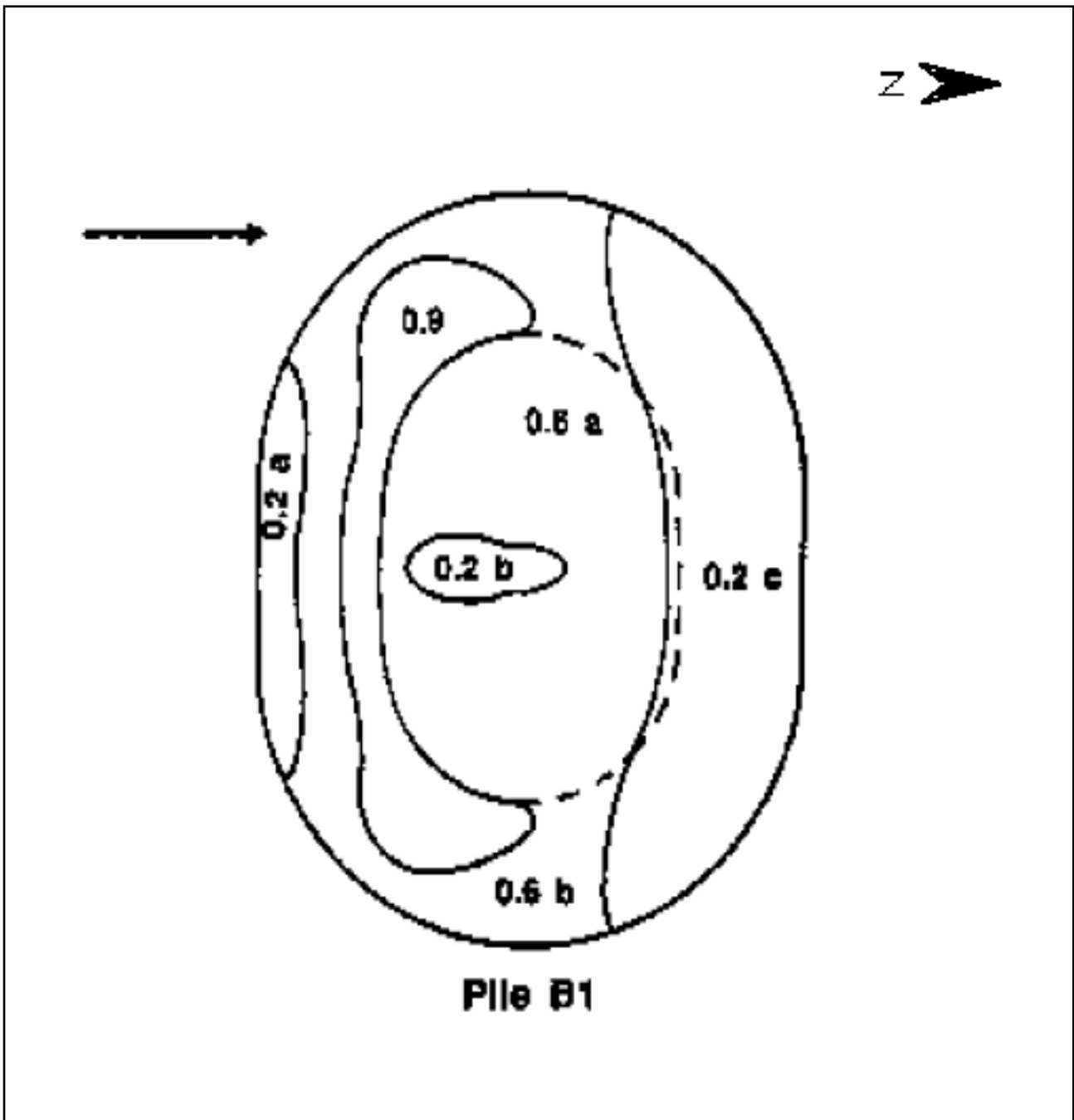


Figure A4-8

Tiré de la figure 13.2.5-2 de l'AP-42 et modifié pour représenter la direction du vent de la région de Malartic sur la pile de minerai de faible teneur

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
1	1	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
1	2	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
1	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	5	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	7	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	8	5.28	0.11	0.32	0.48									
1	9	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
1	10	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	11	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
1	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	13	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	14	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	15	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	17	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
1	18	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	19	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	20	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	21	5.28	0.11	0.32	0.48									
1	22	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	23	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
1	24	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	25	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	26	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	27	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	28	4.17	0.08	0.25	0.38									
1	29	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	30	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	31	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	1	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
2	2	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	4	4.17	0.08	0.25	0.38									
2	5	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	6	5.56	0.11	0.33	0.50									
2	7	4.72	0.09	0.28	0.42									
2	8	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	9	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	10	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	11	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	12	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
2	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
2	14	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	17	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	18	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	19	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
2	20	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	21	3.06	0.06	0.18	0.28									
2	22	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
2	23	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
2	24	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	26	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	27	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	1	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	2	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
3	3	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	4	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	5	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
3	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
3	7	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
3	8	4.17	0.08	0.25	0.38									
3	9	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	10	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	11	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
3	12	3.61	0.07	0.22	0.32									
3	13	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	14	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	15	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	16	4.17	0.08	0.25	0.38									
3	17	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	18	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	19	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	20	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	21	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
3	22	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	23	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
3	24	5.56	0.11	0.33	0.50									
3	25	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	26	11.94	0.24	0.72	1.07		0.18	0.53		6.21	29.94		705899.99	952236.68
3	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	28	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
3	29	4.72	0.09	0.28	0.42									
3	30	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
3	31	4.17	0.08	0.25	0.38									
4	1	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
4	2	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
4	3	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	5	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	7	3.61	0.07	0.22	0.32									
4	8	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	9	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	10	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	11	5.28	0.11	0.32	0.48									
4	12	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
4	14	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	16	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
4	17	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	18	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	19	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	20	5.28	0.11	0.32	0.48									
4	21	3.06	0.06	0.18	0.28									
4	22	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
4	23	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
4	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	26	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
4	28	5.56	0.11	0.33	0.50									
4	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	30	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
5	1	4.72	0.09	0.28	0.42									
5	2	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	5	12.22	0.24	0.73	1.10		0.19	0.56		6.99	32.17		794511.21	1023145.01
5	6	4.17	0.08	0.25	0.38									
5	7	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
5	8	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
5	9	5.28	0.11	0.32	0.48									
5	10	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	11	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
5	12	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	13	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	14	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	15	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	16	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	17	5.56	0.11	0.33	0.50									
5	18	5.56	0.11	0.33	0.50									
5	19	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
5	20	11.94	0.24	0.72	1.07		0.18	0.53		6.21	29.94		705899.99	952236.68
5	21	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	22	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
5	23	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	24	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	25	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	26	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	27	13.33	0.27	0.80	1.20		0.26	0.66		10.41	41.73		1182383.35	1327298.83
5	28	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	29	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
5	30	3.61	0.07	0.22	0.32									
5	31	3.61	0.07	0.22	0.32									
6	1	5.56	0.11	0.33	0.50									
6	2	3.61	0.07	0.22	0.32									
6	3	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	4	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
6	5	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
6	6	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	7	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
6	8	13.89	0.28	0.83	1.25		0.29	0.71		12.33	47.00		1400246.11	1494718.90
6	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	10	3.06	0.06	0.18	0.28									
6	11	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
6	13	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	14	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
6	15	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	17	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	18	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
6	19	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
6	20	5.56	0.11	0.33	0.50									
6	21	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
6	22	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
6	23	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
6	24	4.17	0.08	0.25	0.38									
6	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
6	26	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
6	27	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	28	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
6	29	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
6	30	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	2	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	3	4.17	0.08	0.25	0.38									
7	4	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	5	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	7	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
7	8	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	9	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
7	10	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
7	11	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
7	12	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	13	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	14	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	15	3.61	0.07	0.22	0.32									
7	16	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	17	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
7	18	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	19	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
7	20	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
7	21	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	22	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	23	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	24	3.61	0.07	0.22	0.32									
7	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
7	28	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
7	29	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	30	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	31	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	2	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	5	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	7	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
8	8	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
8	10	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	11	4.17	0.08	0.25	0.38									
8	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	13	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	14	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	17	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	18	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
8	19	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	20	3.06	0.06	0.18	0.28									
8	21	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	22	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	23	4.17	0.08	0.25	0.38									
8	24	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
8	27	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
8	29	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	30	3.06	0.06	0.18	0.28									
8	31	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
9	1	3.61	0.07	0.22	0.32									
9	2	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
9	3	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	4	5.28	0.11	0.32	0.48									
9	5	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	6	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	7	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39	2.26	18.24		256938.13	579968.49	
9	8	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29	0.26	11.85		29649.32	376982.17	
9	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	10	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	11	3.61	0.07	0.22	0.32									
9	12	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
9	13	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
9	14	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85	81780	113584	31804
9	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72		29649.32	376982.17
9	16	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
9	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	18	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
9	19	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
9	20	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	21	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	22	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
9	23	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
9	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
9	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
9	26	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
9	28	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	30	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	2	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
10	3	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
10	4	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	5	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	6	5.56	0.11	0.33	0.50									
10	7	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
10	8	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	9	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	10	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	11	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	12	4.17	0.08	0.25	0.38									
10	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
10	14	3.61	0.07	0.22	0.32									
10	15	4.17	0.08	0.25	0.38									
10	16	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	17	4.72	0.09	0.28	0.42									
10	18	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	19	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
10	20	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
10	21	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	22	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	23	4.72	0.09	0.28	0.42									
10	24	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	26	5.56	0.11	0.33	0.50									
10	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	28	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
10	29	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
10	30	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	31	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
11	1	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
11	2	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
11	3	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	4	3.61	0.07	0.22	0.32									
11	5	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	7	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	8	5.56	0.11	0.33	0.50									
11	9	5.28	0.11	0.32	0.48									
11	10	3.61	0.07	0.22	0.32									
11	11	5.56	0.11	0.33	0.50									
11	12	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	13	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	14	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	16	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
11	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	18	4.17	0.08	0.25	0.38									
11	19	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
11	20	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	21	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	22	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	23	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
11	25	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
11	26	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	27	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	28	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39	2.26	18.24	18.24	256938.13	579968.49	579968.49
11	29	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39	2.26	18.24	18.24	256938.13	579968.49	579968.49
11	30	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
12	1	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	2	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	3	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	4	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	5	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	6	4.72	0.09	0.28	0.42									
12	7	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
12	8	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	9	3.61	0.07	0.22	0.32									
12	10	4.72	0.09	0.28	0.42									
12	11	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	13	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	14	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
12	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	16	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
12	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	18	2.50	0.05	0.15	0.23									
12	19	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	20	3.06	0.06	0.18	0.28									
12	21	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
12	22	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	23	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29	0.26	11.85	11.85	29649.32	376982.17	376982.17
12	24	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	25	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
12	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	30	4.17	0.08	0.25	0.38									
12	31	3.61	0.07	0.22	0.32									
SOMME:												0.00	14742189.47	54634979.82
E:												69377169.28		

Scénario 1, source A6-1 : Point de transfert 1
source A6-3 : Point de transfert 2

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000099	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 30 µm)	-	k	0.74	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	28715	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TePM _{tot}	9.151E-02	E x T x CMg x Cg / (t x Cs)

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.0000071	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 2,5 µm)	-	k	0.053	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	28715	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion tm - Mg	Mg/ktm	CMg	1000	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TePM _{2,5}	6.554E-03	E x T x CMg x Cg / (t x Cs)

RÉFÉRENCES :

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Compilation of Air Pollutant Emission Factors : AP-42, Fifth Edition, Volume I : Stationary Point and Area Sources. En ligne: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>. Sections (mois/année): 11.9 (10/98), 13.3 (1/95), 11.24 (1/95), 13.2.2 (11/06), 13.2.4 (11/06), 13.2.5 (11/06).

Référence 1 : BRETON, BRANVILLE ET ASSOCIÉS s.e.n.c (BBA) et OSISKO EXPLORATION. Technical Report NI 43-101 Preliminary Assessment of the Canadian Malartic Gold Project. March 28. 2008. 265 pages.

Référence 2 : GENIVAR. 2008. Projet minier aurifère Canadian Malartic - Étude d'impact sur l'environnement - Rapport sectoriel – Milieu physique. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à La Corporation minière Osisko. 93 p. et annexes.

Référence 3 : ENVIRONNEMENT CANADA. Archives nationales d'informations et de données climatologiques. En ligne: http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/Welcome_f.html. station de Val D'Or A.

Référence 4 : OSISKO EXPLORATION. Spécifications fournies par Jean-Sébastien David concernant les véhicules qui seront utilisés. Mai 2008.

Référence 5 : Tiré du plan : YEAR5_GENARR.dwg.

Référence 6 : GENIVAR. Bernard Fournier. Avril 2008. Comm. Pers.

Référence 7 : OSISKO EXPLORATION. Jean-Sébastien David. Mars 2008. Comm. Pers.

Référence 8 : ORICA CANADA Inc. Usine et Entrepôts d'explosifs : Mine Canadian Malartic. Lettre du 23 avril 2008.

ANNEXE 2

Calculs des taux d'émissions, exploitation de la mine de 2015 à 2019

Scénario 2, source A3-1 : Forage (drillage) du stérile
source A4-1 : Forage (drillage) du minéral

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/trou	E	0.59	AP-42 Tableau 11.9-4
Nombre de trous par banc	trou	ntr	225	Référence 7
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Nombre de banc	-	nbc	1	Référence 7
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion h/j	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 x m ²)	TePM _{tot}	3.880E-02	E x ntr x nbc x Cg x an / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	1.940E-02	taux d'émission des PM _{tot} /2

**Scénario 2, source A3-2 : Sautage du stérile
source A4-2 : Sautage du minerais**

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/blast	E	0.05482	AP-42 Tableau 11.9-2
Nombre d'explosion	blast	nex	225	Référence 7
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Temps d'opération	h	t	360	an x t/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Nombre de sautage/jour	-	B	1	Référence 7
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	8.65E-02	E x nex x B x Cg x an / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur de correction	-	sf	0.03	AP-42 Tableau 11.9-2
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	2.60E-03	TePM _{tot} x sf

Scénario 2, source A3-3 : Chargement du stérile
source A3-5 : Déchargement du stérile
source A4-4 : Chargement du stérile
source A4-6 : Déchargement du minerai

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000099	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 30 µm)	-	k	0.74	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	50000	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Aire d'émission	m ²	AE	79.2	2 x A
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Constante π	-	π	3.14159	constante
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	2.012E-03	E x T x CMg x Cg / (t x Cs) / AE

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000007	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 2,5 µm)	-	k	0.053	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	50000	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Aire d'émission	m ²	AE	79.2	2 x A
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Constante π	-	π	3.14159	constante
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	1.441E-04	E x T x CMg x Cg / (t x Cs) / AE

Scénario 2, source A3-4-1 : Routage du stérile à l'intérieur de la fosse
source A4-5-1 : Routage du minerai à l'intérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	550	Référence 6
Pourcentage d'inclinaison d'accès à la fosse	%	α%	10%	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Distance parcourue dans la fosse rapportée à une altitude de 0 m	m	d ₀	1715	Référence 5
Distance réelle parcourue	m	d	1724	$\sqrt{((d_0 \times \alpha\%)^2 + d_0^2)}$
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Aire de la route	m ²	A	33871.25	d ₀ x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	341264	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	4.161E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	550	Référence 6
Pourcentage d'inclinaison d'accès à la fosse	%	α%	10%	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Distance parcourue dans la fosse rapportée à une altitude de 0 m	m	d ₀	1715	Référence 5
Distance réelle parcourue	m	d	1724	$\sqrt{((d_0 \times \alpha\%)^2 + d_0^2)}$
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 1.3; p. 1-17
Aire de la route	m ²	A	33871.25	d ₀ x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	341264	nv x d x an / Ckm

Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
<hr/>				
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	6.817E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A
<hr/>				

Scénario 2, source A3-4-2 : Routage du stérile à l'extérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	300	Référence 6
Distance parcourue	m	d	5668	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	111933	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	612090	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	2.258E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Poids moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Poids moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	300	Référence 6
Distance parcourue	m	d	5668	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	111933.125	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	612090	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	3.700E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

Scénario 2, source A4-5-2 : Routage du minerai à l'extérieur de la fosse

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	4.56	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	5.13	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-30)	lb/VMT	k	4.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-30)	-	a	0.7	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-30)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Pois moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Pois moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	250	Référence 6
Distance parcourue	m	d	2533	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	50016.875	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	227925	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	1.882E-04	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission annuel extrapolé	lb/VMT	E _{ext}	0.07	AP-42 équation 2 section 13.2.2
Facteur d'émission	lb/VMT	E	0.08	AP-42 équation 1a section 13.2.2
k (PM-2,5)	lb/VMT	k	0.15	AP-42 Tableau 13.2.2-2
a (PM-2,5)	-	a	0.9	AP-42 Tableau 13.2.2-2
b (PM-2,5)	-	b	0.45	AP-42 Tableau 13.2.2-2
Contenu en silt du matériel de surface	%	s	52.7%	Référence 2
Nombre de jours avec au moins 0,245 mm de précipitation	jr	P	41	Référence 3
Pois moyen des véhicules	short tons	WUS	430	Wm / Ckg x CMg
Pois moyen des véhicules	kg	Wm	390089	Référence 4
Nombre de déplacement/jour	-	nv	250	Référence 6
Distance parcourue	m	d	2533	Référence 7
Largeur de la route	m	l	19.75	Référence 1; sect. 14.3.4 p. 14-155
Aire de la route	m ²	A	50016.875	d x l
Véhicule - kilomètre parcouru (Vehicule kilometer traveled)	VKT	VKT	227925	nv x d x an / Ckm
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion m - km	m/km	Ckm	1000	facteur
Conversion kg/Mg	kg/Mg	Ckg	1000	facteur
Conversion VMT - VKT	g/VKT/(lb/VMT)	CVKT	281.9	AP 42, section 13.2.2, p 4
Conversion short ton - Mg (tm)	short tons/Mg	CMg	1.10231	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	3.083E-06	E _{ext} x CVKT x VKT / (t x Cs) / A

Scénario 2, source A4-7 : Sautage du stérile et du minéral

C - NOx

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	8	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	15000	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	42	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération par année	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeNOx	6.49E-03	E x Q/CMg x Cg / (t x Cs) / A

D - Monoxyde de carbone (CO)

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	34	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	15000	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	42	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeCO	2.76E-02	E x Q/CMg x Cg / (t x Cs) / A

E - Dioxyde de soufre (SO₂)

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	1	AP-42 Tableau 13.3-1
Quantité d'explosifs utilisée	tm	Q	15000	Référence 8
Quantité d'explosifs utilisée	tm/j	Q/jr	42	Q / an
Largeur des bancs de sautage	m	l	6.0	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Longueur des bancs de sautage	m	L	6.6	Référence 1; sect. 14.1.15, p. 14-145
Aire horizontale	m ²	A	39.6	L x l
Temps d'opération par jour	h	t/j	1	
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Temps d'opération par année	h	t	360	an x t/j
Masse volumique du matériel	t/m ³	mv	2.72	Référence 2
Conversion tm/Mg	tm/Mg	CMg	1.0	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TeSO2	8.12E-04	E x Q/CMg x Cg / (t x Cs) / A

Scénario 2, source A4-8 : Pile "low grade"

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	g	E	69377169	AP-42 sect. 13.2.5.3 équations 2, 3, 6 et 7, tableaux 13.2.5-2 et 5-3, figure 13.2.5-2
Fréquence de perturbation	-	N	365	1/j/an
Largeur de la pile	m	I_{pile}	326	Référence 5
Longueur de la pile	m	L_{pile}	652	Référence 5
Surface de la pile	m ²	S_{pile}	212552	$I_{pile} \times L_{pile}$
Temps	h	t	8760	N x h/j
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{tot}	1.035E-05	$E / (t \times Cs) / S_{pile}$

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Multiplicateur	-	m	0.075	AP-42 sect. 13.2.5.3 équation 2
Taux d'émission	g/(s x m ²)	TePM _{2,5}	7.763E-07	$m * TePM_{tot}$

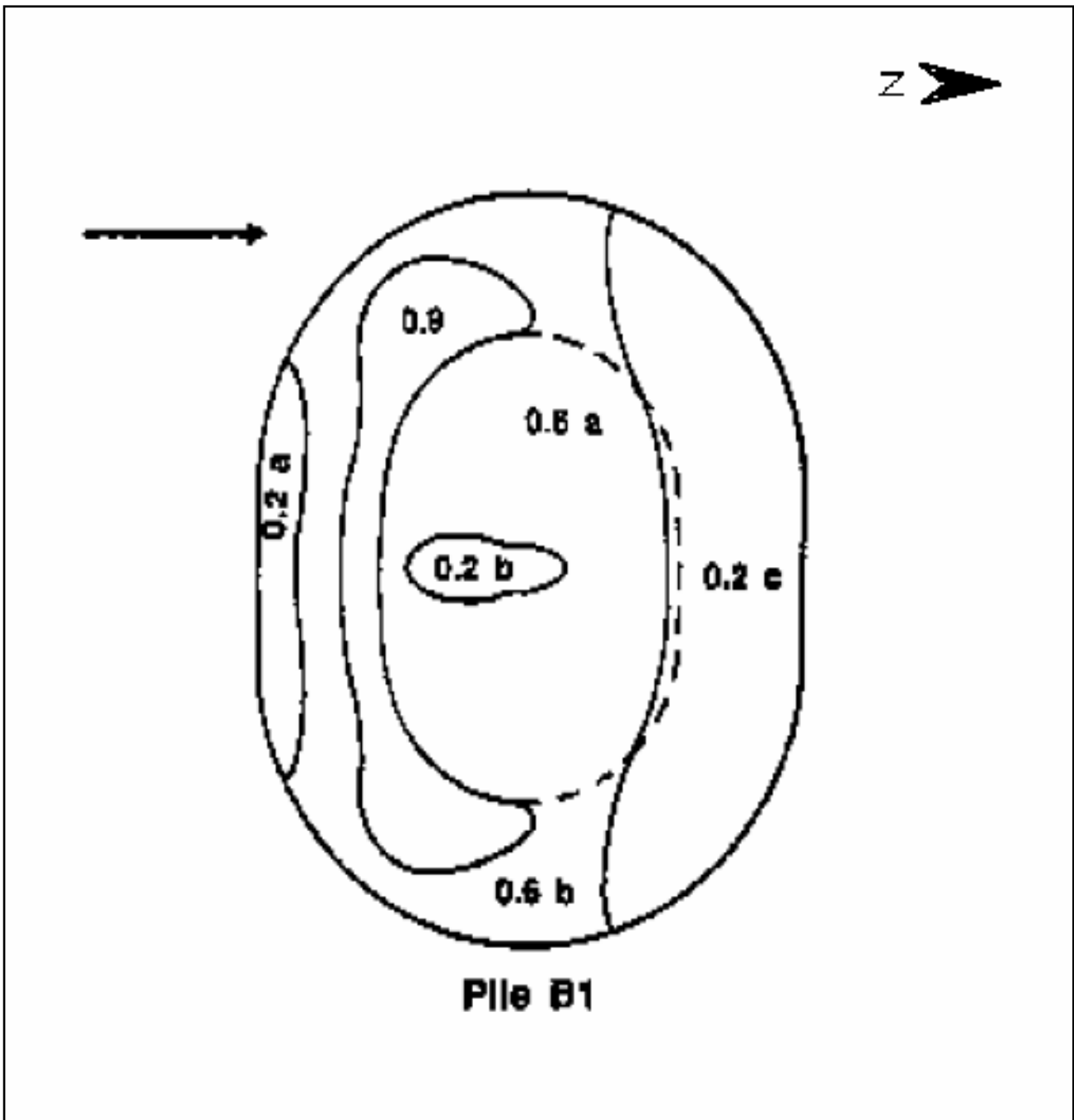


Figure A4-8

Tiré de la figure 13.2.5-2 de l'AP-42 et modifié pour représenter la direction du vent de la région de Malartic sur la pile de minerai de faible teneur

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
1	1	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
1	2	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
1	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	5	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	7	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	8	5.28	0.11	0.32	0.48									
1	9	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
1	10	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	11	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
1	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	13	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	14	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	15	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	17	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
1	18	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	19	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
1	20	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
1	21	5.28	0.11	0.32	0.48									
1	22	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	23	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
1	24	5.56	0.11	0.33	0.50									
1	25	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	26	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	27	4.72	0.09	0.28	0.42									
1	28	4.17	0.08	0.25	0.38									
1	29	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	30	3.61	0.07	0.22	0.32									
1	31	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	1	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
2	2	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	4	4.17	0.08	0.25	0.38									
2	5	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	6	5.56	0.11	0.33	0.50									
2	7	4.72	0.09	0.28	0.42									
2	8	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	9	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	10	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	11	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	12	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
2	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
2	14	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	17	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	18	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
2	19	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
2	20	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	21	3.06	0.06	0.18	0.28									
2	22	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
2	23	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
2	24	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
2	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
2	26	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	27	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
2	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	1	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	2	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
3	3	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	4	5.28	0.11	0.32	0.48									
3	5	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
3	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
3	7	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
3	8	4.17	0.08	0.25	0.38									
3	9	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	10	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	11	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
3	12	3.61	0.07	0.22	0.32									
3	13	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	14	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	15	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	16	4.17	0.08	0.25	0.38									
3	17	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
3	18	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	19	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	20	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	21	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
3	22	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
3	23	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
3	24	5.56	0.11	0.33	0.50									
3	25	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	26	11.94	0.24	0.72	1.07		0.18	0.53		6.21	29.94		705899.99	952236.68
3	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
3	28	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
3	29	4.72	0.09	0.28	0.42									
3	30	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
3	31	4.17	0.08	0.25	0.38									
4	1	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
4	2	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
4	3	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	5	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	7	3.61	0.07	0.22	0.32									
4	8	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	9	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	10	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	11	5.28	0.11	0.32	0.48									
4	12	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
4	14	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	16	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
4	17	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	18	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	19	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
4	20	5.28	0.11	0.32	0.48									
4	21	3.06	0.06	0.18	0.28									
4	22	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
4	23	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
4	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
4	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
4	26	4.72	0.09	0.28	0.42									
4	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
4	28	5.56	0.11	0.33	0.50									
4	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
4	30	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
5	1	4.72	0.09	0.28	0.42									
5	2	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	5	12.22	0.24	0.73	1.10		0.19	0.56		6.99	32.17		794511.21	1023145.01
5	6	4.17	0.08	0.25	0.38									
5	7	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
5	8	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
5	9	5.28	0.11	0.32	0.48									
5	10	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	11	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
5	12	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	13	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	14	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	15	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	16	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	17	5.56	0.11	0.33	0.50									
5	18	5.56	0.11	0.33	0.50									
5	19	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
5	20	11.94	0.24	0.72	1.07		0.18	0.53		6.21	29.94		705899.99	952236.68
5	21	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
5	22	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
5	23	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	24	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
5	25	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	26	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
5	27	13.33	0.27	0.80	1.20		0.26	0.66		10.41	41.73		1182383.35	1327298.83
5	28	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
5	29	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
5	30	3.61	0.07	0.22	0.32									
5	31	3.61	0.07	0.22	0.32									
6	1	5.56	0.11	0.33	0.50									
6	2	3.61	0.07	0.22	0.32									
6	3	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	4	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
6	5	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
6	6	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	7	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
6	8	13.89	0.28	0.83	1.25		0.29	0.71		12.33	47.00		1400246.11	1494718.90
6	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	10	3.06	0.06	0.18	0.28									
6	11	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
6	13	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	14	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
6	15	5.28	0.11	0.32	0.48									
6	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	17	4.72	0.09	0.28	0.42									
6	18	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
6	19	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
6	20	5.56	0.11	0.33	0.50									
6	21	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
6	22	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
6	23	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
6	24	4.17	0.08	0.25	0.38									
6	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
6	26	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
6	27	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
6	28	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
6	29	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
6	30	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	2	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	3	4.17	0.08	0.25	0.38									
7	4	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	5	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	7	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
7	8	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	9	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
7	10	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
7	11	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
7	12	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
7	13	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	14	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
7	15	3.61	0.07	0.22	0.32									
7	16	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	17	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
7	18	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	19	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
7	20	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
7	21	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	22	5.56	0.11	0.33	0.50									
7	23	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	24	3.61	0.07	0.22	0.32									
7	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
7	28	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
7	29	5.28	0.11	0.32	0.48									
7	30	4.72	0.09	0.28	0.42									
7	31	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	2	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	3	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	4	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	5	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	6	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	7	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
8	8	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
8	10	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	11	4.17	0.08	0.25	0.38									
8	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
8	13	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	14	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	16	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	17	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	18	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
8	19	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	20	3.06	0.06	0.18	0.28									
8	21	5.56	0.11	0.33	0.50									
8	22	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
8	23	4.17	0.08	0.25	0.38									
8	24	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
8	27	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
8	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
8	29	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
8	30	3.06	0.06	0.18	0.28									
8	31	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
9	1	3.61	0.07	0.22	0.32									
9	2	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
9	3	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	4	5.28	0.11	0.32	0.48									
9	5	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	6	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	7	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39	2.26	18.24		256938.13	579968.49	
9	8	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29	0.26	11.85		29649.32	376982.17	
9	9	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	10	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	11	3.61	0.07	0.22	0.32									
9	12	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
9	13	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
9	14	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85	81780	113584	31804
9	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72		29649.32	376982.17
9	16	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
9	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	18	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
9	19	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
9	20	4.72	0.09	0.28	0.42									
9	21	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
9	22	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
9	23	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
9	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
9	25	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
9	26	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
9	28	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
9	30	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	1	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	2	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
10	3	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
10	4	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	5	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	6	5.56	0.11	0.33	0.50									
10	7	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
10	8	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	9	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	10	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	11	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	12	4.17	0.08	0.25	0.38									
10	13	3.61	0.07	0.22	0.32									
10	14	3.61	0.07	0.22	0.32									
10	15	4.17	0.08	0.25	0.38									
10	16	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	17	4.72	0.09	0.28	0.42									
10	18	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
10	19	9.72	0.19	0.58	0.87		0.04	0.33		1.19	14.87		134965.27	472959.06
10	20	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
10	21	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	22	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	23	4.72	0.09	0.28	0.42									
10	24	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	25	5.28	0.11	0.32	0.48									
10	26	5.56	0.11	0.33	0.50									
10	27	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
10	28	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
10	29	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
10	30	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
10	31	11.39	0.23	0.68	1.03		0.14	0.49		4.78	25.78		542668.74	819773.15
11	1	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
11	2	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
11	3	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	4	3.61	0.07	0.22	0.32									
11	5	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	6	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	7	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	8	5.56	0.11	0.33	0.50									
11	9	5.28	0.11	0.32	0.48									
11	10	3.61	0.07	0.22	0.32									
11	11	5.56	0.11	0.33	0.50									
11	12	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	13	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	14	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	15	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	16	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74

Tableau A4-8 : Valeurs des paramètres considérés pour établir le facteur d'émissions des particules associé à l'aire de stockage du minerai de faible teneur

Année 2007			u* (m/s)			u*-ut (m/s)			P (g/m ²)			PA (g/m ²)		
Mois	Jour	Vitesse maximale du vent (m/s)	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90	0.20	0.60	0.90
												Sous-surface (m ²)		
												81780	113584	31804
11	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	18	4.17	0.08	0.25	0.38									
11	19	10.83	0.22	0.65	0.97		0.11	0.43		3.44	21.83		391211.73	694188.70
11	20	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
11	21	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
11	22	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
11	23	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	24	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
11	25	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
11	26	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	27	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
11	28	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
11	29	10.28	0.21	0.62	0.93		0.08	0.39		2.26	18.24		256938.13	579968.49
11	30	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
12	1	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	2	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	3	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	4	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	5	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	6	4.72	0.09	0.28	0.42									
12	7	7.78	0.16	0.47	0.70			0.16			5.49			174713.09
12	8	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	9	3.61	0.07	0.22	0.32									
12	10	4.72	0.09	0.28	0.42									
12	11	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	12	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	13	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	14	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
12	15	6.67	0.13	0.40	0.60			0.06			1.72			54650.95
12	16	8.89	0.18	0.53	0.80			0.26			10.43			331593.57
12	17	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	18	2.50	0.05	0.15	0.23									
12	19	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	20	3.06	0.06	0.18	0.28									
12	21	6.11	0.12	0.37	0.55			0.01			0.25			8052.16
12	22	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	23	9.17	0.18	0.55	0.83		0.01	0.29		0.26	11.85		29649.32	376982.17
12	24	8.33	0.17	0.50	0.75			0.21			7.79			247844.74
12	25	5.56	0.11	0.33	0.50									
12	26	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	27	4.17	0.08	0.25	0.38									
12	28	5.28	0.11	0.32	0.48									
12	29	7.22	0.14	0.43	0.65			0.11			3.44			109539.28
12	30	4.17	0.08	0.25	0.38									
12	31	3.61	0.07	0.22	0.32									
SOMME:												0.00	14742189.47	54634979.82
E:												69377169.28		

Scénario 2, source A6-1 : Point de transfert 1
source A6-3 : Point de transfert 2

A - Particules totales (PM_{tot})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.000099	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 30 µm)	-	k	0.74	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	28715	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion j - h	h/j	h/j	24	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
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TePM _{tot}	9.151E-02	E x T x CMg x Cg / (t x Cs)

B - Matières particulaires 2,5 µm (PM_{2,5})

Nom	Unité	Variable	Valeur	Références
Facteur d'émission	kg/Mg	E	0.0000071	AP-42 équation 1 section 13.2.4
k (< 2,5 µm)	-	k	0.053	AP 42, sect. 13.2.4.3, p.4
U (vitesse moyenne)	m/s	U	3.5	v x Cm / Cs
M (% d'humidité de la matière)	%	M	18.1	Référence 2
Matériel transféré	ktm	T	28715	Référence 1; tableau 14.3; p. 14-137
Vitesse moyenne des vents	km/hr	v	12.6	Référence 3
Temps d'opération	h	t	8640	an x h/j
Jour de travail prévu pour 1 an	j	an	360	Référence 1; sect. 1,3 p. 1-19
Conversion j - h	h/j	h/j	24	facteur
Conversion tm - Mg	Mg/ktm	CMg	1000	facteur
Conversion h - s	s/h	Cs	3600	facteur
Conversion kg - g	g/kg	Cg	1000	facteur
Conversion km-m	m/km	Cm	1000	facteur
Taux d'émission	g/s	TePM _{2,5}	6.554E-03	E x T x CMg x Cg / (t x Cs)

RÉFÉRENCES :

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Compilation of Air Pollutant Emission Factors : AP-42, Fifth Edition, Volume I : Stationary Point and Area Sources. En ligne: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>. Sections (mois/année): 11.9 (10/98), 13.3 (1/95), 11.24 (1/95), 13.2.2 (11/06), 13.2.4 (11/06), 13.2.5 (11/06).

Référence 1 : BRETON, BRANVILLE ET ASSOCIÉS s.e.n.c (BBA) et OSISKO EXPLORATION. Technical Report NI 43-101 Preliminary Assessment of the Canadian Malartic Gold Project. March 28. 2008. 265 pages.

Référence 2 : GENIVAR. 2008. Projet minier aurifère Canadian Malartic - Étude d'impact sur l'environnement - Rapport sectoriel – Milieu physique. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à La Corporation minière Osisko. 93 p. et annexes.

Référence 3 : ENVIRONNEMENT CANADA. Archives nationales d'informations et de données climatologiques. En ligne: http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/Welcome_f.html. station de Val D'Or A.

Référence 4 : OSISKO EXPLORATION. Spécifications fournies par Jean-Sébastien David concernant les véhicules qui seront utilisés. Mai 2008.

Référence 5 : Tiré du plan : YEAR5_GENARR.dwg.

Référence 6 : GENIVAR. Bernard Fournier. Avril 2008. Comm. Pers.

Référence 7 : OSISKO EXPLORATION. Jean-Sébastien David. Mars 2008. Comm. Pers.

Référence 8 : ORICA CANADA Inc. Usine et Entrepôts d'explosifs : Mine Canadian Malartic. Lettre du 23 avril 2008.