

MÉMO TECHNIQUE

Date : 17 novembre 2025

Préparé par : Nouveau Monde Graphite

Pour : Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique

N° Dossier :

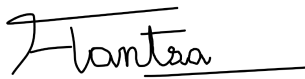
3211-16-019

N° réf : NMG-ENV-039

Sujet : Réponses à la 2^e série de questions et commentaires pour la demande de modification du décret 47-2021 du 20 janvier 2021 concernant le projet minier Matawinie sur le territoire de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints par Nouveau Monde Graphite Inc.

Préparé par :

Hantsa Ralaimalala, Chargée de projets, environnement et infrastructures durables



Kevin Ducharme, Directeur Environnement Minier



Révisée et approuvée par :

Martine Paradis, Ing. M.Sc. (OIQ # 126444), V-P Environnement et infrastructures durables

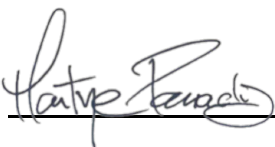


TABLE DES MATIÈRES

QUESTIONS ET RÉPONSES	- 1 -
1. GÉNÉRAL	- 1 -
2. AMBIANCE SONORE	- 12 -
3. QUALITÉ DE L'AIR	- 15 -
4. RISQUES TECHNOLOGIQUES	- 18 -
RÉFÉRENCES	- 20 -

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 – PRÉCISIONS ET RÉSUMÉ DES MODIFICATIONS DEMANDÉES	- 7 -
TABLEAU 4.20 – QUANTITÉ DE MINÉRAI, DE STÉRILES MINIERS, DE RÉSIDUS MINIERS ET DE MORT-TERRAIN QUI SERONT PRODUITS PAR ANNÉE SELON LE PLAN MINIER (EXTRAIT DE SNC-LAVALIN, 2019)	- 10 -
TABLEAU 3.3 – CÉDULE DE PRODUCTION MINIÈRE ADAPTÉE AUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ 2022 (EXTRAIT DE NMG, 2024)	- 11 -

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A – ÉTUDE D'IMPACT SONORE – RÉPONSES AUX QUESTIONS DU MELCCFP – OCTOBRE 2025	II
ANNEXE B – TAUX D'ÉMISSIONS CALCULÉS POUR LES SCÉNARIOS D'EXTRACTION MOYEN	III
ANNEXE C – LES TAUX D'ÉMISSIONS CALCULÉS POUR LES SCÉNARIOS D'EXTRACTION MAXIMUM	IV

QUESTIONS ET RÉPONSES

1. Général

QCM - 1

Lors de l'évaluation environnementale initiale du projet, l'initiateur avait proposé un horaire des activités minières adapté à un contexte de villégiature qui évite la réalisation de certaines activités le soir, la nuit et la fin de semaine.

La demande de modification de décret de l'initiateur vise à modifier l'horaire de certaines de ces activités en ajoutant la possibilité d'effectuer du concassage pendant une période en soirée, du lundi au vendredi et le transport et la mise en place des résidus miniers vers la halde de co-disposition la fin de semaine (voir tableau 1).

Tableau 1. Modifications de l'horaire et de la période des activités du projet minier Matawinie.

Activité	Projet autorisé		Modifications demandées par l'initiateur	
	Horaire	Période	Horaire	Période
Sautages	Occasionnels	Deux fois par semaine	Pas de modification	Pas de modification
Extraction	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification
Transport, chargement et déchargement du minerai et des stériles	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification
Concassage	12 heures par jour	Lundi au vendredi	16 heures par jour (entre 7h et 23h)	Lundi au vendredi
Transport et mise en place des résidus miniers vers la halde de co-disposition	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification
	Aucun transport et mise en place des résidus la fin de semaine		12 heures par jour	Samedi et dimanche
Traitement du minerai (excluant le concassage)	24 heures par jour	7 jours par semaine	Pas de modification	Pas de modification
Usine de désulfuration	24 heures par jour	7 jours par semaine	Pas de modification	Pas de modification

L'initiateur doit justifier si les modifications demandées à l'horaire des activités sont essentielles à la réalisation du projet et donner plus de détails sur les raisons pour lesquelles elles sont maintenant nécessaires. Il doit préciser s'il est prévu que les activités soient réalisées de manière systématique lors des nouvelles périodes demandées ou si elles ne seront plutôt réalisées que de manière occasionnelle dans des cas particuliers.

L'initiateur doit indiquer s'il est possible de mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires pour compenser les impacts du transport et de la mise en place des résidus miniers la fin de semaine ? L'initiateur doit notamment indiquer s'il est possible de réduire les horaires de transport et de mise en place des résidus miniers la fin de semaine et éviter de réaliser cette activité lors de certaines périodes de l'année comme les vacances ou les jours fériés par exemple.

RÉPONSE QCM - 1

Précisions pour le transport et la mise en place des résidus miniers

Concernant le transport et la mise en place des résidus miniers la fin de semaine, cette modification découle de l'ingénierie détaillée et de l'augmentation des réserves (section 3.1 de la demande initiale. NMG, 2024).

Comme les résidus miniers sont produits en continu; il est préférable de les acheminer vers la halde de co-disposition 7 jours sur 7 pour limiter l'accumulation de résidus générateurs acides (PAG) au concentrateur et réduire les risques opérationnels et environnementaux. En mettant en pile plusieurs jours les résidus miniers, on augmente le risque de modifier leurs propriétés, principalement la teneur en eau, qui est un des éléments critiques à la conception dans la halde de co-disposition (HCD) pour limiter le drainage minier acide dans l'opération (Lamont, 2024). Le fait de les mettre en place en moins de 24 heures assure de conserver les propriétés visées avec les filtre-presse (résidus asséchés à une teneur en eau spécifique à l'ouvrage HCD) et de les compacter ensuite dans la HCD pour assurer une stabilité physique et chimique de l'ouvrage selon les critères requis de l'ouvrage.

Cette modification permet aussi de répartir les volumes sur 7 jours plutôt que 5, ce qui diminue le nombre de voyages quotidien. Notons que l'engagement d'extraire et transporter le minerai que sur 5 jours est maintenu et est l'activité qui apportait le plus d'impacts au niveau du transport. La route pour le transport des résidus miniers entre le concentrateur et la HCD est limitée entre le concentrateur et la HCD.

Les mesures d'atténuation additionnelles proposées quant aux transports de résidus miniers sur 7 jours sont :

- Mise en place des résidus miniers dans un délai de moins de 24-48 heures dans la HCD pour assurer et optimiser la stabilité chimique et physique de l'ouvrage. Rappelons que la gestion des résidus miniers avec la co-disposition constitue en soi une des mesures d'atténuation importantes du projet Matawinie pour la préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau et l'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable (Voir le Tableau 9-2 de l'étude d'impact environnemental et social (EIES). SNC-Lavalin, 2019);
- Le transport des résidus la fin de semaine sera effectué de façon systématique, mais limité à 12 heures par jour (7 h à 19 h) ou moins. Les opérations liées au transport et la mise en place des résidus miniers cesseront lorsque les résidus sont en place, ce qui pourra prendre moins de 12 heures par jour (voir tableau 1 révisé);
- Le transport se fera sur un trajet précis entre le concentrateur et la HCD. NMG maintient son engagement et la mesure d'atténuation que les opérations minières pour le transport du minerai et des stériles miniers seront 5 jours par semaine.

Il est important de noter que les programmes de suivi environnementaux seront respectés en tout temps et si des dépassements potentiels ou des problématiques sont soulevés, les opérations seront arrêtées.

Précisions sur la période de concassage

Au niveau de la période de concassage, les modifications demandées sont essentielles pour assurer la continuité des opérations et l'alimentation du concentrateur en tout temps. Le concassage doit fonctionner jusqu'à 16 heures par jour (7 h à 23 h, du lundi au vendredi) afin de garder le dôme de minerai rempli pour maintenir l'alimentation constante du concentrateur, qui opère 24 h/24, 7 jours sur 7. Cette optimisation est nécessaire pour éviter les interruptions de production et respecter les objectifs de rendement, et pallier toutes contraintes qui ralentissent les opérations. Tel qu'indiqué dans la demande initiale, le concassage en soirée sera réalisé pour soutenir la cadence du concentrateur, mais ne sera pas nécessairement en continu 16 heures par jour, 5 jours semaines, pendant la durée de vie de la mine. La demande initiale spécifie que : *le taux de production nominal au circuit de concassage sera de 926 tonnes par heure à l'alimentation. Le circuit de concassage est relié aux activités d'extraction et est dépendant de celles-ci. Le circuit de concassage sera en opération pour un maximum de 16h par jour entre 7h et 23h, 5 jours par semaine (du lundi au vendredi). Certaines journées, il fonctionnera à pleine capacité durant 16 heures alors qu'il pourrait fonctionner moins longtemps lorsque ce ne sera pas nécessaire. À ce rythme, le concasseur produira en moyenne environ 2,536 Mt/an.*

De plus, avec les opérations de la phase I (projet de démonstration), des observations importantes à l'exploitation et au développement du plan minier ont été notées et intégrées à l'opération minière, comme le fait qu'on ne peut pas avoir de mise en pile du minerai concassé sur des périodes prolongées pour l'alimentation du concentrateur. Il a été observé que pour le minerai une fois concassé (qui a alors une plus grande surface spécifique) le soufre dans le minerai réagit au contact de l'air et cette réaction a des effets négatifs sur la récupération du graphite. Pour pallier ce phénomène, il a été revu dans l'ingénierie minière que le minerai une fois concassé devait être apporté en continu au concentrateur et que la mise en pile devait être minimale à quelques jours pour passer le minerai concassé à l'alimentation du concentrateur le plus rapidement possible. Cet élément n'était pas connu lors de l'EIES initial, et le plan minier a été ajusté conséquemment, avec les heures d'opération du concasseur.

En termes de mesures d'atténuation additionnelles, NMG va bonifier son programme de suivi sonore en phase d'exploitation, afin de mettre en place un système de suivi sonore lié à l'intelligence artificielle. Une fois mis en opération, ce service de consignation automatique par IA permettra :

- De diminuer fortement le nombre de fausses alertes de dépassement;
- De permettre à l'équipe d'intervention de mieux suivre les émissions sonores de NMG en temps réel;
- D'ajuster les opérations de la mine en fonction des conditions journalières;
- De réduire le temps d'analyse des données requise par l'équipe de consignation sonore;
- D'uniformiser la méthode de consignation des données récoltées;
- D'accélérer le processus de génération des rapports de conformité acoustique;
- D'arrêter les opérations dans des secteurs, des périodes ou des équipements spécifiques lorsque des dépassements potentiels seront extrapolés.

La phase 1 de l'implantation de ce projet est finalisée et l'étape de calibration de l'intelligence artificielle au terrain se fera lorsque les opérations de construction vont débuter.

En résumé les mesures d'atténuation additionnelles proposées reliées à l'adaptation requise à l'horaire du concasseur sont :

- Lorsque le concasseur n'a pas à opérer 16 heures pour fournir l'alimentation du concentrateur, le concassage sera réalisé dans la période de jour (entre 7 h et 19 h) en priorité. La période de soir sera utilisée seulement lorsque requis à l'alimentation et au fonctionnement du concentrateur;
- Des ajustements au concasseur ont été ajoutés à l'ingénierie détaillée pour respecter les critères, notamment la mise en place d'un bâtiment avec de l'insonorisation additionnelle autour du concasseur;
- Un suivi environnemental avec des alertes et l'intelligence artificielle sera mis en place pour prévenir de potentiel dépassement des critères. Les opérations seront ajustées ou arrêtées lorsque les alertes prédisent un dépassement;

- Il n'y aura pas de concassage les fins de semaine.

Conclusion QCM-1

NMG maintient ses engagements pris lors de l'évaluation environnementale initiale du projet, avec un horaire des activités minières adapté à un contexte de villégiature qui minimise autant qu'il est possible de le faire la réalisation de certaines activités le soir, la nuit et la fin de semaine.

Il n'est pas possible de prendre des engagements d'arrêter certaines des opérations critiques lors des vacances ou les jours fériés dans le contexte du projet commercial puisque le concentrateur doit être alimenté en continu. Cependant, NMG va planifier ses opérations de manière à considérer ces périodes et minimiser les opérations si cela s'avère possible au niveau des réserves de minerais concassés, et de la mise en place des résidus dans des délais raisonnables pour la performance de la HCD. La demande de modification de décret vise à modifier l'horaire de certaines de ces activités relativement à des impondérables des opérations minières et aux résultats de l'ingénierie détaillée, et cela pour mener économiquement et techniquement à terme le projet minier Matawinie. Notons que les impondérables présentés découlent de bonnes pratiques, telle que d'assurer des pentes sécuritaires dans la fosse (augmentation de la quantité de stériles miniers et du minerai), de l'obtention du claim à l'endroit de la ligne Hydro-Québec (requis à l'économie du projet) et des conclusions suivant les études réalisées sur le minerai et résidus miniers de l'échantillonnage en vrac où des initiatives opérationnelles ont été prises et incluses dans l'ingénierie détaillée pour limiter le risque environnemental du projet.

Aussi les horaires de jours et de semaine du décret 47-2021 seront les horaires priorisés à la réalisation du projet. Le tableau de la QCM-1 a été révisé pour préciser ces engagements additionnels.

Tableau 1 – Précisions et résumé des modifications demandées

Activité	Projet autorisé		Modifications demandées par l’initiateur		Modifications par l’initiateur – révision	
	Horaire	Période	Horaire	Période	Horaire	Période
Sautages	Occasionnels	Deux fois par semaine	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification
Extraction	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification
Transport, chargement et déchargement du minerai et des stériles	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification
Concassage	12 heures par jour	Lundi au vendredi	16 heures par jour (entre 7h et 23h)	Lundi au vendredi	Au besoin et maximum 16 heures par jour (entre 7h et 23h). La période de jour (avant 19 h) est priorisée avec un arrêt des opérations en cas d’alerte ¹ .	Lundi au vendredi.
Transport et mise en place des résidus miniers vers la halde de co-disposition	16 heures par jour	Lundi au vendredi	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification
	Aucun transport et mise en place des résidus la fin de semaine		12 heures par jour	Samedi et dimanche	Au besoin et de jour (12 heures maximum).	Samedi et dimanche si requis
Traitement du minerai (excluant le concassage)	24 heures par jour	7 jours par semaine	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification
Usine de désulfuration	24 heures par jour	7 jours par semaine	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification	Pas de modification

¹ Un programme de suivi environnemental au niveau sonore avec l’intelligence artificielle sera mis en place et envoi des alertes en cas de prévision de dépassement des seuils autorisés et réglementaires. Une alerte sera émise si des dépassements potentiels ou des problématiques sont anticipés et les opérations menant au dépassement seront arrêtées.

QCM - 2

La modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques a été effectuée en considérant l'usage d'équipement 100 % électrique (Annexe B des réponses à la première série de questions et commentaires, p. 46). L'initiateur doit indiquer l'état d'avancement du processus d'acquisition d'équipements 100 % électriques et justifier que ce type d'équipement sera disponible dès le début du projet.

RÉPONSE QCM - 2

L'initiateur reconnaît que l'utilisation d'équipements 100 % électriques contribue à la réduction des émissions atmosphériques liées à la combustion de carburants fossiles, d'où l'engagement de NMG de travailler à intégrer une transition des véhicules thermique vers des véhicules électriques au cours du développement de la mine (condition 6 du décret ministériel 47-2021). Toutefois, il est important de préciser que, quel que soit le type de motorisation (électrique ou thermique), le déplacement d'un véhicule sur une surface rocheuse engendre une remise en suspension de particules minérales qui ne va pas influencer les résultats de la modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques en termes des émissions de poussières pour une même grosseur de véhicules.

L'initiateur précise que dans la modélisation d'Atkinréalis 2025 en annexe B des réponses à la première série de questions (NMG, 2025), le tableau 3 indique clairement que la modélisation représente autant un véhicule minier thermique ou électrique (camions CAT775G ou équivalent électrique de 63 tonnes métriques de charge utile).

Ainsi la modélisation de l'air quant à la dispersion des contaminants atmosphériques n'a pas été réalisée en considérant exclusivement l'usage d'équipement 100% électrique et représente aussi l'usage d'équipement thermique.

Tel que prévu à la condition 6 du décret ministériel 47-2021, depuis 2021, NMG émet au MELCCFP un rapport de suivi annuel de l'avancement du projet d'électrification des équipements miniers mobiles. Ce rapport présente l'avancement des travaux d'électrification des équipements miniers mobiles et

une mise à jour du calendrier de réalisation de ces travaux. En 2024, NMG a travaillé sur la planification de la transition des équipements vers une exploitation à zéro émission d'ici la cinquième année de l'opération commerciale. Il est important de noter qu'au début du projet, des équipements mobiles thermiques seront utilisés en raison de la disponibilité incertaine des équipements miniers électriques, et ceci a été considéré dans l'évaluation environnementale initiale du projet.

QCM - 3

L'initiateur a mentionné dans sa demande de modification de décret que la quantité de minerai traitée sortant de l'usine passerait de 100 000 à 106 000t/an. L'initiateur doit aussi détailler l'augmentation de la quantité totale de minerai qui entrera dans l'usine par rapport à ce qui a été autorisé.

RÉPONSE QCM - 3

La quantité totale de minerai acheminée vers l'usine dans ce qui a été présenté dans la demande initiale est à la section 4.4 de l'EIES (SNC-Lavalin, 2019) :

Les installations pour le traitement du minerai du projet Matawinie, incluant le concentrateur et l'usine de désulfuration des résidus, seront situées à proximité de la fosse. Pour alimenter le concentrateur, le taux d'extraction moyen par jour travaillé sera d'environ 9 000 tonnes de minerai. Le concentrateur est conçu pour produire annuellement 100 000 tonnes de concentré de graphite de haute qualité basé sur un horaire de 24 heures par jour et de 7 jours par semaine. La capacité moyenne du concentrateur sur la durée de vie de la mine a été établie à un taux de 6 500 tonnes sèches par jour et à un débit nominal de 295 tonnes sèches de minerai par heure. Plus précisément les données relatives au plan minier de 2018 sont au tableau 4-20 de l'EIES :

Tableau 4-20 – Quantité de minerai, de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits par année selon le plan minier (extrait de SNC-Lavalin, 2019)

Année	Minerai	Stériles	Résidus		Mort-terrain
	Quantité	Quantité	Résidu désulfuré	Résidu concentré en sulfures	Quantité
	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)
Pré-production	133	890	100	28	343
1	1 866	1 778	1 400	392	244
2	2 483	2 500	1 862	521	126
3	2 456	2 580	1 842	516	9
4	2 424	2 019	1 818	509	485
5	2 474	2 051	1 856	520	306
6	2 463	2 155	1 847	517	144
7	2 436	2 429	1 827	512	281
8	2 321	2 275	1 741	487	295
9	2 372	2 166	1 779	498	433
10	2 485	2 616	1 864	522	0
11	2 486	1 826	1 865	522	574
12	2 439	1 401	1 829	512	1 101
13	2 381	1 532	1 786	500	1 172
14	2 481	2 250	1 861	521	761
15	2 497	2 488	1 873	524	584
16 à 20	11 939	10 363	8 954	2 507	6 365
21 à 25	10 756	6 553	8 067	2 259	0
26	964	91	723	202	0
Total	59 855	49 963	44 892	12 570	13 223

La cédule de production représentant la demande de modification de décret est quant à elle au tableau 3.3 de la demande initiale de modification de décret (NMG, 2024) :

Tableau 3.3 – Cédule de production minière adaptée aux résultats de l'étude de faisabilité 2022 (extrait de NMG, 2024)

Description	PP	ANNÉE (les valeurs sont en kt)																								Total
		1				2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-16	17-19	20-22	23-24	25	
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4																	
Alimentation au concentrateur	0	286	509	643	643	629	636	643	643	2551	2551	2557	2551	2551	2551	2557	2551	2551	2551	2551	7652	7652	7652	4465	1948	61730
De la fosse au concentrateur	0	51	509	643	643	629	636	643	643	2551	2551	2557	2551	2551	2551	2557	2551	2551	2551	2551	7652	7652	7313	4465	1948	61495
De la fosse à la pile de minerai	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235
De la halde de minerai au concentrateur	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235
Mort-terrain	313	331	166	168	305	282	91	161	114	942	222	139	351	525	599	17	482	826	1089	1007	417	3223	3736	0	0	15504
Stériles	203	133	192	621	553	416	516	686	450	2685	2152	2422	3099	2925	5850	3425	2967	2623	2360	2443	7638	5521	6864	2352	205	56304
Matériaux déplacés	750	750	867	1432	1500	1327	1243	1490	1207	6178	4924	5119	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	15706	16396	17914	6817	2153	133773
Total ex-pit	750	515	867	1432	1500	1327	1243	1490	1207	6178	4924	5119	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	15706	16396	17914	6817	2153	133538
Ratio stériles/minerai	202	9	0,7	1,2	1,3	1,1	1,0	1,3	0,9	1,4	0,9	1,0	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,4	0,5	0,1	1,2
Jours d'opération au concentrateur	91	91	92	92	91	91	92	92	90	365	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	1095	1095	1095	730	365	

Pour voir les variations en termes de modélisation se référer au tableau 2 de la demande initiale de modification (section 4.2 de la mise à jour de l'étude de dispersion AtkinRéalès 2025 soumise lors des réponses de la première série de questions) où est présenté le matériel entrant considéré dans les études soumises pour le décret 47-2021 et les tonnages modélisés dans la demande de modification de décret. Ces valeurs reflètent les fluctuations opérationnelles prévues pour maintenir l'alimentation constante du concentrateur, conformément aux principes exposés à la section 1.3.4 Fluctuation de la quantité de matériel extrait traité de la demande de modification de décret initiale (NMG, 2024).

2. Ambiance sonore

QCM - 4

L'initiateur a répondu à diverses questions concernant les impacts du projet sur le climat sonore (QCM-2 à QCM-7) et a fourni une mise à jour de l'étude d'impact sonore (Annexe A). Les éléments suivants doivent également être fournis :

- *L'initiateur doit justifier l'utilisation de taux d'émission de moins de 100 % (60 min/h) dans la modélisation. Par exemple, les chutes de roche ont été modélisées avec un taux de 2 min/h et les béliers mécaniques avec un taux de 30 min/h. S'il est possible que l'équipement soit utilisé durant une heure consécutive, un taux de 100 % doit être utilisé.*
- *Concernant le bâtiment du concentrateur, l'initiateur doit justifier que « toutes les portes et ouvertures resteront fermées et sont considérées dans la modélisation, car la composition de celles-ci est différente des parois du bâtiment », alors que la version précédente de l'étude semblait considérer quatre ouvertures par heure. L'initiateur doit inclure la contribution sonore des portes et autres ouvertures le cas échéant.*

RÉPONSE QCM - 4

1. Justification de l'utilisation de taux d'émission inférieurs à 100 % dans la modélisation sonore

Les taux d'émission utilisés dans la modélisation sonore reflètent les conditions opérationnelles réalistes du projet. Pour les chutes de roche, le taux de 2 min/h est basé sur le cycle de déchargement d'un camion CAT775, tel que présenté au tableau 13 du rapport initial. Chaque déchargement dure environ 9 secondes, et un camion effectue en moyenne 12 déchargements par heure, ce qui correspond à une activité sonore effective de 108 secondes par heure, soit environ 2 minutes. Ce taux représente donc fidèlement le temps réel pendant lequel cette source sonore est active.

Pour le bélier mécanique, le taux de 30 min/h est une mesure de mitigation volontaire appliquée spécifiquement durant la période de soir afin de respecter le seuil de 40 dB. Ce taux ne reflète pas une limitation technique, mais bien une contrainte opérationnelle intégrée à la planification du projet pour minimiser les impacts sonores.

Ces taux sont donc justifiés par des données opérationnelles et des mesures de mitigation, et ne nécessitent pas de correction dans la modélisation.

2. Bâtiment du concentrateur

Concernant le bâtiment du concentrateur, les précisions sur les ouvertures sont indiquées à la section 2.1 Portes du bâtiment du concentrateur dans la note *Étude d'impact sonore – Réponses aux questions du MELCCFP* – octobre 2025 situé à l'annexe A du présent document.

La note indique que dans l'étude de septembre 2023, il était considéré quatre ouvertures (ou portes ouvertes en permanence) au niveau du bâtiment du concentrateur, ce qui permettait une transmission du bruit vers l'extérieur. Cependant, dans la présente mise à jour (avril 2025), il est désormais considéré que les portes du bâtiment restent fermées en fonctionnement normal (il n'y a pas d'ouvertures dans le bâtiment à jour). Cette modification vise à limiter les émissions sonores à

l'extérieur et à mieux contenir le bruit à l'intérieur du bâtiment, réduisant ainsi l'impact acoustique sur l'environnement extérieur (Soft dB, 2025b).

QCM - 5

L'initiateur a modélisé les années 3, 6 et 15 qu'il considère représentatives des années d'exploitation pouvant générer potentiellement le plus de bruit. Afin de confirmer que ces années correspondent aux pires scénarios, l'initiateur doit indiquer si la période de construction pourrait chevaucher le début de la période d'exploitation. Dans l'affirmative, le MELCCFP estime que ce scénario serait un des pires scénarios et que l'initiateur doit modéliser un scénario pour cette période ou justifier qu'une modélisation de ce scénario n'est pas nécessaire. De plus, l'initiateur doit considérer la possibilité d'inclure le bruit associé aux activités de l'usine de démonstration sur le site minier si ses activités étaient toujours en cours pendant la phase d'exploitation.

RÉPONSE QCM - 5

Si la construction des infrastructures requises à l'exploitation du projet minier n'est pas terminée, la période d'exploitation ne peut pas débuter, car toutes les infrastructures doivent être finalisées pour le démarrage des opérations minières. Ce scénario ne peut donc pas se produire et n'a pas été modélisé.

Pour l'intégration des opérations liées au site de démonstration, notons qu'il sert actuellement à gérer les résidus miniers de l'usine de démonstration. Cependant, pendant la phase d'exploitation, l'usine de démonstration ne sera pas en fonction, car l'échantillonnage en vrac de 50 000 tonnes sera terminé. Par contre il pourrait y avoir des opérations reliées à la restauration du site de démonstration en cours, ainsi une mise à jour de la modélisation a été réalisée et est présentée à la section 2.2 Modélisation d'un scénario critique d'opération dans la note Étude d'impact sonore – Réponses aux questions du MELCCFP – octobre 2025 située à l'annexe A où les équipements requis à cette opération du site de démonstration ont été ajoutés à ceux de l'exploitation pour l'année 3.

La modélisation montre que l'ajout des sources considérées pour le site de démonstration ne modifie pas la contribution sonore globale à l'année 3. L'analyse des résultats montre que les niveaux acoustiques d'évaluation LAr, 1h sont inférieurs aux niveaux sonores maximaux à respecter de la Note d'Instructions 98-01 pour l'ensemble des points sensibles à l'année 3 et pour les trois périodes considérées (jour, soir et nuit).

3. Qualité de l'air

QCM - 6

Afin de respecter les exigences de l'annexe H du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA), les scénarios d'exploitation maximums quotidiens doivent être considérés pour la vérification du respect des normes et des critères de qualité de l'atmosphère dont la période d'application est égale ou inférieure à 24 heures. L'initiateur indique que pour les scénarios d'exploitation maximums quotidiens, les taux d'émission moyens pour la manipulation et le transport du minerai ou des stériles sur le site minier ont été pondérés par les tonnages maximums quotidiens, les taux d'émission des autres sources demeurant identiques à ceux du scénario moyen. Cette façon de faire est considérée comme acceptable, toutefois, les taux d'émission pondérés pour le transport et la manipulation du matériel devront être présentés dans le rapport de même que les taux d'émission pour le transport en période hivernale et les taux d'émission des métaux et métalloïdes.

RÉPONSE QCM - 6

Les taux d'émission pondérés pour le transport et la manipulation du matériel font partie du rapport d'étude de dispersion atmosphérique (AtkinsRéalis, 2025) soumis à l'annexe B lors des réponses de la première série de questions (NMG, 2025).

Les taux d'émissions calculés pour les scénarios d'extraction moyen sont présentés à l'annexe B de ce présent document.

Les taux d'émissions calculés pour les scénarios d'extraction maximum, les taux d'émission pour le transport hivernale et les taux d'émission des métaux et métalloïdes sont présentés à l'annexe C du présent document.

QCM - 7

La charge utile du camion CAT775 indiquée dans le rapport de 2019 était de 63 t. L'initiateur doit expliquer pourquoi la charge utile du même modèle de camion est maintenant de 60 t. L'initiateur doit apporter les correctifs nécessaires à sa modélisation si ce changement s'avère être une erreur.

RÉPONSE QCM - 7

La charge utile de 60 tonnes actuellement utilisée pour le modèle CAT775 repose sur les spécifications opérationnelles retenues pour le projet, en tenant compte des conditions réelles d'exploitation anticipées (inclinaison des rampes, type de matériau transporté, configuration des équipements, etc.).

Bien que la fiche technique du fabricant indique une charge utile maximale pouvant atteindre 63 tonnes, cette valeur représente une capacité théorique dans des conditions optimales. Dans le cadre de notre projet, une charge utile de 60 tonnes a été retenue afin d'assurer une marge de sécurité opérationnelle, une meilleure durabilité des équipements et une optimisation des cycles de transport.

Ce choix est donc volontaire et ne constitue pas une erreur de modélisation, mais plutôt une adaptation réaliste aux contraintes du terrain et aux objectifs de performance du projet.

QCM - 8

L'initiateur s'était engagé en 2020 à valider les différentes hypothèses concernant les ratios ainsi que les teneurs en silice cristalline utilisées pour établir les taux d'émission et à procéder à un échantillonnage du matériel sur le site minier Matawinie, pour les activités suivantes: le forage, le

sautage, le roulage, le boutage et l'érosion éolienne. La méthode employée par l'initiateur en 2020 pour évaluer les taux d'émission n'est dorénavant plus acceptée par le ministère. De plus, le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) a effectué dans les dernières années des travaux relatifs à l'échantillonnage et l'analyse de la silice cristalline dans des matériaux en vrac. Les travaux ont permis de conclure que l'utilisation d'un facteur de réduction de la concentration de silice cristalline, destiné à refléter une hypothèse de diminution de la proportion de silice cristalline dans les fractions fines du limon (PM10 et PM4), n'est pas acceptable.

Ainsi l'initiateur doit procéder à l'échantillonnage et l'analyse de la silice cristalline dans les matériaux en vrac et présenter un rapport complet au ministère. Le MELCCFP a développé des Lignes directrices relatives à l'échantillonnage et l'analyse de la silice cristalline dans des matériaux en vrac pour le secteur minier qui pourront être utilisées à cette fin.

Dans l'éventualité où les taux d'émission de silice cristalline obtenus seraient supérieurs à ceux utilisés dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, l'initiateur devra réaliser une mise à jour de la modélisation avec les nouveaux taux d'émission et présenter un rapport complet. À la suite de l'analyse de ce rapport, le MELCCFP pourrait exiger la mise en place de mesures d'atténuation supplémentaires ou une modification du plan de surveillance.

RÉPONSE QCM - 8

Tel que prévu au décret 47-2021 et entendu à nouveau dans un échange courriel entre le MELCCFP et NMG en date du 13 février 2025 les recommandations quant à la méthodologie d'échantillonnage des activités minières (forage, sautage, camionnage, boutage et l'érosion éolienne) concernant les ratios ainsi que les teneurs en silice cristalline seront réalisés lors de l'opération (exploitation) minière.

NMG s'est engagé à remettre au MELCCFP un plan d'échantillonnage propre à son site et ses activités. Ce plan devait intégrer les recommandations du MELCCFP. NMG prend bonne note que de nouvelles lignes directrices sont maintenant disponibles (*lignes directrices relatives à l'échantillonnage et*

l'analyse de la silice cristalline dans des matériaux en vrac pour le secteur minier) et NMG va donc intégrer ces nouvelles lignes directrices du MELCCFP à son plan d'échantillonnage et d'analyse plutôt que de soumettre sa propre méthodologie, ou attendre les directives du MELCCFP quant à la méthodologie (qui devaient venir de M. Coquard par le biais du MELCCFP lors des échanges du 13 février 2025).

NMG confirme que le plan d'échantillonnage sera soumis pour approbation au ministère avant l'exploitation de la mine. NMG propose d'envoyer ce plan d'échantillonnage avec le programme de suivi et surveillance environnemental (PSSE) qui sera soumis au MELCCFP pour l'autorisation en vertu de l'article 22 ou 30 pour l'exploitation de la mine comme indiqué à la condition 14 du décret ministériel 47-2021 du projet minier Matawinie où un programme de suivi et surveillance en lien avec les activités à être autorisées doit être soumis pour approbation.

De plus, tel qu'il a été entendu par courriel en date du 13 février 2025 et prévu au décret 47-2021, si les résultats de suivis (ou de l'échantillonnage des matériaux en vrac comme demandé ici à la QCM-8) sont supérieurs à ce qui a été pris comme hypothèse ou ce qui a été modélisé dans l'EIES ou la demande de modification de décret en cours, NMG va soumettre au MELCCFP une modélisation révisée avec un rapport complet. À la suite de l'analyse de ce rapport, le MELCCFP pourrait exiger la mise en place de mesures d'atténuation supplémentaires ou une modification du plan de surveillance que NMG devra mettre en place.

4. Risques technologiques

QCM - 9

Dans le cadre des consultations auprès de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, l'initiateur a affirmé que le nombre de voyages, ainsi que la quantité d'explosifs transportés seraient inclus dans le plan de mesures d'urgence (annexe F, p. 5). Cette information ne se trouve toutefois pas dans la nouvelle portion du plan des mesures d'urgence prenant en compte les explosifs (annexe E). La communication de ces informations auprès des autorités locales de sécurité civile, leur inclusion au plan de mesures d'urgence de l'initiateur, ainsi que l'arrimage de ce plan à ceux des autorités locales

sont essentiels à une préparation adéquate face aux situations d'urgence en lien avec le transport des explosifs et ainsi à la protection de la santé de la population. L'initiateur doit ainsi ajouter ces informations à son plan de mesures d'urgence.

RÉPONSE QCM - 9

Dans le cadre des consultations avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la question soulevée concernait spécifiquement le plan de mesures d'urgence de la municipalité, afin d'assurer une planification adéquate en cas d'incident sur les routes ou à l'extérieur de la poudrière. Nous confirmons que le plan de mesures d'urgence de Nouveau Monde Graphite (NMG) sera mis à jour pour inclure le nombre de voyages ainsi que la quantité d'explosifs transportés. Cependant, ces informations dépendent du choix de l'entrepreneur en dynamitage, qui n'a pas encore été sélectionné. Une fois l'entrepreneur retenu, les données précises (nombre de voyages, quantités par transport) seront communiquées et intégrées dans le plan de mesures d'urgence de NMG. De plus, un plan conjoint sera élaboré avec la municipalité et les autorités locales de sécurité civile afin d'assurer l'arrimage des mesures et la protection de la population.

Ces informations seront ajoutées au plan de mesures d'urgence avant le début de l'exploitation.

RÉFÉRENCES

- AtkinsRéalis (2025). Étude de dispersion atmosphérique. Projet Matawinie. Demande de modification du décret 47-2021. N/Réf. : 701635-4E-L01-00. 23 mai 2025.
- Lamont (2024). Aspects à considérer pour la conception de la halde de co-disposition pour minimiser l'oxydation des sulfures. Juillet 2024.
- NMG (2024). Demande de modification du décret 47-2021. Projet Matawinie. Préparé par Lamont Inc. Février 2024.
- NMG (2025). Réponses aux questions et commentaires pour la demande de modification du décret 47-2021 du 20 janvier 2021 concernant le projet minier Matawinie sur le territoire de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints par Nouveau Monde Graphite Inc. N° Réf. : NMG-ENV-030. 17 juin 2025.
- SNC-Lavalin (2019). Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social – Saint-Michel-des-Saints. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – N° Réf. : 3211-16-019. Avril 2019.
- Soft dB (2025a). Étude d'impact sonore. Nouveau Monde Graphite. N° Réf. : 24-08-20-AGYR. Révision 04. Avril 2025.
- Soft dB (2025b). Étude d'impact sonore – Réponses aux questions du MELCCFP – octobre 2025. N° Réf. : 25-10-21-YR. *Rapport présenté à l'annexe A.*

Annexe A – Étude d'impact sonore – Réponses aux questions du MELCCFP – octobre 2025

Montréal, le 24 octobre, 2025

Kevin Ducharme
Nouveau Monde Graphite
kducharme@nmg.com

Objet: Étude d'impact sonore – Réponses aux questions du MELCCFP – octobre 2025

No Réf. : 25-10-21-YR

M. Ducharme,

Vous trouverez ci-dessous la note technique concernant les réponses aux questions du MELCCFP suite à la demande de NMG à Soft dB en octobre 2025.

En espérant que cette lettre répondra entièrement à vos attentes, n'hésitez pas à communiquer avec nous si vous avez des questions.

Nous vous prions d'accepter nos meilleures salutations,



Anthony Gérard, ing. Ph.D.
Directeur – Consultation acoustique et vibration

Soft dB

Yohan Remmas.
Chargé de projet

Soft dB

Table des matières

1	Contexte et objectif	3
2	Méthodologie	3
2.1	Portes du bâtiment du concentrateur	3
2.2	Modélisation d'un scénario critique d'opération : année 3 et site de démonstration	5
2.2.1	Sources de bruit à l'année 3	5
2.2.2	Sources de bruit du site de démonstration.....	5
2.2.3	Résultats des niveaux acoustiques d'évaluation simulés – Année 3.....	6

1 Contexte et objectif

Soft dB a été mandaté par Nouveau Monde Graphite pour répondre aux questions du MELCCFP dans le cadre de l'étude de bruit émise par Soft dB en avril 2025¹.

Les questions posées par le MELCCFP concernent les points suivants :

- Les portes du bâtiment du concentrateur;
- La modélisation d'un scénario critique qui considère l'usine de démonstration et la mine en phase en phase d'exploitation.

2 Méthodologie

2.1 Portes du bâtiment du concentrateur

Les portes du bâtiment du concentrateur ont été modélisées dans l'étude de Soft dB d'avril 2025.

Le rapport mentionne que toutes les portes/ouvertures resteront fermées et sont considérées dans la modélisation, car la composition de celles-ci est différente des parois du bâtiment.

Les puissances acoustiques et les dimensions des portes modélisées sont données au [Tableau 1](#).

Tableau 1 : Puissances acoustiques rayonnées des portes du bâtiment du concentrateur

Porte	Puissance acoustique Lw (dBA)	Hauteur (m)	Largeur (m)
Porte A	84	5	5
Porte B	73	2	1
Porte C	61	5,7	5
Porte D	73	2	1
Porte E	83	5,7	5
Porte F	60	5,7	5
Porte G	73	2	1

Ainsi, les portes fermées C et F ont une contribution très négligeable par rapport au reste des autres parois de la partie ouest du bâtiment (entre 72 et 78 dBA) et les autres portes fermées ont une contribution très négligeable par rapport aux autres parois de la partie ouest du bâtiment (entre 103 et 104 dB)¹.

¹ Rapport-24-08-20-AGYR_NMG(Réponses MELCCFP et MAJ modélisations)_rev04

La localisation des portes est donnée à la Figure 1.

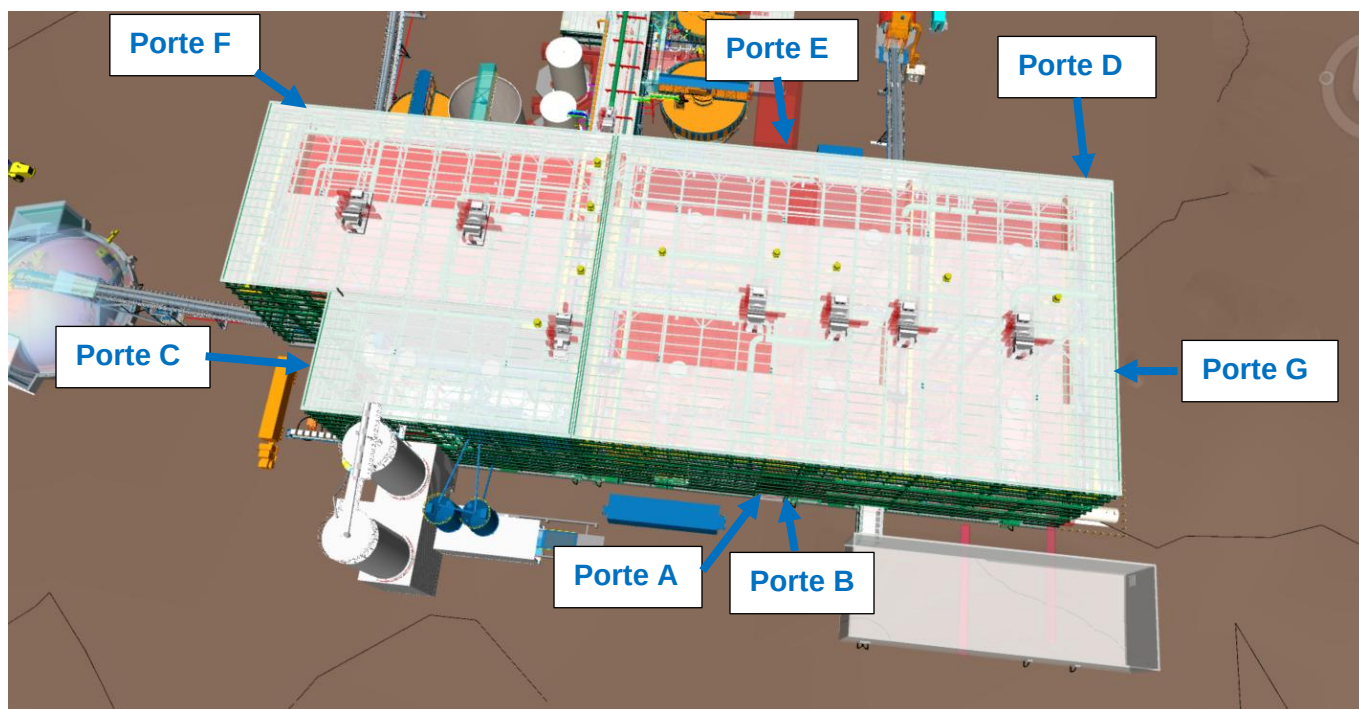


Figure 1 : Localisation des portes du bâtiment du concentrateur

Dans l'étude de septembre 2023, il était considéré quatre ouvertures (ou portes ouvertes en permanence) au niveau du bâtiment du concentrateur, ce qui permettait une transmission du bruit vers l'extérieur.

Cependant, dans la présente mise à jour (avril 2025), il est désormais considéré que les portes du bâtiment restent fermées en fonctionnement normal. Cette modification vise à limiter les émissions sonores à l'extérieur et à mieux contenir le bruit à l'intérieur du bâtiment, réduisant ainsi l'impact acoustique sur l'environnement extérieur.

2.2 Modélisation d'un scénario critique d'opération : année 3 et site de démonstration

La modélisation du scénario du site de démonstration et de la mine en phase d'exploitation a été réalisée en considérant les conditions d'exploitation prévues à l'année 3 du projet minier.

Ce choix repose sur le fait que cette période représente un scénario plus conservateur que celui de l'année 1. En effet, à l'année 3, un plus grand nombre d'équipements seront en fonctionnement simultanément, ce qui entraînera un niveau global d'émissions sonores plus élevé.

L'analyse du bruit dans ces conditions permet donc d'évaluer les impacts potentiels dans la situation la plus représentative et la plus défavorable du point de vue acoustique, assurant ainsi une évaluation conservatrice des nuisances sonores.

2.2.1 Sources de bruit à l'année 3

Les sources de bruit fixes et mobiles à l'année 3 sont données dans le rapport d'avril 2025². Les mêmes hypothèses de taux d'utilisation, de localisation et de puissance acoustique sont conservées.

2.2.2 Sources de bruit du site de démonstration

Les informations transmises par NMG à Soft dB pour le site de démonstration sont les suivantes :

- Les équipements associés à l'aire d'extraction ont été retirés, car les activités d'extraction des phases de démonstration et commerciale ne se dérouleront pas simultanément.
- De même, les équipements situés entre le site d'extraction et l'usine de démonstration ont été retirés, puisque cette dernière ne sera plus en opération lors du démarrage de la phase commerciale.
- Les activités de construction ne seront pas modélisées en parallèle avec celles d'exploitation, car il n'est pas possible de débiter l'exploitation avant la mise en service complète des infrastructures.
- La niveleuse et la chargeuse sur roues ont été retirées de la liste d'équipements du site de démonstration, ces engins étant déjà inclus dans la liste d'équipements du site commercial;
- Le site de démonstration sera en fonctionnement uniquement sur la période jour.

Les seules activités restantes sur le site de démonstration concerneront le traitement des eaux (génératrice) et la maintenance générale (rouleau et excavatrice).

Les données des sources proviennent du modèle de Soft dB de l'étude réalisée en 2017³.

² Rapport-24-08-20-AGYR_NMG(Réponses MELCCFP et MAJ modélisations)_rev04

³ Rapport_17-05-25-AG2_Mine_Nouveau_Monde(Pojet_démonstration_Matawinie)_rev04

Les sources considérées en fonctionnement lors du projet de démonstration sont données au Tableau 2.

Tableau 2 : Sources fixes et mobiles du projet de démonstration

Équipement	Modèle	Localisation	Puissance acoustique Lw (dBA)
Excavatrice	Caterpillar 315	Parc à résidus	102
Rouleau compacteur	JCB	Parc à résidus	108
Génératrice 375 KVA	Caterpillar XQ425	Parc à résidus	110
Génératrice	MMD NGK 6000H	Parc à résidus	99

2.2.3 Résultats des niveaux acoustiques d'évaluation simulés – Année 3

Les résultats des niveaux acoustiques d'évaluation simulés à l'aide de la modélisation sonore pour l'année 3 sont présentés au Tableau 3.

Ces résultats présentent la contribution sonore de l'ensemble des sources de bruit en phase d'exploitation avec le site de démonstration aux points sensibles.

Tableau 3 : Résultats des niveaux acoustiques d'évaluation simulés – Année 3 – exploitation et site de démonstration

Points sensibles	Période (MELCC)	Niveau acoustique d'évaluation simulé Année 3 exploitation (LAr,1 h) (dBA)	Niveau acoustique d'évaluation simulé Année 3 exploitation et site de démonstration (LAr,1 h) (dBA)	Delta	Niveau sonore maximum à respecter (MELCCFP) (dBA)
P1	Jour	24	24	0	45
	Soir	24	24	0	40
	Nuit	15	15	0	40
P2	Jour	38	38	0	45
	Soir	37	37	0	40
	Nuit	29	29	0	40
P3a	Jour	38	38	0	45
	Soir	38	38	0	40
	Nuit	27	27	0	40
P3b	Jour	36	36	0	45
	Soir	36	36	0	40

	Nuit	21	21	0	40
P4b	Jour	39	39	0	45
	Soir	37	37	0	40
	Nuit	33	33	0	40
P5	Jour	27	27	0	45
	Soir	27	27	0	40
	Nuit	20	20	0	40
P6	Jour	23	23	0	45
	Soir	22	22	0	40
	Nuit	13	13	0	40
P7	Jour	23	23	0	45
	Soir	23	23	0	40
	Nuit	13	13	0	40
P8	Jour	29	29	0	45
	Soir	29	29	0	40
	Nuit	22	22	0	40
P9	Jour	32	32	0	45
	Soir	31	31	0	40
	Nuit	20	20	0	40
P2a	Jour	32	32	0	45
	Soir	31	31	0	40
	Nuit	24	24	0	40
P2b	Jour	33	33	0	45
	Soir	32	32	0	40
	Nuit	26	26	0	40
P10	Jour	34	34	0	45
	Soir	34	34	0	40
	Nuit	18	18	0	40

L'ajout des quatre sources considérées pour le site de démonstration ne modifie la contribution sonore globale à l'année 3.

L'analyse des résultats montre que les niveaux acoustiques d'évaluation $L_{Ar,1h}$ sont inférieurs aux niveaux sonores maximaux à respecter de la Note d'Instructions 98-01 pour l'ensemble des points sensibles à l'année 3 et pour les trois périodes considérées (jour, soir et nuit).

Annexe B – Taux d'émissions calculés pour les scénarios d'extraction moyen

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.1 Flux des matières

Matériau	Scénario moyen						Scénario maximum		
	Total annuel (kt)			Moyenne quotidienne d'un jour de semaine (tonnes)			Maximum quotidien d'un jour de semaine (tonnes)		
	An 3	An 10	An 20	An 3	An 10	An 20	An 3	An 10	An 20
Extraction fosse	5,236	5,518	4,726	20,138	21,223	18,177	29,000	33,000	25,000
Minerai	2,551	2,551	2,438	9,810	9,812	9,376	10,395	17,781	17,790
Stérile	2,685	2,967	2,288	10,328	11,412	8,801	18,605	15,219	7,210
Mort-terrain	942	482	1,245	3,623	1,854	4,790	3,623	1,854	4,790
Résidus	2,447	2,445	2,332	6,703	6,699	6,389	6,703	6,699	6,389
Résidus NGA	1,886	1,885	1,798	5,168	5,164	4,925	5,168	5,164	4,925
Résidus PGA	560	560	534	1,535	1,534	1,463	1,535	1,534	1,463
Total	8,624	8,445	8,303	30,463	29,776	29,355	39,326	41,552	36,178

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.2 Propriétés des matériaux pour estimation des émissions

Matériaux	Fraction massique inférieur à 75 µm	Humidité	Masse volumique	Teneur en silice cristalline
	(%)	(%)	(t/m³, grain)	(%)
Mort terrain	26 ⁽¹⁾	17 ⁽¹⁾	2,7 ⁽¹⁾	42 ⁽²⁾
Minerai	9,5 ⁽³⁾	5,4 ⁽³⁾	2,8 ⁽²⁾	53 ⁽²⁾
Stériles	9,5 ⁽³⁾	5,4 ⁽³⁾	2,8 ⁽²⁾	53 ⁽²⁾
Résidu PGA	45 ⁽²⁾	15 ⁽²⁾	3,1 ⁽²⁾	36 ⁽²⁾
Résidu NGA	35 ⁽²⁾	17,5 ⁽²⁾	2,7 ⁽²⁾	62 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mesures moyennes 2016, sols et granulats, SNC-Lavalin (2018)

⁽²⁾ Mesures moyennes, NMG et SNC-Lavalin Mines

⁽³⁾ Valeurs types, AP42, tableau 13.2.4-1, Lump ore

B.3 Teneur en silt à la surface des routes non-pavées (g/m²)

8.3

AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

B.4 Teneurs en métaux des matériaux

Composé métallique	Symbole	Unités	Stérile	Minerai	Mort-terrain	Résidu NGA	Résidu PGA	Chemin minier	Chemin accès
Antimoine	Sb	µg/g	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Argent	Ag	µg/g	0.11	0.18	0.12	0.040	0.55	0.5	0.5
Arsenic	As	µg/g	3.0	3.8	1.0	0.80	19.0	0.5	0.5
Barium	Ba	µg/g	94	31	81	34	21	20	22
Béryllium	Be	µg/g	0.42	0.50	0.20	0.73	0.64	0.03	0.04
Cadmium	Cd	µg/g	0.89	1.4	0.027	0.51	7.7	0.02	0.02
Chrome trivalent	Cr III	µg/g	26	81	52	53	180	53	93
Chromium hexavalent	Cr VI	µg/g	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cobalt	Co	µg/g	24	25	5.3	2.4	120	1.2	1.0
Cuivre	Cu	µg/g	65	104	13	22	430	1.4	1.6
Lithium	Li	µg/g	7.6	7.3	4.7	8	6	3	4
Manganèse	Mn	µg/g	165	137	147	150	180	67	53
Mercure	Hg	µg/g	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Nickel	Ni	µg/g	109	137	10	16	620	2.0	2.4
Plomb	Pb	µg/g	3.3	3.6	1.9	2.0	11.0	0.3	0.3
Sélénium	Se	µg/g	1.6	2.0	0.70	0.70	5.8	0.7	0.7
Thallium	Tl	µg/g	0.38	0.76	0.09	0.65	0.55	0.04	0.04
Titanium	Ti	µg/g	865	568	820	640	420	190	130
Vanadium	V	µg/g	177	258	29	270	240	6	5
Zinc	Zn	µg/g	126	187	36	71	920	14	14

Non mesuré, supposé 'LD comme pour les autres matières

B.5 Ratios de SC dans les émissions de PM versus la teneur en SC dans les matières par type de source

Sources	Ratios SC PM/SC matière		Référence*
	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Forage	100%	50%	Malartic - forage
Sautage	70%	23%	Malartic - sautage
Camionnage (opérations minières et c)	28%	10%	Malartic - routes
Transferts, boutage (résidus)	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)
Transferts, boutage (autres)	28%	18%	Malartic – halde
Éolien (résidus)	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)
Éolien (autres)	28%	18%	Malartic – halde
Dépoussiéreurs	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)

* : Réponse à la question RQCAE-24 du Document de réponses aux questions de l'analyse environnementale du 1^{er} mai 2020 (SNC-Lavalin, 2020).

B.6 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux forages

Surface par semaine (m ²)	6,105	Plan minier
Heures par jour	12	Plan minier
Jour par semaine	5	Plan minier
Jour par année	260	Plan minier
Trou par jour	68	Plan minier

Références:

AP42, section 11.9, $PM_T = 0.59 \text{ kg/trou}$ Australie, Guide minier, $PM_{10} = 52\% \text{ de } PM_T$ PM_4 : interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$ $PM_{2.5}$: 10% de PM_T (hypothèse)

Guide d'instruction - Annexe 5

99%*Foreuse avec aspiration et filtre, Guide d'instruction - Annexe 5*

	Contaminants			
	PM_T	PM_{10}	PM_4 (interp.)	$PM_{2.5}$
Facteurs d'émission (kg/trou), sans atténuation	0.590	0.307	0.109	0.059
Facteurs d'émission (kg/trou), avec atténuation	0.00590	0.00307	0.00109	0.00059
Émissions (kg/j)	0.401	0.209	0.074	0.040
Émissions (g/s)	0.00929	0.00483	0.00171	0.000929
Émissions (t/an)	0.104	0.054	0.019	0.010
Teneur en SC (%) des matières		53%	53%	
Ratios SC PM/SC_M	Malartic	100%	50%	
Teneur en SC (%) des émissions		53%	27%	
Émissions de SC (g/s)		2.56E-03	4.53E-04	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (μm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (μm)	10 - 30	4 - 10	2.5-4	< 2.5
Diamètres moyens (μm)	20	7.0	3.25	2.5
Fractions massiques des PM_T	48%	34%	8.4%	10%
Fractions massiques des PM_{10}		64.6%	16.2%	19.2%
Fractions massiques des PM_4			46%	54%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

B.7 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux sautages

Surface d'un sautage (m ²)	3053	Plan minier
Sautages par semaine	2	Plan minier
Nombre de sautages par jour	1	Plan minier
Nombre de sautages par an	104	Plan minier

Référence: AP42, section 11.9

$E \text{ (kg/explosion)} = 0.00022 \times A^{1.5}$, A=surface en m².

$PM_{10} = 0.52 PM_T$

PM_4 : interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$

$PM_{2.5} = 0.03 PM_T$

	Contaminants			
	PM_T	PM_{10}	PM_4 (interp.)	$PM_{2.5}$
Facteurs d'émission (kg/explosion)	37.1	19.3	4.7	1.1
Émissions (kg/j)	37	19	5	1
Émissions (g/s), sur l'heure de l'explosion	10.3	5.36	1.32	0.309
Émissions (t/an)	3.9	2.0	0.49	0.12
Teneur en SC (%) des matières		53%	53%	
Ratios SC PM/ SC_M		70%	23%	
Teneur en SC (%) des émissions		37%	12%	
Émissions de SC (g/s)		1.99	0.161	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0000	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	48%	39.2%	9.8%	3.0%
Fractions massiques des PM_{10}		75.4%	18.8%	5.8%
Fractions massiques des PM_4			77%	23%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.8 Estimation des émissions fugitives de PM

Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 3

Facteurs d'émission pour le boutage

Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour pondération

Bouteur 1 : Stérile + NAG

Stériles 10328 0.667 Pondération en fonction des tonnages journaliers

Résidus NGA 5168 0.333 Pondération en fonction des tonnages journaliers

Bouteur 1 - Total 15496

Bouteur 2 : PGA 1535 0.099 Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au bouteur 1

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.44	0.414	0.311	0.183	0.151	0.046	0.0175
Résidus NGA	0.748	0.283	0.212	0.105	0.0786	0.131	0.0287
Bouteur 1 - Total	2.19	0.697	0.523	0.288	0.230	0.177	0.0462
Bouteur 2 : PGA	0.367	0.152	0.114	0.0536	0.0385	0.0410	0.0085
Total des 2 bouteurs	2.56	0.849	0.636	0.342	0.268	0.218	0.0547

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	40.9	13.6	10.2	5.47	4.30	3.50	0.87
Total (g/s)	0.710	0.236	0.177	0.0950	0.0746	0.0607	0.0152

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	66.8%	8.3%	11.5%	2.9%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			46.3%	11.6%	42.2%
Fractions massiques des PM ₄				21.5%	78.5%
Fractions massiques des PM ₁₀ de SC			75.0%	25.0%	
Fractions massiques des PM ₄ de SC					
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.9 Estimation des émissions fugitives de PM**Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 10****Facteurs d'émission pour le boutage**

Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SCM	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour pondération

Bouteur 1 : Stérile + NAG

Stériles 11412 0.688 Pondération en fonction des tonnages journaliers

Résidus NGA 5164 0.312 Pondération en fonction des tonnages journaliers

Bouteur 1 - Total 16576**Bouteur 2 : PGA** 1534 0.093 Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au bouteur 1**Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)**

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.49	0.428	0.321	0.189	0.156	0.048	0.0181
Résidus NGA	0.699	0.264	0.198	0.098	0.0734	0.123	0.0268
Bouteur 1 - Total	2.19	0.692	0.519	0.288	0.230	0.170	0.0449
Bouteur 2 : PGA	0.343	0.142	0.106	0.0501	0.0360	0.0383	0.0079
Total des 2 bouteurs	2.53	0.834	0.625	0.338	0.266	0.209	0.0528

Heures par jour 16**Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition**

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	40	13.3	10.0	5.4	4.3	3.34	0.84
Total (g/s)	0.703	0.232	0.174	0.094	0.0738	0.0580	0.0147

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	2.5
Fractions massiques des PM _T	67.1%	8.2%	11.4%	2.8%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			46.0%	11.5%	42.5%
Fractions massiques des PM ₄				21.3%	78.7%
Fractions massiques des PM ₁₀ de SC			74.7%	25.3%	
Fractions massiques des PM ₄ de SC					
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.10 Estimation des émissions fugitives de PM**Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 20****Facteurs d'émission pour le butage**

Note: un buteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les buteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation (SC: * %SC_M * ratio SC PM_x / SC_M)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour pondération

Buteur 1 : Stérile + NAG

Stériles	8,801	0.641	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Résidus NGA	4,925	0.359	Pondération en fonction des tonnages journaliers

Buteur 1 - Total 13,726**Buteur 2 : PGA** 1,463 0.107 Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au buteur 1**Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)**

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Buteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.39	0.398	0.299	0.176	0.146	0.044	0.0168
Résidus NGA	0.805	0.304	0.228	0.113	0.0845	0.141	0.0309
Buteur 1 - Total	2.19	0.702	0.527	0.289	0.230	0.186	0.0477
Buteur 2 : PGA	0.395	0.163	0.123	0.0577	0.0415	0.0441	0.0091
Total des 2 buteurs	2.59	0.866	0.649	0.418	0.272	0.230	0.0568

Heures par jour 16**Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition**

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	41.4	13.9	10.4	6.69	4.35	3.68	0.91
Total (g/s)	0.719	0.241	0.180	0.116	0.0755	0.0638	0.0158

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	66.5%	8.4%	8.9%	5.7%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			35.6%	22.5%	41.8%
Fractions massiques des PM ₄				35.0%	65.0%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.11 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 3

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

Constante k

PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)

4.89

Simulation WRF, 2013-2017

Vitesse moyenne du vent (m/s)

1.00

Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SCM	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	8.17	5.30	3.86	2.21	1.56	0.585	0.57	0.149	9,810
Chargement des camions de stérile dans la fosse	8.60	5.58	4.07	2.32	1.64	0.616	0.60	0.157	10,328
Déchargement des camions de minéral au concasseur	8.17	5.30	3.86	2.21	1.56	0.585	0.57	0.149	9,810
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	8.60	5.58	4.07	2.32	1.64	0.616	0.60	0.157	10,328
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.306	0.20	0.14	0.08	0.06	0.0219	0.0521	0.0092	1,535
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.83	0.54	0.39	0.22	0.16	0.0594	0.243	0.0432	5,168
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.311	0.202	0.147	0.0841	0.0594	0.0223	0.0218	0.0057	9,810
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.311	0.202	0.147	0.0841	0.0594	0.0223	0.0218	0.0057	9,810
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0117	0.0076	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.00050	1,535
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0316	0.0205	0.0150	0.0085	0.00603	0.00226	0.0093	0.00233	5,168
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0117	0.00756	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.000499	1,535
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.830	0.538	0.392	0.224	0.158	0.059	0.243	0.043	5,168
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.606	0.393	0.287	0.164	0.116	0.043	0.034	0.009	3,623
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.606	0.393	0.287	0.164	0.116	0.043	0.034	0.009	3,623

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.291	0.189	0.138	0.0787	0.0556	0.0209	0.0204	0.00530	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.142	0.0920	0.0671	0.0383	0.0271	0.0102	0.0100	0.00258	16
Point de transfert au dôme de minéral	7.20E-03	4.67E-03	3.41E-03	1.95E-03	1.37E-03	5.16E-04	5.06E-04	1.31E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	7.20E-03	4.67E-03	3.41E-03	1.95E-03	1.37E-03	5.16E-04	5.06E-04	1.31E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.169	0.110	0.0800	0.0457	0.0323	0.0121	0.0156	3.63E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.35E-04	8.75E-05	6.38E-05	3.64E-05	2.57E-05	9.66E-06	2.30E-05	5.77E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.66E-04	2.37E-04	1.73E-04	9.89E-05	6.98E-05	2.62E-05	1.07E-04	2.70E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.02E-04	1.31E-04	9.57E-05	5.47E-05	3.86E-05	1.45E-05	3.44E-05	8.66E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.44E-02	9.34E-03	6.81E-03	3.89E-03	2.75E-03	1.03E-03	4.22E-03	7.50E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	1.05E-02	6.82E-03	4.97E-03	2.84E-03	2.01E-03	7.53E-04	5.85E-04	1.52E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	1.05E-02	6.82E-03	4.97E-03	2.84E-03	2.01E-03	7.53E-04	5.85E-04	1.52E-04	16

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.12 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 10

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

Constante k

PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)

4.89

Simulation WRF, 2013-2017

Vitesse moyenne du vent (m/s)

1.00

Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	8.17	5.30	3.86	2.21	1.56	0.585	0.57	0.149	9,812
Chargement des camions de stérile dans la fosse	9.50	6.16	4.50	2.57	1.81	0.681	0.67	0.173	11,412
Déchargement des camions de minéral au concasseur	8.17	5.30	3.86	2.21	1.56	0.585	0.57	0.149	9,812
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	9.50	6.16	4.50	2.57	1.81	0.681	0.67	0.173	11,412
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.306	0.20	0.14	0.08	0.06	0.0219	0.0521	0.0092	1,534
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.83	0.54	0.39	0.22	0.16	0.0594	0.243	0.0432	5,164
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.311	0.202	0.147	0.0841	0.0594	0.0223	0.0218	0.0057	9,812
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.311	0.202	0.147	0.0841	0.0594	0.0223	0.0218	0.0057	9,812
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0116	0.0076	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.00050	1,534
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0316	0.0205	0.0149	0.0085	0.00603	0.00226	0.0093	0.00233	5,164
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0116	0.00755	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.000499	1,534
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.829	0.538	0.392	0.224	0.158	0.059	0.243	0.043	5,164
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.310	0.201	0.147	0.084	0.059	0.022	0.017	0.004	1,854
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.310	0.201	0.147	0.084	0.059	0.022	0.017	0.004	1,854

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.307	0.199	0.145	0.0829	0.0586	0.0220	0.0215	0.00559	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.142	0.0920	0.0671	0.0383	0.0271	0.0102	0.0100	0.00258	16
Point de transfert au dôme de minéral	7.21E-03	4.67E-03	3.41E-03	1.95E-03	1.37E-03	5.16E-04	5.06E-04	1.31E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	7.21E-03	4.67E-03	3.41E-03	1.95E-03	1.37E-03	5.16E-04	5.06E-04	1.31E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.185	0.120	0.0874	0.0499	0.0352	0.0132	0.0167	3.91E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.35E-04	8.74E-05	6.37E-05	3.64E-05	2.57E-05	9.65E-06	2.29E-05	5.77E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.66E-04	2.37E-04	1.73E-04	9.88E-05	6.98E-05	2.62E-05	1.07E-04	2.70E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.02E-04	1.31E-04	9.56E-05	5.46E-05	3.86E-05	1.45E-05	3.44E-05	8.65E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.44E-02	9.34E-03	6.81E-03	3.89E-03	2.75E-03	1.03E-03	4.22E-03	7.49E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	5.38E-03	3.49E-03	2.55E-03	1.45E-03	1.03E-03	3.85E-04	2.99E-04	7.76E-05	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	5.38E-03	3.49E-03	2.55E-03	1.45E-03	1.03E-03	3.85E-04	2.99E-04	7.76E-05	16

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.13 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 20

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
Constante k	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)

4.89

Simulation WRF, 2013-2017

Vitesse moyenne du vent (m/s)

1.00

sur activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	7.81	5.07	3.69	2.11	1.49	0.559	0.55	0.142	9,376
Chargement des camions de stérile dans la fosse	7.33	4.75	3.47	1.98	1.40	0.525	0.51	0.133	8,801
Déchargement des camions de minéral au concasseur	7.81	5.07	3.69	2.11	1.49	0.559	0.55	0.142	9,376
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	7.33	4.75	3.47	1.98	1.40	0.525	0.51	0.133	8,801
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.292	0.19	0.14	0.08	0.06	0.0209	0.0496	0.0088	1,463
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.79	0.51	0.37	0.21	0.15	0.0566	0.232	0.0412	4,925
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.297	0.193	0.141	0.0804	0.0568	0.0213	0.0209	0.0054	9,376
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.297	0.193	0.141	0.0804	0.0568	0.0213	0.0209	0.0054	9,376
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0111	0.0072	0.00525	0.00300	0.00212	0.00080	0.00189	0.00048	1,463
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0301	0.0195	0.0142	0.0081	0.00575	0.00216	0.0088	0.00222	4,925
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0111	0.00720	0.00525	0.00300	0.00212	0.00080	0.00189	0.000475	1,463
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.791	0.513	0.374	0.214	0.151	0.057	0.232	0.041	4,925
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.801	0.520	0.379	0.216	0.153	0.057	0.045	0.012	4,790
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.801	0.520	0.379	0.216	0.153	0.057	0.045	0.012	4,790

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.263	0.170	0.124	0.071	0.050	0.0188	0.0184	0.00478	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.136	0.0879	0.0641	0.0366	0.0259	0.00971	0.00952	0.00247	16
Point de transfert au dôme de minéral	6.89E-03	4.47E-03	3.26E-03	1.86E-03	1.31E-03	4.93E-04	4.83E-04	1.25E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	6.89E-03	4.47E-03	3.26E-03	1.86E-03	1.31E-03	4.93E-04	4.83E-04	1.25E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.146	0.095	0.0691	0.0395	0.0279	0.0105	0.0138	3.18E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.29E-04	8.34E-05	6.08E-05	3.47E-05	2.45E-05	9.21E-06	2.19E-05	5.50E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.49E-04	2.26E-04	1.65E-04	9.42E-05	6.65E-05	2.50E-05	1.02E-04	2.57E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	1.93E-04	1.25E-04	9.12E-05	5.21E-05	3.68E-05	1.38E-05	3.28E-05	8.25E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.37E-02	8.91E-03	6.49E-03	3.71E-03	2.62E-03	9.83E-04	4.03E-03	7.15E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	1.39E-02	9.02E-03	6.58E-03	3.76E-03	2.65E-03	9.96E-04	7.73E-04	2.01E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	1.39E-02	9.02E-03	6.58E-03	3.76E-03	2.65E-03	9.96E-04	7.73E-04	2.01E-04	16

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.14 Estimation des émissions fugitives de PM

Érosion éolienne des surfaces exposées

Modèle d'émission par érosion éolienne du MELCC

Référence: Guide d'instruction, projet minier (MELCC)

Taux d'émission surfacique (g/m²/s) = $1,52 \times 10^{-5} \times J \times s$, si la vitesse du vent est $\geq 19,3$ km/h
0, si la vitesse du vent est inférieure à 19,3 km/h

où: s: teneur moyenne en silt du matériau

J (facteur de classe de particules)

Interpolation

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Facteurs J	1	0.6	0.5	0.16	0.075

Pour la halde de co-disposition, la surface active totale de 3 cellules actives est composée de:

	% de la surface	Teneur en silt (%)	Masse volumique des grains (g/m ³)	%SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M
Résidu générateur acide	10%	45	3.1	36%	100%	44%
Résidu non générateur acide	45%	35	2.7	62%	100%	44%
Stériles	45%	9.5	2.8	53%	28%	18%
Surface totale (m ²)	60025		2.8	Moyenne pondérée		

Moyenne pondérée par la surface (g/s/m²)

Pour SC: PM_x * %SC_M * SC PM_x/SC_M

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Résidus PAG	6.84E-05	4.10E-05	3.42E-05	1.09E-05	5.13E-06	1.23E-05	1.73E-06
Résidus NAG	2.39E-04	1.44E-04	1.20E-04	3.83E-05	1.80E-05	7.42E-05	1.04E-05
Stériles	6.50E-05	3.90E-05	3.25E-05	1.04E-05	4.87E-06	4.82E-06	9.92E-07
Total	3.73E-04	2.24E-04	1.86E-04	5.96E-05	2.80E-05	9.13E-05	1.32E-05

Autres sources éoliennes

	% silt du matériel	Surfaces actives (m ²)	%SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Pile de minerai près du concasseur	9.5	3000	53%	28%	18%	15%	10%
Halde de mort-terrain	26	7173	42%	28%	18%	12%	8%

Taux d'émission surfacique (g/s/m²)

Pour SC: PM_x * %SC_M * SC PM_x/SC_M

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Pile de minerai près du concasseur	1.44E-04	8.66E-05	7.22E-05	2.31E-05	1.08E-05	1.07E-05	2.20E-06
Halde de mort-terrain	3.95E-04	2.37E-04	1.98E-04	6.32E-05	2.96E-05	2.32E-05	4.78E-06

Taux d'émission (g/s) - Surface sèche, lorsque vent ≥ 19.3 km/h

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Halde co-disposition	22.4	13.4	11.2	3.58	1.68	5.48	0.791
Pile de minerai près du concasseur	0.43	0.26	0.22	0.069	0.032	0.0321	0.0066
Halde de mort-terrain	2.83	1.70	1.42	0.454	0.213	0.167	0.0343

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	40.0%	10.0%	34.0%	8.5%	7.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			68.0%	17.0%	15.0%
Fractions massiques des PM ₄				53.1%	46.9%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8 (2.7 pour le mort-terrain)				

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.15 Estimation des émissions fugitives de PM des routes non pavées

Référence: AP42, section 13.2.2, Unpaved Roads

Facteur d'émission des surfaces non-pavées des sites industriels:

$$FE = 281,9 k (s/12)^a (W/3)^b (1 - \%EC)$$

FE Facteur d'émission (g/VKT)
 281.9 Facteur de conversion de lb/VMT à g/VKT
 s Teneur en silt de la surface de la route (%)
 W Masse moyenne (en tons) des véhicules
 k, a et b Constants empiriques

%EC Efficacité de contrôle des émissions
 VMT Véhicules-miles parcourus
 VKT Véhicules-kilomètres parcourus

Constantes	PM _T	PM ₁₀	PM _{2.5}
k (lb/miles)	4.9	1.5	0.15
a	0.7	0.9	0.9
b	0.45	0.45	0.45

Teneur en silt de la surface des routes (%): 8.3 AP42, tableau

AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

Facteur d'efficacité de contrôle des émissions (%EC): 75% été, Guide d'instructions, annexe 5
 85% hiver, Golder (2012) indique jusqu'à 95%

	Minerai-stérile Camions miniers (CAT775)	Camions de concentré de graphite		PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Masse à vide (t)	27.6	15.0				
Charge utile (t)	60.0	40.0	SC (%) des matières	30%	30%	30%
Masse chargé (t)	87.6	55.0	Ratios SC PM/ SC _M	28%	10%	5%
Masse moyenne (t)	57.6	35.0	SC (%) des émissions	8.4%	3.0%	1.6%
Masse moyenne (tons)	63.5	38.6				

Facteurs d'émission (FE, g/km)	Été (mai à octobre)						
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	SC PM _{2.5}
Site minier	1054	300	84	30.0	25.2	2.52	0.48
Chemin d'accès	842	239	67	24	20.1	2.01	0.38

Pour les PM₄, interpolation linéaire entre PM₁₀ et PM_{2.5}.

Facteurs d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des facteurs d'émission d'été.

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T (%)	71.6%	20.5%	5.1%	2.8%
Fractions massiques en SC des PM ₁₀ (%)		72.0%	18.0%	10.0%
Fractions massiques en SC des PM ₄ (%)			64.3%	35.7%
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2.6 (Hypothèse, poussières de roche)			

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.16 Poussières de routes non-pavées

Année 3

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	3,623
Mineral	9,810
Stérile	10,328
Résidus	6,703
Graphite	420
	27,261

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	3,623	60	2.551	308
Mineral	9,810	163	2.643	864
Stérile	10,328	172	1.644	566
Résidus	6,703	112	1.931	431
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

2334

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	325	92	26	9.2	7.8	0.78
Mineral	911	259	73	26	22	2.2
Stérile	596	170	47	17	14	1.4
Résidus	455	129	36	13	11	1.1
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	5.64	1.60	0.449	0.160	0.135	0.0135	16
Mineral	15.8	4.50	1.26	0.450	0.378	0.0378	16
Stérile	10.4	2.94	0.824	0.294	0.247	0.0247	16
Résidus	7.89	2.24	0.628	0.224	0.189	0.0189	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	3.38	0.962	0.269	0.0962	0.0808	0.00808	16
Mineral	9.49	2.70	0.755	0.270	0.227	0.0227	16
Stérile	6.21	1.77	0.495	0.177	0.148	0.0148	16
Résidus	4.74	1.35	0.377	0.135	0.113	0.0113	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.17 Poussières de routes non-pavées

Année 10

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	1,854
Mineral	9,812
Stérile	11,412
Résidus	6,699
Graphite	420
	28,342

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	1,854	31	0.930	57
Mineral	9,812	164	1.231	403
Stérile	11,412	190	2.541	967
Résidus	6,699	112	2.281	509
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

2100

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	61	17	4.8	1.7	1.4	0.14
Mineral	424	121	34	12	10	1.0
Stérile	1019	290	81	29	24	2.4
Résidus	537	153	43	15	13	1.3
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	1.05	0.299	0.0837	0.0299	0.0251	0.00251	16
Mineral	7.37	2.09	0.586	0.209	0.176	0.0176	16
Stérile	17.7	5.03	1.408	0.503	0.422	0.0422	16
Résidus	9.32	2.65	0.742	0.265	0.223	0.0223	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	0.631	0.179	0.0502	0.0179	0.0151	0.00151	16
Mineral	4.42	1.26	0.352	0.126	0.106	0.0106	16
Stérile	10.6	3.02	0.845	0.302	0.253	0.0253	16
Résidus	5.59	1.59	0.445	0.159	0.134	0.0134	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.18 Poussières de routes non-pavées

Année 20

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	4,790
Mineral	9,376
Stérile	8,801
Résidus	6,389
Graphite	420
	24,985

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	4,790	80	0.852	136
Mineral	9,376	156	1.714	536
Stérile	8,801	147	2.002	587
Résidus	6,389	106	0.862	184
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

1607

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	143	41	11	4.1	3.4	0.34
Mineral	565	161	45	16	13	1.3
Stérile	619	176	49	18	15	1.5
Résidus	193	55	15	5.5	4.6	0.46
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	2.49	0.708	0.198	0.0708	0.0594	0.00594	16
Mineral	9.80	2.79	0.780	0.279	0.234	0.0234	16
Stérile	10.7	3.06	0.8555	0.306	0.257	0.0257	16
Résidus	3.36	0.955	0.267	0.0955	0.0802	0.00802	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	1.49	0.425	0.119	0.0425	0.0357	0.00357	16
Mineral	5.88	1.67	0.468	0.167	0.140	0.0140	16
Stérile	6.45	1.83	0.513	0.183	0.154	0.0154	16
Résidus	2.02	0.573	0.160	0.0573	0.0481	0.00481	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.19 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur du tamisage et du concassage

Concasseur de minerai près du concentrateur - Point d'émission PE-07

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le tamisage et concassage*

Facteurs d'émission (FE)	PM _T	PM ₁₀	PM ₄ (interp.)	PM _{2.5}
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), tamiseur (Grizzly)	1.10E-03	3.70E-04	9.40E-05	2.50E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), concasseur **	6.00E-04	2.70E-04	9.40E-05	5.00E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
Total (kg/t)	1.98E-03	7.32E-04	2.27E-04	1.01E-04

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.

** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T avant traitement	100%	37%	11%	5.1%
Classes de particules (µm)	10-30	4-10	2.5-4	<2.5
Fractions par classe	63%	25%	6.4%	5.1%
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter		
Après traitement (% des intrants)	0.0630%	0.1275%	0.0637%	0.0510%
Après traitement (% des extrants)	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM_T après traitement	100.0%	79.4%	37.6%	16.7%

Total
0.31%
100%

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur

Pour le point d'émission du bâtiment du concasseur (sortie du dépoussiéreur), après la collecte et le dépousisérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émission de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (Am ³ /h)	68,500	Suppose ambiante (20°C), données projet	
Débit volumique (Rm ³ /h), 25°C	69,668	Conversion d'unité	
Concentration de PM à l'émission (mg/Rm ³)	30	Norme du RAA (article 10)	
Taux d'émission de PM (kg/h)	2.09		
Heures par jour:	16		
		Teneur en silice cristalline	
		% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
		53	23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Taux d'émission de PM (kg/h):	2.09	1.66	0.786	0.349	0.879	0.183
Taux d'émission de PM (kg/j):	33.4	26.5	12.57	5.59	14.06	2.93
Taux d'émission de PM (g/s):	0.581	0.461	0.218	0.0970	0.244	0.0509

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%
Fractions massiques des PM ₁₀		52.6%	26.3%	21.1%
Fractions massiques des PM ₄			55.5%	44.5%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.20 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur des alimenteurs à plaque articulée

Point d'émission PE-06

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le transfert de matériel *

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄ (interp.)	PM _{2.5}
Facteurs d'émission (FE), chute (kg/t)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.

** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T avant traitement	100%	33%	14%	9.3%

Classes de particules (µm)	10-30	4-10	2.5-4	<2.5
Fractions par classe	67%	19%	4.7%	9.3%
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter		
Après traitement (% des intrants)	0.0671%	0.0943%	0.0471%	0.0929%
Après traitement (% des extrants)	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%

Total
0.30%
100%

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T après traitement	100.0%	77.7%	46.4%	30.8%

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur

Pour le point d'émission de la sortie du dépoussiéreur, après la collecte et le dépoussérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émission de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (Am ³ /h)	40,284	Suppose ambiante (20°C), données projet Conversion d'unité
Débit volumique (Rm ³ /h), 25°C	40,971	

Concentration de PM à l'émission (mg/Rm³) 30 Norme du RAA (article 10)

Taux d'émission de PM (kg/h) 1.23

Heures par jour: 24

Teneur en silice cristalline

% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
53	23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Taux d'émission de PM (kg/h):	1.23	0.96	0.571	0.379	0.51	0.13
Taux d'émission de PM (kg/j):	29.5	22.9	13.70	9.09	12.15	3.20
Taux d'émission de PM (g/s):	0.3414	0.2654	0.1586	0.1052	0.141	0.0370

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%
Fractions massiques des PM ₁₀		40.2%	20.1%	39.6%
Fractions massiques des PM ₄			33.7%	66.3%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.21 Paramètres d'émission et calcul des taux d'émission de PM au concentrateur

Sorties de dépoussiéreur	ID	Débit de d'air		Temp. (°C)	Diamètre (m)	Hauteur (m)	Vitesse (m/s)	Concentration mg/Rm³	Débit Rm³/s	Taux d'émission (g/s)			
		m³/h	m³/s							PM _T	PM _{2.5} ⁽¹⁾	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Séchoir de graphite	PE_01	5,500	1.53	110	0.30	33.0	20.9	30	1.19	0.0357	0.0357		
Silo de graphite, extérieur	PE_04	5,100	1.42	20	0.30	20.2	20.0	30	1.44	0.0432	0.0432		
Silo de graphite, extérieur	PE_05	5,100	1.42	20	0.30	14.1	20.0	30	1.44	0.0432	0.0432		
Alimentateurs à plaque articulée	PE_06	40,284	11.19	20	0.84	7.3	20.0	30	11.38	0.341	0.105	0.141	0.0370
Tamissage et concassage du minerai	PE_07	68,500	19.03	20	1.10	26.0	20.0	30	19.35	0.581	0.0970	0.244	0.0509

ingénierie Calcul Ingénierie Calcul Ingénierie Hypothèse Hypothèse Calcul Calcul Calcul Calcul Calcul

(1): À moins d'avis contraire, il est considéré que les émissions de particules fines sont identiques aux émissions de PM_T.

Voir tableaux B.19 et B.20.

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Forage	Sautage	Concasseur	Stockage	Érosion éolienne		
					Halde co-disposition	Pile de minerai près du concasseur	Halde de mort-terrain
Sb	7.43E-09	8.25E-06	4.64E-07	2.73E-07	1.79E-05	3.47E-07	2.27E-06
As	3.14E-08	3.48E-05	2.20E-06	1.29E-06	2.88E-04	1.64E-06	2.93E-06
Ba	5.78E-07	6.41E-04	1.78E-05	1.05E-05	8.07E-04	1.33E-05	2.29E-04
Be	4.27E-09	4.74E-06	2.90E-07	1.71E-07	1.38E-05	2.17E-07	5.67E-07
Cd	1.05E-08	1.17E-05	8.03E-07	4.72E-07	1.16E-04	5.99E-07	7.56E-08
Cr III	4.95E-07	5.50E-04	4.67E-05	2.75E-05	2.91E-03	3.49E-05	1.47E-04
Cr VI	1.86E-09	2.06E-06	1.16E-07	6.83E-08	4.48E-06	8.66E-08	6.61E-07
Co	2.28E-07	2.53E-04	1.46E-05	8.59E-06	1.83E-03	1.09E-05	1.51E-05
Cu	7.88E-07	8.74E-04	6.06E-05	3.56E-05	6.52E-03	4.52E-05	3.59E-05
Pb	3.22E-08	3.57E-05	2.08E-06	1.22E-06	1.79E-04	1.55E-06	5.29E-06
Li	6.93E-08	7.69E-05	4.26E-06	2.50E-06	1.49E-04	3.18E-06	1.32E-05
Mn	1.40E-06	1.56E-03	7.93E-05	4.67E-05	3.85E-03	5.92E-05	4.16E-04
Hg	4.64E-10	5.15E-07	2.90E-08	1.71E-08	1.12E-06	2.17E-08	1.42E-07
Ni	1.14E-06	1.27E-03	7.93E-05	4.67E-05	9.40E-03	5.92E-05	2.96E-05
Se	1.66E-08	1.84E-05	1.14E-06	6.71E-07	9.25E-05	8.52E-07	1.98E-06
Ag	1.35E-09	1.49E-06	1.05E-07	6.15E-08	8.50E-06	7.80E-08	3.50E-07
Tl	5.29E-09	5.87E-06	4.43E-07	2.61E-07	1.20E-05	3.31E-07	2.46E-07
Ti	6.65E-06	7.38E-03	3.30E-04	1.94E-04	1.20E-02	2.46E-04	2.32E-03
V	2.02E-06	2.24E-03	1.50E-04	8.80E-05	5.25E-03	1.12E-04	8.32E-05
Cg	2.08E-04	2.30E-01	2.57E-02	1.51E-02	3.27E-02	1.91E-02	1.42E-03

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Année 3										
	Camionnage										Boutage
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)					
	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	
Sb	4.51E-06	1.26E-05	8.28E-06	6.31E-06	2.56E-06	2.71E-06	7.59E-06	4.97E-06	3.79E-06	1.54E-06	5.68E-07
As	2.82E-06	7.91E-06	5.18E-06	3.95E-06	1.60E-06	1.69E-06	4.74E-06	3.11E-06	2.37E-06	9.60E-07	3.29E-06
Ba	1.13E-04	3.16E-04	2.07E-04	1.58E-04	7.04E-05	6.76E-05	1.90E-04	1.24E-04	9.47E-05	4.22E-05	4.67E-05
Be	1.69E-07	4.74E-07	3.11E-07	2.37E-07	1.28E-07	1.01E-07	2.85E-07	1.86E-07	1.42E-07	7.68E-08	3.85E-07
Cd	1.13E-07	3.16E-07	2.07E-07	1.58E-07	6.40E-08	6.76E-08	1.90E-07	1.24E-07	9.47E-08	3.84E-08	1.25E-06
Cr III	2.99E-04	8.38E-04	5.49E-04	4.18E-04	2.97E-04	1.79E-04	5.03E-04	3.29E-04	2.51E-04	1.78E-04	3.99E-05
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42E-07
Co	6.76E-06	1.90E-05	1.24E-05	9.47E-06	3.20E-06	4.06E-06	1.14E-05	7.46E-06	5.68E-06	1.92E-06	2.23E-05
Cu	7.89E-06	2.21E-05	1.45E-05	1.11E-05	5.12E-06	4.73E-06	1.33E-05	8.70E-06	6.63E-06	3.07E-06	7.46E-05
Pb	1.47E-06	4.11E-06	2.69E-06	2.05E-06	9.91E-07	8.79E-07	2.47E-06	1.62E-06	1.23E-06	5.95E-07	2.88E-06
Li	1.69E-05	4.74E-05	3.11E-05	2.37E-05	1.28E-05	1.01E-05	2.85E-05	1.86E-05	1.42E-05	7.68E-06	5.32E-06
Mn	3.78E-04	1.06E-03	6.94E-04	5.29E-04	1.70E-04	2.27E-04	6.36E-04	4.16E-04	3.17E-04	1.02E-04	1.16E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.55E-08
Ni	1.13E-05	3.16E-05	2.07E-05	1.58E-05	7.68E-06	6.76E-06	1.90E-05	1.24E-05	9.47E-06	4.61E-06	1.10E-04
Se	3.95E-06	1.11E-05	7.25E-06	5.53E-06	2.24E-06	2.37E-06	6.64E-06	4.35E-06	3.32E-06	1.34E-06	1.38E-06
Ag	2.82E-06	7.91E-06	5.18E-06	3.95E-06	1.60E-06	1.69E-06	4.74E-06	3.11E-06	2.37E-06	9.60E-07	1.08E-07
Tl	2.25E-07	6.32E-07	4.14E-07	3.16E-07	1.28E-07	1.35E-07	3.79E-07	2.49E-07	1.89E-07	7.68E-08	3.42E-07
Ti	1.07E-03	3.00E-03	1.97E-03	1.50E-03	4.16E-04	6.43E-04	1.80E-03	1.18E-03	9.00E-04	2.49E-04	5.22E-04
V	3.38E-05	9.49E-05	6.21E-05	4.74E-05	1.60E-05	2.03E-05	5.69E-05	3.73E-05	2.84E-05	9.60E-06	1.52E-04
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.08E-04
Zn	7.89E-05	2.21E-04	1.45E-04	1.11E-04	4.48E-05	4.73E-05	1.33E-04	8.70E-05	6.63E-05	2.69E-05	0.00

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Année 10										
	Camionnage										Boutage
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)					
	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	
Sb	8.41E-07	5.89E-06	1.41E-05	7.45E-06	2.56E-06	5.05E-07	3.54E-06	8.49E-06	4.47E-06	1.54E-06	5.62E-07
As	5.26E-07	3.68E-06	8.84E-06	4.66E-06	1.60E-06	3.15E-07	2.21E-06	5.31E-06	2.80E-06	9.60E-07	3.19E-06
Ba	2.10E-05	1.47E-04	3.54E-04	1.86E-04	7.04E-05	1.26E-05	8.84E-05	2.12E-04	1.12E-04	4.22E-05	4.74E-05
Be	3.15E-08	2.21E-07	5.31E-07	2.80E-07	1.28E-07	1.89E-08	1.33E-07	3.18E-07	1.68E-07	7.68E-08	3.77E-07
Cd	2.10E-08	1.47E-07	3.54E-07	1.86E-07	6.40E-08	1.26E-08	8.84E-08	2.12E-07	1.12E-07	3.84E-08	1.20E-06
Cr III	5.57E-05	3.90E-04	9.37E-04	4.94E-04	2.97E-04	3.34E-05	2.34E-04	5.62E-04	2.96E-04	1.78E-04	3.83E-05
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41E-07
Co	1.26E-06	8.84E-06	2.12E-05	1.12E-05	3.20E-06	7.57E-07	5.30E-06	1.27E-05	6.71E-06	1.92E-06	2.18E-05
Cu	1.47E-06	1.03E-05	2.48E-05	1.30E-05	5.12E-06	8.83E-07	6.19E-06	1.49E-05	7.83E-06	3.07E-06	7.22E-05
Pb	2.73E-07	1.92E-06	4.60E-06	2.42E-06	9.91E-07	1.64E-07	1.15E-06	2.76E-06	1.45E-06	5.95E-07	2.82E-06
Li	3.15E-06	2.21E-05	5.31E-05	2.80E-05	1.28E-05	1.89E-06	1.33E-05	3.18E-05	1.68E-05	7.68E-06	5.27E-06
Mn	7.04E-05	4.94E-04	1.18E-03	6.24E-04	1.70E-04	4.23E-05	2.96E-04	7.11E-04	3.75E-04	1.02E-04	1.15E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.52E-08
Ni	2.10E-06	1.47E-05	3.54E-05	1.86E-05	7.68E-06	1.26E-06	8.84E-06	2.12E-05	1.12E-05	4.61E-06	1.07E-04
Se	7.36E-07	5.16E-06	1.24E-05	6.52E-06	2.24E-06	4.42E-07	3.09E-06	7.43E-06	3.91E-06	1.34E-06	1.35E-06
Ag	5.26E-07	3.68E-06	8.84E-06	4.66E-06	1.60E-06	3.15E-07	2.21E-06	5.31E-06	2.80E-06	9.60E-07	1.06E-07
Tl	4.21E-08	2.95E-07	7.07E-07	3.73E-07	1.28E-07	2.52E-08	1.77E-07	4.24E-07	2.24E-07	7.68E-08	3.34E-07
Ti	2.00E-04	1.40E-03	3.36E-03	1.77E-03	4.16E-04	1.20E-04	8.40E-04	2.02E-03	1.06E-03	2.49E-04	5.22E-04
V	6.31E-06	4.42E-05	1.06E-04	5.59E-05	1.60E-05	3.79E-06	2.65E-05	6.37E-05	3.35E-05	9.60E-06	1.49E-04
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.94E-04
Zn	1.47E-05	1.03E-04	2.48E-04	1.30E-04	4.48E-05	8.83E-06	6.19E-05	1.49E-04	7.83E-05	2.69E-05	0.00

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Année 20										
	Camionnage										Boutage
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)					
	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Minerai	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	
Sb	1.99E-06	7.84E-06	8.60E-06	2.69E-06	2.56E-06	1.19E-06	4.70E-06	5.16E-06	1.61E-06	1.54E-06	5.75E-07
As	1.24E-06	4.90E-06	5.37E-06	1.68E-06	1.60E-06	7.47E-07	2.94E-06	3.22E-06	1.01E-06	9.60E-07	3.41E-06
Ba	4.98E-05	1.96E-04	2.15E-04	6.72E-05	7.04E-05	2.99E-05	1.18E-04	1.29E-04	4.03E-05	4.22E-05	4.60E-05
Be	7.47E-08	2.94E-07	3.22E-07	1.01E-07	1.28E-07	4.48E-08	1.76E-07	1.93E-07	6.05E-08	7.68E-08	3.95E-07
Cd	4.98E-08	1.96E-07	2.15E-07	6.72E-08	6.40E-08	2.99E-08	1.18E-07	1.29E-07	4.03E-08	3.84E-08	1.30E-06
Cr III	1.32E-04	5.19E-04	5.69E-04	1.78E-04	2.97E-04	7.91E-05	3.12E-04	3.42E-04	1.07E-04	1.78E-04	4.17E-05
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-07
Co	2.99E-06	1.18E-05	1.29E-05	4.03E-06	3.20E-06	1.79E-06	7.06E-06	7.74E-06	2.42E-06	1.92E-06	2.29E-05
Cu	3.48E-06	1.37E-05	1.50E-05	4.70E-06	5.12E-06	2.09E-06	8.23E-06	9.03E-06	2.82E-06	3.07E-06	7.73E-05
Pb	6.47E-07	2.55E-06	2.79E-06	8.73E-07	9.91E-07	3.88E-07	1.53E-06	1.68E-06	5.24E-07	5.95E-07	2.94E-06
Li	7.47E-06	2.94E-05	3.22E-05	1.01E-05	1.28E-05	4.48E-06	1.76E-05	1.93E-05	6.05E-06	7.68E-06	5.37E-06
Mn	1.67E-04	6.57E-04	7.20E-04	2.25E-04	1.70E-04	1.00E-04	3.94E-04	4.32E-04	1.35E-04	1.02E-04	1.17E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.59E-08
Ni	4.98E-06	1.96E-05	2.15E-05	6.72E-06	7.68E-06	2.99E-06	1.18E-05	1.29E-05	4.03E-06	4.61E-06	1.14E-04
Se	1.74E-06	6.86E-06	7.52E-06	2.35E-06	2.24E-06	1.05E-06	4.12E-06	4.51E-06	1.41E-06	1.34E-06	1.41E-06
Ag	1.24E-06	4.90E-06	5.37E-06	1.68E-06	1.60E-06	7.47E-07	2.94E-06	3.22E-06	1.01E-06	9.60E-07	1.12E-07
Tl	9.95E-08	3.92E-07	4.30E-07	1.34E-07	1.28E-07	5.97E-08	2.35E-07	2.58E-07	8.06E-08	7.68E-08	3.51E-07
Ti	4.73E-04	1.86E-03	2.04E-03	6.38E-04	4.16E-04	2.84E-04	1.12E-03	1.22E-03	3.83E-04	2.49E-04	5.22E-04
V	1.49E-05	5.88E-05	6.45E-05	2.02E-05	1.60E-05	8.96E-06	3.53E-05	3.87E-05	1.21E-05	9.60E-06	1.55E-04
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.24E-04
Zn	3.48E-05	1.37E-04	1.50E-04	4.70E-05	4.48E-05	2.09E-05	8.23E-05	9.03E-05	2.82E-05	2.69E-05	0.00

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Émissions fugitives - Année 3										
	Chargement du minéral et stériles dans la fosse	Déchargement du minéral au concasseur	Point de transfert au dôme de minéral	Mise en pile du minéral au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	2.33E-07	1.13E-07	5.76E-09	5.76E-09	1.35E-07	1.08E-10	2.93E-10	1.62E-10	1.15E-08	8.41E-09	8.41E-09
As	9.80E-07	5.37E-07	2.73E-08	2.73E-08	7.22E-07	1.08E-10	6.95E-09	1.62E-10	2.74E-07	1.09E-08	1.09E-08
Ba	1.83E-05	4.35E-06	2.21E-07	2.21E-07	1.45E-05	4.59E-09	7.68E-09	6.88E-09	3.03E-07	8.48E-07	8.48E-07
Be	1.34E-07	7.09E-08	3.60E-09	3.60E-09	7.59E-08	9.84E-11	2.34E-10	1.48E-10	9.22E-09	2.10E-09	2.10E-09
Cd	3.28E-07	1.96E-07	9.97E-09	9.97E-09	2.46E-07	6.88E-11	2.82E-09	1.03E-10	1.11E-07	2.80E-10	2.80E-10
Cr III	1.53E-05	1.14E-05	5.80E-07	5.80E-07	6.78E-06	7.15E-09	6.59E-08	1.07E-08	2.59E-06	5.47E-07	5.47E-07
Cr VI	5.82E-08	2.84E-08	1.44E-09	1.44E-09	3.38E-08	2.70E-11	7.32E-11	4.05E-11	2.88E-09	2.45E-09	2.45E-09
Co	7.13E-06	3.57E-06	1.81E-07	1.81E-07	5.30E-06	3.24E-10	4.39E-08	4.85E-10	1.73E-06	5.61E-08	5.61E-08
Cu	2.45E-05	1.48E-05	7.52E-07	7.52E-07	1.61E-05	2.97E-09	1.57E-07	4.45E-09	6.19E-06	1.33E-07	1.33E-07
Pb	1.01E-06	5.08E-07	2.58E-08	2.58E-08	6.69E-07	2.70E-10	4.02E-09	4.05E-10	1.58E-07	1.96E-08	1.96E-08
Li	2.17E-06	1.04E-06	5.28E-08	5.28E-08	1.26E-06	1.08E-09	2.20E-09	1.62E-09	8.64E-08	4.91E-08	4.91E-08
Mn	4.41E-05	1.94E-05	9.85E-07	9.85E-07	2.81E-05	2.02E-08	6.59E-08	3.03E-08	2.59E-06	1.54E-06	1.54E-06
Hg	1.46E-08	7.09E-09	3.60E-10	3.60E-10	8.45E-09	6.74E-12	1.83E-11	1.01E-11	7.20E-10	5.26E-10	5.26E-10
Ni	3.56E-05	1.94E-05	9.85E-07	9.85E-07	2.53E-05	2.16E-09	2.27E-07	3.24E-09	8.93E-06	1.10E-07	1.10E-07
Se	5.19E-07	2.79E-07	1.42E-08	1.42E-08	3.27E-07	9.44E-11	2.12E-09	1.42E-10	8.36E-08	7.36E-09	7.36E-09
Ag	4.20E-08	2.55E-08	1.30E-09	1.30E-09	2.46E-08	5.39E-12	2.01E-10	8.09E-12	7.92E-09	1.30E-09	1.30E-09
Tl	1.65E-07	1.08E-07	5.50E-09	5.50E-09	6.76E-08	8.77E-11	2.01E-10	1.31E-10	7.92E-09	9.12E-10	9.12E-10
Ti	2.10E-04	8.06E-05	4.09E-06	4.09E-06	1.39E-04	8.63E-08	1.54E-07	1.29E-07	6.05E-06	8.62E-06	8.62E-06
V	6.30E-05	3.65E-05	1.86E-06	1.86E-06	3.14E-05	3.64E-08	8.78E-08	5.46E-08	3.46E-06	3.09E-07	3.09E-07
Cg	6.34E-03	6.27E-03	3.18E-04	3.18E-04	1.06E-04	6.74E-08	7.32E-07	1.01E-07	2.88E-05	5.26E-06	5.26E-06

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Émissions fugitives - Année 10										
	Chargement du minéral et stériles dans la fosse	Déchargement du minéral au concasseur	Point de transfert au dôme de minéral	Mise en pile du minéral au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	2.45E-07	1.13E-07	5.76E-09	5.76E-09	1.48E-07	1.08E-10	2.92E-10	1.17E-08	1.15E-08	4.31E-09	4.31E-09
As	1.03E-06	5.37E-07	2.73E-08	2.73E-08	7.68E-07	1.08E-10	6.95E-09	2.74E-07	2.74E-07	5.56E-09	5.56E-09
Ba	1.98E-05	4.35E-06	2.21E-07	2.21E-07	1.59E-05	4.58E-09	7.68E-09	3.09E-07	3.02E-07	4.34E-07	4.34E-07
Be	1.40E-07	7.09E-08	3.60E-09	3.60E-09	8.24E-08	9.84E-11	2.34E-10	9.36E-09	9.21E-09	1.08E-09	1.08E-09
Cd	3.42E-07	1.96E-07	9.97E-09	9.97E-09	2.60E-07	6.87E-11	2.82E-09	1.11E-07	1.11E-07	1.44E-10	1.44E-10
Cr III	1.57E-05	1.14E-05	5.80E-07	5.80E-07	7.19E-06	7.14E-09	6.58E-08	2.60E-06	2.59E-06	2.80E-07	2.80E-07
Cr VI	6.14E-08	2.84E-08	1.44E-09	1.44E-09	3.69E-08	2.70E-11	7.31E-11	2.92E-09	2.88E-09	1.26E-09	1.26E-09
Co	7.50E-06	3.57E-06	1.81E-07	1.81E-07	5.67E-06	3.23E-10	4.39E-08	1.73E-06	1.73E-06	2.87E-08	2.87E-08
Cu	2.56E-05	1.48E-05	7.52E-07	7.52E-07	1.71E-05	2.97E-09	1.57E-07	6.20E-06	6.19E-06	6.82E-08	6.82E-08
Pb	1.06E-06	5.08E-07	2.58E-08	2.58E-08	7.21E-07	2.70E-10	4.02E-09	1.59E-07	1.58E-07	1.00E-08	1.00E-08
Li	2.29E-06	1.04E-06	5.28E-08	5.28E-08	1.38E-06	1.08E-09	2.19E-09	8.80E-08	8.64E-08	2.51E-08	2.51E-08
Mn	4.67E-05	1.94E-05	9.85E-07	9.85E-07	3.07E-05	2.02E-08	6.58E-08	2.62E-06	2.59E-06	7.89E-07	7.89E-07
Hg	1.53E-08	7.09E-09	3.60E-10	3.60E-10	9.24E-09	6.74E-12	1.83E-11	7.30E-10	7.20E-10	2.69E-10	2.69E-10
Ni	3.74E-05	1.94E-05	9.85E-07	9.85E-07	2.70E-05	2.16E-09	2.27E-07	8.93E-06	8.93E-06	5.62E-08	5.62E-08
Se	5.44E-07	2.79E-07	1.42E-08	1.42E-08	3.52E-07	9.43E-11	2.12E-09	8.36E-08	8.35E-08	3.77E-09	3.77E-09
Ag	4.37E-08	2.55E-08	1.30E-09	1.30E-09	2.63E-08	5.39E-12	2.01E-10	7.93E-09	7.92E-09	6.64E-10	6.64E-10
Tl	1.70E-07	1.08E-07	5.50E-09	5.50E-09	7.35E-08	8.76E-11	2.01E-10	8.05E-09	7.92E-09	4.66E-10	4.66E-10
Ti	2.23E-04	8.06E-05	4.10E-06	4.10E-06	1.52E-04	8.63E-08	1.54E-07	6.18E-06	6.05E-06	4.41E-06	4.41E-06
V	6.58E-05	3.66E-05	1.86E-06	1.86E-06	3.42E-05	3.64E-08	8.77E-08	3.51E-06	3.46E-06	1.58E-07	1.58E-07
Cg	6.35E-03	6.27E-03	3.18E-04	3.18E-04	1.14E-04	6.74E-08	7.31E-07	2.89E-05	2.88E-05	2.69E-06	2.69E-06

Scénarios d'extraction moyen quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien moyen

Métaux	Émissions fugitives - Année 20										
	Chargement du minéral et stériles dans la fosse	Déchargement du minéral au concasseur	Point de transfert au dôme de minéral	Mise en pile du minéral au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	2.10E-07	1.08E-07	5.51E-09	5.51E-09	1.17E-07	1.03E-10	2.79E-10	1.11E-08	1.10E-08	1.11E-08	1.11E-08
As	8.91E-07	5.13E-07	2.61E-08	2.61E-08	6.43E-07	1.03E-10	6.63E-09	2.61E-07	2.61E-07	1.44E-08	1.44E-08
Ba	1.61E-05	4.16E-06	2.11E-07	2.11E-07	1.24E-05	4.37E-09	7.32E-09	2.95E-07	2.88E-07	1.12E-06	1.12E-06
Be	1.21E-07	6.78E-08	3.44E-09	3.44E-09	6.60E-08	9.38E-11	2.23E-10	8.93E-09	8.79E-09	2.78E-09	2.78E-09
Cd	3.00E-07	1.88E-07	9.53E-09	9.53E-09	2.21E-07	6.56E-11	2.68E-09	1.06E-07	1.06E-07	3.71E-10	3.71E-10
Cr III	1.42E-05	1.09E-05	5.54E-07	5.54E-07	6.07E-06	6.81E-09	6.28E-08	2.48E-06	2.47E-06	7.23E-07	7.23E-07
Cr VI	5.26E-08	2.71E-08	1.38E-09	1.38E-09	2.92E-08	2.57E-11	6.97E-11	2.78E-09	2.75E-09	3.24E-09	3.24E-09
Co	6.45E-06	3.41E-06	1.73E-07	1.73E-07	4.69E-06	3.08E-10	4.18E-08	1.65E-06	1.65E-06	7.42E-08	7.42E-08
Cu	2.25E-05	1.41E-05	7.18E-07	7.18E-07	1.43E-05	2.83E-09	1.50E-07	5.91E-06	5.90E-06	1.76E-07	1.76E-07
Pb	9.12E-07	4.86E-07	2.47E-08	2.47E-08	5.87E-07	2.57E-10	3.84E-09	1.51E-07	1.51E-07	2.60E-08	2.60E-08
Li	1.96E-06	9.94E-07	5.05E-08	5.05E-08	1.09E-06	1.03E-09	2.09E-09	8.39E-08	8.24E-08	6.49E-08	6.49E-08
Mn	3.96E-05	1.85E-05	9.41E-07	9.41E-07	2.43E-05	1.93E-08	6.28E-08	2.50E-06	2.47E-06	2.04E-06	2.04E-06
Hg	1.31E-08	6.78E-09	3.44E-10	3.44E-10	7.30E-09	6.43E-12	1.74E-11	6.96E-10	6.87E-10	6.95E-10	6.95E-10
Ni	3.24E-05	1.85E-05	9.41E-07	9.41E-07	2.25E-05	2.06E-09	2.16E-07	8.52E-06	8.51E-06	1.45E-07	1.45E-07
Se	4.71E-07	2.67E-07	1.35E-08	1.35E-08	2.87E-07	9.00E-11	2.02E-09	7.98E-08	7.96E-08	9.73E-09	9.73E-09
Ag	3.84E-08	2.44E-08	1.24E-09	1.24E-09	2.18E-08	5.14E-12	1.92E-10	7.56E-09	7.55E-09	1.71E-09	1.71E-09
Tl	1.51E-07	1.03E-07	5.26E-09	5.26E-09	5.88E-08	8.36E-11	1.92E-10	7.68E-09	7.55E-09	1.21E-09	1.21E-09
Ti	1.87E-04	7.71E-05	3.91E-06	3.91E-06	1.19E-04	8.23E-08	1.46E-07	5.89E-06	5.77E-06	1.14E-05	1.14E-05
V	5.75E-05	3.49E-05	1.77E-06	1.77E-06	2.72E-05	3.47E-08	8.37E-08	3.35E-06	3.30E-06	4.08E-07	4.08E-07
Cg	6.06E-03	5.99E-03	3.04E-04	3.04E-04	9.36E-05	6.43E-08	6.97E-07	2.76E-05	2.75E-05	6.95E-06	6.95E-06

Annexe C – Les taux d'émissions calculés pour les scénarios d'extraction maximum

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.1 Flux des matières

Matériau	Scénario moyen						Scénario maximum		
	Total annuel (kt)			Moyenne quotidienne d'un jour de semaine (tonnes)			Maximum quotidien d'un jour de semaine (tonnes)		
	An 3	An 10	An 20	An 3	An 10	An 20	An 3	An 10	An 20
Extraction fosse	5,236	5,518	4,726	20,138	21,223	18,177	29,000	33,000	25,000
Minerai	2,551	2,551	2,438	9,810	9,812	9,376	10,395	17,781	17,790
Stérile	2,685	2,967	2,288	10,328	11,412	8,801	18,605	15,219	7,210
Mort-terrain	942	482	1,245	3,623	1,854	4,790	3,623	1,854	4,790
Résidus	2,447	2,445	2,332	6,703	6,699	6,389	6,703	6,699	6,389
Résidus NGA	1,886	1,885	1,798	5,168	5,164	4,925	5,168	5,164	4,925
Résidus PGA	560	560	534	1,535	1,534	1,463	1,535	1,534	1,463
Total	8,624	8,445	8,303	30,463	29,776	29,355	39,326	41,552	36,178

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.2 Propriétés des matériaux pour estimation des émissions

Matériaux	Fraction massique inférieur à 75 µm	Humidité	Masse volumique	Teneur en silice cristalline
	(%)	(%)	(t/m³, grain)	(%)
Mort terrain	26 ⁽¹⁾	17 ⁽¹⁾	2,7 ⁽¹⁾	42 ⁽²⁾
Minerai	9,5 ⁽³⁾	5,4 ⁽³⁾	2,8 ⁽²⁾	53 ⁽²⁾
Stériles	9,5 ⁽³⁾	5,4 ⁽³⁾	2,8 ⁽²⁾	53 ⁽²⁾
Résidu PGA	45 ⁽²⁾	15 ⁽²⁾	3,1 ⁽²⁾	36 ⁽²⁾
Résidu NGA	35 ⁽²⁾	17,5 ⁽²⁾	2,7 ⁽²⁾	62 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mesures moyennes 2016, sols et granulats, SNC-Lavalin (2018)

⁽²⁾ Mesures moyennes, NMG et SNC-Lavalin Mines

⁽³⁾ Valeurs types, AP42, tableau 13.2.4-1, Lump ore

B.3 Teneur en silt à la surface des routes non-pavées (g/m²)

8.3

AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

B.4 Teneurs en métaux des matériaux

Composé métallique	Symbole	Unités	Stérile	Minerai	Mort-terrain	Résidu NGA	Résidu PGA	Chemin minier	Chemin accès
Antimoine	Sb	µg/g	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Argent	Ag	µg/g	0.11	0.18	0.12	0.040	0.55	0.5	0.5
Arsenic	As	µg/g	3.0	3.8	1.0	0.80	19.0	0.5	0.5
Barium	Ba	µg/g	94	31	81	34	21	20	22
Béryllium	Be	µg/g	0.42	0.50	0.20	0.73	0.64	0.03	0.04
Cadmium	Cd	µg/g	0.89	1.4	0.027	0.51	7.7	0.02	0.02
Chrome trivalent	Cr III	µg/g	26	81	52	53	180	53	93
Chromium hexavalent	Cr VI	µg/g	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cobalt	Co	µg/g	24	25	5.3	2.4	120	1.2	1.0
Cuivre	Cu	µg/g	65	104	13	22	430	1.4	1.6
Lithium	Li	µg/g	7.6	7.3	4.7	8	6	3	4
Manganèse	Mn	µg/g	165	137	147	150	180	67	53
Mercure	Hg	µg/g	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Nickel	Ni	µg/g	109	137	10	16	620	2.0	2.4
Plomb	Pb	µg/g	3.3	3.6	1.9	2.0	11.0	0.3	0.3
Sélénium	Se	µg/g	1.6	2.0	0.70	0.70	5.8	0.7	0.7
Thallium	Tl	µg/g	0.38	0.76	0.09	0.65	0.55	0.04	0.04
Titanium	Ti	µg/g	865	568	820	640	420	190	130
Vanadium	V	µg/g	177	258	29	270	240	6	5
Zinc	Zn	µg/g	126	187	36	71	920	14	14

Non mesuré, supposé 'LD comme pour les autres matières

B.5 Ratios de SC dans les émissions de PM versus la teneur en SC dans les matières par type de source

Sources	Ratios SC PM/SC matière		Référence*
	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Forage	100%	50%	Malartic - forage
Sautage	70%	23%	Malartic - sautage
Camionnage (opérations minières et c)	28%	10%	Malartic - routes
Transferts, boutage (résidus)	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)
Transferts, boutage (autres)	28%	18%	Malartic – halde
Éolien (résidus)	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)
Éolien (autres)	28%	18%	Malartic – halde
Dépoussiéreurs	100%	44%	Comme étude 2019 (EIE)

* : Réponse à la question RQCAE-24 du Document de réponses aux questions de l'analyse environnementale du 1^{er} mai 2020 (SNC-Lavalin, 2020).

B.6 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux forages

Surface par semaine (m ²)	6,105	Plan minier
Heures par jour	12	Plan minier
Jour par semaine	5	Plan minier
Jour par année	260	Plan minier
Trou par jour	68	Plan minier

Références:

AP42, section 11.9, PM_T = 0.59 kg/trouAustralie, Guide minier, PM₁₀ = 52% de PM_TPM₄: interpolation linéaire entre PM₁₀ et PM_{2.5}PM_{2.5}: 10% de PM_T (hypothèse)

Guide d'instruction - Annexe 5

99%

Foreuse avec aspiration et filtre, Guide d'instruction - Annexe 5

	Contaminants			
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄ (interp.)	PM _{2.5}
Facteurs d'émission (kg/trou), sans atténuation	0.590	0.307	0.109	0.059
Facteurs d'émission (kg/trou), avec atténuation	0.00590	0.00307	0.00109	0.00059
Émissions (kg/j)	0.401	0.209	0.074	0.040
Émissions (g/s)	0.00929	0.00483	0.00171	0.000929
Émissions (t/an)	0.104	0.054	0.019	0.010
Teneur en SC (%) des matières		53%	53%	
Ratios SC PM/ SC_M	Malartic	100%	50%	
Teneur en SC (%) des émissions		53%	27%	
Émissions de SC (g/s)		2.56E-03	4.53E-04	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5-4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	2.5
Fractions massiques des PM _T	48%	34%	8.4%	10%
Fractions massiques des PM ₁₀		64.6%	16.2%	19.2%
Fractions massiques des PM ₄			46%	54%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

B.7 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux sautages

Surface d'un sautage (m ²)	3053	Plan minier
Sautages par semaine	2	Plan minier
Nombre de sautages par jour	1	Plan minier
Nombre de sautages par an	104	Plan minier

Référence: AP42, section 11.9

$E \text{ (kg/explosion)} = 0.00022 \times A^{1.5}$, A=surface en m².

$PM_{10} = 0.52 PM_T$

PM_4 : interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$

$PM_{2.5} = 0.03 PM_T$

	Contaminants			
	PM_T	PM_{10}	PM_4 (interp.)	$PM_{2.5}$
Facteurs d'émission (kg/explosion)	37.1	19.3	4.7	1.1
Émissions (kg/j)	37	19	5	1
Émissions (g/s), sur l'heure de l'explosion	10.3	5.36	1.32	0.309
Émissions (t/an)	3.9	2.0	0.49	0.12
Teneur en SC (%) des matières		53%	53%	
Ratios SC PM/SC_M		70%	23%	
Teneur en SC (%) des émissions		37%	12%	
Émissions de SC (g/s)		1.99	0.161	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0000	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	48%	39.2%	9.8%	3.0%
Fractions massiques des PM_{10}		75.4%	18.8%	5.8%
Fractions massiques des PM_4			77%	23%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.8 Estimation des émissions fugitives de PM

Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 3

Facteurs d'émission pour le boutage

Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour

Bouteur 1 : Stérile + NAG

Stériles 18605

Résidus NGA 5168

Bouteur 1 - Total 23773

Bouteur 2 : PGA 1535

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus NGA	2.243	0.847	0.635	0.316	0.2355	0.394	0.0861
Bouteur 1 - Total	4.41	1.469	1.102	0.590	0.463	0.463	0.1123
Bouteur 2 : PGA	3.706	1.533	1.150	0.5412	0.3891	0.4138	0.0857
Total des 2 bouteurs	8.11	3.002	2.251	1.132	0.852	0.877	0.1980

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	129.8	48.0	36.0	18.11	13.63	14.03	3.17
Total (g/s)	2.253	0.834	0.625	0.3143	0.2366	0.2436	0.0550

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	63.0%	9.2%	13.8%	3.4%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			49.7%	12.4%	37.8%
Fractions massiques des PM ₄				24.7%	75.3%
Fractions massiques des PM ₁₀ de SC			77.4%	22.6%	
Fractions massiques des PM ₄ de SC					
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.9 Estimation des émissions fugitives de PM

Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 10

Facteurs d'émission pour le boutage

Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SCM	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour

Bouteur 1 : Stérile + NAG

Stériles 15219

Résidus NGA 5164

Bouteur 1 - Total 20384

Bouteur 2 : PGA 1534

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus NGA	2.243	0.847	0.635	0.316	0.2355	0.394	0.0861
Bouteur 1 - Total	4.41	1.469	1.102	0.590	0.463	0.463	0.1123
Bouteur 2 : PGA	3.706	1.533	1.150	0.5412	0.3891	0.4138	0.0857
Total des 2 bouteurs	8.11	3.002	2.251	1.132	0.852	0.877	0.1980

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	130	48.0	36.0	18.1	13.6	14.03	3.17
Total (g/s)	2.253	0.834	0.625	0.314	0.2366	0.2436	0.0550

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	2.5
Fractions massiques des PM _T	63.0%	9.2%	13.8%	3.4%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			49.7%	12.4%	37.8%
Fractions massiques des PM ₄				24.7%	75.3%
Fractions massiques des PM ₁₀ de SC			77.4%	22.6%	
Fractions massiques des PM ₄ de SC					
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.10 Estimation des émissions fugitives de PM**Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 20****Facteurs d'émission pour le boutage**

Note: un boteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation: 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les boteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Stériles	9.5	5.4	53%	28%	18%	15%	10%
Résidus PAG	45.0	15.0	36%	100%	44%	36%	16%
Résidus NAG	35.0	17.5	62%	100%	44%	62%	27%

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation (SC: * %SC_M * ratio SC PM_x / SC_M)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

Interp.

Tonnes/jour

Boteur 1 : Stérile + NAG

Stériles 7,210

Résidus NGA 4,925

Boteur 1 - Total 12,136**Boteur 2 : PGA** 1,463**Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)**

(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Boteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.069	0.0262
Résidus NGA	2.243	0.847	0.635	0.316	0.2355	0.394	0.0861
Boteur 1 - Total	4.41	1.469	1.102	0.590	0.463	0.463	0.1123
Boteur 2 : PGA	3.706	1.533	1.150	0.5412	0.3891	0.4138	0.0857
Total des 2 boteurs	8.11	3.002	2.251	0.418	0.852	0.877	0.1980

Heures par jour 16**Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition**

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Total (kg/j)	129.8	48.0	36.0	6.69	13.63	14.03	3.17
Total (g/s)	2.253	0.834	0.625	0.116	0.2366	0.2436	0.0550

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	63.0%	9.2%	22.6%	-5.3%	10.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			81.4%	-19.3%	37.8%
Fractions massiques des PM ₄				-103.8%	203.8%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.11 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 3

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

Constante k	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)

4.89

Simulation WRF, 2013-2017

Vitesse moyenne du vent (m/s)

1.00

Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SCM	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	8.66	5.62	4.09	2.34	1.65	0.620	0.61	0.158	10,395
Chargement des camions de stérile dans la fosse	15.50	10.05	7.33	4.19	2.96	1.110	1.09	0.282	18,605
Déchargement des camions de minéral au concasseur	8.66	5.62	4.09	2.34	1.65	0.620	0.61	0.158	10,395
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	15.50	10.05	7.33	4.19	2.96	1.110	1.09	0.282	18,605
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.306	0.20	0.14	0.08	0.06	0.0219	0.0521	0.0092	1,535
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.83	0.54	0.39	0.22	0.16	0.0594	0.243	0.0432	5,168
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.330	0.214	0.156	0.0891	0.0629	0.0236	0.0231	0.0060	10,395
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.330	0.214	0.156	0.0891	0.0629	0.0236	0.0231	0.0060	10,395
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0117	0.0076	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.00050	1,535
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0316	0.0205	0.0150	0.0085	0.00603	0.00226	0.0093	0.00233	5,168
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0117	0.00756	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.000499	1,535
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.830	0.538	0.392	0.224	0.158	0.059	0.243	0.043	5,168
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.606	0.393	0.287	0.164	0.116	0.043	0.034	0.009	3,623
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.606	0.393	0.287	0.164	0.116	0.043	0.034	0.009	3,623

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.419	0.272	0.198	0.1133	0.0800	0.0300	0.0294	0.00763	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.150	0.0975	0.0711	0.0406	0.0287	0.0108	0.0105	0.00274	16
Point de transfert au dôme de minéral	7.63E-03	4.95E-03	3.61E-03	2.06E-03	1.46E-03	5.47E-04	5.36E-04	1.39E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	7.63E-03	4.95E-03	3.61E-03	2.06E-03	1.46E-03	5.47E-04	5.36E-04	1.39E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.289	0.187	0.1366	0.0780	0.0551	0.0207	0.0240	5.81E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.35E-04	8.75E-05	6.38E-05	3.64E-05	2.57E-05	9.66E-06	2.30E-05	5.77E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.66E-04	2.37E-04	1.73E-04	9.89E-05	6.98E-05	2.62E-05	1.07E-04	2.70E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.02E-04	1.31E-04	9.57E-05	5.47E-05	3.86E-05	1.45E-05	3.44E-05	8.66E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.44E-02	9.34E-03	6.81E-03	3.89E-03	2.75E-03	1.03E-03	4.22E-03	7.50E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	1.05E-02	6.82E-03	4.97E-03	2.84E-03	2.01E-03	7.53E-04	5.85E-04	1.52E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	1.05E-02	6.82E-03	4.97E-03	2.84E-03	2.01E-03	7.53E-04	5.85E-04	1.52E-04	16

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.12 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 10

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

Constante k

PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)

4.89

Simulation WRF, 2013-2017

Vitesse moyenne du vent (m/s)

1.00

Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	14.81	9.61	7.00	4.00	2.83	1.061	1.04	0.270	17,781
Chargement des camions de stérile dans la fosse	12.68	8.22	6.00	3.43	2.42	0.908	0.89	0.231	15,219
Déchargement des camions de minéral au concasseur	14.81	9.61	7.00	4.00	2.83	1.061	1.04	0.270	17,781
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	12.68	8.22	6.00	3.43	2.42	0.908	0.89	0.231	15,219
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.306	0.20	0.14	0.08	0.06	0.0219	0.0521	0.0092	1,534
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.83	0.54	0.39	0.22	0.16	0.0594	0.243	0.0432	5,164
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.564	0.366	0.267	0.1525	0.1076	0.0404	0.0396	0.0103	17,781
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.564	0.366	0.267	0.1525	0.1076	0.0404	0.0396	0.0103	17,781
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0116	0.0076	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.00050	1,534
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0316	0.0205	0.0149	0.0085	0.00603	0.00226	0.0093	0.00233	5,164
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0116	0.00755	0.00551	0.00315	0.00222	0.00083	0.00198	0.000499	1,534
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.829	0.538	0.392	0.224	0.158	0.059	0.243	0.043	5,164
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.310	0.201	0.147	0.084	0.059	0.022	0.017	0.004	1,854
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.310	0.201	0.147	0.084	0.059	0.022	0.017	0.004	1,854

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.477	0.310	0.226	0.1290	0.0910	0.0342	0.0335	0.00869	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.257	0.1668	0.1216	0.0695	0.0491	0.0184	0.0180	0.00468	16
Point de transfert au dôme de minéral	1.31E-02	8.47E-03	6.18E-03	3.53E-03	2.49E-03	9.35E-04	9.17E-04	2.38E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	1.31E-02	8.47E-03	6.18E-03	3.53E-03	2.49E-03	9.35E-04	9.17E-04	2.38E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.240	0.156	0.1134	0.0648	0.0458	0.0172	0.0206	4.92E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.35E-04	8.74E-05	6.37E-05	3.64E-05	2.57E-05	9.65E-06	2.29E-05	5.77E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.66E-04	2.37E-04	1.73E-04	9.88E-05	6.98E-05	2.62E-05	1.07E-04	2.70E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.02E-04	1.31E-04	9.56E-05	5.46E-05	3.86E-05	1.45E-05	3.44E-05	8.65E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.44E-02	9.34E-03	6.81E-03	3.89E-03	2.75E-03	1.03E-03	4.22E-03	7.49E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	5.38E-03	3.49E-03	2.55E-03	1.45E-03	1.03E-03	3.85E-04	2.99E-04	7.76E-05	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	5.38E-03	3.49E-03	2.55E-03	1.45E-03	1.03E-03	3.85E-04	2.99E-04	7.76E-05	16

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.13 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 20

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

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

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

Interp.

Constante k	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}
	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s) 4.89 Simulation WRF, 2013-2017
Vitesse moyenne du vent (m/s) 1.00 sur activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Mort terrain	17	42	28	18	12	7.6
Minéral	5.4	53	28	18	15	10
Stériles	5.4	53	28	18	15	10
Résidus PGA	15	36	100	44	36	16
Résidus NGA	17.5	62	100	44	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	9.30E-06	2.41E-06
Minéral	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Minéral (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	7.42E-06	1.93E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	5.85E-05	1.52E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Tonnes/jour
Chargement des camions de minéral dans la fosse	14.82	9.61	7.01	4.00	2.83	1.061	1.04	0.270	17,790
Chargement des camions de stérile dans la fosse	6.01	3.90	2.84	1.62	1.15	0.430	0.42	0.109	7,210
Déchargement des camions de minéral au concasseur	14.82	9.61	7.01	4.00	2.83	1.061	1.04	0.270	17,790
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	6.01	3.90	2.84	1.62	1.15	0.430	0.42	0.109	7,210
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.292	0.19	0.14	0.08	0.06	0.0209	0.0496	0.0088	1,463
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	0.79	0.51	0.37	0.21	0.15	0.0566	0.232	0.0412	4,925
Dôme de minéral - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.564	0.366	0.267	0.1525	0.1077	0.0404	0.0396	0.0103	17,790
Dôme de minéral - Mise en pile du minéral (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.564	0.366	0.267	0.1525	0.1077	0.0404	0.0396	0.0103	17,790
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0111	0.0072	0.00525	0.00300	0.00212	0.00080	0.00189	0.00048	1,463
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0301	0.0195	0.0142	0.0081	0.00575	0.00216	0.0088	0.00222	4,925
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0111	0.00720	0.00525	0.00300	0.00212	0.00080	0.00189	0.000475	1,463
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	0.791	0.513	0.374	0.214	0.151	0.057	0.232	0.041	4,925
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.801	0.520	0.379	0.216	0.153	0.057	0.045	0.012	4,790
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.801	0.520	0.379	0.216	0.153	0.057	0.045	0.012	4,790

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₅	PM ₄	PM _{2,5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	Hrs / jour
Chargement du minéral et stériles dans la fosse	0.361	0.234	0.171	0.098	0.069	0.0259	0.0254	0.00658	16
Déchargement du minéral au concasseur	0.257	0.1669	0.1217	0.0695	0.0491	0.01842	0.01805	0.00468	16
Point de transfert au dôme de minéral	1.31E-02	8.47E-03	6.18E-03	3.53E-03	2.49E-03	9.36E-04	9.17E-04	2.38E-04	12
Mise en pile du minéral au dôme	1.31E-02	8.47E-03	6.18E-03	3.53E-03	2.49E-03	9.36E-04	9.17E-04	2.38E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.123	0.080	0.0582	0.0333	0.0235	0.0088	0.0122	2.77E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.29E-04	8.34E-05	6.08E-05	3.47E-05	2.45E-05	9.21E-06	2.19E-05	5.50E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	3.49E-04	2.26E-04	1.65E-04	9.42E-05	6.65E-05	2.50E-05	1.02E-04	2.57E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	1.93E-04	1.25E-04	9.12E-05	5.21E-05	3.68E-05	1.38E-05	3.28E-05	8.25E-06	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.37E-02	8.91E-03	6.49E-03	3.71E-03	2.62E-03	9.83E-04	4.03E-03	7.15E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	1.39E-02	9.02E-03	6.58E-03	3.76E-03	2.65E-03	9.96E-04	7.73E-04	2.01E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	1.39E-02	9.02E-03	6.58E-03	3.76E-03	2.65E-03	9.96E-04	7.73E-04	2.01E-04	16

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.14 Estimation des émissions fugitives de PM

Érosion éolienne des surfaces exposées

Modèle d'émission par érosion éolienne du MELCC

Référence: Guide d'instruction, projet minier (MELCC)

Taux d'émission surfacique (g/m²/s) = $1,52 \times 10^{-5} \times J \times s$, si la vitesse du vent est $\geq 19,3$ km/h
0, si la vitesse du vent est inférieure à 19,3 km/h

où: s: teneur moyenne en silt du matériau

J (facteur de classe de particules)

Interpolation

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Facteurs J	1	0.6	0.5	0.16	0.075

Pour la halde de co-disposition, la surface active totale de 3 cellules actives est composée de:

	% de la surface	Teneur en silt (%)	Masse volumique des grains (g/m³)	%SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M
Résidu générateur acide	10%	45	3.1	36%	100%	44%
Résidu non générateur acide	45%	35	2.7	62%	100%	44%
Stériles	45%	9.5	2.8	53%	28%	18%
Surface totale (m²)	60025		2.8	Moyenne pondérée		

Moyenne pondérée par la surface (g/s/m²)

Pour SC: PM_x * %SC_M * SC PM_x/SC_M

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Résidus PAG	6.84E-05	4.10E-05	3.42E-05	1.09E-05	5.13E-06	1.23E-05	1.73E-06
Résidus NAG	2.39E-04	1.44E-04	1.20E-04	3.83E-05	1.80E-05	7.42E-05	1.04E-05
Stériles	6.50E-05	3.90E-05	3.25E-05	1.04E-05	4.87E-06	4.82E-06	9.92E-07
Total	3.73E-04	2.24E-04	1.86E-04	5.96E-05	2.80E-05	9.13E-05	1.32E-05

Autres sources éoliennes

	% silt du matériel	Surfaces actives (m²)	%SC _M	SC PM ₁₀ /SC _M	SC PM ₄ /SC _M	% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
Pile de minerai près du concasseur	9.5	3000	53%	28%	18%	15%	10%
Halde de mort-terrain	26	7173	42%	28%	18%	12%	8%

Taux d'émission surfacique (g/s/m²)

Pour SC: PM_x * %SC_M * SC PM_x/SC_M

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Pile de minerai près du concasseur	1.44E-04	8.66E-05	7.22E-05	2.31E-05	1.08E-05	1.07E-05	2.20E-06
Halde de mort-terrain	3.95E-04	2.37E-04	1.98E-04	6.32E-05	2.96E-05	2.32E-05	4.78E-06

Taux d'émission (g/s) - Surface sèche, lorsque vent ≥ 19.3 km/h

	PM _T	PM ₁₅	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Halde co-disposition	22.4	13.4	11.2	3.58	1.68	5.48	0.791
Pile de minerai près du concasseur	0.43	0.26	0.22	0.069	0.032	0.0321	0.0066
Halde de mort-terrain	2.83	1.70	1.42	0.454	0.213	0.167	0.0343

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	40.0%	10.0%	34.0%	8.5%	7.5%
Fractions massiques des PM ₁₀			68.0%	17.0%	15.0%
Fractions massiques des PM ₄				53.1%	46.9%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8 (2.7 pour le mort-terrain)				

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.15 Estimation des émissions fugitives de PM des routes non pavées

Référence: AP42, section 13.2.2, Unpaved Roads

Facteur d'émission des surfaces non-pavées des sites industriels:

$$FE = 281,9 k (s/12)^a (W/3)^b (1 - \%EC)$$

FE Facteur d'émission (g/VKT)
 281.9 Facteur de conversion de lb/VMT à g/VKT
 s Teneur en silt de la surface de la route (%)
 W Masse moyenne (en tons) des véhicules
 k, a et b Constants empiriques

%EC Efficacité de contrôle des émissions
 VMT Véhicules-miles parcourus
 VKT Véhicules-kilomètres parcourus

Constantes	PM _T	PM ₁₀	PM _{2.5}
k (lb/miles)	4.9	1.5	0.15
a	0.7	0.9	0.9
b	0.45	0.45	0.45

Teneur en silt de la surface des routes (%): 8.3 AP42, tableau

AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

Facteur d'efficacité de contrôle des émissions (%EC): 75% été, Guide d'instructions, annexe 5
 85% hiver, Golder (2012) indique jusqu'à 95%

	Minerai-stérile Camions miniers (CAT775)	Camions de concentré de graphite		PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Masse à vide (t)	27.6	15.0				
Charge utile (t)	60.0	40.0	SC (%) des matières	30%	30%	30%
Masse chargé (t)	87.6	55.0	Ratios SC PM/ SC _M	28%	10%	5%
Masse moyenne (t)	57.6	35.0	SC (%) des émissions	8.4%	3.0%	1.6%
Masse moyenne (tons)	63.5	38.6				

Facteurs d'émission (FE, g/km)	Été (mai à octobre)						
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	SC PM _{2.5}
Site minier	1054	300	84	30.0	25.2	2.52	0.48
Chemin d'accès	842	239	67	24	20.1	2.01	0.38

Pour les PM₄, interpolation linéaire entre PM₁₀ et PM_{2.5}.

Facteurs d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des facteurs d'émission d'été.

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T (%)	71.6%	20.5%	5.1%	2.8%
Fractions massiques en SC des PM ₁₀ (%)		72.0%	18.0%	10.0%
Fractions massiques en SC des PM ₄ (%)			64.3%	35.7%
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2.6 (Hypothèse, poussières de roche)			

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.16 Poussières de routes non-pavées

Année 3

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	3,623
Mineral	10,395
Stérile	18,605
Résidus	6,703
Graphite	420
	36,123

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	3,623	60	2.551	308
Mineral	10,395	173	2.643	916
Stérile	18,605	310	1.644	1020
Résidus	6,703	112	1.931	431
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

2839

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE)

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	325	92	26	9.2	7.8	0.78
Mineral	965	274	77	27	23	2.3
Stérile	1074	306	86	31	26	2.6
Résidus	455	129	36	13	11	1.1
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	5.64	1.60	0.449	0.160	0.135	0.0135	16
Mineral	16.8	4.76	1.33	0.476	0.400	0.0400	16
Stérile	18.7	5.30	1.485	0.530	0.446	0.0446	16
Résidus	7.89	2.24	0.628	0.224	0.189	0.0189	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	3.38	0.962	0.269	0.0962	0.0808	0.00808	16
Mineral	10.05	2.86	0.800	0.286	0.240	0.0240	16
Stérile	11.19	3.18	0.891	0.318	0.267	0.0267	16
Résidus	4.74	1.35	0.377	0.135	0.113	0.0113	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.17 Poussières de routes non-pavées

Année 10

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	1,854
Mineral	17,781
Stérile	15,219
Résidus	6,699
Graphite	420
	40,119

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	1,854	31	0.930	57
Mineral	17,781	296	1.231	730
Stérile	15,219	254	2.541	1289
Résidus	6,699	112	2.281	509
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

2750

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE)

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	61	17	4.8	1.7	1.4	0.14
Mineral	769	219	61	22	18	1.8
Stérile	1358	386	108	39	32	3.2
Résidus	537	153	43	15	13	1.3
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	1.05	0.299	0.0837	0.0299	0.0251	0.00251	16
Mineral	13.35	3.80	1.063	0.380	0.319	0.0319	16
Stérile	23.6	6.71	1.878	0.671	0.563	0.0563	16
Résidus	9.32	2.65	0.742	0.265	0.223	0.0223	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	0.631	0.179	0.0502	0.0179	0.0151	0.00151	16
Mineral	8.01	2.28	0.638	0.228	0.191	0.0191	16
Stérile	14.2	4.02	1.127	0.402	0.338	0.0338	16
Résidus	5.59	1.59	0.445	0.159	0.134	0.0134	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.18 Poussières de routes non-pavées

Année 20

Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	4,790
Mineral	17,790
Stérile	7,210
Résidus	6,389
Graphite	420
	31,809

Flux de matières et distances parcourues par jour par trajet

Trajets	Tonnes/jr	Trajets par jour (2 sens)	Longueur des trajets (km, 1 sens)	VKT/jour
Mort-terrain	4,790	80	0.852	136
Mineral	17,790	296	1.714	1016
Stérile	7,210	120	2.002	481
Résidus	6,389	106	0.862	184
Graphite	420	11	7.814	164

1 trajet = 1 aller-retour

1981

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Trajets	Été (mai à octobre)					
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Mort-terrain	143	41	11	4.1	3.4	0.34
Mineral	1071	305	85	30	26	2.6
Stérile	507	144	40	14	12	1.2
Résidus	193	55	15	5.5	4.6	0.46
Chemin d'accès	138	39	11	3.9	3.3	0.33

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	2.49	0.708	0.198	0.0708	0.0594	0.00594	16
Mineral	18.60	5.29	1.481	0.529	0.444	0.0444	16
Stérile	8.8	2.50	0.7009	0.250	0.210	0.0210	16
Résidus	3.36	0.955	0.267	0.0955	0.0802	0.00802	16
Chemin d'accès	3.20	0.910	0.255	0.0910	0.0764	0.00764	12

Taux d'émission (g/s)

Trajets	Hiver (Novembre à mars)						Heures par jour
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄	
Mort-terrain	1.49	0.425	0.119	0.0425	0.0357	0.00357	16
Mineral	11.16	3.17	0.888	0.317	0.267	0.0267	16
Stérile	5.28	1.50	0.421	0.150	0.126	0.0126	16
Résidus	2.02	0.573	0.160	0.0573	0.0481	0.00481	16
Chemin d'accès	1.92	0.546	0.153	0.0546	0.0458	0.00458	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.19 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur du tamisage et du concassage

Concasseur de minerai près du concentrateur - Point d'émission PE-07

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le tamisage et concassage*

Facteurs d'émission (FE)	PM _T	PM ₁₀	PM ₄ (interp.)	PM _{2.5}
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), tamiseur (Grizzly)	1.10E-03	3.70E-04	9.40E-05	2.50E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), concasseur **	6.00E-04	2.70E-04	9.40E-05	5.00E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
Total (kg/t)	1.98E-03	7.32E-04	2.27E-04	1.01E-04

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.

** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T avant traitement	100%	37%	11%	5.1%
Classes de particules (µm)	10-30	4-10	2.5-4	<2.5
Fractions par classe	63%	25%	6.4%	5.1%
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter		
Après traitement (% des intrants)	0.0630%	0.1275%	0.0637%	0.0510%
Après traitement (% des extrants)	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%
	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM_T après traitement	100.0%	79.4%	37.6%	16.7%

Total
0.31%
100%

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur

Pour le point d'émission du bâtiment du concasseur (sortie du dépoussiéreur), après la collecte et le dépoussiérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émission de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (Am ³ /h)	68,500	Suppose ambiante (20°C), données projet	Teneur en silice cristalline
Débit volumique (Rm ³ /h), 25°C	69,668	Conversion d'unité	
Concentration de PM à l'émission (mg/Rm ³)	30	Norme du RAA (article 10)	
Taux d'émission de PM (kg/h)	2.09		% SC PM₁₀
Heures par jour:	16		% SC PM₄
			53
			23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Taux d'émission de PM (kg/h):	2.09	1.66	0.786	0.349	0.879	0.183
Taux d'émission de PM (kg/j):	33.4	26.5	12.57	5.59	14.06	2.93
Taux d'émission de PM (g/s):	0.581	0.461	0.218	0.0970	0.244	0.0509

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%
Fractions massiques des PM ₁₀		52.6%	26.3%	21.1%
Fractions massiques des PM ₄			55.5%	44.5%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.20 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur des alimenteurs à plaque articulée

Point d'émission PE-06

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le transfert de matériel *

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄ (interp.)	PM _{2.5}
Facteurs d'émission (FE), chute (kg/t)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.

** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T avant traitement	100%	33%	14%	9.3%

Classes de particules (µm)	10-30	4-10	2.5-4	<2.5
Fractions par classe	67%	19%	4.7%	9.3%
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter		
Après traitement (% des intrants)	0.0671%	0.0943%	0.0471%	0.0929%
Après traitement (% des extrants)	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%

Total
0.30%
100%

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}
Ratio PMx/PM _T après traitement	100.0%	77.7%	46.4%	30.8%

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur

Pour le point d'émission de la sortie du dépoussiéreur, après la collecte et le dépoussérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émission de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (Am ³ /h)	40,284	Suppose ambiante (20°C), données projet Conversion d'unité
Débit volumique (Rm ³ /h), 25°C	40,971	

Concentration de PM à l'émission (mg/Rm³) 30 Norme du RAA (article 10)

Taux d'émission de PM (kg/h) 1.23

Heures par jour: 24

Teneur en silice cristalline

% SC PM ₁₀	% SC PM ₄
53	23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM _T	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Taux d'émission de PM (kg/h):	1.23	0.96	0.571	0.379	0.51	0.13
Taux d'émission de PM (kg/j):	29.5	22.9	13.70	9.09	12.15	3.20
Taux d'émission de PM (g/s):	0.3414	0.2654	0.1586	0.1052	0.141	0.0370

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM _T	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%
Fractions massiques des PM ₁₀		40.2%	20.1%	39.6%
Fractions massiques des PM ₄			33.7%	66.3%
Masse volumique des particules (g/cm ³)	2.8			

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.21 Paramètres d'émission et calcul des taux d'émission de PM au concentrateur

Sorties de dépoussiéreur	ID	Débit de d'air		Temp.	Diamètre	Hauteur	Vitesse	Concentration	Débit	Taux d'émission (g/s)			
		m³/h	m³/s	(°C)	(m)	(m)	(m/s)	mg/Rm³	Rm³/s	PM _T	PM _{2.5} ⁽¹⁾	SC PM ₁₀	SC PM ₄
Séchoir de graphite	PE_01	5,500	1.53	110	0.30	33.0	20.9	30	1.19	0.0357	0.0357		
Silo de graphite, extérieur	PE_04	5,100	1.42	20	0.30	20.2	20.0	30	1.44	0.0432	0.0432		
Silo de graphite, extérieur	PE_05	5,100	1.42	20	0.30	14.1	20.0	30	1.44	0.0432	0.0432		
Alimentateurs à plaque articulée	PE_06	40,284	11.19	20	0.84	7.3	20.0	30	11.38	0.341	0.105	0.141	0.0370
Tamassage et concassage du minéral	PE_07	68,500	19.03	20	1.10	26.0	20.0	30	19.35	0.581	0.0970	0.244	0.0509

ingénierie Calcul ingénierie Calcul ingénierie Hypothèse Hypothèse Calcul Calcul Calcul Calcul Calcul

(1): À moins d'avis contraire, il est considéré que les émissions de particules fines sont identiques aux émissions de PM_T.

Voir tableaux B.19 et B.20.

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Forage	Sautage	Concasseur	Stockage	Érosion éolienne		
					Halde co-disposition	Pile de minéral près du concasseur	Halde de mort-terrain
Sb	7.43E-09	8.25E-06	4.64E-07	2.73E-07	1.79E-05	3.47E-07	2.27E-06
As	3.14E-08	3.48E-05	2.20E-06	1.29E-06	2.88E-04	1.64E-06	2.93E-06
Ba	5.78E-07	6.41E-04	1.78E-05	1.05E-05	8.07E-04	1.33E-05	2.29E-04
Be	4.27E-09	4.74E-06	2.90E-07	1.71E-07	1.38E-05	2.17E-07	5.67E-07
Cd	1.05E-08	1.17E-05	8.03E-07	4.72E-07	1.16E-04	5.99E-07	7.56E-08
Cr III	4.95E-07	5.50E-04	4.67E-05	2.75E-05	2.91E-03	3.49E-05	1.47E-04
Cr VI	1.86E-09	2.06E-06	1.16E-07	6.83E-08	4.48E-06	8.66E-08	6.61E-07
Co	2.28E-07	2.53E-04	1.46E-05	8.59E-06	1.83E-03	1.09E-05	1.51E-05
Cu	7.88E-07	8.74E-04	6.06E-05	3.56E-05	6.52E-03	4.52E-05	3.59E-05
Pb	3.22E-08	3.57E-05	2.08E-06	1.22E-06	1.79E-04	1.55E-06	5.29E-06
Li	6.93E-08	7.69E-05	4.26E-06	2.50E-06	1.49E-04	3.18E-06	1.32E-05
Mn	1.40E-06	1.56E-03	7.93E-05	4.67E-05	3.85E-03	5.92E-05	4.16E-04
Hg	4.64E-10	5.15E-07	2.90E-08	1.71E-08	1.12E-06	2.17E-08	1.42E-07
Ni	1.14E-06	1.27E-03	7.93E-05	4.67E-05	9.40E-03	5.92E-05	2.96E-05
Se	1.66E-08	1.84E-05	1.14E-06	6.71E-07	9.25E-05	8.52E-07	1.98E-06
Ag	1.35E-09	1.49E-06	1.05E-07	6.15E-08	8.50E-06	7.80E-08	3.50E-07
Tl	5.29E-09	5.87E-06	4.43E-07	2.61E-07	1.20E-05	3.31E-07	2.46E-07
Ti	6.65E-06	7.38E-03	3.30E-04	1.94E-04	1.20E-02	2.46E-04	2.32E-03
V	2.02E-06	2.24E-03	1.50E-04	8.80E-05	5.25E-03	1.12E-04	8.32E-05
Cg	2.08E-04	2.30E-01	2.57E-02	1.51E-02	3.27E-02	1.91E-02	1.42E-03

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Année 3									
	Camionnage									
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)				
	Mort-terrain	Mineral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Mineral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès
Sb	4.51E-06	1.34E-05	1.49E-05	6.31E-06	2.56E-06	2.71E-06	8.04E-06	8.95E-06	3.79E-06	1.54E-06
As	2.82E-06	8.38E-06	9.33E-06	3.95E-06	1.60E-06	1.69E-06	5.03E-06	5.60E-06	2.37E-06	9.60E-07
Ba	1.13E-04	3.35E-04	3.73E-04	1.58E-04	7.04E-05	6.76E-05	2.01E-04	2.24E-04	9.47E-05	4.22E-05
Be	1.69E-07	5.03E-07	5.60E-07	2.37E-07	1.28E-07	1.01E-07	3.02E-07	3.36E-07	1.42E-07	7.68E-08
Cd	1.13E-07	3.35E-07	3.73E-07	1.58E-07	6.40E-08	6.76E-08	2.01E-07	2.24E-07	9.47E-08	3.84E-08
Cr III	2.99E-04	8.88E-04	9.89E-04	4.18E-04	2.97E-04	1.79E-04	5.33E-04	5.93E-04	2.51E-04	1.78E-04
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Co	6.76E-06	2.01E-05	2.24E-05	9.47E-06	3.20E-06	4.06E-06	1.21E-05	1.34E-05	5.68E-06	1.92E-06
Cu	7.89E-06	2.35E-05	2.61E-05	1.11E-05	5.12E-06	4.73E-06	1.41E-05	1.57E-05	6.63E-06	3.07E-06
Pb	1.47E-06	4.36E-06	4.85E-06	2.05E-06	9.91E-07	8.79E-07	2.61E-06	2.91E-06	1.23E-06	5.95E-07
Li	1.69E-05	5.03E-05	5.60E-05	2.37E-05	1.28E-05	1.01E-05	3.02E-05	3.36E-05	1.42E-05	7.68E-06
Mn	3.78E-04	1.12E-03	1.25E-03	5.29E-04	1.70E-04	2.27E-04	6.74E-04	7.50E-04	3.17E-04	1.02E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ni	1.13E-05	3.35E-05	3.73E-05	1.58E-05	7.68E-06	6.76E-06	2.01E-05	2.24E-05	9.47E-06	4.61E-06
Se	3.95E-06	1.17E-05	1.31E-05	5.53E-06	2.24E-06	2.37E-06	7.04E-06	7.83E-06	3.32E-06	1.34E-06
Ag	2.82E-06	8.38E-06	9.33E-06	3.95E-06	1.60E-06	1.69E-06	5.03E-06	5.60E-06	2.37E-06	9.60E-07
Tl	2.25E-07	6.70E-07	7.46E-07	3.16E-07	1.28E-07	1.35E-07	4.02E-07	4.48E-07	1.89E-07	7.68E-08
Ti	1.07E-03	3.18E-03	3.54E-03	1.50E-03	4.16E-04	6.43E-04	1.91E-03	2.13E-03	9.00E-04	2.49E-04
V	3.38E-05	1.01E-04	1.12E-04	4.74E-05	1.60E-05	2.03E-05	6.03E-05	6.72E-05	2.84E-05	9.60E-06
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zn	7.89E-05	2.35E-04	2.61E-04	1.11E-04	4.48E-05	4.73E-05	1.41E-04	1.57E-04	6.63E-05	2.69E-05

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Année 10											
Métaux	Camionnage										Boutage
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)					
	Mort-terrain	Minéral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Minéral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	
Sb	8.41E-07	1.07E-05	1.89E-05	7.45E-06	2.56E-06	5.05E-07	6.41E-06	1.13E-05	4.47E-06	1.54E-06	1.80E-06
As	5.26E-07	6.67E-06	1.18E-05	4.66E-06	1.60E-06	3.15E-07	4.00E-06	7.08E-06	2.80E-06	9.60E-07	2.18E-05
Ba	2.10E-05	2.67E-04	4.72E-04	1.86E-04	7.04E-05	1.26E-05	1.60E-04	2.83E-04	1.12E-04	4.22E-05	9.91E-05
Be	3.15E-08	4.00E-07	7.08E-07	2.80E-07	1.28E-07	1.89E-08	2.40E-07	4.25E-07	1.68E-07	7.68E-08	1.37E-06
Cd	2.10E-08	2.67E-07	4.72E-07	1.86E-07	6.40E-08	1.26E-08	1.60E-07	2.83E-07	1.12E-07	3.84E-08	8.78E-06
Cr III	5.57E-05	7.07E-04	1.25E-03	4.94E-04	2.97E-04	3.34E-05	4.24E-04	7.50E-04	2.96E-04	1.78E-04	2.34E-04
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.51E-07
Co	1.26E-06	1.60E-05	2.83E-05	1.12E-05	3.20E-06	7.57E-07	9.61E-06	1.70E-05	6.71E-06	1.92E-06	1.39E-04
Cu	1.47E-06	1.87E-05	3.30E-05	1.30E-05	5.12E-06	8.83E-07	1.12E-05	1.98E-05	7.83E-06	3.07E-06	4.96E-04
Pb	2.73E-07	3.47E-06	6.13E-06	2.42E-06	9.91E-07	1.64E-07	2.08E-06	3.68E-06	1.45E-06	5.95E-07	1.46E-05
Li	3.15E-06	4.00E-05	7.08E-05	2.80E-05	1.28E-05	1.89E-06	2.40E-05	4.25E-05	1.68E-05	7.68E-06	1.57E-05
Mn	7.04E-05	8.94E-04	1.58E-03	6.24E-04	1.70E-04	4.23E-05	5.37E-04	9.48E-04	3.75E-04	1.02E-04	3.78E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13E-07
Ni	2.10E-06	2.67E-05	4.72E-05	1.86E-05	7.68E-06	1.26E-06	1.60E-05	2.83E-05	1.12E-05	4.61E-06	7.14E-04
Se	7.36E-07	9.34E-06	1.65E-05	6.52E-06	2.24E-06	4.42E-07	5.61E-06	9.91E-06	3.91E-06	1.34E-06	7.37E-06
Ag	5.26E-07	6.67E-06	1.18E-05	4.66E-06	1.60E-06	3.15E-07	4.00E-06	7.08E-06	2.80E-06	9.60E-07	6.57E-07
Tl	4.21E-08	5.34E-07	9.43E-07	3.73E-07	1.28E-07	2.52E-08	3.20E-07	5.66E-07	2.24E-07	7.68E-08	1.20E-06
Ti	2.00E-04	2.54E-03	4.48E-03	1.77E-03	4.16E-04	1.20E-04	1.52E-03	2.69E-03	1.06E-03	2.49E-04	1.35E-03
V	6.31E-06	8.01E-05	1.42E-04	5.59E-05	1.60E-05	3.79E-06	4.81E-05	8.49E-05	3.35E-05	9.60E-06	5.22E-04
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67E-03
Zn	1.47E-05	1.87E-04	3.30E-04	1.30E-04	4.48E-05	8.83E-06	1.12E-04	1.98E-04	7.83E-05	2.69E-05	0.00

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Année 20									
	Camionnage									
	Été (mai à octobre)					Hiver (novembre à mars)				
	Mort-terrain	Minéral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès	Mort-terrain	Minéral	Stérile	Résidus	Chemin d'accès
Sb	1.99E-06	1.49E-05	7.04E-06	2.69E-06	2.56E-06	1.19E-06	8.93E-06	4.23E-06	1.61E-06	1.54E-06
As	1.24E-06	9.30E-06	4.40E-06	1.68E-06	1.60E-06	7.47E-07	5.58E-06	2.64E-06	1.01E-06	9.60E-07
Ba	4.98E-05	3.72E-04	1.76E-04	6.72E-05	7.04E-05	2.99E-05	2.23E-04	1.06E-04	4.03E-05	4.22E-05
Be	7.47E-08	5.58E-07	2.64E-07	1.01E-07	1.28E-07	4.48E-08	3.35E-07	1.58E-07	6.05E-08	7.68E-08
Cd	4.98E-08	3.72E-07	1.76E-07	6.72E-08	6.40E-08	2.99E-08	2.23E-07	1.06E-07	4.03E-08	3.84E-08
Cr III	1.32E-04	9.86E-04	4.67E-04	1.78E-04	2.97E-04	7.91E-05	5.91E-04	2.80E-04	1.07E-04	1.78E-04
Cr VI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Co	2.99E-06	2.23E-05	1.06E-05	4.03E-06	3.20E-06	1.79E-06	1.34E-05	6.34E-06	2.42E-06	1.92E-06
Cu	3.48E-06	2.60E-05	1.23E-05	4.70E-06	5.12E-06	2.09E-06	1.56E-05	7.39E-06	2.82E-06	3.07E-06
Pb	6.47E-07	4.83E-06	2.29E-06	8.73E-07	9.91E-07	3.88E-07	2.90E-06	1.37E-06	5.24E-07	5.95E-07
Li	7.47E-06	5.58E-05	2.64E-05	1.01E-05	1.28E-05	4.48E-06	3.35E-05	1.58E-05	6.05E-06	7.68E-06
Mn	1.67E-04	1.25E-03	5.90E-04	2.25E-04	1.70E-04	1.00E-04	7.48E-04	3.54E-04	1.35E-04	1.02E-04
Hg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ni	4.98E-06	3.72E-05	1.76E-05	6.72E-06	7.68E-06	2.99E-06	2.23E-05	1.06E-05	4.03E-06	4.61E-06
Se	1.74E-06	1.30E-05	6.16E-06	2.35E-06	2.24E-06	1.05E-06	7.81E-06	3.70E-06	1.41E-06	1.34E-06
Ag	1.24E-06	9.30E-06	4.40E-06	1.68E-06	1.60E-06	7.47E-07	5.58E-06	2.64E-06	1.01E-06	9.60E-07
Tl	9.95E-08	7.44E-07	3.52E-07	1.34E-07	1.28E-07	5.97E-08	4.46E-07	2.11E-07	8.06E-08	7.68E-08
Ti	4.73E-04	3.53E-03	1.67E-03	6.38E-04	4.16E-04	2.84E-04	2.12E-03	1.00E-03	3.83E-04	2.49E-04
V	1.49E-05	1.12E-04	5.28E-05	2.02E-05	1.60E-05	8.96E-06	6.69E-05	3.17E-05	1.21E-05	9.60E-06
Cg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zn	3.48E-05	2.60E-04	1.23E-04	4.70E-05	4.48E-05	2.09E-05	1.56E-04	7.39E-05	2.82E-05	2.69E-05
										0.00

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Émissions fugitives - Année 3										
	Chargement du minerai et stériles dans la fosse	Déchargement du minerai au concasseur	Point de transfert au dôme de minerai	Mise en pile du minerai au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	3.35E-07	1.20E-07	6.11E-09	6.11E-09	2.31E-07	1.08E-10	2.93E-10	1.62E-10	1.15E-08	8.41E-09	8.41E-09
As	1.37E-06	5.69E-07	2.89E-08	2.89E-08	1.08E-06	1.08E-10	6.95E-09	1.62E-10	2.74E-07	1.09E-08	1.09E-08
Ba	2.98E-05	4.61E-06	2.34E-07	2.34E-07	2.57E-05	4.59E-09	7.68E-09	6.88E-09	3.03E-07	8.48E-07	8.48E-07
Be	1.88E-07	7.52E-08	3.82E-09	3.82E-09	1.26E-07	9.84E-11	2.34E-10	1.48E-10	9.22E-09	2.10E-09	2.10E-09
Cd	4.46E-07	2.08E-07	1.06E-08	1.06E-08	3.52E-07	6.88E-11	2.82E-09	1.03E-10	1.11E-07	2.80E-10	2.80E-10
Cr III	1.91E-05	1.21E-05	6.15E-07	6.15E-07	9.92E-06	7.15E-09	6.59E-08	1.07E-08	2.59E-06	5.47E-07	5.47E-07
Cr VI	8.39E-08	3.01E-08	1.53E-09	1.53E-09	5.77E-08	2.70E-11	7.32E-11	4.05E-11	2.88E-09	2.45E-09	2.45E-09
Co	1.02E-05	3.78E-06	1.92E-07	1.92E-07	8.16E-06	3.24E-10	4.39E-08	4.85E-10	1.73E-06	5.61E-08	5.61E-08
Cu	3.32E-05	1.57E-05	7.96E-07	7.96E-07	2.39E-05	2.97E-09	1.57E-07	4.45E-09	6.19E-06	1.33E-07	1.33E-07
Pb	1.44E-06	5.39E-07	2.74E-08	2.74E-08	1.07E-06	2.70E-10	4.02E-09	4.05E-10	1.58E-07	1.96E-08	1.96E-08
Li	3.15E-06	1.10E-06	5.60E-08	5.60E-08	2.17E-06	1.08E-09	2.20E-09	1.62E-09	8.64E-08	4.91E-08	4.91E-08
Mn	6.50E-05	2.05E-05	1.04E-06	1.04E-06	4.78E-05	2.02E-08	6.59E-08	3.03E-08	2.59E-06	1.54E-06	1.54E-06
Hg	2.10E-08	7.52E-09	3.82E-10	3.82E-10	1.44E-08	6.74E-12	1.83E-11	1.01E-11	7.20E-10	5.26E-10	5.26E-10
Ni	4.98E-05	2.05E-05	1.04E-06	1.04E-06	3.83E-05	2.16E-09	2.27E-07	3.24E-09	8.93E-06	1.10E-07	1.10E-07
Se	7.27E-07	2.96E-07	1.50E-08	1.50E-08	5.19E-07	9.44E-11	2.12E-09	1.42E-10	8.36E-08	7.36E-09	7.36E-09
Ag	5.67E-08	2.71E-08	1.37E-09	1.37E-09	3.77E-08	5.39E-12	2.01E-10	8.09E-12	7.92E-09	1.30E-09	1.30E-09
Tl	2.16E-07	1.15E-07	5.83E-09	5.83E-09	1.13E-07	8.77E-11	2.01E-10	1.31E-10	7.92E-09	9.12E-10	9.12E-10
Ti	3.18E-04	8.54E-05	4.34E-06	4.34E-06	2.42E-04	8.63E-08	1.54E-07	1.29E-07	6.05E-06	8.62E-06	8.62E-06
V	8.65E-05	3.87E-05	1.97E-06	1.97E-06	5.26E-05	3.64E-08	8.78E-08	5.46E-08	3.46E-06	3.09E-07	3.09E-07
Cg	6.78E-03	6.64E-03	3.37E-04	3.37E-04	1.66E-04	6.74E-08	7.32E-07	1.01E-07	2.88E-05	5.26E-06	5.26E-06

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Émissions fugitives - Année 10										
	Chargement du minerai et stériles dans la fosse	Déchargement du minerai au concasseur	Point de transfert au dôme de minerai	Mise en pile du minerai au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	3.82E-07	2.06E-07	1.04E-08	1.04E-08	1.92E-07	1.08E-10	2.92E-10	1.17E-08	1.15E-08	4.31E-09	4.31E-09
As	1.63E-06	9.73E-07	4.94E-08	4.94E-08	9.32E-07	1.08E-10	6.95E-09	2.74E-07	2.74E-07	5.56E-09	5.56E-09
Ba	2.85E-05	7.88E-06	4.00E-07	4.00E-07	2.11E-05	4.58E-09	7.68E-09	3.09E-07	3.02E-07	4.34E-07	4.34E-07
Be	2.21E-07	1.29E-07	6.53E-09	6.53E-09	1.06E-07	9.84E-11	2.34E-10	9.36E-09	9.21E-09	1.08E-09	1.08E-09
Cd	5.50E-07	3.56E-07	1.81E-08	1.81E-08	3.08E-07	6.87E-11	2.82E-09	1.11E-07	1.11E-07	1.44E-10	1.44E-10
Cr III	2.65E-05	2.07E-05	1.05E-06	1.05E-06	8.63E-06	7.14E-09	6.58E-08	2.60E-06	2.59E-06	2.80E-07	2.80E-07
Cr VI	9.54E-08	5.14E-08	2.61E-09	2.61E-09	4.80E-08	2.70E-11	7.31E-11	2.92E-09	2.88E-09	1.26E-09	1.26E-09
Co	1.17E-05	6.47E-06	3.29E-07	3.29E-07	6.99E-06	3.23E-10	4.39E-08	1.73E-06	1.73E-06	2.87E-08	2.87E-08
Cu	4.12E-05	2.68E-05	1.36E-06	1.36E-06	2.07E-05	2.97E-09	1.57E-07	6.20E-06	6.19E-06	6.82E-08	6.82E-08
Pb	1.66E-06	9.21E-07	4.68E-08	4.68E-08	9.05E-07	2.70E-10	4.02E-09	1.59E-07	1.58E-07	1.00E-08	1.00E-08
Li	3.56E-06	1.89E-06	9.58E-08	9.58E-08	1.80E-06	1.08E-09	2.19E-09	8.80E-08	8.64E-08	2.51E-08	2.51E-08
Mn	7.15E-05	3.51E-05	1.78E-06	1.78E-06	3.98E-05	2.02E-08	6.58E-08	2.62E-06	2.59E-06	7.89E-07	7.89E-07
Hg	2.39E-08	1.29E-08	6.53E-10	6.53E-10	1.20E-08	6.74E-12	1.83E-11	7.30E-10	7.20E-10	2.69E-10	2.69E-10
Ni	5.91E-05	3.51E-05	1.78E-06	1.78E-06	3.30E-05	2.16E-09	2.27E-07	8.93E-06	8.93E-06	5.62E-08	5.62E-08
Se	8.59E-07	5.06E-07	2.57E-08	2.57E-08	4.40E-07	9.43E-11	2.12E-09	8.36E-08	8.35E-08	3.77E-09	3.77E-09
Ag	7.05E-08	4.63E-08	2.35E-09	2.35E-09	3.24E-08	5.39E-12	2.01E-10	7.93E-09	7.92E-09	6.64E-10	6.64E-10
Tl	2.79E-07	1.96E-07	9.97E-09	9.97E-09	9.43E-08	8.76E-11	2.01E-10	8.05E-09	7.92E-09	4.66E-10	4.66E-10
Ti	3.36E-04	1.46E-04	7.42E-06	7.42E-06	2.00E-04	8.63E-08	1.54E-07	6.18E-06	6.05E-06	4.41E-06	4.41E-06
V	1.05E-04	6.62E-05	3.36E-06	3.36E-06	4.39E-05	3.64E-08	8.77E-08	3.51E-06	3.46E-06	1.58E-07	1.58E-07
Cg	1.15E-02	1.14E-02	5.77E-04	5.77E-04	1.41E-04	6.74E-08	7.31E-07	2.89E-05	2.88E-05	2.69E-06	2.69E-06

Scénario d'extraction maximum quotidien

B.22 Taux d'émission (g/s) de métaux et métalloïdes pour le scénario d'extraction quotidien maximal

Métaux	Émissions fugitives - Année 20										
	Chargement du minerai et stériles dans la fosse	Déchargement du minerai au concasseur	Point de transfert au dôme de minerai	Mise en pile du minerai au dôme	Déchargements à la co-disposition	Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	Chargement des résidus PGA dans un dôme	Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	Déchargement des camions de mort-terrain à la halde
Sb	2.88E-07	2.06E-07	1.05E-08	1.05E-08	9.84E-08	1.03E-10	2.79E-10	1.11E-08	1.10E-08	1.11E-08	1.11E-08
As	1.28E-06	9.73E-07	4.94E-08	4.94E-08	5.75E-07	1.03E-10	6.63E-09	2.61E-07	2.61E-07	1.44E-08	1.44E-08
Ba	1.77E-05	7.89E-06	4.01E-07	4.01E-07	1.02E-05	4.37E-09	7.32E-09	2.95E-07	2.88E-07	1.12E-06	1.12E-06
Be	1.72E-07	1.29E-07	6.53E-09	6.53E-09	5.63E-08	9.38E-11	2.23E-10	8.93E-09	8.79E-09	2.78E-09	2.78E-09
Cd	4.48E-07	3.56E-07	1.81E-08	1.81E-08	2.01E-07	6.56E-11	2.68E-09	1.06E-07	1.06E-07	3.71E-10	3.71E-10
Cr III	2.34E-05	2.07E-05	1.05E-06	1.05E-06	5.47E-06	6.81E-09	6.28E-08	2.48E-06	2.47E-06	7.23E-07	7.23E-07
Cr VI	7.23E-08	5.14E-08	2.61E-09	2.61E-09	2.46E-08	2.57E-11	6.97E-11	2.78E-09	2.75E-09	3.24E-09	3.24E-09
Co	8.96E-06	6.47E-06	3.29E-07	3.29E-07	4.15E-06	3.08E-10	4.18E-08	1.65E-06	1.65E-06	7.42E-08	7.42E-08
Cu	3.36E-05	2.68E-05	1.36E-06	1.36E-06	1.28E-05	2.83E-09	1.50E-07	5.91E-06	5.90E-06	1.76E-07	1.76E-07
Pb	1.27E-06	9.22E-07	4.68E-08	4.68E-08	5.10E-07	2.57E-10	3.84E-09	1.51E-07	1.51E-07	2.60E-08	2.60E-08
Li	2.68E-06	1.89E-06	9.58E-08	9.58E-08	9.15E-07	1.03E-09	2.09E-09	8.39E-08	8.24E-08	6.49E-08	6.49E-08
Mn	5.24E-05	3.52E-05	1.79E-06	1.79E-06	2.05E-05	1.93E-08	6.28E-08	2.50E-06	2.47E-06	2.04E-06	2.04E-06
Hg	1.81E-08	1.29E-08	6.53E-10	6.53E-10	6.15E-09	6.43E-12	1.74E-11	6.96E-10	6.87E-10	6.95E-10	6.95E-10
Ni	4.65E-05	3.52E-05	1.79E-06	1.79E-06	1.99E-05	2.06E-09	2.16E-07	8.52E-06	8.51E-06	1.45E-07	1.45E-07
Se	6.73E-07	5.06E-07	2.57E-08	2.57E-08	2.50E-07	9.00E-11	2.02E-09	7.98E-08	7.96E-08	9.73E-09	9.73E-09
Ag	5.78E-08	4.63E-08	2.35E-09	2.35E-09	1.92E-08	5.14E-12	1.92E-10	7.56E-09	7.55E-09	1.71E-09	1.71E-09
Tl	2.36E-07	1.96E-07	9.97E-09	9.97E-09	5.01E-08	8.36E-11	1.92E-10	7.68E-09	7.55E-09	1.21E-09	1.21E-09
Ti	2.36E-04	1.46E-04	7.43E-06	7.43E-06	9.91E-05	8.23E-08	1.46E-07	5.89E-06	5.77E-06	1.14E-05	1.14E-05
V	8.48E-05	6.63E-05	3.37E-06	3.37E-06	2.32E-05	3.47E-08	8.37E-08	3.35E-06	3.30E-06	4.08E-07	4.08E-07
Cg	1.14E-02	1.14E-02	5.77E-04	5.77E-04	8.21E-05	6.43E-08	6.97E-07	2.76E-05	2.75E-05	6.95E-06	6.95E-06