



Plan intégré de gestion des émissions atmosphériques

Projet Mine Arnaud

Sept-Îles, Québec, Canada

---

Version finale. Février 2018



---

## TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	<b>1</b>
2. SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES.....	<b>2</b>
3. MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES.....	<b>2</b>
3.1 PHASE DE CONSTRUCTION.....	<b>3</b>
3.1.1 TRANSPORT DES MATÉRIAUX (ROUTAGE) .....	3
3.1.2 DÉBOISEMENT .....	3
3.1.3 DÉCAPAGE.....	3
3.1.4 AMÉNAGEMENT DE LA BUTTE-ÉCRAN .....	4
3.1.5 BOUTAGE .....	4
3.1.6 OPÉRATION DE FORAGE .....	4
3.1.7 DYNAMITAGE .....	4
3.1.8 CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT DES MATÉRIAUX.....	4
3.2 PHASE D'EXPLOITATION.....	<b>5</b>
3.2.1 ÉROSION ÉOLIENNE.....	5
3.2.2 CONCASSEUR.....	6
3.2.3 CONVOYEUR.....	6
3.2.4 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION .....	6
3.2.5 DÉCHARGEMENT DU CONCENTRÉ AU PORT DE SEPT-ÎLES.....	6
4. STATION MÉTÉOROLOGIQUE .....	<b>7</b>
5. PROGRAMME DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	<b>7</b>
5.1 MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE SUIVI .....	<b>7</b>
5.1.1 ÉCHANTILLONNAGE DE LA QUALITÉ DE L'AIR .....	7
5.1.2 LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGES .....	8
6. SUIVI DES ÉMISSIONS À LA SOURCE .....	<b>8</b>
7. ENTRETIEN ET FORMATION .....	<b>8</b>
8. MESURES D'ATTÉNUATION PARTICULIÈRES.....	<b>9</b>
9. MISE À JOUR ET AMÉLIORATION DU PLAN DE GESTION .....	<b>10</b>
RÉFÉRENCES .....	<b>11</b>

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La propriété Mine Arnaud est située dans la région de la Côte-Nord du Québec à environ 650 km au nord-est de la ville de Québec. La ville de Sept-Îles se situe à 15 km à l'est du projet. La propriété abrite un dépôt d'apatite comprenant des ressources importantes en phosphate ( $P_2O_5$ ). La propriété est bornée au sud par la baie de Sept-Îles qui elle s'ouvre sur le fleuve Saint-Laurent, et au nord par un important couloir de lignes de transport électrique à haute tension d'Hydro-Québec.

Mine Arnaud projette d'exploiter le gisement d'apatite, d'effectuer la construction et l'exploitation des différentes infrastructures tel que la fosse à ciel ouvert, la mise en place de la butte-écran, la construction du parc à résidus et de la halde à stérile qui pourraient engendrer des risques pour la qualité de l'air. La modélisation de la dispersion atmosphérique réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet a montré des avenues possibles d'enjeux au niveau des émissions atmosphériques, particulièrement au niveau des poussières.

Mine Arnaud s'engage à mettre en place un « Plan intégré de gestion des émissions atmosphériques », en complément de son programme principal de suivi de la qualité de l'air, comprenant un contrôle des émissions, un programme détaillé de suivi de la qualité de l'atmosphère et un programme de suivi des émissions à la source, et ce, pendant la construction ainsi que lors de l'exploitation de la mine. Ce plan intégré de gestion des émissions atmosphériques est présenté dans les sections suivantes.



## 2. SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

La première étape du projet sera la phase de construction. Durant cette phase, les principales sources d'émissions découleront des activités suivantes :

- Routage
- Déboisement
- Décapage
- Forage de surface
- Dynamitage sous tapis de pneus
- Boutage
- Chargement et déchargement (stérile, mort-terrain, minéral)

Lors de la phase d'exploitation, les activités de traitement du minéral s'ajouteront aux activités de la phase de construction. Les principales sources d'émissions atmosphériques supplémentaires seront :

- Chargement et le déchargement du minéral
- Érosion éolienne (parcs à résidus, halde stérile, mort- terrain)
- Manutention du minéral (concassage, convoyeur, entreposage)
- Manipulation du concentré

## 3. MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

Mine Arnaud optera pour une stratégie visant à appliquer régulièrement différentes mesures d'atténuation courantes à l'ensemble de ses activités minières génératrices d'émission particulière dans le but de répondre aux exigences fixées. Ces exigences sont:

- Limiter les effets individuels et cumulatifs des poussières sur la qualité de l'air dans la région;
- Contrôler et contenir les émissions de poussières sur le site;
- Minimiser les effets négatifs sur les aménagements et les écosystèmes du secteur;
- Respecter les normes de qualité de l'air.

Les normes de qualité de l'atmosphère retenues pour évaluer la répercussion des rejets atmosphériques du site minier sur l'air ambiant sont tirées du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (ch Q-2, r. 4.1) du MDDELCC.



---

## 3.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Le MDDELCC n'a pas exigé de modélisation de la dispersion des émissions pour la période de construction d'une durée de 30 mois, puisque l'ampleur et l'emplacement de ces travaux varieraient au fil de leur exécution, ceux-ci ne seraient alors pas représentatifs de la réalité. Mine Arnaud utilisera tout de même plusieurs moyens d'atténuation des émissions atmosphériques durant la construction pour les différentes infrastructures minières.

### 3.1.1 TRANSPORT DES MATÉRIAUX (ROUTAGE)

Le passage des véhicules lourds sur le réseau de routes non pavées entraîne le soulèvement de la poussière. Cette action représente environ 85% des émissions de particules dans le modèle de dispersion. Ainsi, beaucoup d'efforts sont consentis afin de gérer efficacement cette source d'émission.

Les routes prévues pour le transport sont non pavées, par conséquent, il est prévu qu'elles soient arrosées avec de l'eau et du chlorure de calcium. L'arrosage des routes avec de l'eau sera effectué au moins deux fois par jour (ou au besoin) alors que l'application du chlorure de calcium se fera une à deux fois par année (ou au besoin). Cette solution d'atténuation permet une diminution des émissions de poussière de 84% selon le modèle de dispersion. De plus, sur les segments de route qui seront jugés plus susceptibles de générer des poussières ou à moins de 50 m d'un récepteur sensible (habitat de poisson, maison, chalet, sentier privée), la vitesse des camions sera limitée à 40 km/h.

### 3.1.2 DÉBOISEMENT

Lors du déboisement du terrain, les débris végétaux ne seront pas brûlés, ils seront entreposés sous forme de copeaux et utilisés ultérieurement pour stabiliser et végétaliser les différents secteurs perturbés. Dans un autre cas, ces débris serviront à l'aménagement de la butte-écran. Les tiges de valeur commerciales seront récupérées et vendues à des sociétés en mesure de les valoriser

### 3.1.3 DÉCAPAGE

Le décapage sera limité au minimum afin d'éviter l'érosion éolienne sur les surfaces du sol modifiées. Les opérations de décapage seront planifiées en fonction des besoins du plan d'exploitation.

L'empilement du mort-terrain incluant la couche de matière organique qui ne sera pas utilisée pour un certain temps sera revégété. Ceci permettra de réduire les émissions de poussières générées par l'érosion éolienne et contrôlera la contamination des eaux de ruissellement tout en améliorant l'aspect visuel.



---

### 3.1.4 AMÉNAGEMENT DE LA BUTTE-ÉCRAN

Le mort-terrain et la couche de matière organique seront utilisés pour la construction de la butte-écran. Celle-ci sera revégétée au fur et à mesure de son évolution pour réduire les émissions de poussière générée par l'érosion éolienne et contrôler la contamination des eaux de ruissellement.

La butte-écran est proposée pour atténuer et détourner le bruit et la poussière de la population locale située au sud de la fosse lors de l'exploitation minière. Cette butte proposée bordera le mur au sud de la mine à ciel ouvert.

### 3.1.5 BOUTAGE

Les activités de boutage sont particulièrement génératrices de poussière, les opérations seront gérées en tenant compte des conditions météorologiques en vigueur afin d'éviter la manipulation du matériel dans des zones exposées aux vents forts. Si ces opérations ne peuvent pas être interrompues, d'autres méthodes de contrôle des poussières seront mises en place (arrosage ou autre).

### 3.1.6 OPÉRATION DE FORAGE

Un système d'aspiration de poussière sera intégré aux foreuses. Selon la fiche technique de la foreuse, ce système permet de réduire d'au moins 95 % les émissions de particules. De plus, un dispositif de forage à l'eau sera mis en place, celui-ci sera contrôlé quotidiennement par inspection visuelle.

### 3.1.7 DYNAMITAGE

En plus des émissions de poussière lors du dynamitage, les émissions de contaminant gazeux telles que NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub> ont été prises en compte dans le modèle de dispersion. Il faut noter ici que la possibilité de Nox dans la roche de Mine Arnaud est faible car le massif rocheux n'est pas fracturé. Un pare-éclat (tapis de pneus) sera installé pour éviter les projections de pierres et de poussières proches de la ligne de transport d'énergie électrique. En période où les vents pousseront les poussières vers des zones sensibles, les activités de dynamitage seront restreintes autant que possible.

### 3.1.8 CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT DES MATÉRIAUX

Le chargement et le déchargement des camions se feront à l'abri des vents dominants autant que possible. En effet, la position de ces opérations sera préalablement décidée



---

stratégiquement dans le plan d'exploitation afin d'éviter l'émission particulaire. Par ailleurs, un suivi des conditions météorologique sera effectué afin de minimiser les déplacements de matériaux dans les zones exposées aux vents forts.

Le minerai et les stériles devraient être relativement humides lors de l'extraction étant donnée la proximité de la nappe phréatique. Par conséquent aucune activité d'arrosage n'est prévue pour ces matériaux lors de leur chargement et déchargement. Par contre, si le taux d'humidité semble trop faible pour empêcher la mise en suspension des poussières, dans ce cas un arrosage ponctuel sera effectué.

Plusieurs mesures seront prises par les opérateurs de véhicules en tout temps sur le site afin de minimiser l'émission de poussière soit :

- Minimiser la hauteur de chute des matériaux lors du chargement;
- Nettoyage et arrosage régulier des zones de travail;
- Le basculage sera limité à une hauteur de 20 m;
- L'entretien des équipements.

## 3.2 PHASE D'EXPLOITATION

Les mesures de gestion des poussières décrites pour les opérations de forage, de dynamitage, de chargement et déchargement des matériaux et du routage dans la section phase de construction seront maintenues pendant la phase d'exploitation.

### 3.2.1 ÉROSION ÉOLIENNE

Un arrosage régulier aux endroits asséchés sera appliqué afin de maintenir la surface humide et diminuer l'érosion éolienne. L'arrosage des piles de stockage (halde à stérile, minerai, mort-terrain) sera réalisé avec le camion à eau tandis qu'un système d'arrosage supplémentaire tel que des gicleurs sera prévu afin de maintenir le matériel humide au parc à résidus compte tenu de sa grande superficie et de la faible granulométrie des résidus.

Lors de conditions météorologiques défavorables, les émissions de particules devraient augmenter. Par conséquent, une surveillance des piles stockage est prévue ainsi que des arrosages supplémentaires seront effectués.





### 3.2.2 CONCASSEUR

Un système de dépoussiérage sera ajouté au déchargement du concasseur, permettant une diminution des poussières émises de l'ordre de 90 % en plus d'un système de jets d'eau afin d'éviter la remise en suspension particulière.

Les poussières fines seront captées par le système de filtration, elles devront être disposées de manière à prévenir leur volatilité. L'air traité par le système sera renvoyé à l'atmosphère. Un entretien sera effectué régulièrement pour réduire les mauvais fonctionnements et ainsi diminuer l'émission de poussière par les équipements.

### 3.2.3 CONVOYEUR

Les convoyeurs seront couverts. Comme la vitesse des convoyeurs est modérée et que le minerai sera humide à ce stade, aucune émission de poussière n'est prévue, donc aucun équipement de collecte de poussière ne sera installé à l'intérieur. En outre, un dépoussiéreur à couche filtrante sera utilisé à chaque point de transfert pour contrôler les émissions de poussière potentielle. Le système de dépoussiéreurs sera contrôlé et nettoyé régulièrement.

### 3.2.4 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Un convoyeur alimentera la pile conique de minerai qui est situé à l'entrée du concentrateur. Un dôme de stockage est prévu afin de contrôler la poussière. Il couvrira la pile afin de minimiser l'émission de poussière. De plus, un système de dépoussiéreur sera en opération.

Avant le chargement des wagons, le concentré sera accumulé dans deux silos. Chacun sera muni d'un dépoussiéreur. Le système de dépoussiéreurs sera contrôlé quotidiennement et nettoyé régulièrement. La poussière recueillie par ces appareils sera éliminée de manière à prévenir sa volatilité.

### 3.2.5 DÉCHARGEMENT DU CONCENTRÉ AU PORT DE SEPT-ÎLES

Au port de Sept-Îles, les infrastructures appartenant à Mine Arnaud seront munies de système de contrôles des poussières pour minimiser les émissions lors du chargement et du déchargement du concentré d'apatite.

- Déchargement des wagons dans une enceinte fermée avec un dépoussiéreur
- Entreposage du concentré dans des silos
- Convoyeur fermé



- 
- Chargement du bateau effectué à l'aide d'une goulotte télescopique pour s'ajuster à la position du bateau et munie d'un dépoussiéreur.

L'apatite sera chargée dans les silos d'entreposage temporaire au port, celui-ci sera muni d'un système de dépoussiérage et une injection d'air par fluidisation sera effectuée afin de réduire l'émission de poussière. Les systèmes de dépoussiéreurs seront contrôlés quotidiennement et nettoyés selon un programme d'entretien régulier.

## 4. STATION MÉTÉOROLOGIQUE

Les répercussions des contaminants sur la qualité de l'air dépendent notamment des conditions météorologiques comme la température, le degré d'humidité, les précipitations et la direction du vent. C'est pourquoi une compilation des données météorologiques de plusieurs années a été faite afin de permettre une modélisation représentative d'émission de poussière et de gaz dans l'atmosphère du site.

Trois stations d'échantillonnage seront installées à des positions stratégiques pour suivre la qualité de l'air dans la zone proximale des opérations de la mine. Une station météo sera aussi installée pour établir une corrélation avec les conditions du site même avec la qualité de l'air.

## 5. PROGRAMME DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

### 5.1 MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE SUIVI

Le programme de suivi a pour objectif de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'atmosphère. À partir de ce suivi, il est possible de déterminer la conformité et l'acceptabilité des activités minières par rapport aux normes et critères présentés dans le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (ch Q-2, r. 38) à partir d'un échantillonnage continu de la qualité de l'air.

#### 5.1.1 ÉCHANTILLONNAGE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Dès le début de la construction, Mine Arnaud effectuera une surveillance de la qualité de l'air afin de vérifier le respect des normes et critères et l'efficacité des mesures d'atténuation prévues. Mine Arnaud a prévu mettre en place trois stations d'échantillonnage des PST et des PM<sub>2,5</sub>, qui seront mesurés en continu, ainsi que l'instrumentation nécessaire à la mesure des métaux à périodes déterminées.

---

Ce type d'appareil en continu permet d'avoir une mesure relativement précise et rapide toutes



les heures. Cette stratégie permet aussi, le cas échéant, de mettre en place des actions correctives rapidement en cas de dépassement. En effet, toute l'information recueillie serait transmise au comité de suivi et de surveillance. Un rapport annuel résumera les analyses qui auront été faites en indiquant notamment les éventuels dépassements ou les avis d'infraction aux règlements sur la qualité de l'air. Le programme de suivi de la qualité de l'air, dont le présent plan est complémentaire, décrit de manière détaillée la méthodologie de suivi des paramètres de qualité de l'air ambiant.

#### 5.1.2 LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGES

Elles seront situées dans le canton Arnaud à la limite de la propriété de la mine. La localisation de ces stations est établie, par une firme d'expert dans le domaine, de manière à capter des échantillons d'air sous le vent en aval de la mine et dans un secteur non exposé pour servir de station témoin. Un rapport de validation du positionnement des stations a également été préparé par les experts en complément du programme de suivi de la qualité de l'air.

## 6. SUIVI DES ÉMISSIONS À LA SOURCE

Les particules en suspension (poussière) sont les contaminants atmosphériques les plus problématiques liés aux activités de Mine Arnaud. Les sources d'émissions ponctuelles de ces contaminants sur le site minier sont le concasseur, le séchoir pneumatique, les tours de transfert et le silo de chargement. Ces sources d'émission feront l'objet d'un échantillonnage régulier durant la première année d'exploitation. Par la suite, le suivi se fera en suivant la fréquence exigée par le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. Par ailleurs, ce programme de surveillance s'appliquera aussi aux installations portuaires du projet.

Ce programme de suivi des émissions à la source sera effectué selon les modalités et les méthodes de référence prescrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales* (MDDEP, 2009).

## 7. ENTRETIEN ET FORMATION

Dès le début des travaux de construction, une surveillance quotidienne sera effectuée par l'équipe d'inspection afin de s'assurer du respect des dispositions prévues à l'égard de l'environnement. Le programme de surveillance inclura la formation du personnel, l'inspection régulière du chantier, le contrôle de la documentation, et la préparation de rapports.



---

Une personne responsable sera chargée du plan de gestion des émissions et des mesures de contrôle des poussières. Cette même personne sera également responsable du programme de suivi des émissions atmosphériques du site.

Les équipements seront inspectés régulièrement et les déficiences seront réparées dans les plus brefs délais pour maximiser leur efficacité. Les pièces de rechange pour les équipements principaux seront conservées sur le site afin de minimiser le temps de réparation des équipements en cas de bris.

La poussière récupérée par les dépoussiéreurs installés sur les foreuses, les concasseurs, les convoyeurs et les silos sera entreposée dans des contenants fermés jusqu'à leur élimination.

Le personnel de Mine Arnaud et ses sous-traitants seront informés et sensibilisés aux bonnes pratiques permettant de réduire les émissions de poussières sur le site. Au besoin, des formations sur les différentes procédures utilisées sur le site seront adressées au personnel et aux sous-traitants.

## 8. MESURES D'ATTÉNUATION PARTICULIÈRES

Lors de conditions météorologiques défavorables telles que des vents forts, de sécheresse importante ainsi que des températures élevées, les émissions de particules devraient augmenter. Par conséquent, une surveillance supplémentaire sera prévue afin d'ajuster le nombre d'arrosages pour maintenir le matériel humide et diminuer l'érosion éolienne.

L'arrosage des piles de stockage et de la halde de stériles sera réalisé à l'aide de camions à eau et des gicleurs seront aussi utilisés pour le parc à résidus.

Par ailleurs, dans le *Guide pour les carrières et sablières* d'Environnement Canada il y fait mention d'un taux d'application entre 4,75 et 13,34 l/m<sup>2</sup> pour atteindre une efficacité de l'ordre de 80 à 95%. Mine Arnaud a considéré ce taux d'efficacité pour les haldes et les parcs à résidus respectivement lors de la modélisation des dispersions atmosphérique. Ce qui est cohérent avec les taux d'application d'eau découlant des méthodes d'arrosage envisagées (par camions et gicleurs) pour les différents secteurs de la mine.

Lors d'occurrence de dépassement des normes et critères du MDDELCC, Mine Arnaud s'engage à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaire pouvant aller jusqu'à l'interruption du transport des stériles. En effet, les résultats des modélisations de la dispersion



atmosphérique de certains scénarios d'atténuation montrent que l'altération de certaines opérations minières, dont la réduction du camionnage, est une méthode efficace qui permet d'enrayer les dépassements, et ce, pour toutes les conditions météorologiques.

## 9. MISE À JOUR ET AMÉLIORATION DU PLAN DE GESTION

Mine Arnaud veillera à mettre à jour et régulièrement bonifier son plan intégré de gestion des émissions atmosphériques. L'amélioration du plan intégré de gestion des émissions atmosphériques est primordiale afin de minimiser les épisodes de dépassements et assurer en tout temps le respect des normes de la qualité de l'atmosphère.



---

## RÉFÉRENCES

AUSENCO (2017), *Technical Report on the Mine Arnaud Feasibility Study*, Mine Arnaud Inc.

BUREAU AUDIENCE PUBLIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT (2013). Projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine d'apatite à Sept-Îles [en ligne (5 juin 2017) : <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape301.pdf>]

GENIVAR (2013). Modélisation de la dispersion atmosphérique [en ligne (5 juin 2017) : [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine\\_apatite\\_sept-iles/documents/PR8.6.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_sept-iles/documents/PR8.6.pdf)]

MINE ARNAUD (2013). Plan de gestion des émissions de poussières [en ligne (5 juin 2017) : [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine\\_apatite\\_sept-iles/documents/DA7.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_sept-iles/documents/DA7.pdf)]

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES PARCS (MDDEP). 2009. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes. Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante, [http://www.caeaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides\\_ech.htm](http://www.caeaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm).

