



## **Projet minier aurifère Canadian Malartic**

Étude d'impact sur l'environnement

*Rapport sectoriel*

### **Modélisation de la dispersion atmosphérique**

**Note technique complémentaire au rapport sectoriel  
daté d'août 2008**

FÉVRIER 2009

## 1. INTRODUCTION

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

Le présent document fait suite au rapport d'étude sectorielle portant sur la dispersion atmosphérique des composés gazeux et des matières particulaires émis lors de l'exploitation de la mine (Genivar, août 2008). Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en était faite suggéraient que les concentrations projetées de particules fines  $PM_{2,5}$  dans l'air ambiant pourraient dépasser légèrement le critère provisoire proposé dans le *Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (PRAA). Dans le pire des cas, le critère était dépassé moins de 1 % du temps. Tous les autres paramètres étudiés respectent les normes en vigueur au Québec.

À la suite du dépôt du rapport, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a demandé à ce que la modélisation des matières particulaires incorpore les journées au cours desquelles les précipitations sont inférieures ou égales à un seuil prédéfini, soit 2 mm. Le Ministère a également suggéré que l'initiateur du projet étudie différents scénarios d'atténuation permettant de réduire les concentrations de particules dans l'air ambiant lors de la phase d'exploitation de la mine (note du MDDEP, 15 décembre 2008). Ces deux recommandations ont été considérées dans le cadre des modélisations supplémentaires présentées dans ce document.

Considérant que les particules fines  $PM_{2,5}$  présentaient un dépassement du critère provisoire du PRAA dans l'étude sectorielle, les concentrations modélisées dans l'air ambiant pour ce paramètre ont été réévaluées en considérant les recommandations formulées par le MDDEP.

La démarche de modélisation préconisée s'appuie sur la méthodologie proposée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2005). L'étude est aussi basée sur des

discussions qui ont eu lieu entre les représentants de GENIVAR et Monsieur Jean-Sébastien David, responsable du projet chez Osisko.

## 2. PROCÉDURE DE MODÉLISATION

La modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée avec le programme AERMOD. La procédure de modélisation est la même que celle utilisée dans l'étude sectorielle sur la modélisation de la dispersion atmosphérique (Genivar, août 2008).

Les données météorologiques de surface utilisées proviennent de l'aéroport de Val-d'Or et de l'aéroport de Rouyn-Noranda qui présente des données complètes de couverture nuageuse. La station aérologique de Maniwaki a été retenue pour les données en altitude. L'ensemble de ces données météorologiques ont été acquises d'Environnement Canada. Les années 2005 à 2007 ont été retenues pour cette étude complémentaire, de manière à couvrir les trois dernières années les plus récentes et représentatives de la région. Les roses des vents générées à partir des données météorologiques de ces années sont présentées dans l'étude sectorielle portant sur la modélisation de la dispersion atmosphérique (Genivar, août 2008).

Le domaine de modélisation ainsi que la grille des points-calcul (récepteurs) utilisés pour estimer les concentrations de particules dans l'air ambiant sont entièrement compris à l'intérieur de la zone d'étude du projet et couvrent une superficie rectangulaire de 8,5 km par 10 km. Le domaine de modélisation inclut la ville de Malartic. Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles et leur élévation a été établie en tenant compte de la topographie du terrain. La grille se compose de points-calcul positionnés à partir du centre du domaine de modélisation et leur distribution est échelonnée à tous les 100 m, 200 m ou 500 m de distance environ selon leur éloignement par rapport aux sources d'émissions, l'axe des vents dominants et la densité de la population. Dans ce dernier cas, la densité de points-calcul est augmentée afin d'accroître la quantité de données générées par modélisation de manière à obtenir une meilleure représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) et augmenter le niveau de confiance des descripteurs statistiques calculés (ex. : moyenne). Enfin, des points-calcul ont aussi été positionnés de façon à définir une limite spatiale à partir de laquelle les concentrations modélisées dans l'air ambiant sur l'ensemble du domaine de modélisation sont comparées à la réglementation applicable. Cette limite est circonscrite par le chemin de Lac Mourier à l'ouest,

la limite municipale entre Malartic et Lac-Fouillac au sud, le parc à résidus miniers à l'est ainsi que la route 117 et la ville de Malartic au nord.

- Scénarios de modélisation

Les scénarios de modélisation définis dans l'étude sectorielle sur la modélisation de la dispersion atmosphérique (Genivar, août 2008) ont été revus de manière à incorporer les recommandations du MDDEP et à tenir compte des conditions d'opération et activités minières spécifiques à chacune des années d'exploitation de la mine. Pour ce faire, les taux d'émission ont donc été ajustés pour tenir compte des journées au cours desquelles les précipitations sont inférieures ou égales à 2 mm, des quantités de minerai et stérile extraits, transportés et stockés ainsi que des mesures d'atténuation qui seront appliquées (arrosage, utilisation de tapis pare-éclats, arrêt des sautages et forages sous des conditions météorologiques défavorables) pour réduire les concentrations de particules dans l'air. Le texte qui suit apporte plus de détails.

Dix scénarios de modélisation ont été considérés pour évaluer les impacts de l'exploitation de la mine sur la qualité de l'air. Les dix scénarios correspondent à chacune des 10 années d'exploitation de la mine. Les scénarios sont définis sur la base des taux d'extraction entrevus pour le projet à chacune des années (G Mining Services Inc., novembre 2008), ce qui permet de considérer des situations de rejet de matières particulières ajustées à la durée de vie du projet.

- Forage des bancs de minerai/stérile

Le nombre de trous par banc de sautage considéré pour le forage du minerai et du stérile a été ajusté en fonction de la quantité de matériel extrait selon l'année d'exploitation. Le nombre de trous varie de 129 357 (année 1) à 3 449 (année 10) (G Mining Services Inc., novembre 2008). Le forage des trous est effectué sur deux bancs contigus en même temps. La zone de concentration maximale des poussières émises pendant les forages a été établie à 1 mètre de hauteur. Les activités de forage ont lieu à différentes profondeurs en fonction de l'année d'exploitation de la mine. Les profondeurs varient de la surface jusqu'à près de 300 m de profondeur atteint la dixième année. Les activités sont localisées au centre-nord de la fosse à ciel ouvert.

Les journées pour lesquelles les précipitations n'excèdent pas 2 mm, tel que colligé à la station météorologique de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles. Un facteur d'émissions de 0,1 a aussi été appliqué afin de tenir compte d'une réduction des poussières émises de l'ordre de 90 % découlant de l'arrosage, lorsque nécessaire, des bancs de sautage pendant les activités de forages et de l'optimisation des techniques de réduction des émissions qui seront employées (ex. : utilisation de déflecteur pour rabattre la poussière lors du forage). De fait, cette mesure vise à réduire les émissions de poussières et à atténuer l'impact des forages sur la qualité de l'air ambiant. Par ailleurs, aucun forage n'est effectué lorsque les vents soufflent du sud ( $140^{\circ}$  -  $220^{\circ}$ ) à une vitesse inférieure à 15 km/h. Cette mesure a pour but de diminuer les concentrations de poussières susceptibles d'être rencontrées à la limite sud du village de Malartic, en marge de la butte-écran projeté.

- Sautage des bancs de minerai/stérile

Deux sautages par jour ont été considérés pour les besoins de la modélisation. Les sautages se produisent en avant-midi ou en fin d'après-midi. Aucun sautage n'est effectué lorsque les vents soufflent du sud ( $140^{\circ}$  -  $220^{\circ}$ ) à une vitesse inférieure à 15 km/h. Cette mesure a pour but de diminuer les concentrations de poussières susceptibles d'être rencontrées à la limite sud du village de Malartic, en marge de la butte-écran projeté. De plus, par souci de réalisme, un facteur d'émissions de 0,2 a aussi été appliqué afin de prendre en compte l'utilisation d'un tapis pare-éclats lors des explosions des bancs de forage.

Les activités de forage ont lieu à différentes profondeurs en fonction de l'année d'exploitation de la mine. Les profondeurs considérées varient de la surface jusqu'à près de 300 m de profondeur atteint la dixième année. Les activités sont localisées au centre-nord de la fosse à ciel ouvert.

Les journées pour lesquelles les précipitations n'excèdent pas 2 mm, tel que colligé à la station météorologique de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles.

- Routage du minerai/stérile

#### Fosse à ciel ouvert

Les longueurs de routage considérées pour le transport du minerai et du stérile à l'intérieur de la fosse à ciel ouvert ont été ajustées en fonction de la progression des opérations pendant les 10 années d'exploitation prévue. Les longueurs varient de 3,3 km (année 1) à 8 km (année 10) environ. La largeur de la route modélisée a été fixée à environ 20 mètres de manière à tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire 5 mètres de chaque côté des chaussées qui seront aménagées sur 10 mètres de largeur. La profondeur des routes a été ajustée afin de représenter la progression des camions dans la fosse. La sortie de la route a été localisée au centre de la fosse, dans la partie sud. La zone de concentration maximale des poussières émises suite au passage des camions a été établie à 6,5 mètres de hauteur.

#### Concasseur et halde à stériles

Une longueur de routage d'environ 3 kilomètres a été considérée pour le transport du minerai vers le concasseur et de 4,5 kilomètres pour le transport du stérile vers la halde. La largeur de la route modélisée a été fixée à environ 20 mètres de manière à tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire 5 mètres de chaque côté des chaussées qui seront aménagées sur 10 mètres de largeur. La zone de concentration maximale des poussières émises suite au passage des camions a été établie à 6,5 mètres de hauteur.

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

### Facteurs d'émissions considérés

Les journées pour lesquelles les précipitations n'excèdent pas 2 mm, tel que colligé à la station météorologique de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles. Enfin, un facteur d'émissions de 0,2 a aussi été appliqué afin de prendre en compte une réduction des poussières émises de l'ordre de 80 % découlant de l'arrosage continu des routes. De fait, cette mesure vise à atténuer l'impact du routage sur la qualité de l'air ambiant. L'arrosage des routes de déplacement se fait en continu avec l'utilisation de deux camions citernes dans la fosse, vers la halde à stériles et vers le concasseur-giratoire ou l'empilement de minerai avant le concassage.

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

La zone de concentration maximale des poussières émises par la pile de minerai de faible teneur a été établie à 20 mètres de hauteur. Les journées pour lesquelles les précipitations n'excèdent pas 2 mm, tel que colligé à la station météorologique de Val d'Or, ont été considérées pour la modélisation puisque pendant les journées avec précipitations, les émissions de poussières à l'atmosphère sont très faibles, voire nulles.

### **3. RÉSULTATS**

Les concentrations maximales de particules fines  $PM_{2,5}$  modélisées pour la période 24 heures varient de  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (année 10) à  $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (année 1) (tableau 1). À titre de comparaison, les concentrations maximales obtenues dans l'étude sectorielle variaient entre  $16,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $32,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Genivar, août 2008). Ces résultats indiquent que la prise en compte des mesures d'atténuation qui seront appliquées pendant l'exploitation de la mine réduisent de façon importante les concentrations de particules fines  $PM_{2,5}$  modélisées dans l'air ambiant. Par ailleurs, les concentrations liées aux activités minières contribuent à moins de 25 % des concentrations totales calculées (teneurs bruit de fond + concentrations modélisées) dans l'air ambiant (tableau 1). Dans tous les cas, les concentrations modélisées dans l'air ambiant indiquent que le critère proposé comme indicateur de la qualité de l'air dans le PRAA sera respecté.

**Tableau 1 Concentrations maximales de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) sur une période 24 heures susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant pendant l'exploitation de la mine**

Scénarios	Concentrations modélisées (µg/m <sup>3</sup> )					Concentrations bruit de fond (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m <sup>3</sup> )	Contribution des activités minières (%)	Critère provisoire (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> )	Pourcentage du critère (%)
	2005	2006	2007	Moyenne	Maximum					
					a	b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	f=(c/e)*100
Scénario 1 - 2011	3.3	5.8	3.4	4.2	5.8	18.1	23.9	24.3	30.0	79.7
Scénario 2 - 2012	3.3	3.6	3.6	3.5	3.6	18.1	21.7	16.7	30.0	72.4
Scénario 3 - 2013	2.5	2.8	4.0	3.1	4.0	18.1	22.1	18.1	30.0	73.7
Scénario 4 - 2014	4.5	2.7	3.2	3.5	4.5	18.1	22.6	19.9	30.0	75.3
Scénario 5 - 2015	3.3	4.0	3.3	3.5	4.0	18.1	22.1	18.0	30.0	73.6
Scénario 6 - 2016	2.9	3.7	3.0	3.2	3.7	18.1	21.8	16.8	30.0	72.5
Scénario 7 - 2017	1.8	2.3	1.9	2.0	2.3	18.1	20.4	11.5	30.0	68.1
Scénario 8 - 2018	2.9	3.3	2.9	3.0	3.3	18.1	21.4	15.6	30.0	71.5
Scénario 9 - 2019	2.5	2.9	2.8	2.7	2.9	18.1	21.0	14.0	30.0	70.1
Scénario 10 - 2020	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	18.1	18.9	4.2	30.0	63.0

Note :

- Les concentrations "bruit de fond" des matières particulaires correspondent à la différence entre la moyenne des valeurs maximales des échantillons prélevés entre le 21 juillet et le 15 octobre 2007 aux stations d'échantillonnage situées à proximité de la future fosse à ciel ouvert (station 1) et dans la zone de relocalisation (station 2) (GENIVAR, rapport sectoriel, qualité de l'air ambiant, juin 2008) et la contribution du parc à résidus miniers East Malartic (concentration obtenue par modélisation). Cette approche considère que les émissions atmosphériques du parc à résidus miniers East Malartic seront nulles après sa restauration prévue la première année d'exploitation de la mine.

- En absence de normes, le critère sur une période de 24 heures présenté à l'annexe K du Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (PRAA) du MDDEP est utilisé comme indicateur de la qualité de l'air pour les particules fines PM<sub>2,5</sub>.

n.a. : Non applicable.



#### 4. RÉFÉRENCES

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

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

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

G MINING SERVICES INC. 2008. *Canadian Malartic – Feasibility Mining Study*. Rapport final de G Mining Services Inc. à la Corporation minière Osisko. 67 p. et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique. 32 p.