

**CALCUL DE LA DISTANCE CRITIQUE DES PROJECTIONS SELON LES PATRONS DE
SAUTAGE PRÉLIMINAIRES DU PROJET MINIER AURIFÈRE CANADIAN MALARTIC DE LA
COMPAGNIE LA CORPORATION MINIÈRE OSISKO**

Présenté conjointement à :

GENIVAR S.E.C.

1600, boul. René-Lévesque Ouest - 16^e étage
Montréal (Québec)
H3H 1P9

et :

CORPORATION MINIÈRE OSISKO LTÉE

2140, rue Saint-Mathieu
Montréal (Québec)
H3H 2J4

Présenté par:

GÉOPHYSIQUE GPR INTERNATIONAL INC.

100 – 2545, rue Delorimier
Longueuil (Québec)
J4K 3P7

23 MARS 2009

M-07392



TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
2.	ÉVALUATION DES ZONES DE SAUTAGE EN FONCTION DU RESPECT DU CRITÈRE DE VIBRATIONS DE LA DIRECTIVE 019.....	2
3.	ÉVALUATION DE LA DISTANCE CRITIQUE DES PROJECTIONS DE ROCHES SELON LES PATRONS DE SAUTAGE PRÉLIMINAIRES	3
4.	CONCLUSION	6
	BIBLIOGRAPHIE	

Liste des figures

FIGURE 1	Signification de certains paramètres d'un sautage de masse en banc.....	4
----------	---	---

Liste des tableaux

TABLEAU 1	Distances maximales et moyennes des projections selon l'étude à la mine Kalgoorlie et les patrons de sautage préliminaires pour chacune des zones 1 à 4 du projet Canadian Malartic.....	5
-----------	--	---

Liste des annexes

ANNEXE 1	Localisation des zones de sautages en fonction des distances pour respecter le critère de 12,7 mm/s de la Directive 019	
----------	---	--



1. INTRODUCTION

Géophysique GPR International Inc. fut mandatée le 18 mars 2009 par GENIVAR Société en commandite (S.E.C.) et CORPORATION MINIÈRE OSISKO LTÉE afin de procéder au calcul de la distance critique des projections selon les patrons de sautage préliminaires du projet minier aurifère Canadian Malartic.

Les causes principales de projections sont généralement un fardeau insuffisant, une hauteur de collet inadéquate, une déviation du forage, un facteur de chargement trop élevé, des conditions géologiques défavorables (cavités, joints ouverts, zone de roc très fracturée), une séquence d'initiation inadéquate, et une imprécision des délais.

À cette étape du projet, les calculs de distances critiques des projections de roches, sont basés sur des patrons de sautage préliminaires. De plus, ces calculs préliminaires seront raffinés à l'aide de modélisations informatiques plus détaillées avant le début des opérations de sautage et lors du suivi réalisé durant les dynamitages. Les patrons de sautage seront également ajustés selon les résultats du suivi et de l'optimisation continue des dynamitages.

Finalement, les impacts associés aux dynamitages, tels que les vibrations, surpressions d'air et plus particulièrement les projections, seront encadrés par des procédures d'assurance qualité rigoureuses qui définiront les pratiques et méthodes assurant une protection maximale des citoyens et structures de Malartic, ainsi que des lieux environnants.



2. ÉVALUATION DES ZONES DE SAUTAGE EN FONCTION DU RESPECT DU CRITÈRE DE VIBRATIONS DE LA DIRECTIVE 019

Sur la base de notre rapport du 4 juillet 2008 « *Évaluation des impacts des sautages, des vibrations et des surpressions d'air du projet minier aurifère à ciel ouvert près de la zone urbaine de Malartic* », Osisko a établi quatre zones distinctes où le patron de sautage a été adapté pour respecter le critère de vibrations de 12,7 mm/s de la Directive 019. Les figures présentées en annexe 1 montrent ces différentes zones :

- Zone grise : Zone avec la présence de mort-terrain (sans roc en principe)
- Zone 1 :
 - Distance entre 135 et 159 m pour respecter 12,7 mm/s
 - Diamètre de forage de 4,5 pouces (114 mm)
 - Banc de 5 m
- Zone 2 :
 - Distance entre 159 et 236 m pour respecter 12,7 mm/s
 - Diamètre de forage de 5,5 pouces (140 mm)
 - Banc de 5 m
- Zone 3 :
 - Distance entre 236 et 337 m pour respecter 12,7 mm/s
 - Diamètre de forage de 5,5 pouces (140 mm)
 - Banc de 10 m
- Zone 4 :
 - Distance supérieure à 337 m pour respecter 12,7 mm/s
 - Diamètre de forage de 8 pouces (203 mm)
 - Banc de 10 m

De plus, il y aura utilisation de pare-éclats pour les zones 1, 2 et 3. Cependant, l'utilisation de pare-éclats ne se limitera pas nécessairement aux zones 1 à 3, mais dépendra du suivi des sautages et des résultats obtenus. Les patrons de sautage pourront également être ajustés selon les résultats du suivi et de l'optimisation continue des sautages.

En ce qui concerne la zone grise, les données actuelles indiquent la présence de mort-terrain. Cependant, si nous rencontrons du roc lors de l'excavation du mort-terrain pour l'exploitation de la fosse, le patron de sautage sera ajusté pour rencontrer les normes de vibrations, surpressions d'air et projections en vigueur.



3. ÉVALUATION DE LA DISTANCE CRITIQUE DES PROJECTIONS DE ROCHES SELON LES PATRONS DE SAUTAGE PRÉLIMINAIRES

Les projections de roches lors d'un sautage peuvent provenir de la surface ou de la paroi verticale du banc. De plus, les causes principales de projections sont généralement un fardeau insuffisant, une hauteur de collet inadéquate, une déviation du forage, un facteur de chargement trop élevé, des conditions géologiques défavorables (cavités, joints ouverts, zone de roc très fracturé), une séquence d'initiation inadéquate, et une imprécision des délais du système d'initiation utilisé.

Afin de déterminer la distance critique des projections à cette étape du projet, on doit se baser sur des études reconnues.

Une étude du « Swedish Detonic Research Foundation » montre la distance en mètres en fonction du facteur de chargement. Selon le facteur de chargement prévu pour le projet (environ 0,8 kg d'explosif par mètre cube de roc), nous obtenons une distance d'environ 85 m. Une deuxième étude « Studies on Flyrock at Limestone Quarries » stipule qu'il est très difficile de prédire la distance et la direction des projections et elle note que la distance maximale de projections pour tous les sautages est de 300 m. Cependant, ces études ont été réalisées selon des conditions différentes de celles que nous retrouverons pour le projet de Canadian Malartic. En effet, les méthodes de chargement et les systèmes d'initiation étaient différents de ceux utilisés aujourd'hui. De plus, ces études n'ont pas été réalisées sur des opérations encadrées par des procédures d'assurance qualité rigoureuses.

La compagnie Terrock Consulting Engineers a publié en 2005, une étude pour l'évaluation d'un modèle de prédiction des projections à la mine d'or "Kalgoorlie Consolidated" située en zone urbaine de la ville de Kalgoorlie en Australie. Cette étude, basée sur plusieurs années de suivi, a permis d'établir un modèle de prédiction des distances maximales de projections pour la paroi verticale du banc et pour la surface, tel que présenté ci-dessous.

- Paroi verticale du banc : $L_{\max} = (k^2 / g) \cdot (m^{0.5} / B)^{2.6}$
- Surface du banc : $L_{\max} = (k^2 / g) \cdot (m^{0.5} / SH)^{2.6}$

où :

L	=	distance maximale (m)
m	=	charge par mètre (kg/m)
B	=	fardeau (m)
SH	=	hauteur du collet (m)
g	=	constante (9,8 m/s ²)
k	=	constante empirique (13,5 pour des roches tendres et 27 pour des roches dures)



Le tableau 1 présente les distances maximales et moyennes des projections selon les patrons de sautage préliminaires pour chacune des zones 1 à 4.

La figure 1 montre la signification de certains paramètres d'un sautage de masse en banc.

où
B = Fardeau
T = Collet
L = Hauteur du banc
H = Profondeur du trou
J = Sous-forage

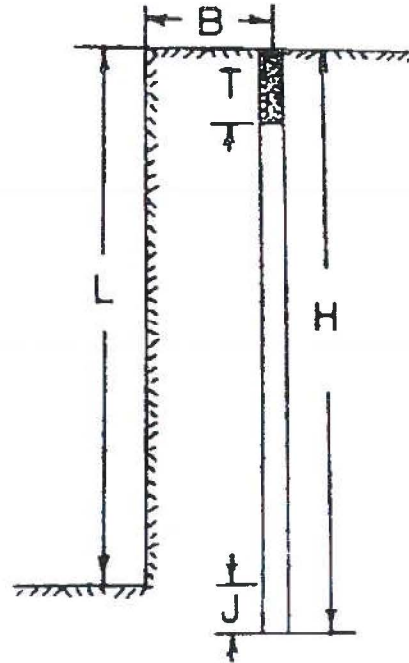


FIGURE 1

Signification de certains paramètres d'un sautage de masse en banc



TABLEAU 1

Distances maximales et moyennes des projections selon l'étude à la mine Kalgoorlie et les patrons de sautage préliminaires pour chacune des zones 1 à 4 du projet Canadian Malartic

Zone	Patrons de forage de masse			
	1	2	3	4
Densité explosif (g/cm ³)	1.25			
Diamètre (mm)	114	140	140	203
Fardeau (m)	3.1	3.7	3.8	5.8
Espacement entre les trous (m)	4.0	4.3	4.8	6.4
Hauteur de banc (m)	5	5	10	10
Sous-forage (m)	0.6	0.6	1.2	1.2
Collet (m)	2.1	2.6	3.4	4.1
Charge par délai (kg)	44.3	57.7	150.1	288.9
Charge par mètre (kg/m)	12.8	19.2	19.2	40.5
Facteur de chargement (kg/m ³)	0.73	0.74	0.82	0.78

Zone	1	2	3	4
$k_{\max} = 27$; L_{\max} Face libre (m)	112.2	119.1	108.0	94.6
$k_{\max} = 27$; L_{\max} Surface (m)	285.3	289.8	144.3	239.0

Zone	1	2	3	4
$k_{\text{moy}} = 20$; L_{moy} Face libre (m)	61.5	65.4	59.3	51.9
$k_{\text{moy}} = 20$; L_{moy} Surface (m)	156.5	159.0	79.2	131.1



4. CONCLUSION

Sur la base des résultats du tableau 1, de l'utilisation du système d'initiation le plus précis actuellement (détonateur électronique), de l'utilisation des pare-éclats sur au moins les trois premières zones, ainsi que des procédures d'assurance qualité rigoureuses qui seront mises en place pour le projet Canadian Malartic, nous sommes d'avis que les méthodes de sautage préliminaires proposées pour les zones 1 à 4 assureront un risque quasi nul concernant les projections.

De plus, cette distance et les méthodes de sautage feront l'objet d'un suivi et d'un ajustement continu à l'intérieur des procédures d'assurance qualité et de l'optimisation continue des opérations de sautage. Les principaux éléments de ces procédures se résument de la façon suivante :

- gestion des ressources humaines et matérielles;
- planification des opérations;
- modélisation et conception des sautages;
- suivi du forage;
- suivi du chargement;
- contrôle des produits explosifs;
- contrôle des vibrations, des surpressions d'air et des projections;
- suivi des bâtiments;
- suivi des conditions de sol;
- liaison avec le comité de suivi;
- audits interne et externe;
- documentation.

Ces procédures définissent les pratiques et méthodes qui assureront une protection maximale aux structures et aux citoyens de Malartic ainsi que des lieux environnants.

Ce rapport a été rédigé par Francis Trépanier, ing.

Francis Trépanier, ing. (no membre OIQ : 115941)



BIBLIOGRAPHIE

KCGM, July 2006. KALGOORLIE CONSOLIDATED GOLD MINES PTY LTD BLAST MANAGEMENT PLAN.

Alan B. Richards and Adrian J. Moore, November 2005. KALGOORLIE CONSOLIDATED GOLD MINES – GOLDEN PIKE CUT-BACK FLYROCK CONTROL AND CALIBRATION OF A PREDICTIVE MODEL, Terrock Consulting Engineers.

Alan B. Richards and Adrian J. Moore, November 2006. KALGOORLIE CONSOLIDATED GOLD MINES – FLYROCK MODEL CALIBRATION UPDATE, Terrock Consulting Engineers.

Nils Lundborg, 1981. THE PROBABILITY OF FLYROCK, SveDeFo report DS 1981:5.

G. R. Adhikari, 1999. STUDIES ON FLYROCK AT LIMESTONE QUARRIES, Rock Mechanics and Rock Engineering, 32 (4), 291-301.

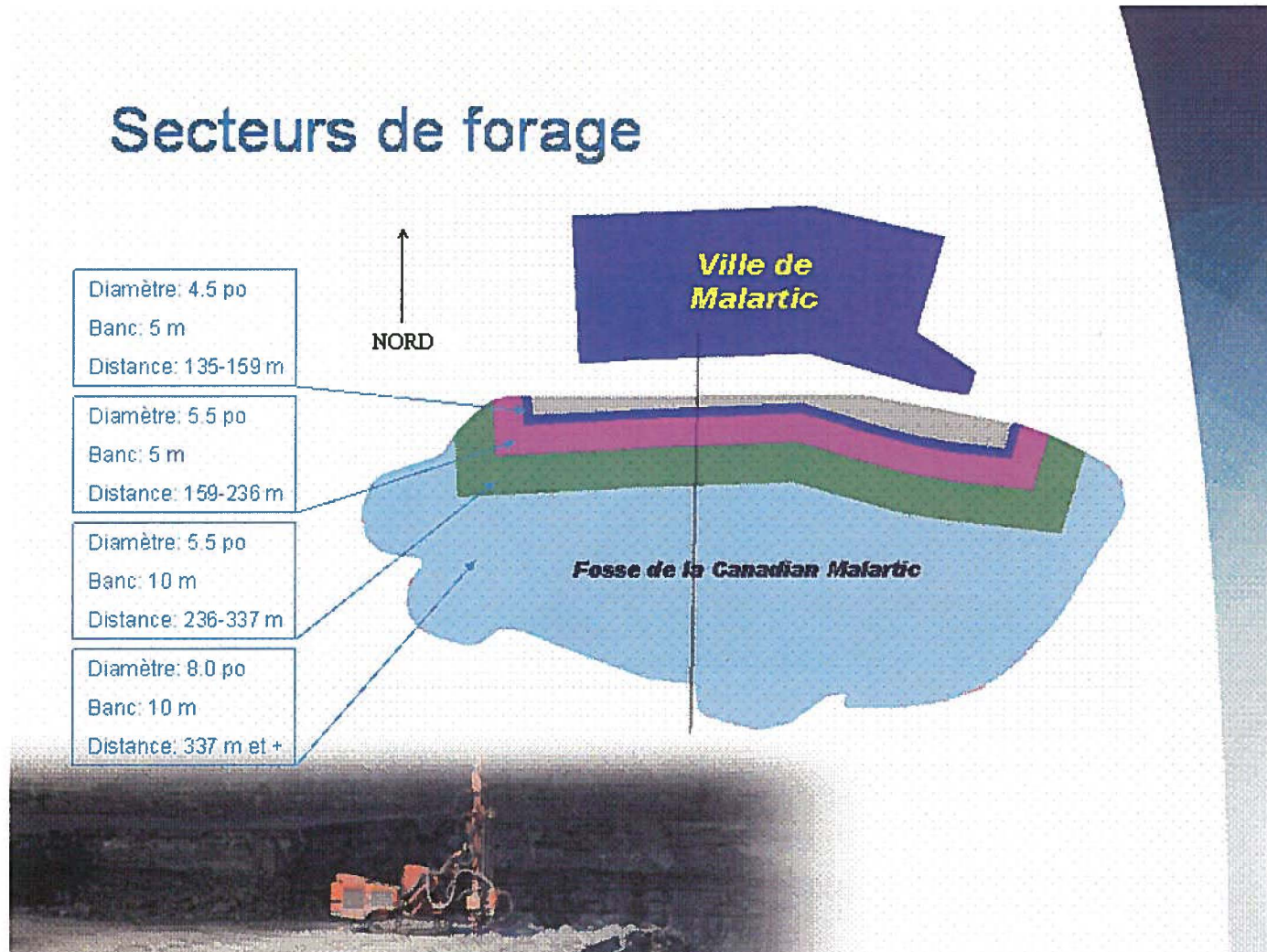


ANNEXE 1

**Localisation des zones de sautage en fonction des distances
pour respecter le critère de 12,7 mm/s de la Directive 019**



Secteurs de forage



Secteurs de forage

Ville de Malartic

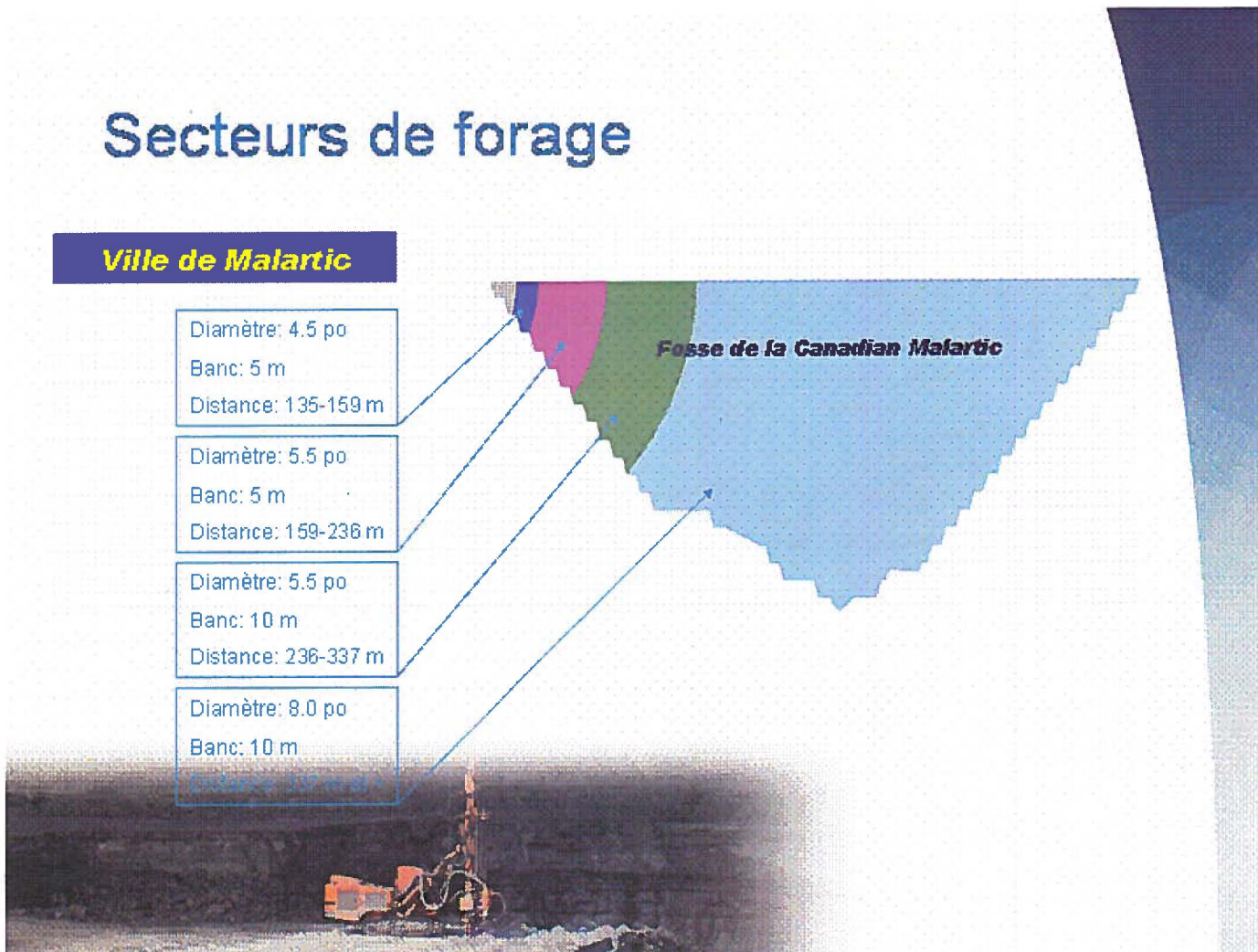
Diamètre: 4.5 po
Banc: 5 m
Distance: 135-159 m

Diamètre: 5.5 po
Banc: 5 m
Distance: 159-236 m

Diamètre: 5.5 po
Banc: 10 m
Distance: 236-337 m

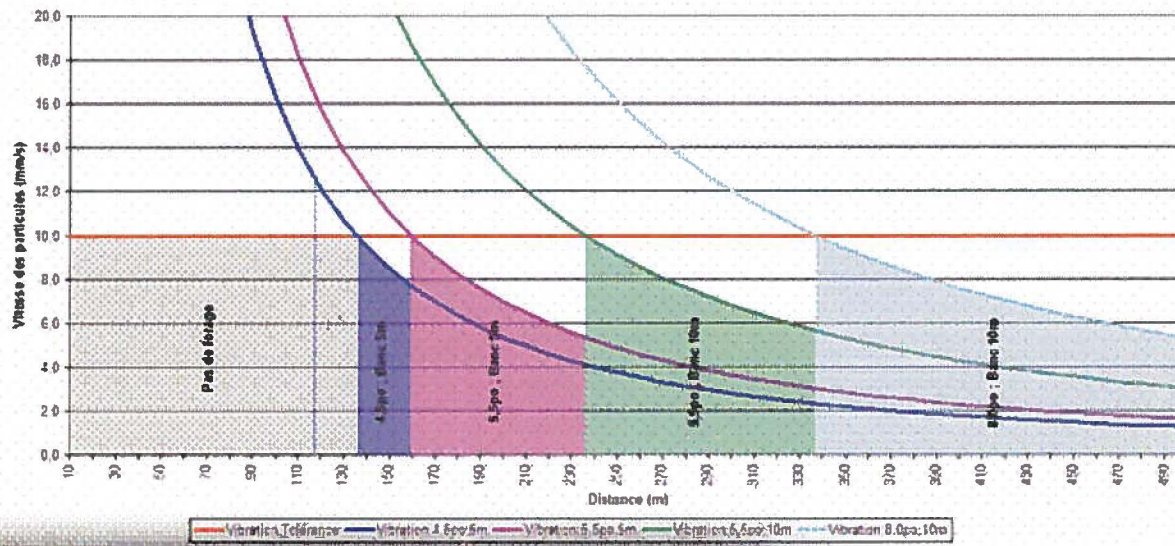
Diamètre: 8.0 po
Banc: 10 m
Distance: 337 m et +

Fosse de la Canadian Malartic



Patrons de forage VS vibrations

Vitesse des particules (mm/s) théorique en fonction du patron de forage et de la distance (m)



Direction des politiques de l'eau

DESTINATAIRE : Direction de l'analyse et de l'expertise environnementale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord du Québec

EXPÉDITEUR : Direction des politiques de l'eau
Service des eaux industrielles

DATE : Le 5 mai 2011

PROJET : Exploitation de la mine aurifère à Malartic de la Corporation Minière Osisko Itée

OBJET : Assistance technique pour évaluer les causes de dépassement d'une norme par rapport à la vibration.

N/Réf. : SEI 4464

1. OBJET DE LA DEMANDE

La Direction de l'analyse et de l'expertise environnementale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord du Québec désire obtenir une expertise technique afin d'identifier les causes possibles d'un dépassement de la norme par rapport à la vibration prescrite dans la Directive 019 sur l'industrie minière (Directive). Ce dépassement est survenu lors d'un sautage de production réalisé le 27 janvier 2011 à la mine citée en rubrique.

2. EXIGENCES À RENCONTRER

La *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.Q.E) définit le terme « contaminant » comme étant, entre autres, une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son ou une vibration susceptible d'altérer la qualité de l'environnement. De plus, l'Article 20 de la L.Q.E. stipule ce qui suit :

...2

LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT
 CHAPITRE I – DISPOSITIONS D'APPLICATION GÉNÉRALE
 SECTION IV – LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
 20.

« Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement.

La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

1972, c. 49, a. 20. »

De même, la Directive prescrit des normes sur les vibrations et surpressions d'air produites lors d'un sautage. Cette Directive a été rédigée de manière à soutenir l'application de la LQE, plus particulièrement la section IV et les articles 20 et 22 portant sur l'interdiction de contaminer, sur l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation du ministre avant d'entreprendre un projet pouvant générer des conséquences environnementales.

En ce qui concerne les normes environnementales liées au sautage, la Directive minière stipule ce qui suit :

L'exploitant d'une mine active, y compris la période des travaux de mise en valeur de l'exploitation du gisement minier, doit réaliser un suivi d'autosurveillance et conserver dans un registre prévu à cet effet et pendant au moins deux ans toutes les données de suivi des opérations de dynamitage (vitesses de vibrations, fréquences de vibrations au sol, pressions d'air et patrons de dynamitage). En outre, celle-ci est soumise aux règles suivantes :

- a) Cas où il n'y a aucun point d'impact à l'intérieur d'un périmètre d'un kilomètre autour du site minier :
- Les vitesses maximales des vibrations permises au sol, dues aux opérations de dynamitage, sont les vitesses indiquées au Tableau 6.
 - Pour une mine à ciel ouvert, le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation, s'il y a lieu, est de 128 décibels linéaires.

Tableau 6 Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol

FRÉQUENCE DES VIBRATIONS AU SOL (Hertz)	VITESSE MAXIMALE PERMISE (mm/s)
Fréquence ≤ 15	12,7
15 < fréquence ≤ 20	19,0
20 < fréquence ≤ 25	23,0
25 < fréquence ≤ 30	30,5
30 < fréquence ≤ 35	33,0
35 < fréquence ≤ 40	38,0
Fréquence > 40	50,0

- b) Cas où les activités minières s'effectuent à moins d'un kilomètre d'un point d'impact (à l'exception d'une habitation appartenant ou louée au propriétaire ou à l'exploitant de la mine ou aux habitations d'un campement minier ou d'un puits artésien appartenant à ce propriétaire ou à cet exploitant ou desservant un campement minier).

L'exploitant doit installer un réseau de surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des habitations ou des puits artésiens (entre une et trois stations installées aux habitations les plus rapprochées de la mine, à moins d'un avis contraire justifiant une autre localisation).

Pour une mine à ciel ouvert :

- la vitesse maximale des vibrations permises au sol, dues aux opérations de dynamitage et enregistrées au point d'impact, est de 12,7 mm/s;
- le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation est de 128 décibels linéaires;
- s'il y a présence d'habitations à moins d'un kilomètre d'une telle mine, il est interdit de dynamiter entre 19 h et 7 h.

En outre, pour une mine souterraine :

- entre 0 et 100 mètres de profondeur d'exploitation, les vitesses maximales des vibrations permises au sol, dues aux opérations de dynamitage et enregistrées au point d'impact, sont les vitesses indiquées au Tableau 7;
- lorsque l'exploitation d'une telle mine atteint une profondeur de 100 mètres, la vitesse maximale des vibrations permises au sol, dues aux opérations de dynamitage et enregistrées au point d'impact, ne peut excéder 12,7 mm/s;
- les dynamitages effectués entre 19 h et 7 h doivent l'être à heure fixe et l'exploitant doit en aviser la population concernée, située à moins d'un kilomètre d'une telle mine, de même que de tout changement dans l'horaire des dynamitages.

Tableau 7 Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol dans les cas où les habitations sont situées à moins de 1 kilomètre de la mine souterraine

FRÉQUENCE DES VIBRATIONS AU SOL (Hertz)	VITESSE MAXIMALE PERMISE (mm/s)
Fréquence \leq 15	12,7
15 < fréquence \leq 20	19,0
20 < fréquence \leq 25	23,0
Fréquence > 25	25,0

3. DÉFINITION DES TERMES ET NOTIONS GÉNÉRALES

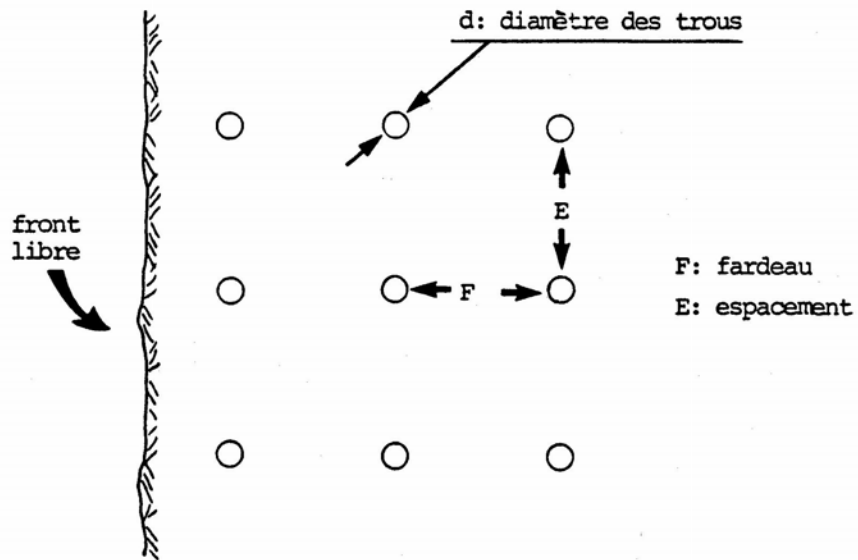
Afin de favoriser une meilleure compréhension de cet avis, certains termes doivent être définis comme suit¹ :

Agent de tir :	Explosif constitué en grande partie de nitrate d'ammoniaque. Il ne peut être détonné que par un renforçateur qui est lui-même un explosif puissant.
Banc :	Hauteur du pan de roche à être excavé.
Bourrage (bourre) :	Dans un trou de forage, c'est le matériel qui est au-dessus de l'explosif pour en assurer le confinement et diminuer les projections de roches et le bruit.
Collet :	Dans un trou chargé d'explosifs, c'est la distance entre le dessus de l'explosif et le dessus du trou.
Colonne d'explosifs :	Partie du trou de forage qui est remplie d'explosifs.
Décibel :	Mesure de l'intensité du bruit (pression sonore). Le symbole pour « décibel » est dB.
Dynamitage :	Faire sauter à la dynamite. Ce terme a été généralisé dans la pratique pour identifier tous les sautages à l'explosif.
Espacement :	Dans une rangée de trous, c'est la distance entre les trous. En général, elle est perpendiculaire au fardeau.
Explosif :	Corps ou mélange de corps susceptible de dégager dans un laps de temps très court, une très grande quantité de gaz portés à très haute température.
Face libre (front libre) :	Limite du roc à être brisé et espace vers lequel sera dirigé le roc brisé. Elle est généralement parallèle au trou de forage.
Fardeau :	Distance entre la face libre et le trou de forage chargé d'explosif.
Fonçage initial (sinking cut) :	Coupe de départ d'une série de sautage donnant ainsi des fronts de dégagement aux sautages subséquents. Le sautage d'un fonçage initial est donc un sautage réalisé en l'absence de fronts de dégagement (note de cours forage et sautage, Université Laval).
Pare-éclats :	Tapis fait de différents matériaux posés sur les trous afin de les recouvrir pour éviter les projections de roches.
Patron de sautage :	Plan des trous forés sur un banc qui montre la relation entre l'espacement et le fardeau des trous.
Pression d'air :	Effet créé par la succession de pressions et de dépressions de l'air en raison du déplacement d'une masse d'air.
Projection :	Roches propulsées en dehors de la zone de sautage par l'explosion (tiré de Institute of makers of explosives).
Sautage (tir) :	Déclenchement des explosifs de façon à briser le roc.
Sismographe :	Instrument qui enregistre les vibrations du sol dont, en général, l'accélération, la vitesse et le déplacement ainsi que les surpressions d'air.
Sonomètre :	Appareil manuel servant à mesurer l'intensité du bruit dans un environnement quelconque.
Surpression (pression d'air) :	Phénomène physique de déplacement d'air causé par le sautage.
Vibration :	Oscillation du sol causée par le passage des ondes sismiques en un endroit donné.
Vitesse résultante :	Somme vectorielle des vitesses de vibrations enregistrées selon les trois axes orthogonaux (longitudinal, vertical et transversal).

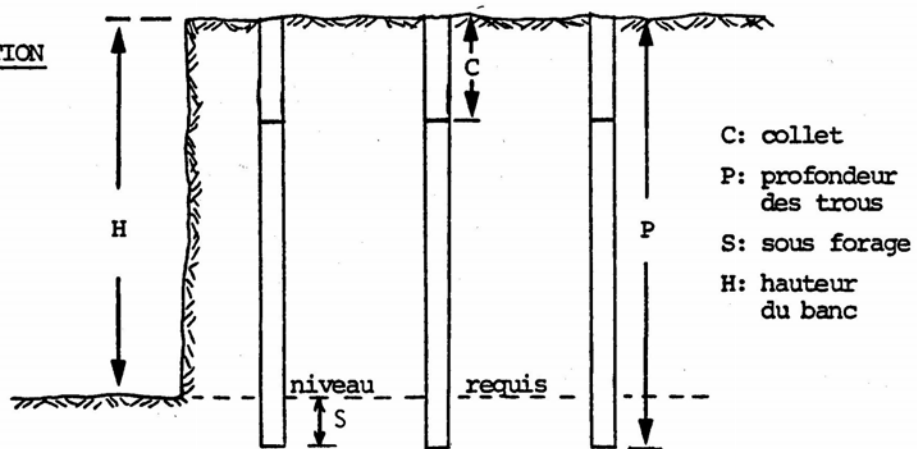
¹ La plupart des définitions sont tirées de l'étude réalisée en juillet 1990 par le Service de la technologie minière du Centre de recherches minérales.

Le croquis ci-joint illustre certains termes définis précédemment.

PLAN



SECTION



Notions sur le bruit

L'environnement est composé de sons qui plaisent ou déplaisent. Un son devient indésirable pour celui qui l'entend lorsqu'il est physiologiquement insupportable ou qu'il réduit d'autres perceptions auditives plus plaisantes. C'est pour cette raison que la L.Q.E. a inclus les notions de son et de vibration dans la définition du mot contaminant :

Contaminant : « une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration... susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement ».

Le décibel est la mesure de l'intensité du bruit et il s'apparente à la progression logarithmique de la perception des sons par l'oreille humaine. L'appareil utilisé pour mesurer la pression sonore est un sonomètre.

Notions sur les vibrations

Selon la littérature, la vibration est un phénomène strictement physique. Elle consiste en un mouvement oscillatoire, c'est-à-dire dans le déplacement d'un objet, de part et d'autre d'une position dite d'équilibre ou de référence. Il faut joindre trois paramètres qui complètent la description du mouvement d'un corps vibrant, c'est-à-dire la vitesse, le déplacement et l'accélération.

En matière de sautage, la réglementation sur les nuisances fixe toujours une vitesse maximale à respecter (mm/seconde). La communauté scientifique s'entend pour fixer le seuil de perception de l'humain entre 0,15 et 0,3 mm/sec. L'appareil utilisé pour mesurer les vibrations est un sismographe.

4. CARACTÉRISTIQUES DU SAUTAGE

Les caractéristiques du sautage de production (CM320-071A) du 27 janvier 2011 sont les suivantes :

- un sautage de plus de 231 500 tonnes métriques provenant de la fosse ouest;
- 10 rangées de trous de forage dont le diamètre est de 140 mm et une profondeur moyenne de 15,7 mètres;
- 265 trous de production et 34 trous de façade;
- deux types d'explosif en vrac de type émulsion;
 - émulsion gazéifiée avec une densité de 1,15 g/cc;
 - émulsion de micro billes de verre avec une densité de 1,25 g/cc;
- banc d'une hauteur variant de 8,7 à 17,1 mètres.

5. RÉSULTATS SISMIQUES

RÉSULTATS SISMIQUES Sautage CM320-071A			
Sismographe	Localisation	Vitesse résultante (mm/sec)	Surpression d'air (dB)
# 1	820, Lac Mourier	13,39	120,7
# 2	Musée minéralogique	1,37	114,4
# 3	461, rue Royale	1,66	113,5
# 4	520, rue Jacques-Cartier	1,18	110,6
# 5	301, rue Abitibi	2,29	115

6. ÉTUDE DU PATRON DE SAUTAGE

Selon l'analyse du sautage réalisée par les spécialistes de la minière, on cite les anomalies suivantes :

- Les opérateurs n'ont pas indiqué la date ni le type d'explosif chargé dans les trous de forage, de sorte qu'il est impossible de déterminer la quantité d'explosifs pour chaque trou;
- La hauteur du collet mesurée et indiquée dans le rapport de chargement n'était effectuée que sporadiquement et plusieurs données étaient manquantes;
- La hauteur théorique du collet a été déterminée en soustrayant la hauteur de la charge d'explosifs de la profondeur du trou (la hauteur théorique variant entre 3,3 et 3,7 mètres);
- 34 trous de forage ont été répertoriés à l'intérieur du spectre de hauteur du collet jugé conforme, soit 13% du nombre total de trous;
- La hauteur théorique du collet calculée pour le trou de forage #1823 serait seulement de 0,7 mètre (303 kg d'explosif donne une montée théorique de 15,8 m pour un trou de 140 mm dont la profondeur totale est de 16,5 m);
- Un dépassement de la norme de vibration (13,39 mm/s) au point d'évaluation situé au 820 Lac Mourier.

Par ailleurs, la minière conclut que la non-conformité sismique pourrait provenir **d'une surcharge** d'explosifs, avec perte de produit au sein de la géologie fortement altérée pour le trou de forage #1823 et de la non-verticalité de ce trou qui aurait augmenté le fardeau effectif de ce dernier. De plus, on invoque une mauvaise calibration de la pompe servant au chargement d'explosif. Enfin, la minière ne peut affirmer avec exactitude la cause réelle ayant conduit à la non-conformité de la norme de vibration de la Directive.

7. MESURES CORRECTRICES IDENTIFIÉES PAR LA MINIÈRE

Selon les spécialistes de la minière, certaines mesures de contrôle doivent être prises pour éviter une récurrence de non-conformité de la norme de vibration. La minière recommande les mesures suivantes :

- une obligation pour le boute-feu de noter tout changement de produit sur le rapport de chargement des explosifs;
- l'utilisation d'un explosif sensibilisé avec des micros-billes au détriment d'un produit sensibilisé avec une solution gazeuse (explosif moins sensible au gonflement et plus stable et sécuritaire pour le contrôle de la hauteur du collet);
- une calibration adéquate des pompes de chargement de la part du fournisseur d'explosifs.

8. RAPPEL DES PATRONS DE SAUTAGE ET MESURES D'ASSURANCE QUALITÉ

En 2009, la minière avait soumis des patrons de sautage afin de respecter les normes de vibration de la Directive. Selon le rapport M-07392, la minière avait identifié quatre zones distinctes où le patron de sautage devait être adapté afin de respecter la norme de vibrations de 12, 7 mm/sec de la Directive. Voici les principales caractéristiques de ces zones :

- zone grise : zone avec la présence de mort terrain;
- zone 1 : distance entre 135 et 159 mètres pour respecter le critère de vibrations, diamètre de forage de 114 mm (4.5 pouces) et banc de 5 mètres;
- zone 2 : distance entre 159 et 236 mètres pour respecter le critère de vibrations, diamètre de forage de 140 mm (5.5 pouces) et banc de 5 mètres;

- zone 3 : distance entre 236 et 337 mètres pour respecter le critère de vibrations, diamètre de forage de 140 mm (5.5 pouces) et banc de 10 mètres;
- zone 4 : distance supérieure à 337 mètres pour respecter le critère de vibrations, diamètre de forage de 203 mm (8 pouces) et banc de 10 mètres.

Afin d'assurer un niveau d'erreur zéro à chaque étape, pour chaque tir et pour chaque trou foré et chargé et qu'un seul mauvais tir ne peut être toléré, la minière proposait un suivi des méthodes de sautage et un ajustement permanent des procédures d'assurance-qualité ainsi que l'optimisation continue des opérations de sautage (les procédures d'assurance-qualité sont identifiées à la page 6 du rapport M-07392 décrit précédemment).

Les principaux éléments de ces procédures se résument de la façon suivante :

- une gestion des ressources humaines et matérielles;
- une planification des opérations;
- une modélisation et conception des sautages;
- un suivi du forage;
- un suivi du chargement;
- un contrôle des produits explosifs;
- un contrôle des vibrations, des surpressions d'air et des projections;
- un suivi des bâtiments;
- un suivi des conditions de sol;
- une liaison avec le comité de suivi;
- un audit interne et externe;
- une documentation.

9. RECOMMANDATIONS DU SEI

Premièrement, nous tenons à préciser que le patron de sautage du 27 janvier 2011 diffère passablement de ceux soumis en 2009 dans le rapport M-07392. Selon le SEI, la minière aurait dû soumettre une demande de modification auprès de notre Ministère pour que celui-ci soit informé de ces changements.

De plus, le SEI constate qu'il y a eu manquement au programme d'assurance-qualité, tout particulièrement dans les suivis à faire au niveau du forage (verticalité du trou), du chargement (hauteur du collet) et du contrôle des produits explosifs utilisés (charge par délai). De plus, il y a eu un manque de communication entre tous les intervenants impliqués dans le sautage afin d'assurer un niveau d'erreur zéro à chaque étape, pour chaque tir et pour chaque trou foré. Il semble donc qu'il y a une déficience dans la gestion des ressources humaines et matérielles afin d'assurer un niveau d'erreur zéro pour ce sautage.

Également, la minière a soulevé l'hypothèse de la non-verticalité du trou de forage #1823 ayant causé un fardeau excessif. Pour cet aspect, la minière n'a soumis aucune recommandation dans le but de résoudre cette problématique.

Finalement, afin d'éviter que cet événement se répète, le SEI recommande d'autres mesures, en plus de celles prises par la minière. Les recommandations sont les suivantes :

- Identifier les anomalies dans le plancher de la mine sur le schéma de forage;
- Si une anomalie est notée au niveau du forage, en aviser les responsables du sautage et les préposés au chargement des explosifs;
- Vérifier la déviation de tous les trous de forage;
- Mesurer tous les trous de forage afin de s'assurer qu'ils sont forés à la profondeur requise,
- S'assurer que les collets ont une hauteur minimale conforme au critère du respect du fardeau;

- Utiliser de la pierre nette comme bourrage; le calibre de la pierre doit permettre une obturation maximale;
- Vérifier le profil de chaque trou de forage de la première rangée afin de déterminer la charge d'explosifs et pour contrôler la hauteur de collets;
- Utiliser des explosifs de manière à compenser le fardeau moins large afin de contrôler les projections et les vibrations pour les trous de la première rangée, aux endroits où le fardeau n'est pas respecté.

Rappelons que les mesures décrites précédemment font partie d'un programme d'assurance-qualité minimal. La mise en place de procédures d'assurance-qualité et de méthodes de travail adaptées (bonnes pratiques) est primordiale, car celles-ci représentent des mesures courantes à utiliser lors de tout sautage. Toutefois, elles ne garantissent pas totalement qu'il n'y aura aucune projection de pierres à l'extérieur des limites de propriété où l'exploitant d'une mine détient des droits d'exploitation.

Ainsi, le SEI maintient sa recommandation relativement à l'utilisation systématique de pare-éclats pour tout sautage de fonçage initial ainsi que pour les sautages dans les zones de sautage 1 à 3, tel que décrit à la section 8 du présent avis. L'utilisation de pare-éclats ne doit pas se limiter aux zones 1 à 3, mais à tout sautage dont le patron de forage a été modifié et qui fait en sorte que la distance sécuritaire de projection calculée se situe à plus de 337 mètres des habitations.

JP/hl

Jean Pelletier, spéc. Sciences physiques
Service des eaux industrielles



RAPPORT D'INTERVENTION

Date et heure du début de l'intervention	Dossiers d'intervention	Date du rapport	Numéro du rapport
14 septembre 2012 à 13h30	DPI4165340	14 septembre 2012	RAP0583810

Destinataire	Lieu de travail
Numéro d'employeur : ENL86958486 Corporation Minière Osisko 100, chemin Lac Mourier Malartic (Québec) J0Y 1Z0 Représentant de l'employeur Monsieur Jude Boucher, surintendant	Numéro : ETA608777760 Corporation Minière Osisko 100, chemin Lac Mourier Malartic (Québec) J0Y 1Z0

Inspecteurs	Numéro	Direction régionale
-------------	--------	---------------------

Mario St-Pierre ing.

Rédigé par : Mario St-Pierre 86846 Abitibi-Témiscamingue
 Aussi présents :

Observations

Objet de l'intervention

Sautage CM310-237, 239, 249 et 251 dans la fosse de la mine Canadian Malartic.

Personnes rencontrées

Personnes rencontrées	Copie remise sur les lieux
M. Jude Boucher, surintendant santé sécurité M. Robin Tremblay, représentant à la prévention M. Guy Gagnon ing., ingénieur de production M. François Vézina ing., surintendant production M. Louis Routhier, hygiéniste industriel	

Déroulement de l'intervention

Une rencontre à lieu dans la salle de conférence de l'établissement.

Une personne qui s'estime lésée par un ordre ou une décision d'un inspecteur peut présenter une demande de révision dans un délai de 10 jours. Un formulaire *Demande de révision* est disponible au www.csst.qc.ca. Il est à noter que même si une telle demande est soumise, l'ordre ou la décision prend effet immédiatement (LSST, art.191).



RAPPORT D'INTERVENTION

Date du rapport	Numéro du rapport
14 septembre 2012	RAP0583810

Observations (suite...)

Description des observations et informations recueillies

Lors de la rencontre, les représentants de l'employeur m'informent que :

- le sautage (CM310-237, 239, 249 et 251) aura lieu la semaine prochaine si les vents sont favorables;
- la durée prévue du sautage est d'environ 37 secondes;
- l'importance du sautage est nécessaire car il y'a des piliers de surface qu'il faut abattre afin de ne pas laisser de parois rocheuses instables. Ces piliers de surface sont situés au dessus trois anciens chantiers souterrains de la mine Canadian Malartic. Une paroi rocheuse instable pourrait être non sécuritaire pour les travailleurs et le personnel qui travaille dans la fosse.
- un autre chantier débouche à la surface à proximité du sautage, dans sa partie Est;
- des explosifs encartouchés sont utilisés dans la partie Est du sautage. Les autres trous sont chargés avec de l'émulsion épaissie. Ainsi, on veut limiter la production de gaz lors du sautage (ex. CO, NO₂, NOX etc.);
- la position des piliers de surface sont conformes avec les plans de l'ancienne mine Canadian Malartic. Certains murs des chantiers se sont effondrés;
- depuis le sautage du 12 avril 2012, il n'y a pas eu de problématiques particulières avec les sautages dans la fosse de la mine Canadian Malartic;
- des détecteurs de gaz sont positionnés dans la fosse avant les dynamitages. Ils permettent de comprendre la dispersion dans la fosse. Aussi cela permet de savoir si les personnes ont respecté les directives avant de revenir dans la fosse ou dans la zone de tir. Les résultats des mesures sont analysés par M. Louis Routhier;
- plusieurs personnes ont un détecteur de gaz en leur possession lors des sautages et le retour dans la fosse, notamment les opérateurs de machineries lourdes;
- la procédure de confinement des bâtiments est appliquée lors des sautages;
- des procédures d'urgence sont en place dans l'établissement.

Suite à la rencontre, l'employeur m'a transmis les documents suivants :

- détection de la foudre et évacuation de la fosse;
- procédure de confinement en cas de présence de gaz de sautage;
- procédure de sautage de production 6 mars 2012;
- registre de sautage primaire (sautages du 17 août 2012 au 14 septembre 2012);
- différents documents concernant le sautage du 13 septembre 2012.

Une personne qui s'estime lésée par un ordre ou une décision d'un inspecteur peut présenter une demande de révision dans un délai de 10 jours. Un formulaire *Demande de révision* est disponible au www.csst.qc.ca. Il est à noter que même si une telle demande est soumise, l'ordre ou la décision prend effet immédiatement (LSST, art.191).



RAPPORT D'INTERVENTION

Date du rapport	Numéro du rapport
14 septembre 2012	RAP0583810

Observations (suite...)

Conclusion

Je demande à l'employeur de m'informer, avant le tir, de la date et de l'heure du sautage CM310-237, 239, 249 et 251.

Je demande à l'employeur, lorsque le sautage CM310-237, 239, 249 et 251 aura été effectué :

- une copie du film du sautage;
- une copie du registre de sautage primaire;
- une copie des relevés de gaz;
- les autres documents relatifs à ce sautage sauf les plans de sautage et les sections.

Je rappelle à l'employeur qu'il a l'obligation, en vertu de l'article 51.9 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, d'informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés, notamment pour les tirs à l'explosifs.

Selon les informations et documents que l'employeur m'a fournis, les mesures et procédures en place pour les gaz produits par les sautages, si elles sont appliquées et respectées, sont adéquates pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs.

Je remercie l'employeur pour sa bonne collaboration et ses efforts pour assurer la santé et la sécurité des personnes présentes dans son établissement.

Aucune dérogation n'est émise.

Une personne qui s'estime lésée par un ordre ou une décision d'un inspecteur peut présenter une demande de révision dans un délai de 10 jours. Un formulaire *Demande de révision* est disponible au www.csst.qc.ca. Il est à noter que même si une telle demande est soumise, l'ordre ou la décision prend effet immédiatement (LSST, art.191).

ANNEXE

Distribution des copies

En vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail, des copies du présent rapport seront distribuées aux personnes et organismes suivants (selon l'article 183) :

- représentant à la prévention
- employeur
- maître d'œuvre
- association accréditée
- comité de chantier
- comité de santé et de sécurité
- directeur de la santé

LSST, art. 183

L'inspecteur communique le résultat de son enquête ou de son inspection à l'employeur, à l'association accréditée, au comité de chantier, au comité de santé et de sécurité, au représentant à la prévention et au directeur de la santé publique; il leur transmet, le cas échéant, copie de l'avis de correction.

Lorsqu'il n'existe pas de comité, l'employeur doit afficher une copie de l'avis de correction dans autant d'endroits visibles et facilement accessibles aux travailleurs qu'il est raisonnablement nécessaire pour assurer leur information.

Pour nous rejoindre

Direction régionale de l'Abitibi-
Témiscamingue
33, rue Gamble Ouest
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 2R3
Télec. : 819 762-9325

Visitez le site web de la CSST : www.csst.qc.ca

Direction régionale de l'Abitibi-
Témiscamingue
1185, rue Germain, 2e étage
Val d'Or (Québec) J9P 6B1
Télec. : 819 874-2522

Pour plus de renseignements, nous vous invitons à communiquer avec un de nos préposés aux renseignements du Centre de relations clients au numéro 1866 302-CSST (2778)

Côté, Marthe

De: Denis.Blackburn@mrn.gouv.qc.ca
Envoyé: 15 octobre 2012 10:46
À: Côté, Marthe
Cc: Renee.Garon@mrn.gouv.qc.ca
Objet: RE : Mine Canadian Malartic: Sautage exceptionnel

Madame Côté,

La personne la plus compétente au Gouvernement pour juger de la nécessité et de la sécurité d'un sautage est l'inspecteur de la CSST. À cet effet, j'ai communiqué avec les gens de la Corporation Minière Osisko (Denis Cimon) pour savoir s'il avait sollicité l'avis d'un inspecteur de la CSST concernant le sautage exceptionnel de 37 secondes. Ils avaient effectivement sollicité un tel avis et ils m'ont transmis le document rédigé par Monsieur Mario Saint-Pierre inspecteur à la CSST (copie jointe).

Dans ce document Monsieur Saint-Pierre reconnaît la nécessité du sautage exceptionnel de 37 secondes. Il écrit : ***L'importance du sautage est nécessaire car il y a des piliers de surface qu'il faut abattre afin de ne pas laisser de parois rocheuses instables.***

Donc en fonction de l'avis de Monsieur Saint-Pierre, permettez-moi les deux commentaires suivants :

- 1) Il n'y a personne au MRNF, Secteur Mines, qui est plus compétent que Monsieur Saint-Pierre pour juger de la nécessité du sautage de 37 secondes. Donc personne du secteur Mines va aller à l'encontre de l'avis de Monsieur Saint-Pierre (nous n'avons pas la compétence)
- 2) La DGDIM espère que les considérations techniques et de sécurité vont primer sur les considérations légales....

Salutations !

-----Message d'origine-----

De : Garon, Renée (DGDIM)

Envoyé : 11 octobre 2012 08:40

A : Raymond, Denis (DGDIM); Bernatchez, Martin (DGDIM); Berrouard, Katherine (DGDIM); Bienvenu, Louis (DGDIM); Blackburn, Denis (DGDIM); Comtois, Lorraine (DGDIM); Fragasso, Dominic (DGDIM); Girard, Germain (DGDIM); Lagacé, Jason (DGDIM); Paquet, Jacinthe (DGDIM)

Objet : TR : Mine Canadian Malartic: Sautage exceptionnel

Bonjour à tous,

Votre avis, selon moi nous ne pouvons pas ne répondre....

Renée

-----Message d'origine-----

De : marthe.cote@mddep.gouv.qc.ca

Envoyé : 10 octobre 2012 17:20

À : Bernatchez, Martin (DGDIM)

Cc : Garon, Renée (DGDIM); mireille.paul@mddep.gouv.qc.ca

Objet : Mine Canadian Malartic: Sautage exceptionnel

Bonjour ,

Comme je viens de l'expliquer à Martin par téléphone, la Direction générale de l'évaluation environnementale (DGÉE) a transmis à la Corporation minière Osisko la lettre ci-jointe datée du 9 octobre 2012 lui confirmant que le décret 914-2009 devra être modifié en vertu de l'article 122.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) préalablement à la réalisation de l'opération de sautage CM310-237 et CM310 251-239-249.

Par conséquent, Osisko doit pour ce sautage exceptionnel soumettre à la DGÉE une demande formelle de modification du décret 914-2009 accompagnée de toute information et toute expertise requises afin d'en évaluer, notamment, la justification ainsi que les risques pour la population de Malartic et d'en vérifier la conformité avec la Loi sur la qualité de l'environnement, les règlements applicables ainsi que la Directive 019.

Le présent courriel est pour solliciter votre collaboration prioritaire lors de l'analyse des documents qui devront être fournis en appui à cette demande de modification de décret.

Ainsi, comme il m'est demandé de traiter cette future demande avec diligence et rigueur, si vous êtes d'accord, je vous transmettrai pour avis dès leur réception tous les documents soumis par Osisko et je vous demanderai de me faire part de vos commentaires le plus rapidement possible.

N'hésitez pas à me contacter pour toute information sur ce dossier

Salutations

Marthe Côté, M. ATDR

Chargée de projet

Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la faune et des Parcs

Édifice Marie-Guyart

675, boul. René-Lévesque Est, 6^e étage, Bte 83

Québec (Québec) G1R 5V7

Tél. : 418 521-3933, poste 4694

marthe.cote@mddep.gouv.qc.ca

Côté, Marthe

De: Lizotte, Marie-Josée
Envoyé: 17 octobre 2012 11:55
À: Côté, Marthe; Paul, Mireille
Objet: TR : Réunion demain à midi

SVP me voir à ce sujet rapidement. Merci

Marie-Josée Lizotte

Directrice générale
Direction générale de l'évaluation environnementale
Ministère du Développement durable, de l'Environnement,
de la Faune et des Parcs
Édifice Marie-Guyart
675, boul. René-Lévesque Est, 6e étage, Boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7
Tel: (418) 521-3933 poste 4659
Télécopieur: (418) 644-8222
-----Message d'origine-----

De : Jean Pelletier [mailto:jonnyelletier@bell.net]
Envoyé : 17 octobre 2012 11:50
À : Lizotte, Marie-Josée
Objet : RE: Réunion demain à midi

Bonjour Madame Lizotte,

Dans la soirée hier, j'ai pris connaissance des documents qui m'a été remis relatifs à la minière Osisko de Malartic pour le sautage #310-327. Mes commentaires porteront principalement pour le rapport de SNC Lavallin Inc. , division environnement (SLE) produit au cours du mois courant.

Dans ce rapport, l'auteur et signataire émet l'opinion qu'il y est probable que les valeurs réelles soient compatibles aux estimations, sans toutefois garantir l'exactitude de ces estimations. L'auteur prends soin d'indiquer qu'il n'a pas contre- vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le client Osisko ou les autres consultants). **SLE N'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité envers le client ou les tiers à leur égard.**

-
Pour tous les rapports d'expertise relatifs au sautage produits pour le compte de la minière, c'est la première fois que nous constatons cette précision ou avertissement d'un consultant. Ceci me soulève un doute et d'autant plus que le SEI avait produit un avis technique le 5 mai 2011 , en rapport avec un sautage réalisé le 27 janvier 2011, dans lequel nous citons un manquement au programme d'assurance-qualité, tout particulièrement dans les suivis à faire au niveau du forage (verticalité du trou), du chargement (hauteur du collet) et du contrôle des produits explosifs utilisés (charge par délai). D'ailleurs, SLE suggère à la page 3 de son rapport ,dernier paragraphe ce qui suit :*En considération d'un diamètre de 115mm, nous sommes d'avis que la précision des forages avec ce type d'équipement peut présenter un problème pour des profondeurs excédant les 20 mètres. Des vérifications de la précision des forages avec un instrument de type Flexit ou tout équivalent auraient été appropriées,*

Je fais la recommandation suivante :

- La minière Osisko devra fournir un rapport attestant que les paramètre du tir ou les donnés fournis au consultant sont conformes à la réalité terrain et que les règles de l'art en matière de sautage ont

été respectées. En effet, la minière Oskol devait mettre en place un programme d'assurance qualité afin d'assurer un niveau d'erreur zéro à chaque étape, pour chaque tir et pour chaque trou foré et chargé et qu'un seul mauvais tir ne peut être toléré, la minière proposait un suivi des méthodes de sautage et un ajustement permanent des procédures d'assurance-qualité ainsi que l'optimisation continue des opérations de sautage (les procédures d'assurance-qualité sont identifiées à la page 6 du rapport M-07392 décrit précédemment).

Les principaux éléments de ces procédures se résument de la façon suivante :

- une gestion des ressources humaines et matérielles;
- une planification des opérations;
- une modélisation et conception des sautages;
- un suivi du forage;
- un suivi du chargement;
- un contrôle des produits explosifs;
- un contrôle des vibrations, des surpressions d'air et des projections;
- un suivi des bâtiments;
- un suivi des conditions de sol;
- une liaison avec le comité de suivi;
- un audit interne et externe;
- une documentation.

Contrôle des projections

SLE atteste que les projections verticales sont généralement contrôlées par l'utilisation exclusive de pierre concassées de calibre 20 mm pour le matériau de bourre, ce qui est conforme aux règles de l'art. **Je suis également de cet avis mais il faut que la hauteur du collet soit respectée. De son côté, il faudrait obtenir le rapport du suivi de chargement pour confirmer le tout.**

-
En complément des mesures, la totalité de l'aire de sautage a été recouverte de pare éclats constitué de sable sur une épaisseur de plus de 1,2 mètre. Pour les projections horizontales et subhorizontales, on recommande la présence de roc dynamité directement appuyé le long de **chacune** des faces libres et sur leurs pleines hauteur.

Pour les dernières recommandations du paragraphe précédent, il faudrait vérifier si ces recommandations ont été réalisées sur le terrain.

-
-
Considérant que la distance minimale du sautage se situe à 359 mètres de la résidence la plus rapprochée et que le consultant suggère d'établir un périmètre de sécurité sans toutefois préciser la distance.

Considérant, selon les études publiées par la communauté scientifique, que les projections de pierres issues d'un sautage peuvent provenir de la paroi du massif rocheux, alors que la majorité des roches volatiles origine de la surface du banc et qu'il est admis que des pierres ont déjà été projetées jusqu'à un kilomètre lors d'un sautage en carrière ou mine.

Nous recommandons que la minière Osisko établisse, pour ce sautage, la distance sécuritaire (distance minimale) au-delà de laquelle la projection de fragments de pierre ne risque pas d'affecter, de façon appréciable, ce qu'il y a autour.

Il existe des études scientifiques qui permettent de déterminer cet distance ainsi que des

logiciels informatiques. D'ailleurs, en 2009, la minière avait réalisée cette étude qui a conduit à la condition 2 du décret de 2009 (voir document DA50.PDF).

-
-

Proposition alternative suggérée par SLE

SLE recommande l'abatage des chantiers combinés #2 et 3 suivi du tir du chantier #4 (voir section 4.2) en deux phases distinctes et en vertu d'un délai de mise à feu entre ces deux tirs beaucoup plus long qu'initialement prévu (Osisko suggère un délai de 15 minutes). SLE recommande de réviser la séquence de mise à feu.

SLE suggère un pause entre les deux phases de sautage afin de vérifier l'état des détonateurs du chantier #4 à l'issu du sautage des chantiers #2 et 3 et inspection du fardeau résiduels des trous de façade le long de la frontière des chantiers #3 et 4 puisqu'il est reconnu que des trous de façade dont les fardeaux seraient devenus trop minces présentent des risques élevés de projections non contrôlées et est propice à générer des surpressions d'air au-delà des valeurs normalement rencontrées. Il devient important de s'assurer de procéder à la mise à feu du second sautage (chantier #4) avec des conditions climatiques favorables soit un ciel entièrement dégagé et vent en direction sud.

SLE recommande de procéder à la mise à feu d'un sautage le plus rapidement possible après son chargement de l'explosif. Ce que la minière Osisko ne fait pas.

Autres remarques

- Dans la lettre datée du 12 octobre 2012 envoyée par courriel, la minière Osisko suggère de créer un périmètre de sécurité au nord et à l'ouest du site afin d'offrir une protection supplémentaire tant aux employés qu'à la population, sans toutefois indiquer la distance. **L'étude demandée sur la distance sécuritaire de projection aurait pour avantage de préciser ce périmètre de sécurité.**

- **Il y aurait lieu de préciser l'heure du sautage et de le réaliser en dehors des heures d'influence.**

Dans l'étude DNA Blast Software, acétate page 21, on cite que l'écart minimum entre les charges est de 6 milli seconde (ms) pour le sautage CM300-237. Dans certaines publications scientifiques, on cite un délai de 8 ms à respecter entre les trous pour ne pas que les vibrations aient un effet cumulatif. **La minière devrait justifier ce délai.**

-
Jean Pelletier
Spécialiste en sciences physiques.

De : Marie-Josée.Lizotte@mddep.gouv.qc.ca [mailto:Marie-Josée.Lizotte@mddep.gouv.qc.ca]

Envoyé : 16 octobre 2012 17:23

A : jonnyelletier@bell.net

Objet : Réunion demain à midi

Bonsoir Jean,

Après vérification, tu n'as pas besoin d'être présent demain pour la réunion de midi. Cependant, ton avis serait grandement apprécié pour cette réunion si tu es capable de nous le transmettre avant.

Merci encore

Marie-Josée Lizotte

Directrice générale

Direction générale de l'évaluation environnementale

Ministère du Développement durable, de l'Environnement,
de la Faune et des Parcs

Édifice Marie-Guyart

675, boul. René-Lévesque Est, 6e étage, Boîte 83

Québec (Québec) G1R 5V7

Tel: (418) 521-3933 poste 4659

Télécopieur: (418) 644-8222

Le 17 octobre 2012

PAR COURRIER ÉLECTRONIQUE

Madame Marthe Côté, M. ATDR
Chargée de projet
Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers
Ministère du Développement durable, de l'Environnement,
de la Faune et des Parcs
Édifice Marie-Guyart
675, boul. René-Lévesque Est, 6^e étage, Boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7

Objet : Sautage 310-237. Demande de collaboration relative à l'analyse de la demande de modification du décret 914-2009

Madame,

Dans une correspondance électronique datée du 10 octobre 2012, vous sollicitez l'appui de la Direction de santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue afin d'analyser les documents relatifs à la demande de modification du décret 914-2009 encadrant les activités de la compagnie Osisko à la mine Canadian Malartic.

Cette modification vise, entre autres, à autoriser Osisko à procéder à des sautages de plus grande envergure que prévu initialement, notamment celui annoncé le 12 septembre dernier.

Pour répondre à votre requête, nous nous sommes intéressés aux problématiques de gaz toxiques de sautage et de vibrations.

Production de gaz toxique de sautage :

L'exposition de la population de Malartic à un nuage de gaz irritants (NO₂) et/ou asphyxiants (CO) est un risque potentiel préoccupant.

Dans un premier temps, nous regrettons qu'aucun document ou expertise sur la production estimée de ces gaz n'ait été produit par la minière comme cela avait été demandé. Nous estimons que la présentation de modélisation de scénarios d'accidents, basés sur les concentrations déjà mesurées dans la fosse, aiderait à l'analyse, toute proportion gardée, des risques reliés. Ces documents seraient idéalement accompagnés du protocole de mesure visé par un expert et d'un rapport sur les incidents passés où des émissions de gaz ont été observées.

De plus, nous nous questionnons sur le rôle que pourraient avoir les ouvertures de surface des galeries souterraines sur la dispersion des gaz comme c'est déjà survenu dans le passé.

Par ailleurs, selon la minière Osisko, plus nous attendons avant d'autoriser le sautage 310-237, plus les risques de défaillance des explosifs et de production de NO_x sont importants. Nous vous suggérons donc de demander plus de détails à Osisko quant à la séquence d'installation des explosifs en place afin de déterminer quels explosifs sont le plus à risque de défaillance dû à leur péremption. Par ailleurs, il faudrait savoir si les explosifs encartouchés ont été placés en premier ou si c'était plutôt les explosifs épaissis. Étant donné les problèmes soulevés dernièrement avec les connexions des détonateurs, il faudrait également s'assurer que ceux-ci répondent bien avant le sautage.

Cependant, les mesures mises en place et décrites dans la lettre « sautage d'une durée exceptionnelle – Mesures mise en place pour minimiser les NO_x » nous semblent acceptables, dans l'urgence, pour assurer la sécurité de la population relativement au risque de gaz toxique.

À court terme, un système d'alarme permanent devra être mis en place et être accompagné de campagnes de communications ainsi que d'exercices réguliers pour la population. Un tel système existe depuis plusieurs années à la Fonderie Horne à Rouyn-Noranda en cas d'accident à l'usine d'acide sulfurique.

En ce qui concerne les travailleurs, il faut s'assurer que, si des vérifications sont à faire sur le site du sautage particulier 310-237 pendant la pause de 10-15 minutes, des moyens de protection pour ces travailleurs soient en place. De plus, il faut s'assurer que le second sautage n'ait pas lieu si un nuage de gaz toxique s'est formé à la suite du premier sautage afin de laisser le temps à celui-ci de se dissiper. Enfin, y aurait-il lieu de demander l'utilisation d'un type d'explosif précis (notamment d'explosifs encapsulés et moins à risque de dérive dans les fissures ou par la présence d'eau, selon ce que nous avons déjà appris de la minière) lors des sautages importants pour diminuer le risque de production de gaz de sautage?

Vibrations :

La simulation des sautages réalisée par le Dr Thierry Bernard (TBT), la note technique de GPR et le rapport d'expertise de SNC-Lavalin sont présentés pour estimer les risques liés aux vibrations. Le sautage au-dessus du chantier n° 2 et 3 produirait le plus de vibrations soit 5,19 mm/s d'après les simulations de TBT et entre 7,9 et 9,8 mm/s selon les estimations de SNC-Lavalin. Ces derniers ont également estimé les vibrations à la bâtisse la plus proche, soit l'atelier de soudure, entre 12,3 et 15,3 mm/s.

Afin d'estimer les risques à la santé de la population, nous avons demandé l'avis de l'Institut National de la Santé publique et nous sommes en attente d'une réponse qui pourrait tarder puisque l'institut ne dispose probablement pas d'expertise propre en ce domaine. Cependant, dans son standard BS6472-2:2008, la British Standard Institution définit le niveau de vibration idéal pour minimiser les impacts sur les humains entre 6 et 10 mm/s pour des sautages de l'ordre de 2 à 3 secondes. Pour les sautages de 22 secondes, GPR assume un seuil de 2,7 à 4,5 mm/s. Dans le cadre du sautage 310-237, les prévisions indiquent un dépassement de ce seuil ce qui pourra susciter des plaintes chez la population. Selon le BSI, il s'agira surtout de craintes, au sujet de l'état des habitations, craintes pouvant créer une anxiété chez les personnes les plus vulnérables (BSI, 2008).

Afin de diminuer cette anxiété, des actions de communication et d'accompagnement pourraient être mises en place, à long terme, comme un système d'appel téléphonique pour avertir les citoyens qui le souhaitent

de la survenue d'un sautage ou un suivi de l'état des habitations par fissuromètre. Le MDDEFP devrait recevoir les rapports d'investigation le cas échéant. De plus, au niveau de la sécurité des structures, les critères ne devraient-ils pas être adaptés à la longueur des sautages, surtout qu'il semble y avoir dans d'autres pays des critères plus sévères pour les vibrations d'une durée prolongée?

Nous souhaitons que les autorités (ministère de Sécurité publique, MDDEFP, Direction de santé publique et la ville de Malartic) soient avisées à l'avance et le jour du sautage lorsque la durée prévue dépasse 6 secondes. Il serait également intéressant de connaître la quantité de ce type de sautage dans les prochains mois ainsi que la durée prévue de chacun.

Finalement, nous avons deux autres préoccupations, à plus long terme, au sujet de la santé de la population :

Nous sommes en train de documenter les effets potentiels à la santé des poussières dans l'air à Malartic. Nous nous questionnons quant à l'impact que pourrait avoir l'augmentation de la taille des sautages sur les quantités de poussières.

Nous avons appris qu'Osisko souhaitait ne plus être assujéti à la note d'instruction 98-01. Nous sommes en désaccord avec cela. L'Organisation mondiale de la santé a fixé la limite du bruit la nuit à une moyenne pondérée de 40 dB mesurés à l'extérieur des bâtiments. Voilà un résumé des effets sur la santé qui ont été notés à de faibles niveaux de bruit la nuit à l'extérieur des habitations:

Table 5.1
Summary of effects and threshold levels for effects where sufficient evidence is available

Effect	Indicator	Threshold, dB	Reference (chapter, section)	
Sleep quality	Waking up in the night and/or too early in the morning	L_{Amax} inside	42	3.1.7, dose-effect relation for aircraft
	Increased average motility when sleeping	L_{night} outside	42	3.2, dose-effect relation for aircraft
Well-being	Self-reported sleep disturbance	L_{night} outside	42	4.2, dose-effect relation for aircraft/road/rail
	Use of somnifacient drugs and sedatives	L_{night} outside	40	4.5.8
Medical conditions	Environmental insomnia**	L_{night} outside	42	3.1; 4.1; 4.2

*Tiré de Night noises in Europe, OMS, 2009

Pour finir, voilà les dangers potentiels sur lesquels nous ne pouvons pas nous prononcer, car nous n'avons pas l'expertise dans le temps nécessaire :

- les risques de projections de roches vers la ville et les risques d'effondrement;
- il est très difficile d'estimer les surpressions pouvant être générées par un sautage. Cependant, cette problématique peut être réglée par les mêmes actions que les vibrations.

Référence

British Standard Institution, Guide to evaluation of human exposure to vibration in building- Part2: Blast-induced vibration », BS6472-2, 2008

Night noises in Europe, Organisation mondiale de la santé, 2009,
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf

Espérant le tout conforme, veuillez accepter nos meilleures salutations.

Le directeur de santé publique,



Réal Lacombe, M.D.

RL/ELP/dl

c. c. : M. Horacio Arruda, Directeur national de santé publique, MSSS
M. Jacques Dupont, Sous-ministre adjoint, Direction générale de l'évaluation environnementale, MSSS
M^{me} Édith Van de Walle, Directrice régionale de l'analyse et de l'expertise Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec, MDDEP