

## **Question : Documenter les effets possibles à la santé des sautages sur les enfants (vibrations et surpression d'air).**

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

30 Juin 2016

## **AUTEUR**

Mathieu Gauthier, Ph. D.

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Institut national de santé publique du Québec

## Table des matières

<b>Contexte .....</b>	<b>1</b>
<b>Limites d'exposition au Québec .....</b>	<b>1</b>
<b>Effets directs sur la santé humaine des vibrations du corps entier .....</b>	<b>1</b>
<b>Effets indirects des vibrations.....</b>	<b>2</b>
<b>Références .....</b>	<b>3</b>



## Contexte

La mine à ciel ouvert Canadian Malartic est située à proximité de la ville de Malartic en Abitibi-Témiscamingue. Le site internet de l'opérateur indique : « Deux sautages par jour sont autorisés, soit en matinée entre 11 h et 12 h et en après-midi entre 15 h et 16 h. La durée des sautages autorisée est de 15 secondes ».<sup>1</sup> En pratique, les sautages semblent avoir lieu à 11 h et à 15 h et avoir régulièrement entre 10 et 15 secondes de durée.

La proximité entre la mine et les résidences de la ville occasionne du dérangement pour une partie de la population. Notamment, celle-ci s'inquiète des effets potentiels pour la santé des vibrations et de la surpression d'air occasionnées par les sautages. Lors de l'audience du BAPE sur le Projet d'agrandissement de la mine aurifère Canadian Malartic et de déviation de la route 117 à Malartic, la question des effets possibles à la santé des sautages sur les enfants a été soulevée.

Un survol rapide d'une partie des données de sautages (vitesse particulière maximale et surpression d'air) disponibles sur le site internet de l'opérateur a été réalisé. En général, il semble que les limites d'exposition au Québec pour les vibrations et la surpression d'air soient respectées. L'analyse présentée ici est donc réalisée en prenant pour acquis le respect de ces limites.

## Limites d'exposition au Québec

Au Québec, les niveaux maximums permis de vibrations et de bruits lors d'un sautage sont donnés dans la section 2.4.2 de la Directive 019 sur l'industrie minière du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs<sup>2</sup>. Pour les vibrations, la directive indique : « la vitesse maximale des vibrations permises au sol dû aux opérations de sautage et enregistrées au point d'impact est de 12,7 mm/s » (cas pour les mines avec points d'impact à moins de 1 km). Pour la surpression d'air, la directive indique :

« le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation est de 128 décibels linéaires ».

## Effets directs sur la santé humaine des vibrations du corps entier

Les effets directs sur la santé humaine des vibrations du corps entier ont été observés principalement chez des travailleurs en position assise. La norme ISO 2631-1:1997<sup>3</sup> indique qu'il faut généralement plusieurs années avant que les effets sur la santé des vibrations du corps entier n'apparaissent. L'annexe B de cette norme indique que les données disponibles ne permettent pas de trouver une relation quantitative entre l'exposition aux vibrations et un risque pour la santé. Par conséquent, la norme précise qu'il n'est pas possible d'établir la probabilité d'un risque, même pour une exposition de durée et d'amplitude connues.

L'annexe B de la norme ISO 2631-1:1997 donne une zone de prudence (caution) où des effets sur la santé sont possibles. Cette recommandation est basée principalement sur des expositions ayant des durées de 8 h. Il ne semble pas prudent d'extrapoler ces recommandations, qui sont basées sur des expositions chroniques (plusieurs années) et de longue durée (plusieurs heures), aux expositions de très

<sup>1</sup> Mine Candian Malartic, Santé et Sécurité, <http://www.canadianmalartic.com/AvisSautage.html>, consulté le 2016-06-30

<sup>2</sup> Gouvernement du Québec, (2012), *Directive 019 sur l'industrie minière*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, mars 2012

<sup>3</sup> International Organisation for Standardisation, ISO 2631-1:1997, Mechanical Vibration and Shock - Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration - Part 1: General Requirements, International Organisation for Standardisation, 1997

Question : Documenter les effets possibles à la santé des sautages sur les enfants (vibrations et surpression d'air).

courtes durées (quelques secondes) associées aux sautages. Étant donné la très courte durée des vibrations associée aux sautages, les effets à la santé sur lesquels la norme ISO 2631-1:1997 est basée ne sont donc pas attendus.

Note : La norme ISO 2631-1:1997 a été amendée en 2010 (dernière révision en 2014). Compte tenu du temps disponible pour la préparation de la présente analyse, seule la version de 1997 a pu être consultée.

## Effets indirects des vibrations

Une analyse préliminaire de plusieurs normes (voir références) sur les vibrations et la surpression d'air lors de sautages a permis de constater que la plupart des normes et des règlements sont basés, soit sur la prévention de dommages aux bâtiments, soit sur la prévention du dérangement des personnes exposées.

Les limites de vibrations et de surpression d'air qui sont basées sur la prévention des dommages aux bâtiments semblent suffisantes pour protéger la population des effets directs sur la santé.

Cependant, des vibrations atteignant le seuil de détection chez l'humain (situé sous 1,0 mm/s de vitesse particulaire) peuvent être suffisantes pour générer des plaintes en raison du dérangement qu'elles peuvent provoquer. De même, une surpression d'air qui respecte la limite de la Directive 019 (soit sous 128 dBL) peut être suffisante pour provoquer du dérangement. Lorsque des sautages provoquent un dérangement, il n'est souvent pas possible de distinguer entre les effets des vibrations et ceux de la surpression d'air. Le dérangement peut affecter la qualité de vie des personnes touchées.

Une partie importante des dérangements rapportés en lien avec les sautages proviendrait de la crainte que ceux-ci puissent endommager les bâtiments. L'effet de surprise/de peur lors des sautages (*startle*) et l'interférence avec certaines activités peuvent aussi être sources de dérangements.

En ce qui concerne l'exposition des enfants, il est important de rappeler que ceux-ci constituent en soit une population vulnérable. À notre connaissance, il n'existe pas d'étude ayant analysé spécifiquement les effets sur la santé des enfants vivant à proximité de zones de sautages. Malgré l'absence de données probantes, il est toutefois possible d'offrir l'analyse qui suit.

Il semble raisonnable de penser que certains enfants pourraient être davantage susceptibles aux dérangements causés par les sautages que la population adulte.

- Il est possible que des enfants ne soient pas en mesure de raisonner que les vibrations qu'ils ressentent sont sans danger pour eux et pour leur environnement.
- Il est possible que des enfants soient plus susceptibles à l'effet de surprise/de peur créé par les sautages puisqu'ils ne sont pas en mesure d'anticiper le moment des sautages.
- Il est possible que des enfants en bas âge subissent davantage d'interférence dans leurs activités. En particulier, ils pourraient subir des perturbations de leur sommeil en raison des vibrations et des bruits qui en découlent (*rattle*).

Comme pour les adultes, il est possible qu'une partie de ces dérangements puissent être atténués par la présence d'un système de relation avec le public qui permettrait de fournir de l'information juste et objective sur les sautages et leurs conséquences. De même, comme pour les adultes, les enfants plus âgés sont susceptibles de s'accommoder et de s'habituer aux conséquences des sautages dans leur

environnement. Si c'était le cas, cette accommodation pourrait, à terme, réduire la proportion des enfants rapportant un dérangement. Toutefois, même si une telle accommodation peut avoir lieu au niveau cognitif, il demeure que des effets physiologiques générés par les vibrations, qui découlent de la surprise/la peur ou de la perturbation du sommeil, peuvent toujours être présents.

Compte tenu du peu de données disponibles sur les effets possibles des sautages (vibrations et surpression d'air) à la santé des enfants, il pourrait être intéressant d'étudier davantage cette question dans le cadre d'études scientifiques.

## Références

American National Standards Institute, ANSI S2.71-1983 (R2012). *Guide to the Evaluation of Human Exposure to Vibration in Buildings*, American National Standards Institute, 2012

British Standards Institute, BS 6472-2:2008. *Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*. British Standards Institute, 2008.

British Standards Institute, BS 7385-2:1993. *Evaluation and measurement for vibration in buildings — Part 2: Guide to damage levels from groundborne vibration*. British Standards Institute, 1993.

British Standards Institute, BS 5228-2:2009 - *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 2: Vibration*. British Standards Institute, 2009.

France, 1986. *Circulaire du 23/07/86 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement*. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, Réglementation de la prévention des risques et de la protection de l'environnement, 1986.

Gouvernement du Québec, (2012), *Directive 019 sur l'industrie minière*, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, mars 2012

International Organisation for Standardisation, ISO 2631-2:2003. *Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)*. International Organisation for Standardisation, 2003

Manitoba, (2013), *Règlement de 1992 sur les minéraux de carrière, Règlement 65-92, 1992, dernière modification 2013*

Ontario Ministry of the Environment, (1978), *Model Municipal Noise Control By-law*, NPC-119, Août, 1978

Nouveau-Brunswick, (1989), *Règlement sur l'approbation du code de dynamitage*, Règlement 89-108, Août 1989

Nova Scotia Environment and Labour, (1999), *Pit and Quarry Guidelines*, 1999

Siskind, D. E., Stagg, M. S., Kopp, J. W., Howding, C. H., 1980, *Report of Investigations 8507: Structure Response and Damage Produced by Ground Vibration From Surface Mine Blasting*. United States Bureau of Mines, 1980

Siskind, D. E., Stachura, V. J., Stagg, M. S., Kopp, J. W., 1980, *Report of Investigations 8485: Structure Response and Damage Produced by Airblast From Surface Mine Blasting*. United States Bureau of Mines, 1980