



Le 30 mars 2009

COURRIER ÉLECTRONIQUE

Madame Anne Lacoursière
Bureau d'audiences publiques sur
l'environnement (BAPE)
Édifice Lomer-Gouin
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10
Québec (Québec) G1R 6A6

Objet : Questions d'un participant concernant la présence de cyanure dans les rejets miniers

Madame,

Le 23 mars dernier, la Commission d'enquête et d'analyse du BAPE demandait à la représentante du ministère de la Santé et des Services sociaux d'apporter des informations supplémentaires à la suite de questions qui avaient été déposées par un participant. La demande d'information portait sur la présence de cyanure dans les rejets miniers et leurs impacts sur la santé de la population habitant à proximité des installations minières proposées dans le projet d'exploitation de mine à ciel ouvert Canadian Malartic. Plus précisément, la Commission souhaite être davantage informée sur la toxicologie du cyanure d'hydrogène (HCN) et sur les effets à la santé d'une exposition à cette matière, de même que sur les risques potentiels à la santé de la population aux concentrations prévues par le promoteur dans ses rejets miniers.

Afin d'apporter certains éléments de réponse, vous trouverez en annexe des informations sommaires concernant la génération d'acide cyanhydrique. Vous trouverez également un résumé des effets toxicologiques sur la santé humaine d'une exposition aiguë et d'une exposition chronique. Une évaluation du risque à la santé d'une exposition chronique au cyanure d'hydrogène provenant de l'évaporation des rejets miniers complète cette annexe. Quelques références sont également citées.

...2

Des procédés de cyanuration pour la récupération de l'or sont largement employés par l'industrie minière aurifère canadienne. En ce sens, l'utilisation du cyanure dans les concentrateurs n'est pas une nouveauté en territoire abitibien. Le projet d'Osisko Exploration propose la mise en place d'une unité de détoxification des résidus miniers qui permettra de réduire de manière significative les concentrations de cyanure dans les rejets miniers. Cependant, les volumes de rejets miniers qui résultent de l'extraction de l'or de ce gisement seront importants. Malgré tout, les résultats de l'évaluation du risque nous permettent de croire que, dans le cadre du projet d'exploitation aurifère de la Canadian Malartic tel que décrit dans l'étude d'impact sur l'environnement, l'impact à la santé d'une exposition chronique au cyanure demeure faible.

Espérant que le tout sera à votre convenance, nous vous prions d'agréer, Madame, nos salutations distinguées.

Module santé environnementale,

LUE ET APPROUVÉE PAR

Annik Lefebvre, ing.

Agente de planification, de programmation et de recherche

AL/ap

c. c. D^{re} Hélène Dupont, DSP, Agence de la santé et des services sociaux de l'Outaouais
M. Guy Sanfaçon, Ministère de la Santé et des Services sociaux

Annexe

1. Le mécanisme de production et de dispersion du cyanure d'hydrogène

L'acide cyanhydrique ou cyanure d'hydrogène (HCN) est un liquide volatil et toxique. Il peut être produit lorsque des composés cyanurés, tel que le cyanure de sodium (NaCN) qui est employé dans le procédé de concentration de l'or, sont mis en contact avec un acide. La dissolution de composés cyanurés dans l'eau permet également la libération d'ions de cyanure. Toutefois, en milieu aqueux, il s'établit un équilibre entre le cyanure libre (CN⁻) et l'acide cyanhydrique. Le pH est alors un facteur déterminant de cet équilibre (Santé Canada). Dans le cas du projet minier d'Osisko, le milieu aqueux pourrait être associé au bassin de polissage. Il est à noter que, dans les eaux naturelles types (pH variant de 6 à 8,5, température entre 4 et 10°C), plus de 90 % du cyanure libre se présente sous la forme HCN (Santé Canada).

Selon les conditions atmosphériques locales (humidité, température, vent), le HCN présent dans l'eau se volatilise à la surface de l'eau ou du sol et se dispersera dans l'air ambiant. La dégradation du HCN atmosphérique se fait par photolyse, c'est-à-dire par l'action des rayons UV sur les molécules qui se brisent en composés simples comme le dioxyde de carbone et l'ammoniac. Une partie du HCN atmosphérique peut toutefois être lessivée par la pluie et retourner au sol (Santé Canada). Selon l'ATSDR, la demi-vie des gaz cyanhydriques dans l'atmosphère varie entre 334 et 530 jours (TOXNET).

2. Données toxicologiques et effets sur la santé

Une fois absorbés par l'organisme, les cyanures sont rapidement diffusés dans le sang et les tissus où ils auront tendance à se fixer à la méthémoglobine, bloquant ainsi la respiration cellulaire. L'inhibition du métabolisme oxydatif entraîne une augmentation de la glycolyse, ce qui peut résulter en une acidose métabolique. Le cyanure s'accumule aussi dans les cellules en se fixant aux métalloprotéines ou aux enzymes comme la cytochrome-c-oxydase (INSPQ).

Toutefois, lorsque la concentration en cyanure n'est pas suffisante pour produire le décès, il est rapidement détoxifié par les organes humains normaux et en bonne santé. Il y a alors dissociation de la liaison CN⁻ avec les cytochrome-c-oxydase et le cyanure est transformé en thiocyanate (CNS), une substance beaucoup moins toxique pour l'organisme. Le cyanure sera rapidement excrété sous cette dernière forme, par le rein (Santé Canada).

Les voies d'exposition au cyanure d'hydrogène sont : par inhalation des gaz, par contact cutané et oculaire ou par ingestion du HCN sous forme de solution (INSPQ).

Une exposition aiguë peut entraîner le décès en quelques minutes. La distribution rapide du cyanure par le sang dans les organes entraîne des effets tant sur les systèmes cardiovasculaire et respiratoire que sur le système nerveux central. On retrouve notamment des symptômes non spécifiques tels que des étourdissements, de la nausée, des vomissements, des maux de tête et de la faiblesse ou de l'excitation. Les personnes atteintes peuvent sentir leur souffle court et des serremments au niveau de la poitrine. À mesure que l'intoxication progresse, la respiration devient lente et haletante, la somnolence apparaît, puis des spasmes, des hallucinations, des pertes de conscience, un coma et finalement, la mort.

Le contact cutané provoque également des irritations de la peau semblable à une brûlure acide (nécrose) (INSPQ, INRS).

Une exposition aiguë pourrait survenir lors d'un accident impliquant un déversement incontrôlé de composés cyanurés dans un milieu acide.

Une exposition chronique est plus susceptible de survenir en milieu de travail. On retrouve dans la littérature des symptômes chez des travailleurs exposés de façon chronique tels que : des maux de tête, de la fatigue, l'irritation des yeux, une modification des sens du goût et de l'odeur, une perte d'appétit, l'irritation du pharynx, des vomissements et de la dyspnée à l'effort.

Enfin, on retrouve également dans la littérature un lien entre une exposition chronique au cyanure et un goitre thyroïdien associé à une réduction de la TSH (hormone stimulant la thyroïde) et à une réduction de la fixation de l'iode par cette glande. (INRS, IRIS)

Le cyanure d'hydrogène n'a pas été classé par le US EPA pour un potentiel de cancérogénité (INSPQ, IRIS).

Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) recommande une limite d'exposition en milieu de travail de 5 mg/m^3 pour le cyanure tandis que le Occupational Safety & Health Administration (OSHA) recommande une limite d'exposition pour l'industrie générale de 11 mg/m^3 pour le HCN (OSHA).

Le USEPA (Integrated Risk Information System) propose une concentration dans l'air ambiant pour une exposition chronique (Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure ou Rfc) de $0,003 \text{ mg/m}^3$ pour le cyanure d'hydrogène. Le Rfc inclut un facteur de sécurité permettant d'assurer la protection des sous-groupes vulnérables de population sur la base d'une exposition d'une vie. Le Rfc est établi à partir des données disponibles qui proviennent d'études en milieu de travail sur des symptômes reconnus d'une exposition chronique au HCN, incluant les effets thyroïdiens. Une exposition d'une vie équivaut à 70 années.

3. Évaluation du risque à la santé de la population de Malartic en présence d'un parc à résidus miniers cyanurés

Afin de procéder à l'évaluation de la dispersion de HCN dans l'air ambiant, nous avons utilisé les données présentées par le promoteur aux sections 5,5 à 5,7 de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), principalement les informations concernant les prévisions sur les pertes en eau des résidus miniers et la concentration en cyanure de ces mêmes résidus. Nous avons également retenu les informations disponibles sur la caractérisation de la direction et de la vitesse des vents dominants de la région de Malartic qui ont été présentés à la section 4 de l'ÉIE.

Ainsi, dans le but d'évaluer le pire scénario d'exposition, nous avons établi des hypothèses conservatrices dans l'évaluation des quantités de cyanure libre dans l'eau. Dans son ÉIE, le promoteur prévoit que l'unité de détoxification des rejets miniers produira des résidus dont la concentration en cyanure ne dépassera pas 20 mg/L. Le promoteur prévoit qu'une portion des cyanures sera stabilisée dans les résidus miniers sous forme d'hydroxyde de cyanure ou de sels inorganiques. Cependant, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

- la concentration de cyanure dans le rejet minier est maximale en tout temps, soit 20 mg/L ;
- la concentration en cyanure dans la perte d'eau des résidus est la même que dans le résidu minier épaissi ;
- tout le cyanure libre dans l'eau se transforme en HCN. Les résidus miniers étant de pH 8,0, il est vraisemblable de croire que l'eau qui sera évacuée des résidus miniers épaissis pourrait contenir du HCN, que ce soit l'eau perdue par un processus d'évaporation à la surface des résidus (dessiccation), par un égouttement des résidus vers le bassin de polissage ou par de l'infiltration dans le sol;
- tout le volume d'eau évacuée des résidus miniers est retenu dans le calcul des quantités de HCN ;
- tout le HCN soluble se volatilise dans l'air ambiant ;
- la source d'émission est continue (24 h/jour) ;
- les vents sont du sud (vents d'été) et leur vitesse est moyenne.

L'évaluation de la dispersion du HCN a été réalisée en considérant un contrôle constant du pH du bassin de polissage et des résidus, sans considération aux effets possibles des crues printanières.

L'évaluation de la dispersion du HCN ne tient pas compte des travaux de réhabilitation des résidus épaissis (couvert végétal) qui devraient débiter à la mi-temps de l'exploitation minière.

L'évaluation de l'exposition de la population ne tient pas compte du temps réel où la population pourrait être exposée à ces molécules de gaz. Une exposition en continu a plutôt été retenue.

A partir de ces hypothèses, nous avons procédé à l'évaluation de la dispersion du cyanure d'hydrogène pour deux scénarios soit : sous les vents dominants et au centre-ville de Malartic. Nous avons utilisé le programme de modélisation Aloha 5.4.1 du USEPA pour établir la dispersion du contaminant dans l'air ambiant.

Dans le cas du scénario 1, sous les vents dominants, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations en HCN pourraient atteindre le niveau de référence d'exposition chronique (Rfc) depuis le centre du parc à résidus miniers jusqu'à 2,7 km en direction nord. Ainsi, selon le pire scénario d'exposition, une concentration équivalente au Rfc pourrait rejoindre la route 117, à l'est, à l'extérieur des secteurs habités de la ville de Malartic.

Dans le cas du scénario 2, dans le noyau urbain de la ville, les résultats sont différents. Le parc à résidus miniers qui est prévu par le projet doit être localisé au sud-est de la ville de Malartic. Compte tenu de la localisation du parc à résidus miniers par rapport au centre-ville, les résultats de la modélisation indiquent que la dispersion des contaminants n'atteindra pas le centre-ville de Malartic. Les concentrations de gaz cyanhydriques sont négligeables à cet endroit.

Bien que les résultats sous les vents dominants indiquent que la concentration en HCN pourrait être équivalente au niveau de référence Rfc, l'impact sur la santé de la population demeure faible. En effet, ces résultats ne sont pas ajustés à une exposition réelle de la population qui devrait prendre en considération des périodes de déplacements, le temps passé à l'extérieur et à l'intérieur des habitations, la période hivernale, etc. L'hypothèse d'une exposition d'une vie (70 ans) dépasse aussi largement la durée prévue de l'exploitation du gisement minier de la Canadian Malartic. Toutefois, il existe tout de même une présence potentielle de très faibles concentrations de HCN dans l'air ambiant. Ainsi, compte tenu des résultats obtenus par la modélisation de la dispersion du contaminant dans l'environnement et de l'ensemble des informations actuellement disponible, l'impact sur la santé de la population environnant du projet minier est jugé faible.

Références Internet

Références toxicologiques

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)

<http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html>

Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

<http://www.inrs.fr>

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). Guide Toxicologique pour les urgences en santé environnementale, section B-1 les cyanures (cyanure d'hydrogène)

<http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/276%2DGTU%2DSanteEnvironnementale/>

US National Library of Medicine's TOXNET system

<http://toxnet.nlm.nih.gov>

Limites d'exposition

United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration

<http://www.OSHA.gov>

United States Environmental Protection Agency, Integrated Risk Information System (IRIS)

<http://www.epa.gov/ncea/iris/subst/0060.htm>

Les cyanures

International Cyanide Management Institute

<http://www.cyanidecode.org>

Santé Canada, Le cyanure, document technique

www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/cyanide-cyanure/index-fra.php

Santé Canada, Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé- Volume 4 - Impact sur la santé par secteur industriel

www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/eval/handbook-guide/vol_4/mining-miniére-fra.php