

Buckingham, le 23 juin 2002

Monsieur Joseph Zayed, président  
Commission d'enquête du BAPE  
Projet de mine de niobium à Oka  
Edifice Lomer-Gouin  
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10  
Québec, QC  
G1R 6A6

**Re. : Réponse aux questions posées lors de la rencontre du 19 juin 2002**

Monsieur le président,

Lors de ma rencontre avec la Commission d'enquête du BAPE le 19 juin dernier, cinq questions spécifiques m'ont été posées. Le présent document a été produit tel que demandé, dans le but d'explicitier par écrit mes réponses à ces questions.

**Question 1 :**

**Quelles sont les évidences ou informations disponibles en relation avec la réduction des concentrations d'uranium dans l'eau lors de l'utilisation d'appareils de traitement.**

Une étude sur l'eau des puits, effectuée en 1999 par la Direction de la santé publique des Laurentides (DSP-Laurentides) sur la carbonatite d'Oka<sup>1</sup> a révélée les faits suivants :

1. Tous les puits analysés par la DSP-Laurentides (37 puits au total) respectaient en 1999 la ligne directrice fédérale de 0.1 mg d'uranium par litre d'eau ;
2. 9 sur 37 (34%) excédaient la norme provinciale<sup>2</sup> de 0.02 mg/L;
3. 18 sur 37 puits analysés (49%) excédaient les 0.01 mg/L (nouvelle ligne directrice envisagée à l'époque par divers organismes);
4. 31 des 37 puits (84%) analysés exploitent la nappe profonde et par conséquent sont représentatifs des conditions de l'eau souterraine se trouvant dans l'aquifère profond;
5. Plus de la moitié des puits (20 des 37 puits) sont équipés de systèmes de traitement de l'eau dont la majorité (95%) sont des adoussisseurs<sup>3</sup> d'eau ou une combinaison d'adoussisseur et d'un autre système de traitement;

<sup>1</sup> « L'uranium dans l'eau des puits domestiques à Oka, 1999 », Direction de la santé publique des Laurentides, le 3 novembre 1999, 31 p., ISBN 2-89547-004-9

<sup>2</sup> Norme du Québec pour les réseaux de distribution d'eau potable

6. L'analyse des données brutes démontrent que la tendance centrale des concentrations d'uraniums retrouvées dans l'eau non traitée provenant de l'aquifère et profond sont de l'ordre de 0.010 mg/L (médiane) à 0.015 mg/L (moyenne);
7. L'analyse des données brutes démontre que la tendance centrale des concentrations d'uranium retrouvées dans l'eau traitée par échange ionique (adoussisseurs d'eau) est de 0.005 mg/L (médiane) à 0.010 mg/L (moyenne);
8. Les professionnels du Ministère de l'environnement et de la faune du Québec, de Santé Canada et de l'EPA recommandent l'utilisation de système de traitement de l'eau basé sur l'échange d'ion (anioniques) et/ou des membranes à osmose inversée pour réduire les concentrations d'uranium et de métaux lourds dans l'eau de consommation;

La conception même de l'étude citée ici n'était pas destinée à démontrer une efficacité de réduction des concentrations d'uranium. Cependant, malgré le fait que l'analyse statistique n'a pas permis de produire une corrélation significative statistiquement (nombre d'analyse insuffisant), il reste tout de même acceptable d'avancer que de par leur fonction, les systèmes de traitement de l'eau par échange d'ion sont aptes à réduire les concentrations de métaux en solution dans l'eau. La comparaison entre les valeurs de tendance centrale pour l'eau brute de l'aquifère profond et l'eau traitée du même aquifère semblent démontrer une différence de 30 à 50% des concentrations en faveur des systèmes de traitement de l'eau. Bien que non valable scientifiquement (sans obtenir plus de données analytiques), cette relation ne semble apparemment pas simplement d'ordre anecdotique.

Une observation démontrant une certaine efficacité pour réduire les concentrations d'uranium a aussi été effectuée par Santé Canada<sup>4</sup> lors de son étude concernant les radio-éléments dans l'eau des puits de la Réserve de Kitigan Zibi (Maniwaki) au Québec. Ces constatations ont été initialement effectuées suite à la remise d'une étude commandée à l'École Polytechnique de Montréal en avril 1999 et dans laquelle un effet de concentration des radio-isotopes a été remarqué dans la matrice des appareils de traitement de l'eau sur la réserve.

Il est important de mentionner que cet effet de concentration pourrait poser des problèmes administratifs lors de la gestion des matrices usées qui pourraient techniquement devenir des déchets dangereux à cause de la radio-activité qu'ils sont susceptibles de dégager.

---

<sup>3</sup> L'adoussisseur d'eau fonctionne sur le principe de l'échange ionique entre sa matrice (généralement composée de sodium) et les ions métalliques présents en solution dans l'eau brute.

<sup>4</sup> Santé Canada, Région du Québec, Direction de la santé des premières nations et des Inuits

## Question 2 :

### **Est-il possible de produire une prédiction des concentrations d'uranium dans l'eau souterraine dans le secteur de la carbonatite d'Oka?**

En général, tant que nous sommes en présence d'une ou de plusieurs sources ponctuelles de magnitudes connues, il est possible de modéliser et donc de prédire le comportement d'un « panache » de contaminations dans les eaux souterraines. Ainsi, à Oka, dans la mesure où il est nécessaire de produire un modèle régional à une échelle où toute la formation peut être considérée comme étant une source ponctuelle (échelle de plusieurs dizaines voir même une centaine de kilomètres), cette approche est acceptable.

Cependant, dans le cas où il devient nécessaire de procéder à une modélisation à l'échelle locale (quelques dizaines de mètres à quelques kilomètres), comme c'est le cas dans le cadre de l'étude actuelle, la formation géologique ne peut plus être considérée comme étant ponctuelle. Nous avons alors affaire à une contamination de sources diffuses et non-homogènes dans un environnement qui n'est lui-même que modélisé (approximation). L'exercice devient alors rapidement difficile, voir même impossible.

Dans le cas présent, pour modéliser à l'échelle locale les concentrations d'uranium dans l'eau souterraine ainsi que la dynamique de celles-ci, il faudrait effectuer une caractérisation par sondage hydrogéologiques et analyse en laboratoire.

Pour être valable, cette caractérisation doit comporter un nombre suffisant de stations d'échantillonnage, une fréquence d'échantillonnage permettant une résolution temporelle acceptable et doit s'effectuer sur au moins un cycle hydrologique complet pour tenir compte des variations saisonnières.

C'est seulement après avoir obtenu suffisamment de données sur au moins un cycle complet qu'il sera possible de produire un modèle numérique suffisamment fiable du comportement géochimique des eaux souterraines pour s'aventurer dans des affirmations de nature prédictives.

Toute autre approche risque de ne donner que des résultats théoriques qui seront facilement contestables d'un point de vue scientifique.

### Question 3 :

**Est-ce que les activités minières sont susceptibles d'augmenter la production de radon et les concentrations dans l'air ambiant (atmosphère).**

Des études internationales<sup>5,6</sup> de même qu'une étude pan-canadienne<sup>7</sup> réalisée il y a quelques années ont démontrée que les concentrations de radon dans l'air ambiant extérieur au niveau du sol (atmosphère) varient presque exclusivement en fonction de la localisation géographique et de la teneur moyenne en uranium des sols de la région étudiée.

Dans l'étude de Grasty (1992), ces concentrations, variant entre 1 et 20 Bq/m<sup>3</sup>, ont été mesurées dans l'atmosphère au niveau du sol en divers endroit du Canada dont des zones généralement associées à des sols uranifères et des installations minières exploitant l'uranium. Ces concentrations dans l'air ambiant sont largement inférieures aux lignes directrices les plus sévères présentement en vigueur dans le monde.

Compte tenu de l'effet de dilution important au moment où l'air de ventilation de la mine passe à l'atmosphère il est improbable que les concentrations de radon dans l'air ambiant soient significativement affectées de façon mesurable par les opérations de la mine.

En supplément à cette réponse, il est pertinent d'ajouter que les plantes (donc les récoltes) à proximité d'une source de radon ne sont pas affectées par l'exposition au gaz. Le radon n'est pas bioaccumulable dans la chair animale ou la matière végétale.

---

<sup>5</sup> "The High radon project of the Lawrence Berkeley National Laboratory and the USGS: Identifying the high radon areas of the United States", US Department of Energy and USGS, Nero, A., non publié (projet en cours)

<sup>6</sup> "Summary: International Symposium on Areas of High Natural Radioactivity", The international Atomic Energy Agency, Academia Brasileira de Ciências, Brésil, 1977

<sup>8</sup> "A Cross-Canada Outdoor Radon Survey", R.L. Grasty, Geological Survey of Canada, 1992

#### Question 4 :

**Est-ce que la baisse ou la remontée (effet piston?) du niveau de l'aquifère profond lors des opérations minières augmentera la diffusion du radon vers les résidences?**

Les variations dans le niveau de l'aquifère profond n'ont généralement pas d'effets significatifs sur le dégazage de radon en surface (dans l'atmosphère ou dans les résidences) pour deux raisons principales :

- i) Le radon a une demi-vie de seulement 3.8 jours ce qui limite sa mobilité à quelques mètres seulement dans les types de sols retrouvés dans la région étudiée (perméabilité faible à moyenne);
- ii) La teneur en eau des couches de sol près de la surface est d'avantage lié aux infiltrations provenant de la surface qu'au niveau de l'aquifère profond;

Le dégazage du radon en surface ou près de celle-ci sera donc beaucoup plus affecté par les précipitations liquides et les conditions atmosphériques (ex : pression atmosphérique, gel, sécheresse) affectant les premiers mètres de sol qu'aux conditions hydrogéologiques en profondeur.

« L'effet piston » invoqué dans la question nécessiterais des variations brutales (ex :remontée en quelques jours) du niveau de l'aquifère profond ce qui est improbable compte tenu du fait que celui-ci, lors de la fin des activités minières, remontera de façon naturelle à une vitesse limitée par la conductivité hydraulique et les taux de recharges dans le secteur.

Il est également important de considérer que le rabattement de l'aquifère profond ne se produira que sur une superficie limitée (1 à 2 km<sup>2</sup>) et centrée sur le site d'exploitation.

## Question 5 :

### **Est-ce que la baisse du niveau de l'aquifère profond aura un impact sur la consolidation des sols?**

La baisse du niveau d'un aquifère a toujours un impact sur la compaction des sols. En effet, certains types de sols (dépôts meubles) contiennent une importante quantité d'eau à l'intérieur même de leur structure et, lorsque celle-ci est retirée, cette structure peut s'effondrer sur elle-même pour compenser la perte du volume préalablement occupé par l'eau. Ce phénomène de subsidence se traduit par un abaissement de la surface du sol (compaction des sols) et est permanent.

La subsidence reliée au pompage excessif d'une nappe souterraine affecte les matériaux finement grenus en régime saturé tels les silts et les argiles ainsi que les matériaux organiques non consolidés se trouvant sous le niveau initial de la nappe affectée. L'ampleur de ce phénomène est généralement proportionnel à l'épaisseur du dépôt susceptible d'être affecté et se limitera au matériaux retrouvés dans le volume correspondant au cône de rabattement de la nappe.

En se référant à la cartographie des dépôts meubles qui a été présentée dans le rapport Roches (Figure 3.3), nous pouvons constater que les unités 3, 3a et 7 sont les seules vraiment susceptibles de tomber en subsidence suite à l'abaissement de la nappe (silts et argiles non-consolidés et matériaux organiques). Cependant, en imaginant un cône de dépression de 1 km de rayon centré sur les installations minières proposées, seul l'unité 3 se trouvant du côté Nord-Est de l'intersection du Rang Ste-Sophie et de la Montée du Village semble susceptible d'être potentiellement affectée par de la subsidence. En règle générale, les tills (1a et 1c) sont déjà trop consolidés pour subir de la subsidence.

Il est très difficile d'évaluer à l'avance l'ampleur d'une possible subsidence d'un terrain mais dans le cas présent, il est possible d'avancer que celle-ci n'implique qu'une faible superficie de terrain à proximité immédiate du site proposé par la compagnie minière.

J'espère que mes réponses ont réussi à informer correctement la Commission. N'hésitez pas à communiquer avec moi si vous désirez éclaircir certains points.

Bien à vous,

Eric Pellerin, géologue, M.Sc.