



Septembre 2014

ENQUÊTE ET AUDIENCES PUBLIQUES DU BAPE Les enjeux de la filière uranifère au Québec

308

QUES11.1

DEMANDE D'INFORMATION No. 8

Les enjeux de la filière uranifère au Québec

6211-08-012

DEMANDE D'INFORMATION:

Pourriez-vous en conséquence déposer à la commission les informations suivantes.

- 1) les concentrations moyennes quotidiennes de radon mesurées :
 - a) dans les premières mines d'uranium canadiennes
 - b) dans les plus récentes (ou encore dans celles qui bénéficient des meilleurs systèmes de ventilation)
- 2) en fonction de la différence entre les deux résultats, estimer les quantités de radon émises quotidiennement dans l'atmosphère, à l'extérieur des mines récentes (ou de celles qui bénéficient des meilleurs systèmes de ventilation)
- 3) en admettant que tout le radon soit émis dans l'atmosphère d'un seul endroit de la mine de façon continue, obtenir par modélisation les concentrations de radon retrouvées à 100 m, 500 m et 1000 m dans l'axe des vents dominants
- 4) à partir des résultats obtenus en 3, estimer l'exposition (en mSv/an) de personnes qui vivraient à 100 m, 500 m et 1000 m

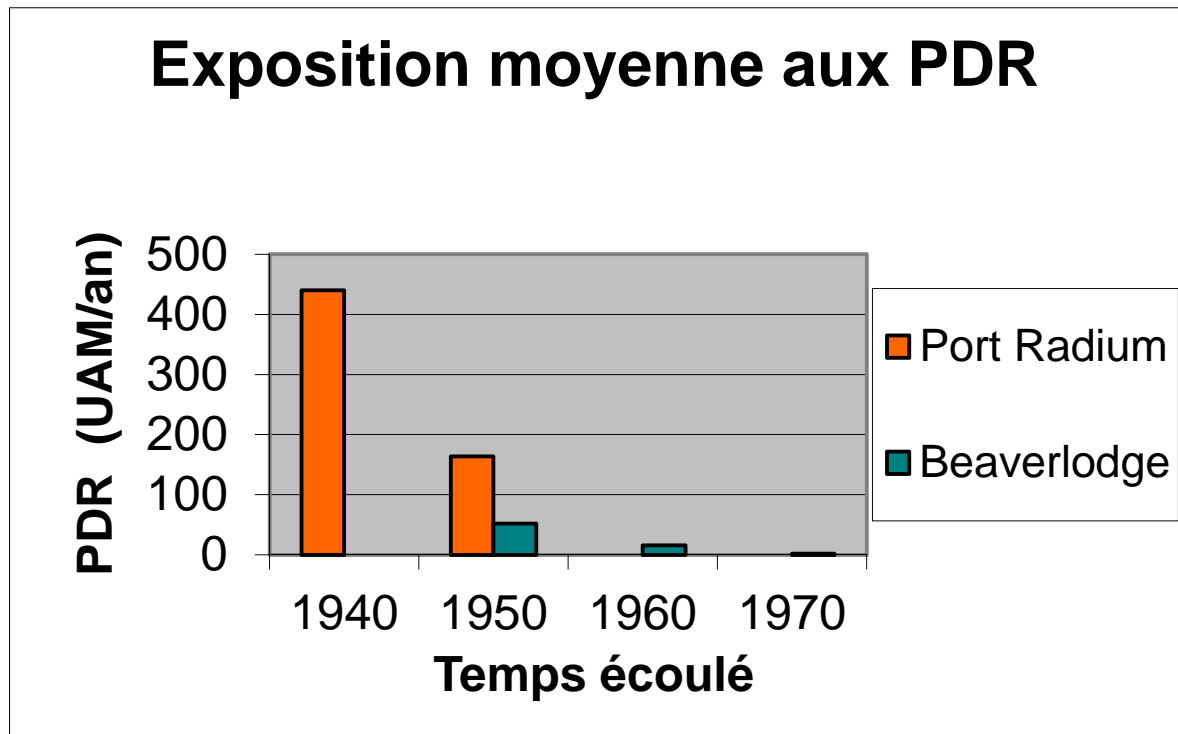
RÉPONSE:

- 1) Fournir les concentrations moyennes quotidiennes de radon mesurées
 - a) dans les premières mines d'uranium canadiennes

Nous n'avons pas les mesures des concentrations quotidiennes de radon dans les anciennes mines d'uranium. Il existe par contre des données de doses annuelles moyennes dues aux produits de désintégration du radon (PDR) encourues par les travailleurs dans les mines de Port Radium et Beaverlodge entre les années 1940 et 1970. Ces données sont rapportées en unité-alpha-mois (UAM), aussi connue sous le nom de « working level » (WL) ou de « Working Level Month » (WLM). L'UAM mesure la concentration des particules alpha dans l'air et équivaut à toute combinaison de PDR dans un litre d'air qui émettrait 130 000 MeV d'énergie. L'UAM est une mesure d'exposition qui présuppose un travail mensuel de 170 heures dans une atmosphère où la concentration des particules alpha est de 1 UAM. L'UAM est l'unité couramment utilisée dans les études pour rapporter l'exposition des mineurs au radon [1]. Une unité UAM équivaut à une dose de 5 mSv. Le graphique qui suit montre que les mineurs exposés dans les mines d'uranium à Port Radium, lorsqu'il

n'existait pas de systèmes de ventilation efficaces dans les mines et que les équipements de protection étaient minimaux et que l'application de normes et de réglementation quasi inexistante, ont subis des doses de PDR entre 150 et 450 UAM annuellement (figure 1), ce qui correspond à une dose de 750 et 2250 mSv. C'est d'ailleurs à ces niveaux de doses que les premières études épidémiologiques conduites sur les mineurs travaillant sous terre ont démontré avec certitude la relation entre l'exposition au PDR et une augmentation du cancer du poumon [2].

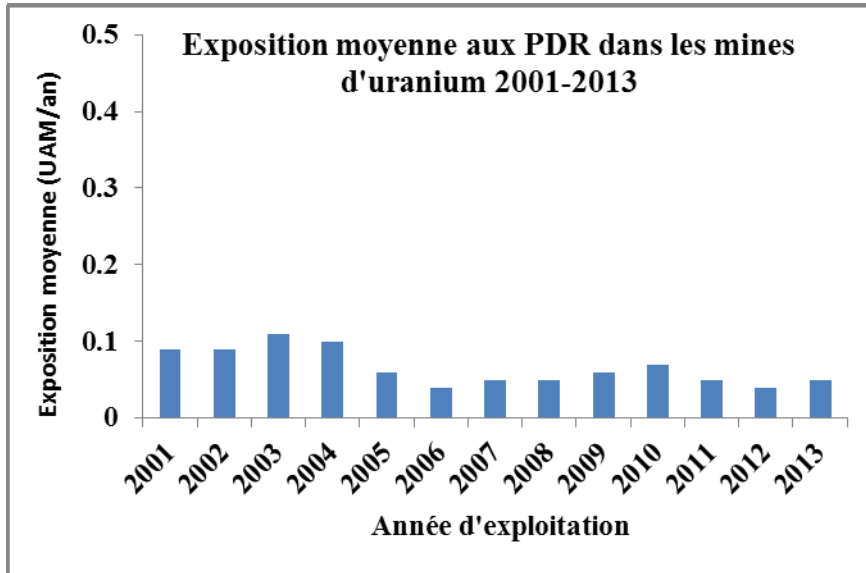
Figure 1. Exposition moyenne aux PDR dans les mines de Port Radium et Beverlodge entre les années 1940 et 1970



- 1) Fournir les concentrations moyennes quotidiennes de radon mesurées
 - b) dans les plus récentes (ou encore dans celles qui bénéficient des meilleurs systèmes de ventilation)

Pour ce qui est des doses de radon dans les mines modernes, les données que nous possédons proviennent du Fichier dosimétrique national (FDN) de Santé Canada et sont disponibles sous forme de doses annuelles de PDR. Ces doses sont mesurées dans chacune des mines et usines de concentration d'uranium à l'aide de dosimètres portés par les travailleurs, enregistrées par les compagnies minières et envoyées au FDN. En 2013, la dose annuelle moyenne de PDR à laquelle a été exposé un travailleur minier de la Saskatchewan a été de 0,05 UAM soit 0,25 mSv (figure 2).

Figure 2. Exposition moyenne aux PDR dans les mines d'uranium modernes de 2001 à 2013

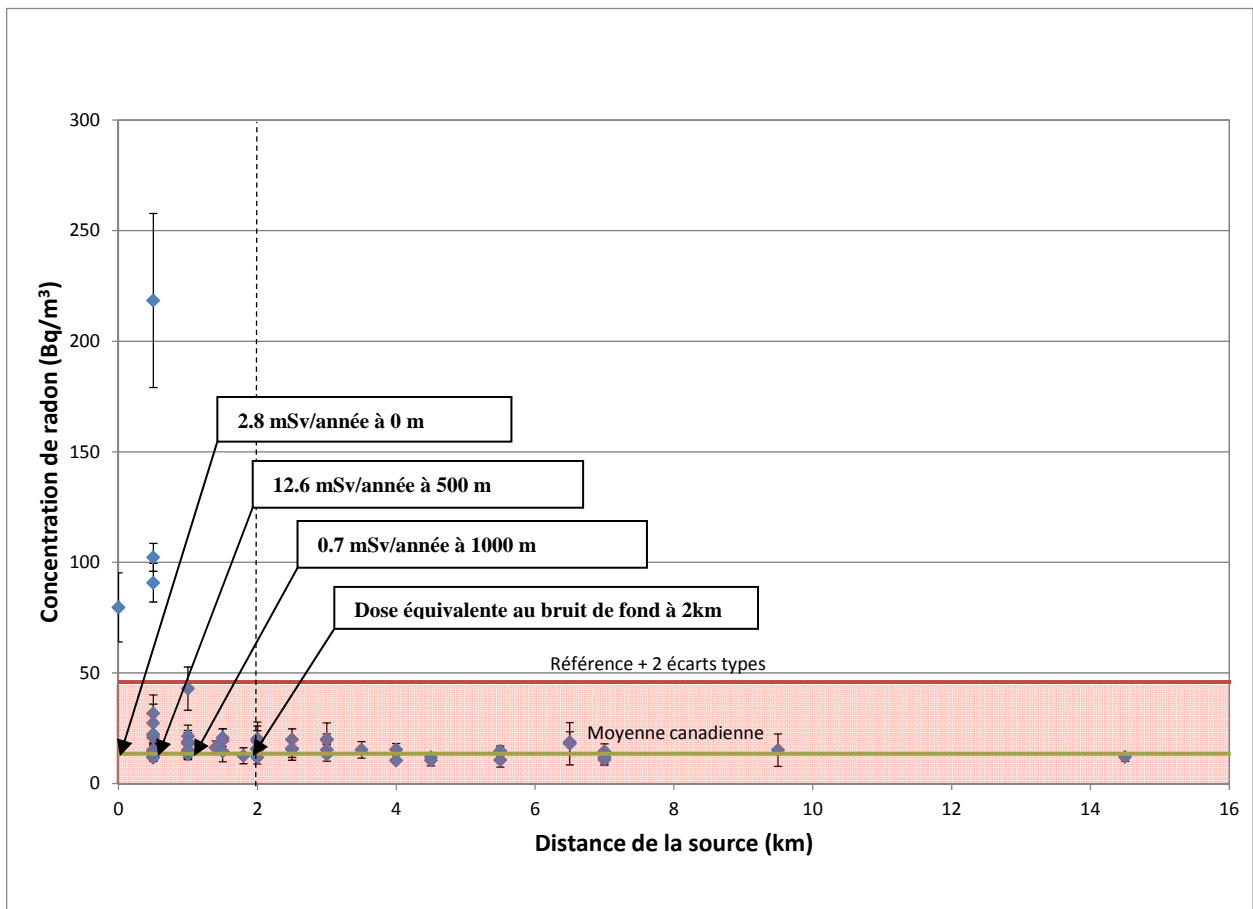


2) En fonction de la différence entre les deux résultats, estimer les quantités de radon émises quotidiennement dans l'atmosphère, à l'extérieur des mines récentes.

Le radon émis par les mines modernes dans l'environnement est mesuré à différentes distances du point de rejet du site minier et les quantités annuelles moyennes mesurées en Saskatchewan sont rapportées dans la figure 3 en Bq/m^3 .



Figure 3 Concentration de radon mesuré à différentes distances du point de rejet du site minier en Saskatchewan [3].



N.B. Ce graphique n'inclut pas quatre mesures (entre 600 et 2200 Bq/m³) récoltées à 500 m du point de rejet de l'installation de gestion des résidus en surface du site de Key Lake. Par contre, ces quatre mesures sont incluses dans la moyenne pour le calcul des doses.

Les concentrations de radon diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du point de rejet et à deux kilomètres de ce point, les concentrations annuelles moyennes de radon ne sont pas plus élevées que celles provenant du bruit de fond naturel au Canada, ce qui veut dire que les populations vivant à proximité d'une mine ou d'une usine de concentration d'uranium au Canada ne seraient pas exposées à des doses supérieures que celles auxquelles est exposé la population canadienne en général.



3) En admettant que tout le radon soit émis dans l'atmosphère d'un seul endroit de la mine de façon continu, obtenir par modélisation les concentrations de radon retrouvées à 100 m, 500 m et 1000 m dans l'axe des vents dominants.

La CCSN exige la mise en place d'un programme de surveillance de l'environnement. Ainsi, l'exposition de la population peut être estimée à partir de valeurs de radon mesurées autour des sites miniers. Cette approche fournit un portrait réaliste des niveaux d'exposition et il n'est pas nécessaire de faire appel à des modèles de dispersion atmosphérique. Les données présentées ci-dessous représentent une moyenne annuelle des mesures récoltées. Nous n'avons pas de station de mesure à 100 mètres mais nous avons des données pour des stations situées à 0 m, 500 m et 1000 m du point de rejet des sites miniers [3].

Moyenne annuelle calculée pour les mines et les usines de concentration de la Saskatchewan à différentes distances du point de rejet des sites miniers:

| | |
|----------|---|
| 0 m: | 79,6 Bq/m ³ /année |
| 500 m: | 363,6 Bq/m ³ /année (les données du site de Key Lake incluses) 40,3 Bq/m ³ /année (les données du site de Key Lake non-incluses) |
| 1000 m : | 19,1 Bq/m ³ /année |

4) À partir des résultats obtenus en 3, estimer l'exposition (en mSv/an) de personnes qui vivraient à 100 m, 500 m et 1000 m.

Les calculs des doses ci-dessous pour des distances de 0 m, 500 m et 1000 m présupposent une exposition continue de 24 heures chaque jour pendant toute l'année.

| | |
|--------|--|
| 0 m : | 2,8 mSv/année 2,4 mSv/année (en soustrayant le bruit de fond naturel) |
| 500 m | 12,6 mSv/année (Key Lake inclus) 12,3 mSv/année (en soustrayant le bruit de fond naturel) 1,4 mSv/année (les données du site de Key Lake non-incluses) 1,1 mSv/année (en soustrayant les données du site de Key Lake et le bruit de fond naturel) |
| 1000 m | 0,7 mSv/année 0,3 mSv/année (en soustrayant le bruit de fond naturel soustrait) |

Il est à noter que l'installation de gestion des résidus en surface du site de Key Lake est unique et que ce genre d'installation ne fait pas partie des techniques utilisées dans les mines d'uranium modernes, laquelle gestion se fait maintenant sous terre. Donc, pour considérer les



doses auxquelles des individus pourraient être exposés sur un site futur, on devrait utiliser une dose de 1,1 mSv par année pour une exposition continue de 24 heures chaque jour pour une année complète à 500 m du point de rejet du site minier. Toutefois, selon notre expérience, il est peu probable de retrouver des résidents permanents à l'intérieur de deux km de l'activité minière (bail de surface). Donc, il serait plus réaliste de considérer une dose de 0.5 mSv à deux km de la source.

Références

[1] Comité scientifique des Nations Unies sur les effets des rayonnements atomiques (UNSCEAR), Nations Unies. « Effects of Ionizing Radiation. Volume II, Annex C - Non-targeted and delayed effects of exposure to ionizing radiation », *2006 Report to the General Assembly*, with scientific annexes, United Nations, New York, 2009.

[2] National Research Council (NRC). *The effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation*. The Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR VI). Washington, DC, National Academy Press, 1999.

[3] Review of Environmental Performance of Operating Mines and Mills 2000-2012, CCSN, 2014.