



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

308

QUES38.4

### DEMANDE D'INFORMATION No. 50

Les enjeux de la filière uranifère au Québec

6211-08-012

#### DEMANDE D'INFORMATION NO.1

Dans le cadre de protection environnementale pour l'exploitation des mines et usines de concentration d'uranium en vertu de la Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaire (LSRN), il est mentionné: « Selon une exigence de la LSRN, les données de surveillance environnementale sont utilisées pour établir les modèles dans l'ERE [évaluation des risques environnementaux] pour démontrer que le public n'est pas exposé à des niveaux de rayonnement supérieurs à 1 mSv par an au-dessus du rayonnement naturel, et que les doses sont les plus faibles qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) » (NAT26, p. 18). À l'image des exigences qui existent pour la radioprotection du public, la commission souhaite obtenir plus d'information sur les exigences de la CCSN à propos de la radioprotection de l'environnement, qui fait également partie de ses responsabilités.

- a) Quelle est ou quelles sont les valeurs seuil utilisées par la CCSN pour l'exposition des espèces non humaines aux rayonnements ionisants? Sur quoi sont-elles basées?
- b) Veuillez expliquer de quelle façon sont utilisées ces limites de dose et quel est leur statut. Y a-t-il des exigences à l'égard de la radioprotection des espèces non humaines incluses dans les permis des installations d'extraction minière et de concentration d'uranium, valeurs seuil à respecter ou autres? Quelles sont-elles?
- c) Est-ce que la surveillance environnementale des installations d'extraction minière et de concentration d'uranium permet d'évaluer l'exposition des espèces non humaines aux rayonnements ionisants?
- d) À partir des données de surveillance environnementale recueillies par la CCSN (NAT24), veuillez évaluer l'exposition aux rayonnements ionisants d'espèces fauniques et floristiques représentatives des milieux aquatique et terrestre selon la distance.
- e) En cas de dépassement des valeurs seuil, quelles sont les interventions effectuées? Veuillez donner des exemples de mesures mises en place à cet égard, le cas échéant, aux installations d'exploitation de l'uranium en Saskatchewan.

#### RÉPONSE :

a) *Quelle est ou quelles sont les valeurs seuil utilisées par la CCSN pour l'exposition des espèces non humaines aux rayonnements ionisants? Sur quoi sont-elles basées?*

Les valeurs seuil de 100 µGy/h (terrestre) et de 400 µGy/h (aquatique) sont souvent utilisées et sont recommandées comme valeur par défaut dans la clause 7.4.2 de la norme du Groupe CSA (2012). Elles reposent sur l'interprétation que le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants a faite de la littérature scientifique sur les effets des rayonnements. D'autres interprétations de sources similaires faisant autorité sont



disponibles et sont fournies dans la norme CSA (2012). Veuillez noter qu'aucune préoccupation relative à la protection de l'environnement n'est prévue pour le biote en deçà du seuil de 10  $\mu\text{Gy/h}$  (CCSN, 2010). La CCSN peut prendre en considération tout autre calcul du risque le plus prudent, en fonction du contexte écologique.

*b) Veuillez expliquer de quelle façon sont utilisées ces limites de dose et quel est leur statut. Y a-t-il des exigences à l'égard de la radioprotection des espèces non humaines incluses dans les permis des installations d'extraction minière et de concentration d'uranium, valeurs seuil à respecter ou autres? Quelles sont-elles?*

Il n'existe aucune limite de dose prescrite dans la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* ni dans ses règlements d'application pour la protection du biote non humain. Les risques pour le biote sont précisés relativement aux rejets proposés, et des mesures de contrôle et des limites sont mises en place pour ces rejets sous la forme d'exigences en matière de permis. De manière générale, les titulaires de permis doivent démontrer que l'environnement est protégé en respectant les exigences de la norme CSA (2012) et les attentes décrites dans la procédure de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (2010). Plus particulièrement, les titulaires de permis effectuent une évaluation des risques environnementaux (ERE) pour démontrer que les risques ne sont pas déraisonnables. Cela est fait avant la construction et avant l'exploitation d'une installation. L'ERE est validée à l'aide des résultats de la surveillance pendant toute la durée de vie utile d'une installation et est mise à jour régulièrement.

*c) Est-ce que la surveillance environnementale des installations d'extraction minière et de concentration d'uranium permet d'évaluer l'exposition des espèces non humaines aux rayonnements ionisants?*

Oui, les données de surveillance environnementale recueillies (p. ex., sols, végétation, eau, poissons, etc.) sont suffisantes pour suivre et/ou estimer l'exposition de divers biotes aux rejets des installations autorisées. Les risques sont établis pour l'ensemble du cycle de vie de l'installation et sont vérifiés grâce à la surveillance environnementale des voies de pénétration pour veiller à ce que les effets observés demeurent à l'intérieur des limites prévues dans l'ERE.

*d) À partir des données de surveillance environnementale recueillies par la CCSN (NAT24), veuillez évaluer l'exposition aux rayonnements ionisants d'espèces fauniques et floristiques représentatives des milieux aquatique et terrestre selon la distance.*

Tel qu'indiqué dans Mihok et Thompson (2012), les évaluations des risques environnementaux des installations canadiennes ont révélé peu ou pas de possibilité d'effets des rayonnements sur le biote vivant à proximité des mines et usines de concentration d'uranium modernes. Les effets des radionucléides sont limités aux effets toxicologiques potentiels de l'uranium et d'autres substances dangereuses, comme le molybdène et le sélénium. Des effets sur les organismes aquatiques les plus exposés ont été documentés très près de certaines installations (p. ex., changement dans la structure de la communauté d'invertébrés benthiques), mais ils ne semblent pas reliés aux radionucléides (Agence internationale de l'énergie atomique [AIEA], 2014). Comme présenté précédemment au BAPE, des mesures réglementaires ont été prises (p. ex., mises à niveau des systèmes de



traitement des effluents en lien avec l'uranium, le molybdène et le sélénium) lorsque les effets dépassaient les prévisions formulées dans l'ERE.

e) *En cas de dépassement des valeurs seuil, quelles sont les interventions effectuées? Veuillez donner des exemples de mesures mises en place à cet égard, le cas échéant, aux installations d'exploitation de l'uranium en Saskatchewan.*

Les valeurs seuil pour le biote n'ont pas été dépassées aux mines et usines de concentration d'uranium modernes du Canada. Les contrôles de l'effluent relativement aux radionucléides sont très stricts et donc, il n'a jamais été nécessaire d'aborder ce sujet. S'il devait y avoir un dépassement entraînant des impacts mesurables sur la faune et la flore, alors la CCSN appliquerait la même approche réglementaire que pour le sélénium et le molybdène. Elle exigerait des titulaires de permis qu'ils mettent en œuvre des mesures d'atténuation supplémentaires (p. ex., améliorer la qualité de l'effluent au moyen d'un traitement supplémentaire).

Références :

CSA (2012), N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, Association canadienne de normalisation.

CCSN (2010), Procédure d'examen pour le personnel : Énoncé des incidences environnementales (EIE) présenté par un promoteur au sujet d'une nouvelle centrale nucléaire, SRP-2.01-EIS-11NNNN-019.1, version 002, *Évaluation des doses de rayonnement reçues par le biote non humain*. Disponible à : [http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Staff\\_Review\\_Procedures/effects\\_of\\_the\\_project\\_on\\_the\\_environment/SRP-EIS-Non-Human\\_Biota\\_Dose\\_Assessment\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Staff_Review_Procedures/effects_of_the_project_on_the_environment/SRP-EIS-Non-Human_Biota_Dose_Assessment_f.pdf)

Mihok, S., Thompson, P., 2012. *Regulatory experience in applying a radiological environmental protection framework for existing and planned nuclear facilities*, Annales de la CIPR, volume 41, p. 256-262.

## **DEMANDE D'INFORMATION NO.2**

Au cours de la deuxième phase de l'audience publique, il a été mentionné par un représentant de la CCSN : « [...] les effets sur les écosystèmes terrestres ne sont pas discutés de façon précise aujourd'hui, car les études menées par le personnel de la CCSN et les chercheurs de l'Université Laurentien à Sudbury, ont démontré que les doses aux campagnols des champs, aux castors, rats musqués, perdrix et aux lièvres d'Amérique sont très basses. Par ailleurs, étant donné que les radionucléides se retrouvent principalement dans les os plutôt que dans la chair, les transferts de dose pour la consommation aux humains sont minimes » (TRAN37, p. 61 et 62). Toutefois, selon un des articles de F.V. Clulow donnés en référence par la CCSN, certains os et muscles accumulent davantage les radionucléides que d'autres et la présence de certains radionucléides diminue rapidement à la suite de l'arrêt de l'exposition. Ces facteurs peuvent donc entraîner un biais méthodologique dans les analyses. Est-ce que le suivi environnemental effectué sur les écosystèmes terrestres prend ces facteurs en considération?



Référence :

Dewit T, Clulow EV, Jackson JS et Mitchel REJ (2001). *Uranium and uranium decay series radionuclide dynamics in bone of rats following chronic uranium ore dust inhalation*, Health Physics, vol. 81, no 5, pp. 502-513. Disponible à : [http://journals.lww.com/health-physics/Abstract/2001/11000/Uranium\\_and\\_Uranium\\_Decay\\_Series\\_Radionuclide.4.aspx](http://journals.lww.com/health-physics/Abstract/2001/11000/Uranium_and_Uranium_Decay_Series_Radionuclide.4.aspx)

**RÉPONSE :**

Le cadre de protection radiologique pour le biote non humain établi par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) repose sur une comparaison des doses au corps entier avec des valeurs de référence qui correspondent aux effets du rayonnement sur le corps entier pour chaque individu. Cela ne signifie pas que les méthodes utilisées sont biaisées, mais plutôt qu'elles correspondent aux meilleures données disponibles sur les effets pour obtenir une interprétation solide. Les différents modèles d'accumulation de radionucléides dans les tissus sont bien connus. Par conséquent, des facteurs de pondération sont disponibles afin d'extrapoler des données propres aux tissus pour le corps entier lorsque ces types de données sont recueillies (Yankovich *et al.*, 2010). Ce phénomène est généralement pris en considération dans la radioprotection des humains. En ce qui concerne le biote non humain, des calculs détaillés ne sont pas pratiques, car les modèles physiologiques propres au biote et propres aux tissus avec des valeurs de référence correspondantes des effets spécifiques n'existent pas. De telles approches détaillées ne sont pas justifiées dans le contexte réglementaire canadien compte tenu du rendement atteint dans le traitement des effluents et des doses de rayonnement émises bien inférieures aux valeurs de référence.

Les programmes actuels de surveillance environnementale tiennent compte d'une distribution inégale des radionucléides de la série de l'U-238 dans les organismes en analysant les tissus séparément pour le biote sélectionné. Par exemple, les os et les muscles des gros poissons et des gros mammifères sont souvent analysés séparément. Les organes tels que le foie, les reins ou les ovaires sont analysés à l'occasion, mais principalement pour mieux comprendre l'accumulation de substances toxiques comme le cadmium et le sélénium. Sinon, le biote non humain est habituellement analysé en entier (p. ex., les ménés, les campagnols) pour obtenir les données brutes nécessaires aux modèles de dosimétrie simples.

Afin d'améliorer le cadre de dosimétrie existant pour le biote non humain, la CIPR élabore actuellement des méthodes plus sophistiquées qui tiennent compte de la distribution des radionucléides dans les organismes (Ruedig *et al.*, 2015). Ces méthodes sophistiquées, bien qu'elles soient potentiellement utiles dans un contexte de recherche, ne sont probablement pas nécessaires à des fins de réglementation.

Références :

CCSN (2010), Procédure d'examen pour le personnel : Énoncé des incidences environnementales (EIE) présenté par un promoteur au sujet d'une nouvelle centrale



nucléaire, SRP-2.01-EIS-11NNNN-019.1, version 002, *Évaluation des doses de rayonnement reçues par le biote non humain*. Disponible à :  
[http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Staff\\_Review\\_Procedures/effects\\_of\\_the\\_project\\_on\\_the\\_environment/SRP-EIS-Non-Human\\_Biota\\_Dose\\_Assessment\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Staff_Review_Procedures/effects_of_the_project_on_the_environment/SRP-EIS-Non-Human_Biota_Dose_Assessment_f.pdf)

CSA (2012), N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, Association canadienne de normalisation.

AIEA (2014), Base de données benthique pour les mines et usines de concentration d'uranium au Canada. Dans : *Modelling of Biota Dose Effects, Report of Working Group 6 Biota Dose Effects Modelling of EMRAS II, Reference Approaches for Biota Dose Assessment Environmental Modelling for Radiation Safety (EMRAS II) Programme*. Agence internationale de l'énergie atomique, TECDOC-1737. Disponible à :  
<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10616/Modelling-of-Biota-Dose-Effects-Report-of-Working-Group-6-Biota-Dose-Effects-Modelling-of-EMRAS-II-Topical-Heading-Reference-Approaches-for-Biota-Dose-Assessment-Environmental-Modelling-for-Radiatio>

Mihok, S., Thompson, P., 2012. *Regulatory experience in applying a radiological environmental protection framework for existing and planned nuclear facilities*, Annales de la CIPR, volume 41, p. 256-262.

Ruedig, E., Beresford, N.A., Gomez Fernandez, M.E., Higley, K., 2015, *A comparison of the ellipsoidal and voxelized dosimetric methodologies for internal, heterogeneous radionuclide sources*, Journal of Environmental Radioactivity 140, p. 70-77.

Yankovich, T.L., Beresford, N.A., Wood, M.D., Aono, T., Andersson, P., Barnett, C.L., Bennett, P., Brown, J.E., Fesenko, S., Fesenko, J., Hosseini, A., Howard, B.J., Johansen, M.P., Phaneuf, M.M., Tagami, K., Takata, H., Twining, J.R., Uchida, S., 2010. *Whole-body to tissue concentration ratios for use in biota dose assessments for animals*, Radiation and Environmental Biophysics 49, p. 549-565.