

## Le radon au sein du secteur canadien de l'uranium

Avril 2010

### Qu'est-ce que le radon?

Le radon est un gaz radioactif incolore et inodore qui se trouve naturellement dans l'environnement. Il provient de la désintégration de l'uranium dans les sols et dans les roches. L'uranium est très répandu dans l'écorce terrestre et peut être plus concentré à certains endroits en raison de la variation naturelle.

Le radon émet un rayonnement alpha et est doté d'une courte demi-vie, c'est-à-dire qu'il émet un rayonnement à un rythme rapide.

Dans la présente fiche d'information, le terme « radon » fait référence à la fois au radon et aux produits de filiation de ce dernier afin de faciliter la lecture.

### Comment le radon se forme-t-il?

Le radon provient de la désintégration de l'uranium, et s'inscrit dans une série de 14 transformations, appelée « chaîne de désintégration ». Ce processus se produit sur plusieurs milliards d'années. Cette chaîne de désintégration aboutit au plomb 206, un élément stable et non radioactif.

Lorsque l'uranium se désintègre, il émet un rayonnement alpha, bêta et gamma, de même qu'une série de produits qui incluent le radon. À son tour, le radon se désintègre en une série de quatre produits radioactifs dotés d'une très courte vie, sous forme de particules solides porteuses d'une charge électrique appelées **produits de filiation du radon** : le polonium 218, le plomb 214, le bismuth 214 et le polonium 214.

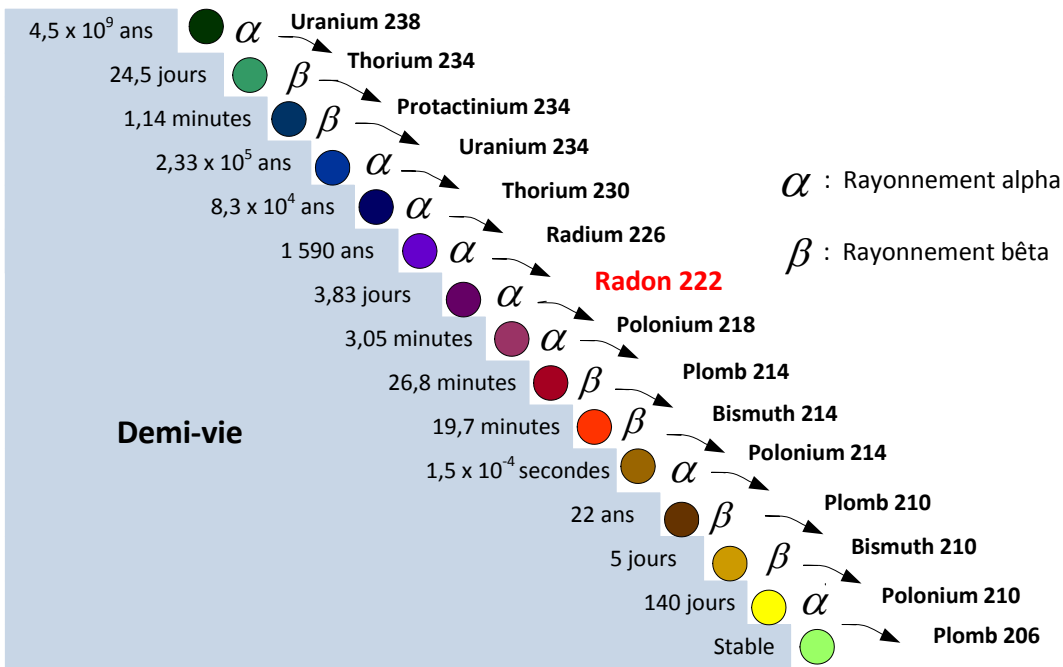
En raison de leurs courtes demi-vies, les produits de filiation du radon émettent des rayonnements plus rapidement et représentent un plus grand risque pour la santé que le radon lui-même. Les deux produits posant un risque pour la santé sont le polonium 218 et le polonium 214.

### En bref

- Le radon provient de la désintégration de l'uranium, que l'on trouve naturellement dans les roches et les sols. Les émanations du radon sont relâchées dans l'air lorsque le minerai d'uranium est exploité et, dans une moindre mesure, lors de la production de combustible d'uranium destiné aux centrales nucléaires.
- La CCSN réglemente le radon dans les installations nucléaires canadiennes afin de protéger les travailleurs, la population et l'environnement.
- L'exposition à long terme à des niveaux élevés de radon accroît le risque de contracter le cancer du poumon. Pour cette raison, la CCSN surveille étroitement la qualité de l'air des mines d'uranium et s'assure que celles-ci disposent d'une bonne ventilation.
- De nos jours, les travailleurs des mines et usines de concentration d'uranium courent le même risque de contracter le cancer du poumon que la population canadienne en général.
- À l'heure actuelle, l'exposition des travailleurs au radon dans le secteur de l'exploitation et du traitement de l'uranium est aussi faible que l'exposition naturelle de la population, ou à peine plus élevée.
- L'exposition de la population au radon généré par les activités réglementées par la CCSN est pratiquement nulle.

La figure 1 montre la chaîne de désintégration de la forme la plus commune de l'uranium, soit l'uranium 238.

Figure 1: Chaîne de désintégration de l'uranium 238



## Quels sont les risques associés au radon pour la santé des travailleurs du secteur de l'uranium?

Plusieurs études sur les effets du radon sur la santé ont été effectuées au fil des années, permettant une meilleure compréhension de l'importance du contrôle du radon.

La principale conclusion est que l'exposition à long terme à des niveaux plus élevés que les niveaux naturels de radon accroît les risques de contracter le cancer du poumon. Aucun lien n'a été établi entre l'exposition au radon et d'autres cancers ou causes de décès.

Les risques pour la santé associés au radon sont générés par l'exposition aux produits de filiation de celui-ci, lesquels sont causés par la désintégration du radon. En présence d'émanations de radon, les produits de la désintégration demeureront en suspens dans l'air. Puisqu'ils portent une charge électrique, ils se fixeront généralement aux particules de poussière ou à la surface de matériaux solides; toutefois, certains produits peuvent demeurer libres. Qu'ils soient fixés ou libres, les produits peuvent toutefois être inhalés. Une fois dans les poumons, le radon émet un rayonnement alpha, irradiant et endommageant peut-être les cellules vivantes recouvrant l'intérieur des poumons.

Des années 1930 aux années 1950, les mineurs de fond d'uranium contractaient le cancer du poumon dans une proportion plus élevée que la normale en raison de leur exposition à des concentrations plus grandes et généralement non contrôlées de produits de filiation du radon. Aujourd'hui, les mineurs de fond d'uranium sont beaucoup mieux protégés des effets du radon.

### L'impact du tabagisme

Le tabagisme présente un risque de cancer du poumon plus important que le radon. La plupart des mineurs fument. Exposés à la fois aux cigarettes et au radon, le risque cumulé de contracter le cancer du poumon est plus élevé que la somme des risques individuels.

## Les mines et les usines de concentration de l'uranium causent-elles une augmentation des niveaux de radon dans l'environnement?

Non. Des études ont démontré que les activités d'exploitation et de concentration d'uranium ne causent pas une augmentation des niveaux de radon au-delà des niveaux naturels dans l'environnement, à l'extérieur des sites miniers.

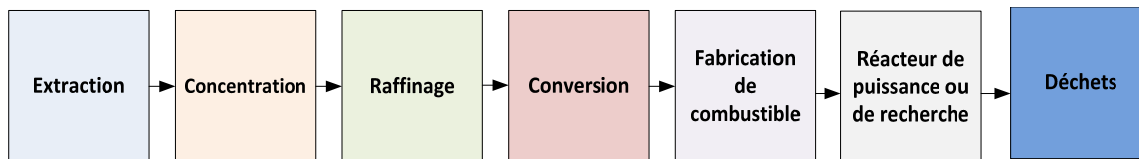
## De quelle façon réglemente-t-on le radon dans les mines et les usines de concentration d'uranium contemporaines?

En tant qu'organisme de réglementation nucléaire du Canada, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) réglemente le radon et ses produits de filiation dans les installations nucléaires canadiennes afin de protéger la santé des travailleurs de l'uranium et de la population.

Les concentrations de radon dans les mines et usines de concentration d'uranium au Canada et dans les installations de traitement de l'uranium et de fabrication de combustible font l'objet d'un contrôle rigoureux dans l'air afin de protéger les travailleurs. Les méthodes de contrôle comprennent des systèmes complexes de détection et de ventilation qui protègent efficacement les travailleurs canadiens du secteur de l'uranium. La figure 2 illustre le cycle du combustible nucléaire au Canada.

Dans le cadre de l'examen permanent du radon et des risques pour la santé, la CIPR a proposé en décembre 2009 de réduire les limites d'exposition au radon. La CCSN participera à l'étude internationale de cette proposition.

Figure 2 : Cycle du combustible nucléaire au Canada



En 2007\*, la dose efficace moyenne pour les travailleurs des mines et des usines de concentration d'uranium, toutes sources confondues (incluant les sources externes, le radon et la poussière radioactive), s'élevait à environ 1 mSv. Le radon a représenté moins de la moitié de cette dose. Toutes les doses sont considérablement inférieures à la limite réglementaire prévue pour les travailleurs aux installations nucléaires, soit 50 mSv par année. Étant donné que les émanations du radon et les produits de filiation de celui-ci se désintègrent rapidement à l'extérieur de la mine, ils ne représentent qu'un faible risque pour la population.

La Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) est l'organe international qui établit le cadre de radioprotection. La CCSN intègre les recommandations de la CIPR dans son cadre de réglementation afin de protéger les Canadiens du radon généré par les activités du secteur de l'uranium.

(\*Selon les plus récentes données de Santé Canada)

## De quelle façon les mines et les usines de concentration d'uranium contemporaines contrôlent-elles le radon?

Les systèmes contemporains veillent à ce que le radon et ses produits de filiation soient constamment surveillés et contrôlés dans les installations manipulant de l'uranium.

Voici quelques-unes des mesures en place :

- des systèmes de ventilation qui réduisent rapidement la concentration de radon dans l'air;



Des systèmes de surveillance souterrains vérifient constamment le niveau de radon et affichent les résultats comme un feu de circulation.

- des systèmes de confinement du minerai qui empêchent l'émission du radon dans l'air;
- des systèmes de surveillance qui préviennent lorsque les concentrations de radon et de ses produits de filiation changent dans les lieux de travail;
- le port, par les travailleurs, de dosimètres alpha individuels afin de mesurer leur exposition aux produits de filiation du radon. Les mesures sont examinées régulièrement par le personnel de la CCSN et inscrites dans le Fichier dosimétrique national de Santé Canada.

## De quelle façon surveille-t-on les effets du radon?

La CCSN, en partenariat avec des universités et les parties intéressées provinciales, fédérales et de l'industrie, notamment les travailleurs des mines et des usines de traitement de l'uranium, a participé à plusieurs études sur la santé en ce qui a trait aux effets du radon.

Voici quelques-unes des populations examinées :

- les travailleurs des mines d'uranium de l'Ontario\*\*
- les travailleurs des mines d'uranium d'Eldorado\*\*
- les travailleurs des mines de fluorine de Terre-Neuve\*\*
- les travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan

**(\*\*Les données relatives à ces populations sont recueillies continuellement afin d'actualiser les études)**

L'étude d'Eldorado, récemment actualisée, porte sur la santé de 17 660 travailleurs des mines et des usines de traitement de l'uranium au cours des 50 dernières années.

L'étude conclut :

- que, dans le passé, les travailleurs des mines d'uranium qui étaient exposés à des niveaux élevés de produits de filiation du radon présentaient des taux de cancer du poumon plus importants en raison de l'exposition au radon;
- qu'aucun lien n'a été établi entre l'exposition au radon et d'autres cancers ou causes de décès.

Ces conclusions appuient les résultats d'autres études sur les travailleurs des mines d'uranium et une analyse combinée des données de 11 études sur des mineurs de fond.

Les conclusions appuient également celles d'un rapport récent publié par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), qui examine en profondeur et résume toutes les études liées au radon.

La CCSN et d'autres parties intéressées ont récemment achevé une étude de faisabilité sur les travailleurs contemporains des mines d'uranium de la Saskatchewan. L'étude a conclu qu'il serait pratiquement impossible de détecter un excès de risque de cancer du poumon causé par le travail dans les mines d'uranium contemporaines, étant donné que l'exposition des travailleurs est si faible :

- L'exposition des travailleurs contemporains est de 100 à 1 000 fois plus faible que celle des travailleurs des mines d'uranium dans le passé, notamment ceux concernés par les études d'Eldorado.
- En moyenne, les travailleurs des mines d'uranium contemporains sont exposés à un niveau de radon plus faible en milieu de travail que dans leurs foyers. Le risque qu'ils contractent le cancer du poumon en raison de l'exposition est donc comparable au risque couru par le grand public.

Un rapport publié en juillet 2009 par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) souligne l'importance de prendre des mesures en vue de protéger la population du radon chez eux et au travail.

Ce rapport examine en profondeur et résume les études mondiales liées au radon.

### Le saviez-vous?

Le Canada est l'un des principaux producteurs mondiaux d'uranium, représentant 20,5 % (9 000 tonnes) de la production mondiale en 2008.

## De quelle façon le public est-il exposé au radon?

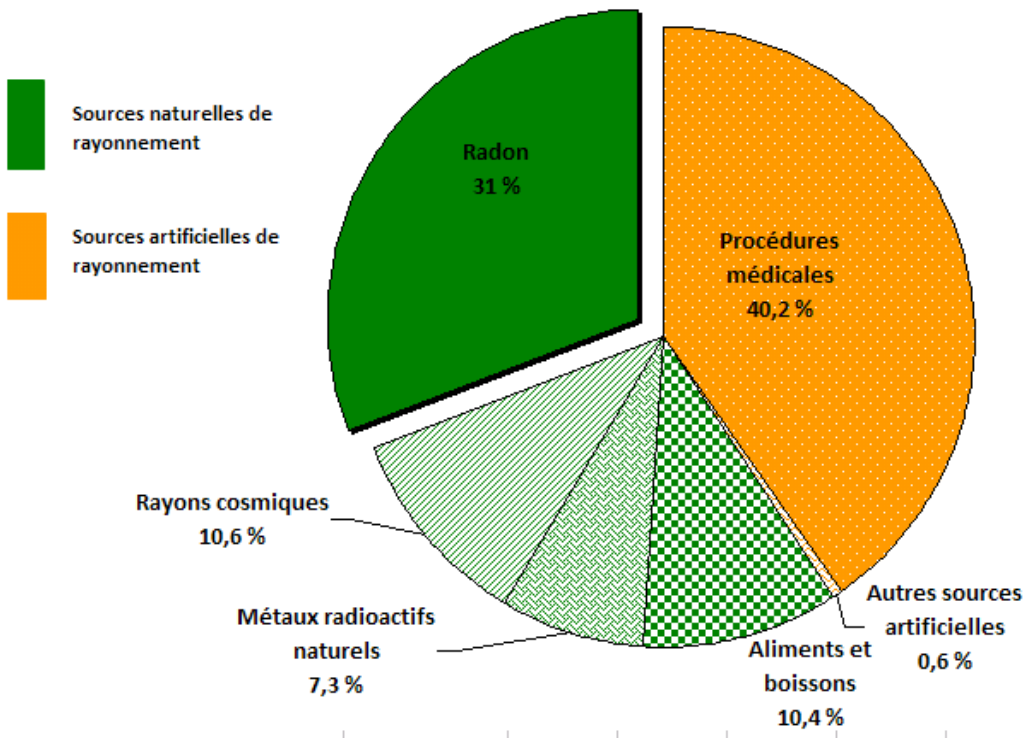
Le radon est la principale source de radioexposition naturelle pour les Canadiens. Il varie selon la concentration d'uranium dans l'écorce terrestre et représente environ la moitié de l'exposition totale provenant du rayonnement naturel. Au Canada, la radioexposition moyenne due au rayonnement naturel est de 2 à 3 mSv par année.

La figure 3 montre les sources de radioexposition d'un adulte canadien moyen. Les sources de rayonnement naturel, indiquées en **vert**, comprennent :

- le radon;
- des aliments et des boissons, comme les bananes qui contiennent naturellement du potassium 40;
- les métaux radioactifs naturels dans l'écorce terrestre et dans les roches, comme l'uranium;
- les rayons cosmiques provenant du soleil et de l'espace.

Les sources artificielles de rayonnement sont indiquées en **orange**. Les procédures médicales représentent la principale source. Les rejets contrôlés des installations nucléaires sont inclus dans la catégorie « Autres sources artificielles », cette catégorie représentant 0,6 % de la radioexposition totale.

Figure 3 : Sources de radioexposition d'un adulte canadien moyen



La CCSN ne réglemente pas le radon dans les foyers; cette responsabilité relève de Santé Canada.

Communiquez avec Santé Canada pour en apprendre davantage sur les mesures prises afin de protéger les Canadiens des dangers potentiels des émanations du radon.

### Pour plus de renseignements :

1-800-668-5284 (au Canada)  
613-995-5894 (à l'extérieur du Canada)  
[info@cnsccsn.gc.ca](mailto:info@cnsccsn.gc.ca)

[suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca)