

Rayonnement naturel de fond

Novembre 2020

Le rayonnement est un transfert d'énergie sous forme d'ondes et de faisceaux de particules. Le rayonnement a toujours été présent et fait partie de notre environnement.

Lorsque les gens entendent le mot « rayonnement », ils pensent souvent à l'énergie atomique, à l'énergie nucléaire et à la radioactivité. Le rayonnement existe cependant sous de nombreuses formes et provient d'une multitude d'autres sources. Le son et la lumière visible sont des formes connues de rayonnement, tout comme les rayons ultraviolets (qui sont à l'origine du bronzage), les rayons infrarouges (une forme d'énergie thermique) et les signaux de radio et de télévision. Ce sont tous là des exemples de rayonnement non ionisant.

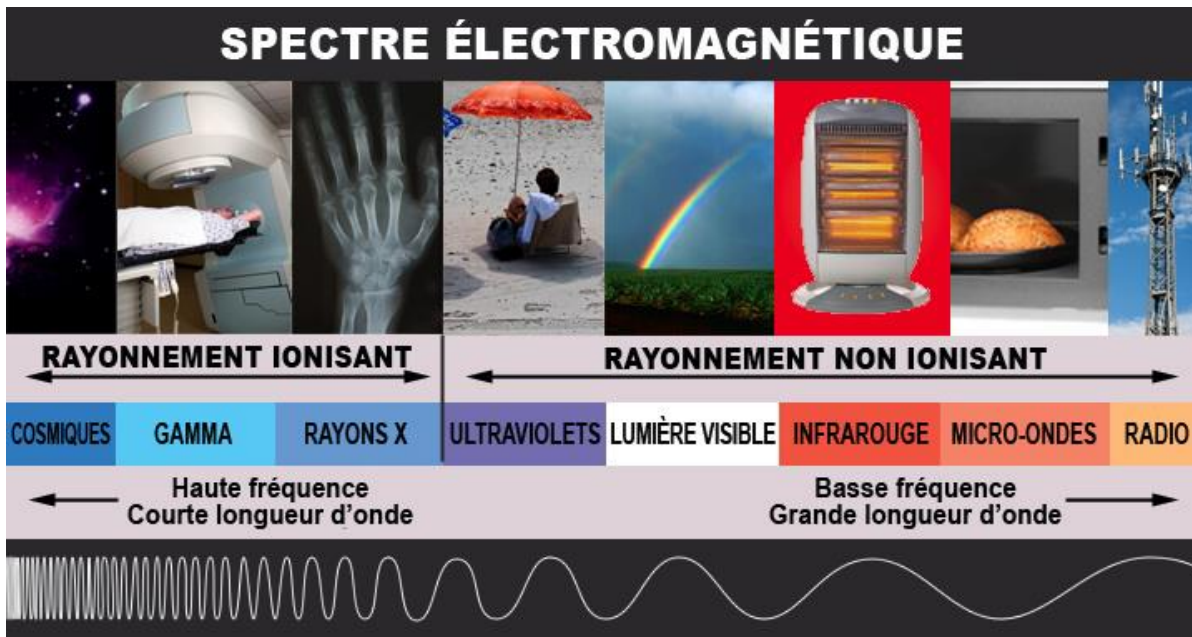
Le rayonnement ionisant possède suffisamment d'énergie pour arracher les électrons de leur orbite autour des atomes, perturber l'équilibre entre électrons et protons et possiblement endommager les cellules. Les particules alpha et bêta, les rayons gamma, les rayons X et les neutrons sont des exemples de rayonnement ionisant.

Toute la vie s'est développée dans un bain de rayonnement ionisant. Notre organisme y est adapté.

En bref

- Le rayonnement a toujours été présent et fait partie de notre environnement. Toute la vie s'est développée dans un bain de rayonnement ionisant.
- Il existe de nombreux radio-isotopes naturels. Leur origine remonte à la formation du système solaire et résulte des interactions entre les rayons cosmiques et les molécules dans l'atmosphère. Le tritium, par exemple, résulte de ces interactions.
- Les radio-isotopes comme le polonium 210, le carbone 14 et le potassium 40 se trouvent à l'état naturel dans le corps humain.
- On retrouve le potassium 40 dans de nombreux aliments communs, notamment la viande rouge, les pommes de terre à chair blanche, les carottes, les bananes, les haricots de Lima et les noix du Brésil.
- La dose efficace moyenne annuelle provenant du rayonnement naturel de fond est environ de 1,8 millisievert (mSv) au Canada et de 2,4 mSv à l'échelle mondiale.

Le spectre de l'énergie



Sources naturelles de rayonnement

Le rayonnement de fond est une source constante de rayonnement ionisant présent dans l'environnement et émis par diverses sources. Le Comité scientifique des Nations Unies pour



l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) énonce quatre sources importantes d'exposition du public au rayonnement naturel : le rayonnement cosmique, le rayonnement terrestre, et l'inhalation et l'ingestion de radionucléides naturels.

Rayonnement cosmique

L'atmosphère extérieure de la Terre est constamment bombardée de rayonnement cosmique. Ce rayonnement a des origines diverses et résulte principalement du soleil et d'autres phénomènes célestes dans l'univers. Une partie du rayonnement ionisant pénètre dans l'atmosphère terrestre et est absorbée par les êtres humains, d'où l'exposition au rayonnement naturel.

Rayonnement terrestre

La composition de la croûte terrestre est une importante source de rayonnement. Les principaux facteurs qui y contribuent sont les dépôts naturels d'uranium, de potassium et de thorium qui, lors de la désintégration naturelle, émettent de petites quantités de rayonnement ionisant. L'uranium et le thorium sont présents partout. On trouve aussi des quantités infimes de ces minéraux dans les matériaux de construction. L'exposition au rayonnement naturel peut donc se produire aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Inhalation

La plus grande partie de la variation de l'exposition au rayonnement naturel résulte de l'inhalation de gaz radioactifs produits par des minéraux présents dans le sol et le substrat rocheux. Le radon est un gaz radioactif incolore et inodore qui provient de la désintégration de l'uranium 238. Il s'agit d'un gaz inerte, c'est-à-dire qu'il ne réagit pas avec la matière environnante; par conséquent, il peut se déplacer facilement à travers le sol et l'atmosphère. Le thoron est un gaz radioactif produit par la désintégration du thorium. Les taux de radon et de thoron varient considérablement selon l'emplacement géographique et la composition du sol et du substrat rocheux.

Une fois dans l'air, ces gaz se décomposent habituellement dans l'atmosphère en fragments inoffensifs. Ils peuvent cependant rester prisonniers et s'accumuler à l'intérieur des édifices, dans quel cas ils sont inhalés par les occupants. Le radon pose un risque pour la santé non seulement pour les mineurs des mines d'uranium, mais aussi pour les propriétaires de maison si on le laisse s'accumuler à l'intérieur. En général, il est la principale source d'exposition au rayonnement naturel.

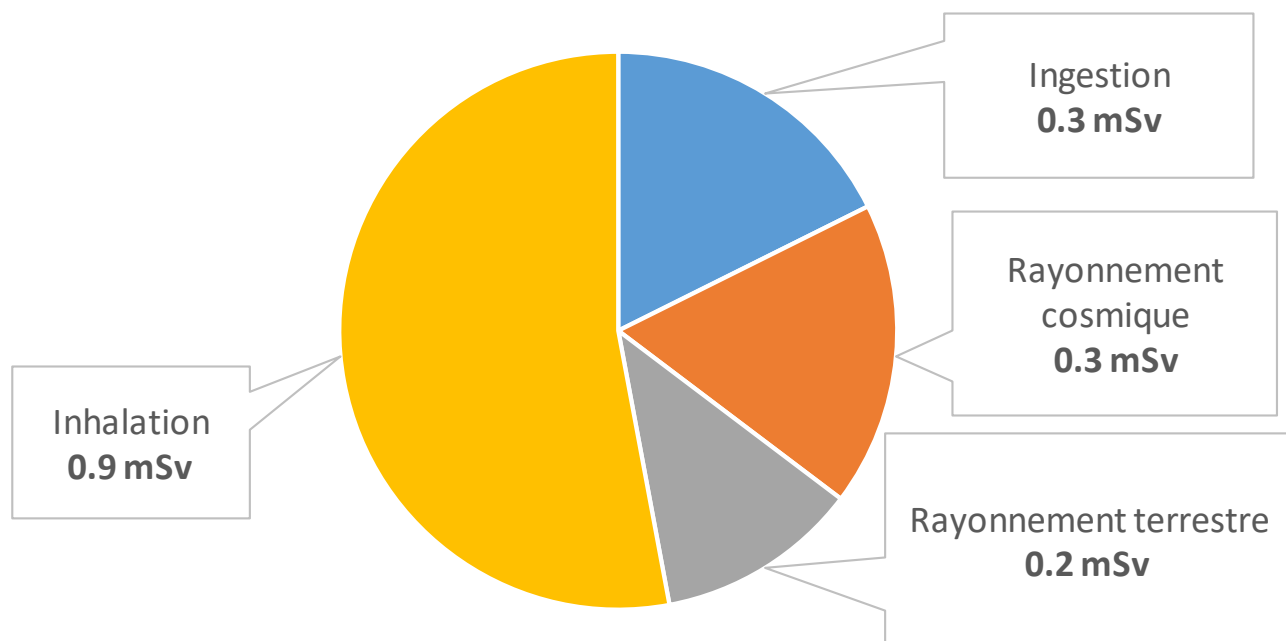
Ingestion

Des quantités négligeables de minéraux radioactifs se trouvent naturellement dans les aliments et l'eau potable. Les légumes, par exemple, sont habituellement cultivés dans le sol et les eaux souterraines, qui contiennent des minéraux radioactifs. Une fois ingérés, ces minéraux donnent lieu à une exposition interne au rayonnement naturel. Certains des éléments essentiels qui composent le corps humain, en particulier le potassium et le carbone, contiennent des isotopes radioactifs qui viennent s'ajouter de façon significative à la dose de rayonnement naturel.

Doses provenant du rayonnement naturel

Le terme « dose efficace » est un terme général qui désigne l'énergie provenant de rayonnement ionisant, absorbée par des tissus humains. La dose efficace est mesurée en sievert (Sv) et est plus communément exprimée en millisieverts (mSv) – soit un millième de sievert – ou en microsieverts (μ Sv) – soit un millionième de sievert. À l'échelle mondiale, la dose efficace moyenne totale provenant du rayonnement naturel est de l'ordre de 2,4 mSv par an et, au Canada, de 1,8 mSv. Dans certaines régions du monde, elle est naturellement plus élevée. Par exemple, sur la côte de Kerala, en Inde, la dose efficace annuelle est de 12,5 mSv. La dose varie en fonction de la source de rayonnement. Par exemple, dans le nord de l'Iran, en raison des caractéristiques géologiques, la dose peut atteindre jusqu'à 260 mSv par année.

Doses attribuables au rayonnement de fond



Rayonnement cosmique



Les régions de haute altitude reçoivent plus de rayonnement cosmique. Selon une étude de Santé Canada, la dose efficace annuelle provenant du rayonnement cosmique reçue par les habitants de Vancouver, en Colombie-Britannique, qui est située au niveau de la mer, est de l'ordre de 0,30 mSv. Par contre, une personne qui vivrait au sommet du mont Lorne, au Yukon, à une altitude de 2 000 m, recevrait une dose annuelle d'environ 0,84 mSv. Les voyages aériens augmentent également l'exposition au rayonnement cosmique de 0,01 mSv par Canadien par an.

Rayonnement terrestre



L'exposition naturelle provient également du rayonnement tellurique émis par les roches. Ainsi, les régions dont les sols sont riches en uranium reçoivent plus de rayonnement émis par les sols. La dose efficace moyenne de rayonnement émis par les sols (et les matériaux de construction provenant de ces sols) est de l'ordre de 0,5 mSv par an. Toutefois, cette dose varie selon l'emplacement géographique et la géologie, et elle peut atteindre 260 mSv dans le nord de l'Iran et 90 mSv au Nigéria. Au Canada, la dose annuelle la plus élevée pour ce qui est du rayonnement terrestre serait, selon les estimations, de l'ordre de 1,4 mSv et concerne les Territoires du Nord-Ouest.

Inhalation



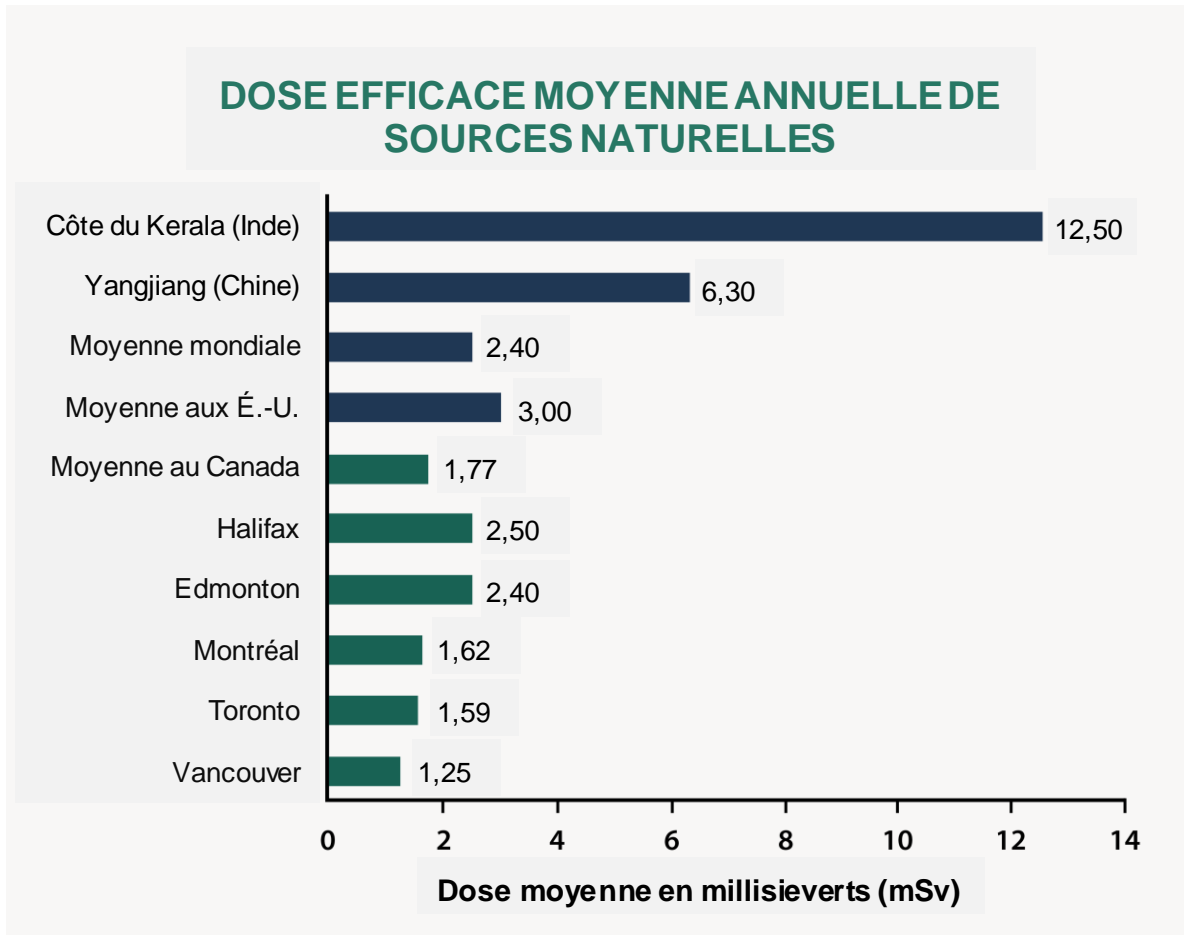
La croûte terrestre produit du radon, qui est présent dans l'air que nous respirons. Le radon se disperse naturellement lorsqu'il passe du sol à l'atmosphère. Cependant, lorsqu'il pénètre dans un immeuble depuis le sol sous-jacent, une certaine concentration s'accumule à l'intérieur de l'immeuble. L'exposition à long terme à des niveaux élevés de radon accroît le risque de développer un cancer du poumon. À l'échelle mondiale, la dose efficace moyenne de rayonnement par le radon est d'environ 1,2 mSv par an.

Ingestion

Plusieurs sources de rayonnement naturelles pénètrent dans notre organisme, que ce soit par les aliments que nous mangeons, l'air que nous respirons et l'eau que nous buvons. Le potassium 40 est la principale source d'irradiation interne (exception faite des produits de filiation du radon) provenant d'une gamme d'aliments que nous consommons quotidiennement. La dose efficace moyenne provenant de ces sources est d'environ 0,3 mSv par an.

Niveaux de dose à l'échelle mondiale provenant du rayonnement naturel

À l'échelle mondiale, la dose efficace moyenne totale provenant du rayonnement naturel est d'environ 2,4 mSv par an, mais les doses peuvent varier considérablement. La figure suivante compare des villes canadiennes et la dose moyenne au Canada à d'autres régions du monde.



Sources: Gratsky et al. 2004, UNSCEAR 2008, NCRP 160 2009

Pour plus de renseignements :

1-800-668-5284 (au Canada)
613-995-5894 (à l'extérieur du Canada)
cnsc.info.ccsn@canada.ca

suretenucleaire.gc.ca

