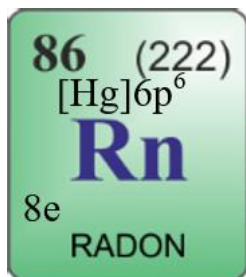


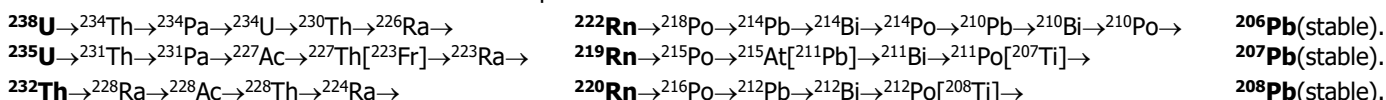
RADON



En 1901, le chimiste Allemand Ernst Friedrich Dorn met en évidence un gaz radioactif inerte en étudiant la chaîne de désintégration du radium. Jusqu'en 1910, plusieurs découvertes autour de ce l'on croit être de nouveaux éléments gazeux sont faites, mais en réalité ce sont des isotopes du radon. Aujourd'hui nous connaissons 27 isotopes de 200 à 226 les principaux étant 219,220 et 222.

Le radon se forme lors de la désintégration du radium. Celui-ci est lui-même présent sous forme de plusieurs isotopes descendant de l'uranium et du thorium présents dans la couche terrestre. Ces gaz se forment à l'intérieur des cristaux ou des grains solides des roches et des matériaux renferment de **l'uranium** ou du **thorium**. La majorité des atomes restent prisonniers du réseau cristallin, mais une partie de ces atomes de radon, selon la porosité du sol, la taille des grains, l'humidité, arrive à migrer vers les pores. Ces gaz sont ensuite transportés vers la surface du sol par convection et diffusion.

Voici les trois chaînes de décroissance radioactive produisant du radon :



Danger du radon : Il est responsable de 33% de la radioactivité naturelle (rayon α). Le danger principal provient de sa masse (9,3 g/l) qui lui permet de se concentrer dans les sous-sols ou les rez-de-chaussée des bâtiments. Par inhalation, il augmente sensiblement les risques de cancer du poumon. La demi-vie du radon est relativement courte, ce sont donc ses descendants qui sont dangereux, surtout par le fait qu'ils deviennent des solides capables de s'incruster dans les alvéoles pulmonaires. Le tableau ci-contre nous renseigne sur le type de radioactivité et sur la demi-vie des éléments concernés. Le plomb stable reste un danger chimique.

^{222}Rn	α 3,82 j	^{219}Rn	α 3,96 s	^{220}Rn	α 55,6 s
^{218}Po	α 3,05 mn	^{215}Po	β^- $1,78 \cdot 10^{-3}$ s	^{216}Po	α 0,15 s
^{214}Pb	$\beta^- \gamma$ 26,8 mn	^{215}At	α 10^{-4} s	^{212}Pb	β^- 10,64 h
^{214}Bi	$\beta^- \gamma$ 19,9 mn	^{211}Pb	β^- 36,1 mn	^{212}Bi	β^- 60,55 mn
^{214}Po	α $1,65 \cdot 10^{-4}$ s	^{211}Bi	β^- 2,17 mn	^{212}Po	α $2,98 \cdot 10^{-7}$ s
^{210}Pb	β^- 22,2 ans	^{211}Po	α 0,52 s	^{208}Tl	β^- 3,053 mn
^{210}Bi	β^- 5,01 j	^{207}Tl	β^- 4,77 mn		
^{210}Po	α 138 j				

Mesure du radon : Il existe de nombreuses méthodes pour mesurer l'activité volumique en radon dans l'air. La mesure est une *photographie* du panache entre le radon et ses descendants dans une durée donnée.

Mesure ponctuelle : de quelques secondes à quelques minutes.

- ✚ Par scintillation du sulfure de zinc activé à l'argent [ZnS(Ag)]. La détection se fait par photomultiplicateur.
- ✚ Par spectrométrie gamma. On mesure les rayons γ émis par les descendants ^{214}Bi et ^{214}Pb .

Mesure continue : Avec mémorisation de l'échantillonnage, par exemple pour chaque jour.

- ✚ Par ionisation de l'air. On mesure, entre deux électrodes, le courant électrique permit par l'ionisation de l'air.
- ✚ Par spectrométrie alpha. Un détecteur de silicium délivre des impulsions proportionnelles à l'énergie du rayonnement α .

Mesure intégrée : de quelques jours à plusieurs mois.

- ✚ Par thermoluminescence. La radioactivité laisse une trace latente d'ionisation sur son passage. Un échauffement donne la mesure.
- ✚ Par spectrométrie gamma. Un détecteur passif piège le radon sur une longue période. Celui-ci va décroître jusqu'à ^{214}Bi et ^{214}Pb .

Il faut savoir que l'émission tellurique du radon peut être sujet à des variations journalières et saisonnières. Le sol ayant accumulé de la chaleur pendant la journée, la nuit étant plus fraîche favorise l'exaltation du radon. Pour la même raison, le sol ayant accumulé la chaleur de l'été, l'automne est plus favorable à la propagation du radon.

Petit rappel concernant la radioactivité :

- ✚ **Radioactivité α** Faisceau de noyaux d'hélium rapides composés de deux protons et de deux neutrons.
- ✚ **Radioactivité β** Faisceau d'électrons rapides, c'est comme si un neutron se désintégrait en proton.
- ✚ **Radioactivité γ** Photons de hautes énergies, se produit souvent après α et β parce que le noyau reste excité énergiquement.

Exemple de détecteur vendu par AirThings.

Type Corentium Home.
Chambre de diffusion passive.
Spectrométrie alpha.
0 à 9999 Bq/m³
Précision sur 200 Bq/m³
10% après 7 jours
5% après 2 mois.



L'OMS recommande un niveau moyen maximum de 100 Bq/m³ et de ne pas dépasser temporairement 300 Bq/m³.

Interprétation des résultats :

- 0 à 99 Bq/m³ Pas de danger.
- 100 à 150 Bq/m³ Installer une ventilation du local et remesurer.
- > 150 Bq/m³ Noter régulièrement les mesures et prendre contact avec un **professionnel**.



Comment se protéger du radon.

Locaux existants.

Mettre le sous-sol ou le vide sanitaire en sous-pression.
Sans sous-sol ou vide sanitaire, il faut colmater toutes les fissures du sol du rez-de-chaussée et installer une VMC.
Si la VMC existe déjà, augmenter la puissance.
Refaire des mesures pour vérifier si la protection est suffisante.

Nouvelles constructions.

Si le terrain est géologiquement prédisposé au radon, il est possible de poser une bâche étanche sous le radier.
La ventilation par sous-pression reste avantageuse, pas seulement contre le radon mais également contre l'humidité et l'oxygénation des lieux.
Faire des mesures pour vérifier si la protection est suffisante.