

Fiches Techniques



Collectionneurs d'objets radioactifs L'horlogerie



Introduction

La découverte de sources radioactives chez des particuliers peut amener à se poser des questions. Autant dans le domaine professionnel les textes réglementaires existent, autant dans le domaine privé il n'y a pas de contraintes particulières et on peut trouver très facilement en vente pratiquement libre des objets radioactifs. Certains ont des débits d'équivalent de dose non négligeables et présentent aussi des risques de dispersion car composés de matériaux plutôt pulvérulents.

→ Risques et parades

Il y a donc des possibilités d'avoir des expositions externes aux rayonnements ionisants, mais aussi une incorporation possible de petites particules radioactives.

Dans certaines situations, il serait préférable de faire récupérer ces objets par l'agence nationale de gestion des déchets radioactifs (ANDRA).



Petit point d'explication

Le débit d'équivalent de dose est la valeur donnée par un appareil de mesure, permettant de connaître l'énergie des rayonnements, cédée à la matière vivante en l'occurrence.

L'unité généralement utilisée est le microsievert par heure ou le millisievert par heure.

En multipliant cette valeur par le temps d'exposition, on peut estimer la dose reçue par un individu. Pour exemple : vous êtes exposés à une source radioactive dont le débit d'équivalent de dose est de $0,5 \mu\text{Sv/h}$ pendant 2 heures. Vous avez reçu une dose de $1 \mu\text{Sv}$.

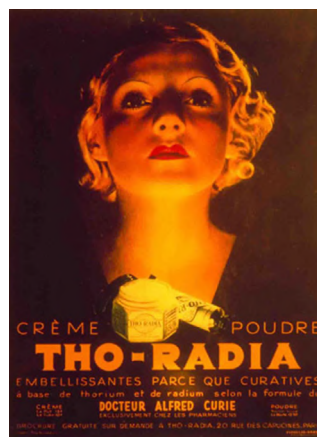
D'un point de vue naturel, nous sommes exposés en France entre 4,5 et 6,5 mSv par an. Et donc la radioactivité que nous recevons tous les jours est de l'ordre de 10 à 15 μSv .

Le législateur a mis en place une limite annuelle d'exposition du public avec **une valeur de 1 mSv, à ne pas dépasser, en plus de la radioactivité naturelle qui n'est pas comptabilisée dans ce 1 mSv.**

Nous allons vous donner ci-après quelques exemples de ces objets parfois historiques, avec différents domaines d'applications.

Dès les années 20-30, l'utilisation du radium (celui découvert par Pierre et Marie Curie) se répand dans le grand public, avec moult publicités, vantant la présence de cet élément radioactif, et ses vertus bénéfiques pour la santé. Même les écrivains de l'époque comme Maurice Leblanc dans les aventures d'Arsène Lupin (L'île aux trente cercueils) en parlent.

Voici quelques exemples :



01. D'où vient le radium ?

Mais d'où vient ce radium-226 ?



Petit point d'explication

226 est le nombre de masse, qui correspond au nombre de protons et de neutrons dans le noyau de l'atome.

L'uranium-238 contient lui, 238 protons et neutrons. Sa structure étant instable, il émet alors des rayonnements pour essayer de se rapprocher d'un état stable. C'est que l'on appelle la radioactivité.

Après une succession de transformations, il donne du radium-226 (lui aussi radioactif). A la fin du processus, on obtient du plomb-206 qui lui est un atome stable (il ne se modifiera plus).

Ainsi, le radium-226 est un produit de filiation de l'uranium-238 car issu de la transformation d'un noyau d'uranium-238.

Pour extraire le radium de l'uranium, Pierre et Marie Curie ont manipulé des tonnes de minerai. Il a fallu de nombreuses heures de travail et de processus chimiques pour obtenir la masse atomique de ce radium.

Vous avez ci-dessous, toute la chaîne de transformation, à partir de l'uranium-238.

Les valeurs indiquées en rouge dans la figure sont les périodes radioactives (ou demi-vie).



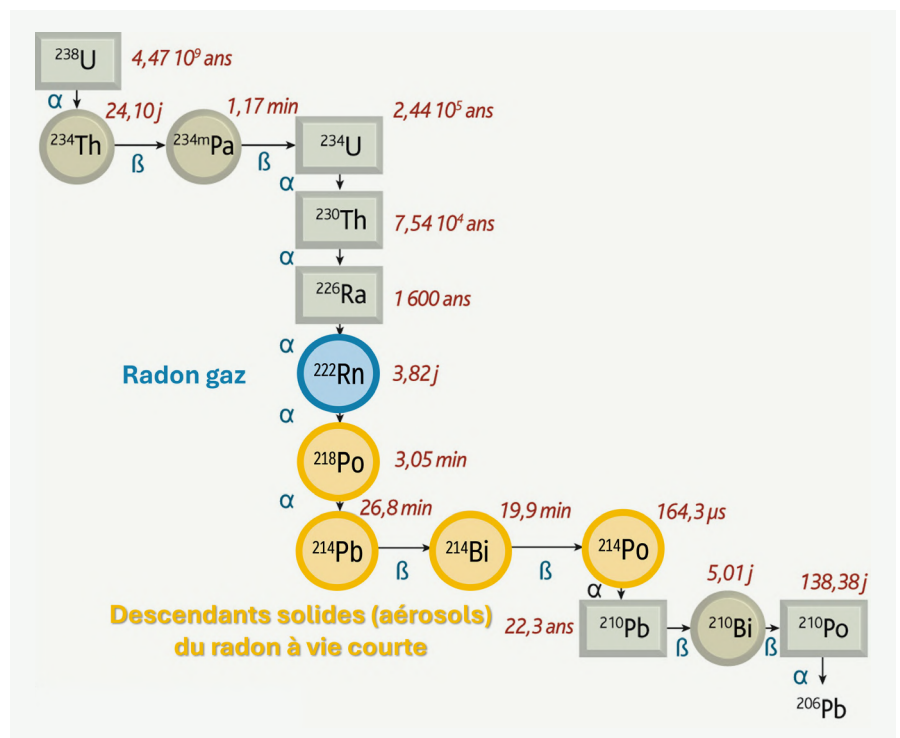
Petit point d'explication

La période ou demi-vie est le temps nécessaire pour que la radioactivité diminue d'un facteur deux.

Pour le radium-226, il faut attendre 1620 ans pour que cette activité soit divisée par deux. L'activité est le nombre de transformations qui sont réalisées pendant une seconde. Ainsi, si on part de 1000 noyaux de radium-226 et que l'on attend 1620 ans, il n'en restera plus que 500.

Vous noterez au passage que le radium en se transformant donne naissance à un gaz radioactif naturel, le radon-222, que l'on retrouve de manière plus importante dans certaines régions où il y a du granit (roche primaire qui a concentré la radioactivité lorsque la terre et les roches ont été formées) – la Bretagne, l'Auvergne, Le Limousin, les Vosges,...

Schéma de désintégration de l'Uranium-238



02. L'Horlogerie marquée au radium

Dans les années 20/30, on a mélangé le radium-226 avec un produit scintillant pour faire de la lumière, afin que les chiffres et les aiguilles de montres et/ou de réveil soient visibles dans le noir.

02.1. Illustrations



©Photo ER



©Marc Ammerich



©Intérêt du public 1916 - coll AMC



©OMEGA « Radium Militaire »
– Fab. Suisse (Vintage 1935) – Café Noir



©Sacha Lenormand/Musée Curie



©Patrick Pieper

En France, les sociétés Bayard et Jaz ont fabriqué les réveils lumineux dans le noir, au moment des « années folles ». Ces anciennes sociétés n'existent plus aujourd'hui, même si elles ont été reprises, par d'autres marques.

Mais des marques de montres de luxe prestigieuses (qui existent toujours) en ont fait de même. On apposait une peinture au radium et un produit provoquant la scintillation.

L'histoire nous a montré avec les « radium girls » aux Etats-Unis avant la seconde guerre mondiale, les risques que présentait cet élément radioactif, manipulé sans précaution particulière puisqu'il était déposé au pinceau (voir l'image ci-dessous). Les ouvrières portaient à la bouche leurs pinceaux, pour les humecter et affiner leur pointe.

Ces pratiques ont généré différents types de pathologies comme des nécroses au niveau de la bouche, ou encore des cancers du larynx, du pharynx.



Aujourd'hui de nombreuses marques de réveils et surtout de montres éveillent l'appétit des collectionneurs, attirés par des griffes prestigieuses.



©Wikipédia

02.2. Recommandations

Les doses générées par ces objets restent relativement limitées.

Le débit d'équivalent de dose au contact peut aller jusqu'à quelques $\mu\text{Sv/h}$ (disons 10 maximum) au contact. Vous verrez dans d'autres fiches, que d'autres objets ont des débits d'équivalent de dose beaucoup plus important au contact.

Dès que l'on s'éloigne (à 20 cm par exemple) l'exposition devient négligeable pour ne pas dire nulle.



Petit point d'explication

En matière de radioactivité, il faut noter que la distance est un moyen de protection efficace. On donne souvent aux professionnels les éléments concernant la protection par rapport à l'exposition externe : le temps, la distance, les écrans.

En revanche il est nécessaire de s'assurer que le radium est bien resté sur les aiguilles et les chiffres et qu'il n'a pas contaminé l'objet.

Vu sur un site internet :

(<https://wristler.eu/fr/insights/la-radioactivite-dans-les-montres-lueur-et-histoire>)

Pour en avoir le cœur net, un compteur Geiger peut mesurer le niveau de radiation de la montre. Il faut toujours manipuler les montres « vintage » au radium avec précaution, car les cadrans endommagés peuvent présenter des risques pour la santé.

En effet le radium peut ne plus être fixé sur les aiguilles et se disperser facilement.



Petit point d'explication

Pour mesurer la dispersion de la radioactivité, il faut utiliser un autre appareil qui compte le nombre de rayonnements. C'est la mesure de la contamination (mesure en coups par seconde ou impulsions par seconde pour estimer la quantité de radioactivité présente qui est alors exprimée en becquerel).

Il serait donc opportun, pour les personnes qui sont amenées à ouvrir d'anciennes montres au radium, de porter des gants et de faire des mesures avec un appareil adéquat, pour voir si la manipulation n'a pas occasionné de contamination sur le plan de travail.





Société Française de Radioprotection

BP 72 92263 Fontenay-aux-Roses

www.sfrp.asso.fr

secretariat@sfrp.asso.fr