

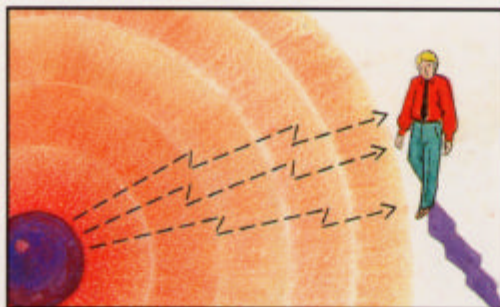


LA RADIOACTIVITE DANS L'ENVIRONNEMENT

Depuis l'origine des temps, l'homme est exposé aux rayonnements émis par les sources naturelles de radioactivité. Aujourd'hui, il est exposé aussi aux rayonnements provenant des activités humaines. Celles-ci ont été développées pour accroître la qualité de la vie comme notamment les applications médicales et industrielles de la radioactivité. Les effets de ces 2 types d'exposition sont de même nature et ne sont pas spécifiques aux rayonnements. Pour comparer leur importance relative sur la santé de l'homme, il est nécessaire de bien connaître les modalités et l'intensité de ces expositions.

Les modalités d'exposition et les doses de rayonnement

L'irradiation externe qui résulte de l'exposition à des sources situées à l'extérieur de l'organisme (sources à usage industriel ou médical, nuages radioactifs, dépôts sur le sol...).



L'irradiation interne provoquée par des sources ou substances radioactives incorporées par inhalation (gaz, poussières) ou ingérées (eau, boissons, aliments).



Pour mesurer l'intensité d'émission de ces sources, on l'exprime en **becquerels (Bq)**. Une **intensité** ou **activité** de 1 Bq correspond, pour une source radioactive, à une désintégration par seconde. Ces désintégrations s'accompagnent de l'émission de rayonnements.

Pour évaluer l'effet de ces rayonnements sur l'homme, on détermine tout d'abord la **dose** reçue c'est-à-dire la quantité d'énergie absorbée par unité de masse. Puis l'on tient compte de la nature des rayonnements et des organes irradiés. C'est ainsi que l'on définit **l'équivalent de dose** exprimé en **sievert (Sv)**. En radioprotection, on utilise plus particulièrement le **millisievert (mSv)** compte tenu du faible niveau des doses.

Lorsque l'on connaît les équivalents de dose reçus par les individus, on peut en envisager les conséquences : Si les équivalents de doses sont supérieurs à 1 Sv, lesquels correspondent généralement à de fortes expositions accidentelles, on peut observer des effets immédiats (brûlures, cataractes et même décès...). Si les équivalents de doses sont de l'ordre de quelques centaines de mSv, on peut s'attendre à des effets (leucémies, cancers...) qui se manifesteront à plus long terme, de quelques années à plusieurs dizaines d'années, avec une probabilité d'apparition qui décroît lorsque la dose décroît. Cependant, tous les comités d'experts internationaux s'accordent à déclarer, d'après l'ensemble des études épidémiologiques menées à ce jour, que pour des équivalents de doses inférieurs à 200 mSv, aucun effet de ce type n'a pu être mis en évidence avec certitude. En outre, il est tout à fait vraisemblable qu'il existe un seuil en dessous duquel les rayonnements ne produisent aucun effet observable chez l'homme.

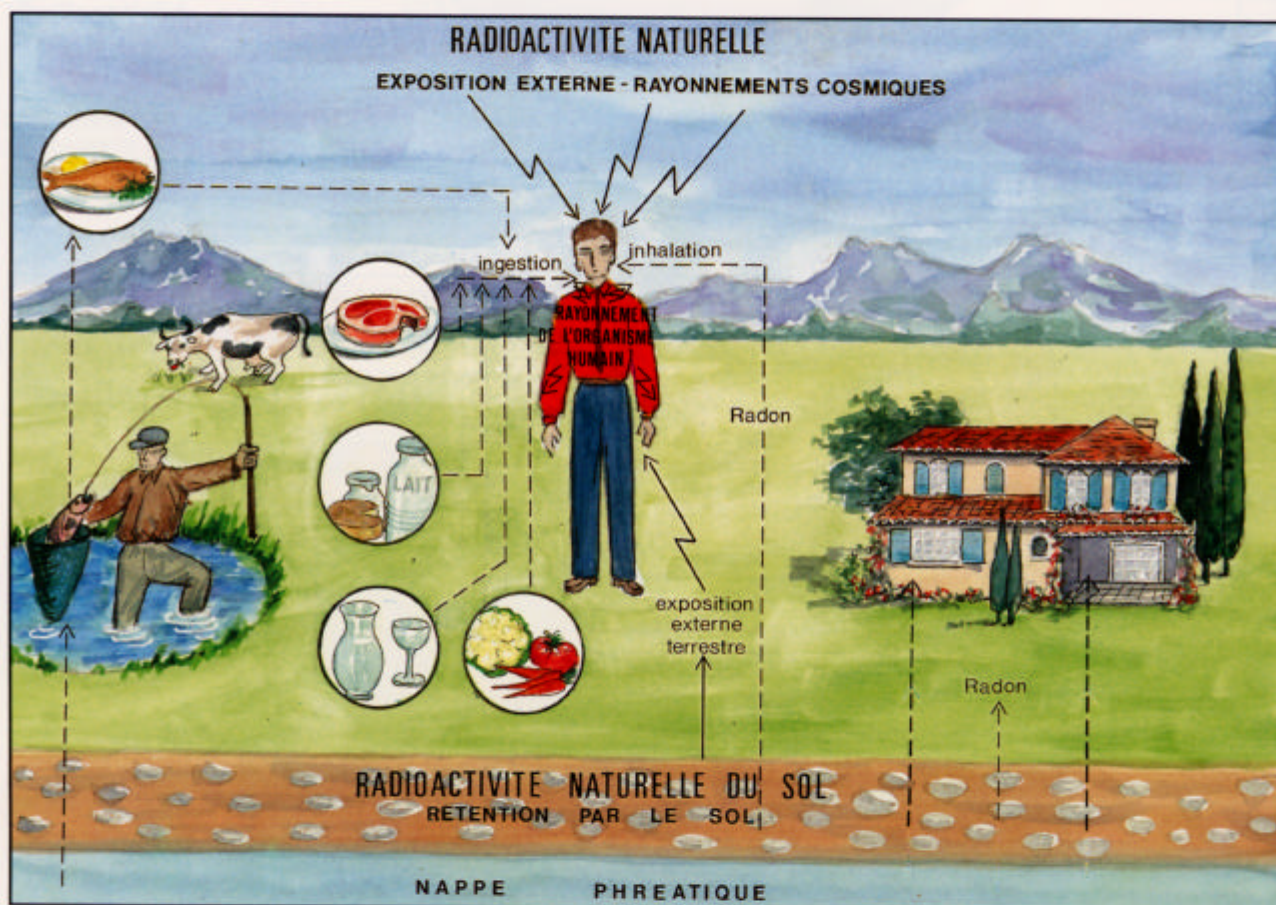
LA RADIOACTIVITE

ET LES RAYONNEMENTS D'ORIGINE NATURELLE

L'homme vit dans un milieu naturel radioactif et subit une irradiation externe provenant d'une part de la radioactivité contenue dans la croûte terrestre et d'autre part du rayonnement cosmique. L'homme est lui-même radioactif car il incorpore en permanence avec l'air, les boissons, et les aliments, des substances contenant de la radioactivité naturelle (radon, radium,

potassium, uranium, etc...).

L'exposition moyenne de l'homme due à cette irradiation naturelle, externe et interne, est de 2 à 3 mSv par an (voir tableau page 4). Dans certaines régions du globe, il existe des populations qui vivent normalement tout en subissant des expositions naturelles de plusieurs dizaines de mSv par an.



Quelques valeurs moyennes relatives à la radioactivité naturelle

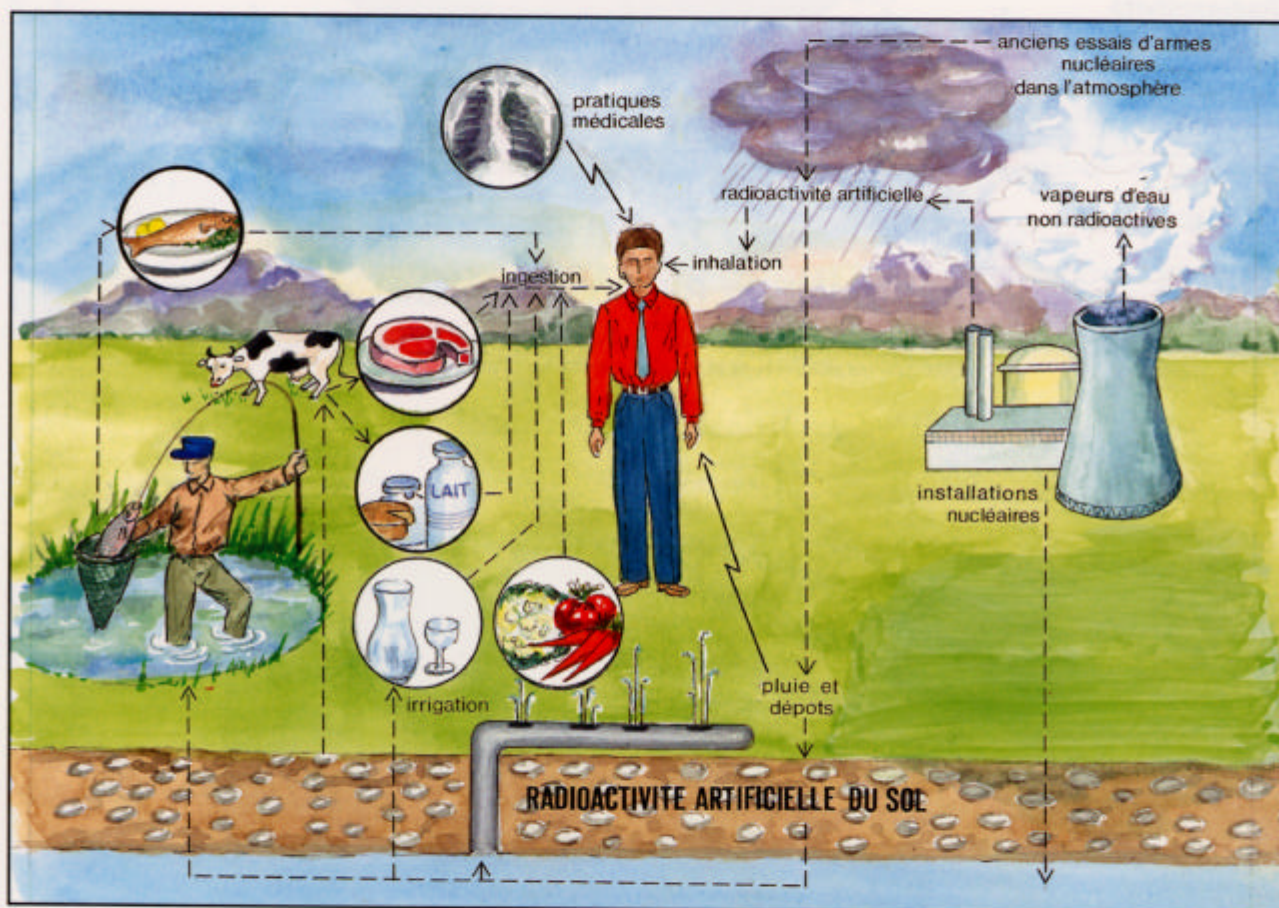
| | |
|---|------------|
| Activité moyenne de la croûte terrestre | 2000 Bq/kg |
| Activité des engrais phosphatés | 5000 Bq/kg |
| Activité des pommes de terres | 150 Bq/kg |
| Activité de l'eau de mer | 12 Bq/l |
| Activité du lait | 80 Bq/l |
| Activité du corps humain | 4000 Bq |

Pour mieux se rendre compte de l'importance de la radioactivité naturelle à l'échelle terrestre, on peut retenir que le sol de la France; sur un mètre de profondeur, contient 10^{16} Bq d'uranium soit environ un million de tonnes d'uranium. L'uranium est à l'origine du radon, gaz radioactif, qui se dégage en permanence du sol et se concentre dans tous les bâtiments et maisons.

LA RADIOACTIVITE ET LES RAYONNEMENTS D'ORIGINE HUMAINE

L'exposition, qui résulte des activités humaines, est évaluée en permanence. Toutes les évaluations actuelles montrent qu'elle est en moyenne inférieure à l'exposition provenant de la radioactivité naturelle et qu'elle provient pour la plus grande part de l'usage médical des rayonnements et de la radioactivité.

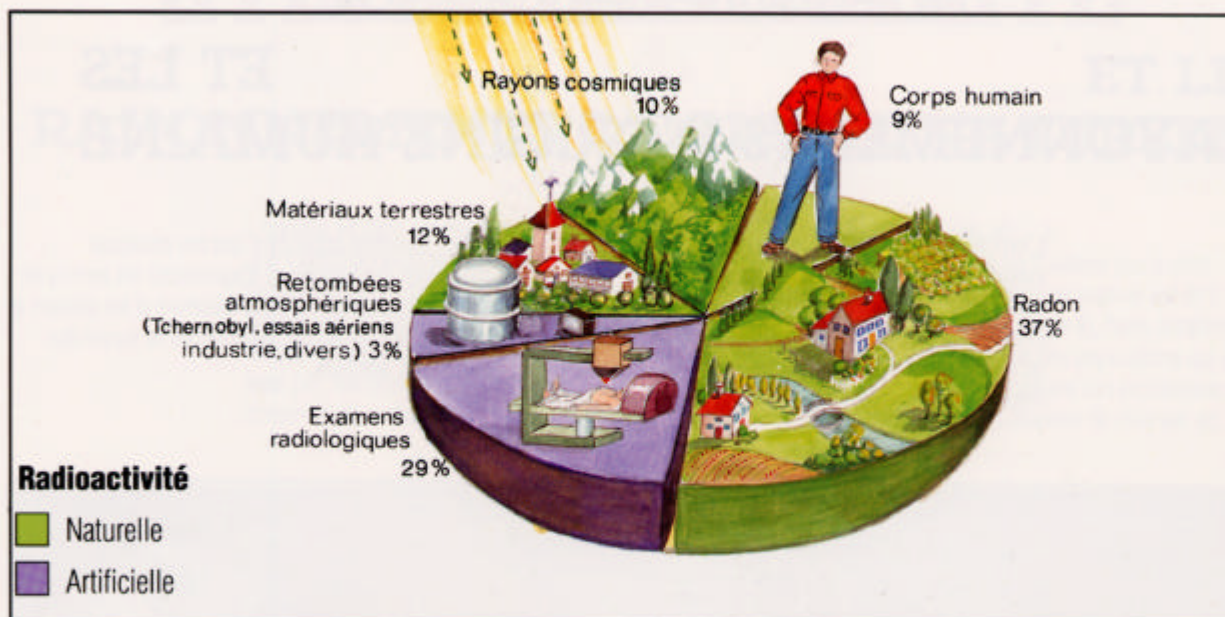
Il faut souligner cependant que ces pratiques médicales (traitements et diagnostics) ont permis de lutter efficacement contre la leucémie et les cancers et ont amélioré largement les chances de survie des personnes atteintes.



Quelques valeurs relatives à la protection des populations

| | |
|--|----------------|
| Limite d'équivalent de dose annuel (décret du 18 Avril 1988) | 5 mSv |
| Activité incorporée délivrant un équivalent de dose de 5 mSv | |
| césium 137 | 370 000 Bq |
| iode 131 | 350 000 Bq |
| tritium | 300 000 000 Bq |
| Niveau d'activité des aliments fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S) pour la libre circulation des aliments : | 1 250 Bq/kg |

Répartition des différentes expositions des populations



Expositions au rayonnement

D'après les rapports de l'UNSCEAR (Comité Scientifique des Nations Unies pour l'Etude des Rayonnements Ionisants) de 1985 et 1988, et de l'Académie des Sciences 1989
Limite pour les personnes du public décret du 18 Avril 1988 : 5 mSv / an.

| Exposition en millisieverts par an | valeurs moyennes | Valeurs courantes en France | Valeurs extrêmes dans le monde |
|---|------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Radioactivité naturelle | | | |
| <u>Exposition externe naturelle</u> | | | |
| Origine cosmique | 0,36 | 0,3 à 2 | 55 (cosmonautes) |
| Origine terrestre | 0,41 | 0,05 - 1,5 | 175 - (Brésil) 400 - (Iran) |
| <u>Exposition interne naturelle</u> | | | |
| Potassium 40 | 0,18 | | |
| Plomb, Bismuth + Polonium | 0,12 | | |
| Radons et descendants | 1,26 | 0,2 - 60 | 500 (Suède, France) |
| Total | 2,33 | | |
| Radioactivité due aux activités humaines | | | |
| Origine médicale | 1 | | |
| Industrie nucléaire | 0,02 | | |
| Essais nucléaires atmosphériques | 0,1 | | |
| Total | 1,12 | | |



SFRP: La Société Française de Radioprotection, regroupant plus de 1000 spécialistes, est une association sans but lucratif qui a pour objet général de favoriser les travaux et les échanges d'information dans le domaine de la radioprotection. Toute information sur cette plaquette pourra être obtenue auprès du secrétariat SFRP BP 72 Fontenay-aux-Roses 92265 Cedex Tél. : 16 (1) 46.54.72.85.