

# Les unités en radioactivité

Il existe trois unités de mesure pour la radioactivité : le Becquerel, le Gray et le Sievert. La première mesure la radioactivité proprement dite, la seconde, la dose absorbée et la troisième, les effets biologiques.

## Le Becquerel (Bq)

La radioactivité d'un échantillon se caractérise par le nombre de désintégrations de noyaux radioactifs par seconde qui s'y produisent. L'unité de mesure de la radioactivité est le Becquerel (Bq).

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ désintégration par seconde}$$

L'activité est souvent rapportée à un volume (activité volumique en Bq/l ou Bq/m<sup>3</sup>), une masse (activité massique en Bq/kg) ou une surface (activité surfacique en Bq/m<sup>2</sup>).

Cette mesure rend compte de l'activité de la source radioactive, mais pas de son énergie, ni de l'effet potentiel sur l'homme.

## Le Gray (Gy)

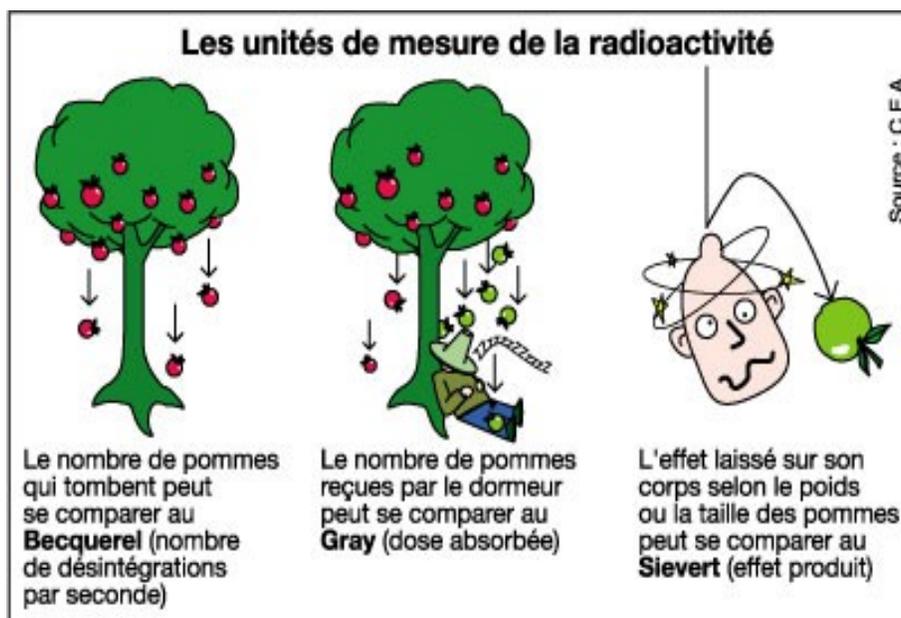
L'unité de mesure de la dose absorbée est le Gray (Gy) qui correspond à l'énergie cédée à la matière traversée par unité de masse. Cette unité permet donc de mesurer la quantité de rayonnements absorbés par un organisme ou un objet exposé aux rayonnements.

## Le Sievert (Sv)

Le sievert (Sv) évalue les effets des rayonnements ionisants sur la matière vivante. A dose égale, les effets de la radioactivité sur les tissus vivants dépendent de la nature du rayonnement (alpha, bêta, gamma...), des parties de l'organisme touchées par les rayonnements et bien sûr du temps d'exposition.

Pour tenir compte de l'effet produit, la dose absorbée (en Gray) est multipliée par un facteur qui permet d'aboutir à la dose équivalente, exprimée en Sievert (Sv). Ce système présente l'avantage de pouvoir placer tous les types d'exposition humaine au rayonnement ionisant sur une même échelle des risques.

Schématiquement, il est possible de symboliser la relation entre ces trois unités avec l'image suivante :



### ***Unité « historique » : le choc/seconde (c/s)***

Dans le domaine géologique et minier, l'unité historiquement utilisée est celle du **choc par seconde** (ou coup par seconde - en abréviation c/s ou cps/s). Ces mesures, qui peuvent s'effectuer simplement et rapidement à l'aide d'un équipement de mesure portatif (scintillomètre), permettent de mettre en évidence des zones d'intérêt par comparaison avec le bruit de fond de référence (hors de l'influence du site minier par exemple). Le bruit de fond naturel étant par lui-même fluctuant, une zone est généralement considérée par les experts comme « à investiguer » lorsque le rayonnement mesuré dépasse 2 à 3 fois ce dernier. L'investigation consiste notamment à identifier/caractériser la source et évaluer l'exposition éventuelle des personnes aux rayonnements ionisants.



Le choc par seconde est ainsi une unité de mesure d'émissions radioactives « brute » qui permet de repérer et hiérarchiser les sources et l'activité mais doit être interprétée afin d'être convertie en un niveau d'irradiation précis (en Bq puis Sv). **La gravité du risque radioactif ne peut être appréciée au regard d'une seule valeur mesurée en coups/seconde, par exemple à l'aide d'un compteur Geiger.** En effet, compte tenu de la variabilité de l'émission radioactive des matériaux et de la réponse d'un appareil selon la distance de l'opérateur par rapport au point d'émission de la radioactivité, il est important d'appliquer un protocole précis de relevés de mesures pour disposer de résultats comparables et représentatifs.

***L'ordre de grandeur du bruit de fond en région granitique se situe entre 80 et 200 c/s.***

**En savoir plus :** [http://www.mesure-radioactivite.fr/public/IMG/pdf/plq\\_asn\\_grandeurs.pdf](http://www.mesure-radioactivite.fr/public/IMG/pdf/plq_asn_grandeurs.pdf)

## Quelques ordres de grandeur

### Ordres de grandeur de radioactivité naturelle totale (hors influence minière particulière)



Corps humain : 130 Bq/kg (environ)



Lait : 50 à 80 Bq/l



Eau de mer : 10 à 13 Bq/l



Eau Minérale : généralement moins de 5 Bq/l.



Eau de pluie : 0,3 à 1 Bq/l



Roche granitique : de 0,7 à 6 Bq/g

Stérile minier : de 1 à 100 Bq/g



Minerai uranifère : 180 à 9 000 Bq/g

Résidus de traitement de minerai : 100 à 700 Bq/g

### Le bruit de fond » en région granitique (hors influence minière particulière)

Les valeurs indiquées sont des ordres de grandeurs. Une forte variabilité naturelle peut être localement observée.

	Eaux de surface	Eaux souterraines
Uranium	de 1 à 10 µg/L	de 1 à 15 µg/L
Radium 226	de 10 à 80 mBq/L	< 0,1 Bq/L

### Sédiments :

uranium : de 500 à 1 500 Bq/kg poids sec, voire davantage selon les conditions hydro-géochimiques locales (peut aller naturellement jusqu'à 9 000). Ce paramètre est particulièrement sujet à très forte variabilité.

### Rayonnement au sol en c/s (cf unité « historique » ci-dessus – mesure normée à 1 m du sol) :

région granitique : entre 80 et 200 c/s

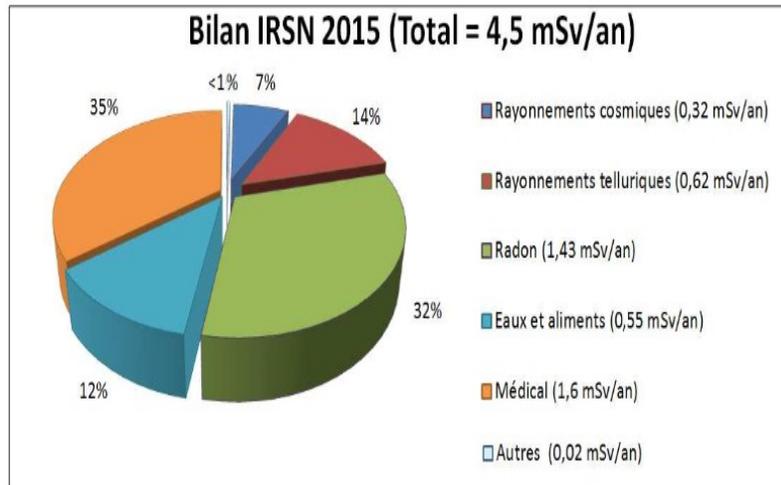
région sédimentaire : <50 c/s

débit de dose gamma : de 100 à 300 nSv/h

## Exposition française aux rayonnements ionisants :

D'après l'IRSN, l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants s'élève en 2015 à 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux sources naturelles (rayonnement cosmique et tellurique, radon, consommation d'eau et de produits alimentaires...) et 1,6 mSv/an dus à l'exposition d'origine médicale.

Cette exposition est très variable d'un individu à l'autre selon son lieu d'habitation (exposition au radon), ses habitudes de vie et de consommation alimentaire (voyages en avion, actes radiologiques et scanners médicaux...)



Extrait du site de l'IRSN: <http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/exposition-population/exposition-population-france-metropole/Pages/0-Exposition-population-France-Sommaire.aspx#.WKV3HXqMIrw>

Pour mieux comprendre les effets sur la santé des faibles doses, consultez le site de l'IRSN :

<http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/effet-sur-homme/effets-sanitaires-faibles-doses/Pages/1-comprendre-faibles-doses-rayonnements-ionisants.aspx#.WKV3QnqMIrx>

