

Radioactivité

Irradiation et Contamination

Unités de Mesures



L'IRRADIATION

est un événement au cours duquel l'objet ou l'être est soumis à une source de rayonnements ionisants. Il suffit d'isoler ou d'éloigner l'objet ou l'être de la source rayonnante pour que l'effet de l'irradiation cesse.

La CONTAMINATION

radioactive est le phénomène se produisant quand un produit radioactif (ex. [particules](#)) se dépose sur un objet ou un être ou bien est ingéré ou inhalé par l'être (personne ou un animal).

Dans le cas de la contamination, l'objet ou la personne est en contact permanent avec la source radioactive qui produit une irradiation continue et durable tant que l'on n'a pas éliminé d'une manière ou d'une autre la contamination.

Il est fait une différence entre contamination fixée et contamination labile (*qui est sujette à changement*).

Dans le cas d'une inhalation ou d'une ingestion, il y a irradiation interne, à l'intérieur du corps ; ainsi localisée, cette contamination est très difficile à éliminer, c'est la plus dangereuse pour la population car elle est pérenne et très toxique. Si la source de rayonnement ingérée ou inhalée est forte, l'être contaminé devient lui-même une source de rayonnements.

Contamination dans la chaîne alimentaire : une personne est contaminée lorsqu'elle ingère un aliment contaminé.

Les effets sanitaires des rayonnements ionisants issus d'une contamination radioactive, sont proportionnels à la dose d'irradiation, qui en fonction d'un débit élevé, provoque des lésions de l'ADN entraînant des ruptures de la double hélice et altérations. Malgré les mécanismes de réparation de l'ADN, des altérations peuvent subsister avec pour conséquence une mort cellulaire (apoptose) ou des effets conduisant à la cancérogenèse avec potentiellement des effets héréditaires.

Au niveau tissulaire, la gravité de l'irradiation est fonction du rapport dose-dépendante.

Le principal effet de la contamination est celui de l'irradiation induite par le produit radioactif, néanmoins un certain nombre d'entre eux présentent en plus de leur radiotoxicité une toxicité chimique. Cette dernière peut d'ailleurs constituer le risque le plus important notamment dans le cas de l'uranium ou du Plutonium.

Analyse spectrométrique : Elle est basée sur la mesure de l'énergie du rayonnement, elle permet notamment l'identification du ou des radioéléments (analyse qualitative) et l'estimation de l'activité (analyse quantitative)

Radioprotection et Dose Radiative : le principe retenu en [Radioprotection](#) est de maintenir l'exposition au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, c'est le principe [ALARA](#).

[- Monographie des effets sur la santé des radiations en fonction de la dose -](#)

Les unités ou équivalences physiques mesurant la radioactivité issues des rayonnements ElectroMagnétiques ionisants X, Gamma (γ) et ionisants Alpha (α), Bêta (β^-) - (β^+), sont nombreuses, leurs mesures essentielles peuvent se classer en deux catégories :

1 – Les mesures d'exposition qui déterminent la dose de radiations reçue par les personnes.

L'unité de mesure de la dose effective de l'énergie radioactive absorbée, qui prend en compte la quantité de radiations par rapport aux dommages sanitaire pour les tissus est le **Sievert (Sv)**.

Cette mesure exprimée en dose effective radioactive pour l'irradiation dangereuse est le **mSv/h**

Pour les radiations naturelles et doses légales ou réglementaires admissibles elle est exprimée en **μ Sv/h ou mSv/an**

Le Sievert (Sv) est aussi l'équivalent au Gray (Gy) une autre unité utilisée en radiologie qui mesure l'énergie absorbée par unité de masse indépendamment de son effet biologique et sanitaire, 1 Gy = 1 joule/kg.

$$\begin{aligned} 1 \text{ Sv} &= 1 \text{ joule/kg} \\ 1 \text{ Sv (Sievert)} &= 1.000 \text{ mSv (millisievert)} = 1.000.000 \mu\text{Sv (microsievert)} \\ 1 \text{ mSv} &= 0,001 \text{ Sv} = 1.000 \mu\text{Sv} \\ 1 \mu\text{Sv} &= 0,000001 \text{ Sv} = 0,001 \text{ mSv} \end{aligned}$$

2 – Les mesures d'émission des radiations ambiantes qui déterminent l'état de l'environnement.

L'unité de mesure de l'activité de la radioactivité par unité de temps dans un élément radioactif appelé radionucléide ou radio-isotope est le **Becquerel (Bq)**

1 Bq = 1 désintégration/s ou 1 transformation/s de noyaux atomiques.

Le becquerel ne fait que compter un nombre d'événements par seconde, le caractère dangereux ou non de cette activité dépend de l'énergie et de la nature des particules.

- La mesure de l'activité d'une source se mesure en Bq.

- La mesure de l'activité massique d'une substance s'exprime en Bq/g ou Bq/kg ou L (Litre).

- La mesure de l'activité surfacique, de contact, ou retombées radioactives s'exprime en Bq/m²

Exemple : 0,01 Bq/g = Radioactivité naturelle de l'eau de mer : 12 Bq/kg ---> 12 Bq/L
0,1 Bq/g = Radioactivité du corps humain (principalement due au potassium 40 des os), de l'ordre de 130 Bq par kg.
1 GBq/g (10¹⁵) = Activité spécifique du plutonium 239 : 2,3 GBq/g. (G=Giga)