

Radionucléides à période courte (<100 jours)	^{99m} Tc	³² P	¹²⁵ I	³⁵ S
	6,02 heures	14,3 jours	59,4 jours	87,5 jours

Radionucléides à période longue	⁶⁰ Co	³ H	¹³⁷ Cs	⁶³ Ni	¹⁴ C	⁴⁰ K
	5,27 ans	12,3 ans	30 ans	100 ans	5730 ans	1,3.10 ⁷ ans

Tableau 2 Périodes radioactives de quelques radionucléides

2.2.3. Énergie

Elle s'exprime en électronvolts (eV) ou ses multiples (keV, MeV, ou GeV)

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$$

Les énergies émises par des radionucléides sont très variées, allant de quelques keV (18,6keV pour le tritium) à plusieurs MeV.

L'énergie moyenne d'une particule β représente environ le tiers de son énergie maximale.

2.2.4. Dose absorbée

La pénétration des rayonnements ionisants dans la matière se traduit par une cession d'énergie.

La dose absorbée D est le rapport :

$$D = \frac{\text{Énergie absorbée par la matière (joule)}}{\text{Masse de matière irradiée (kg)}}$$

L'unité de dose absorbée est le Gray (Gy) :

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$$

Le débit de dose absorbée s'exprime en Gy.h⁻¹.

En pratique, on utilise les sous-multiples mGy.h⁻¹ et μ Gy.h⁻¹.

2.3. Interaction avec la matière

Les radionucléides utilisés couramment émettent des rayonnements dont l'énergie se situe généralement dans l'intervalle 10 keV et 10 MeV.

On distingue :

- les particules chargées légères (e⁺, e⁻ et spectre d'électrons du rayonnement β) ou lourdes (protons, α , ions accélérés).

- les rayonnements électromagnétiques X et γ , constitués de photons issus du cortège électronique pour les X, et du noyau de l'atome pour les γ .
- les neutrons, particules lourdes non chargées pouvant donner lieu à des activations de la matière stable (transformation en radionucléide par irradiation de haute énergie).

2.3.1. Les particules chargées

a) Particules chargées légères

Leur trajectoire est sinueuse.

Le parcours moyen est relativement limité. Il dépend de l'énergie de la particule et de la densité en électrons de la matière traversée. On parle plutôt de portée des électrons, qui est la projection du parcours sur la direction 2π avant.

→ Pour les tissus humains de masse volumique 1 g/cm³, cette portée moyenne est inférieure à 7 microns pour les β du tritium par exemple. Elle est de l'ordre de 0,3 mm pour le ¹⁴C.

→ La pénétration des β de faible énergie (énergie maximale inférieure à 200 keV) est souvent considérée comme négligeable au regard de l'exposition externe. Dans le cas de l'exposition interne, il n'en est pas de même au niveau cellulaire.