

La radioactivité : quoi, où, comment ?

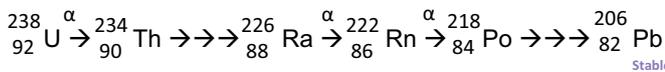
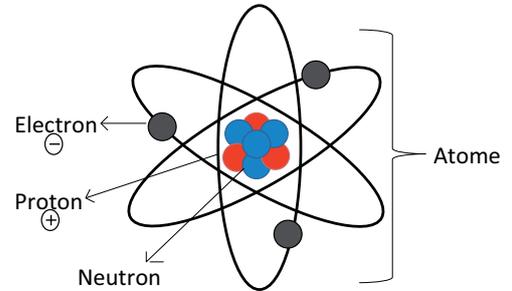
Cornil A. – Hastir JF. – Oltean T. – Pardons M. – Van Hees L.

3^{ème} année bachelier - Sciences Biomédicales

Qu'est ce que la radioactivité?

- La matière = **atomes** souvent associés en molécules.
- La plupart des noyaux sont stables mais certains sont instables.

La radioactivité, un phénomène naturel, correspond à la transformation des noyaux instables en noyaux plus stables. Cette désintégration spontanée est accompagnée d'émission de particules ou de rayonnements électromagnétiques sous forme de rayonnements α , β , γ .



	Rayonnement α	Rayonnement β	Rayonnement γ
Nature	Noyau d'hélium ($2p^+$, $2n^0$)	Electron ou positron	Photon (énergie)
Pénétration	Faible	Moyen	Fort
Arrêt	Papier ou air	Feuille aluminium	Béton, plomb
Exemple	${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$	${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{7}^{14}\text{N} + e^-$	${}_{43}^{99}\text{Tc}^* \rightarrow {}_{43}^{99}\text{Tc} + \gamma$

Où pouvons-nous la trouver?

A l'état naturel ?

Le carbone 14 :

- Produit dans la haute atmosphère et détruit par désintégration = concentration constante dans les êtres vivants
- Organisme mort = diminution du ^{14}C dans les tissus → Permet la datation.

Le radon :

- Gaz incolore et inodore présent dans diverses roches
- Infiltré les bâtiments, surtout les caves
- Ses produits de désintégration (radioactifs) se déposent sur les poussières inhalées et dans les poumons

A l'état artificiel ?

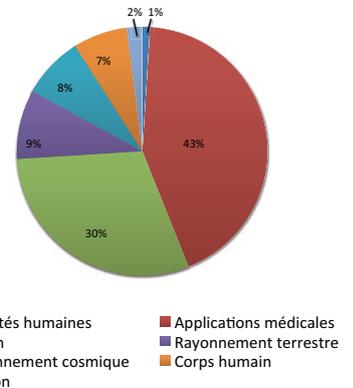
Les centrales nucléaires :

- Production d'énergie nucléaire

Le domaine médical :

- Radiothérapie
- Exemple : Traitement des cancers
- Utilisation pour les traceurs
- Exemple: Scintigraphie et PET SCAN

Exposition moyenne de la population belge aux radiations



Le saviez vous?



Les vols en avion nous exposent à des niveaux de radioactivité plus élevés, car l'atmosphère absorbe une partie des rayons cosmiques provenant de l'espace et du soleil. Plus on monte en altitude, et plus on est soumis à ce rayonnement.

L'eau de source est légèrement radioactive. Avant de jaillir, elle dissout des sels minéraux venant des roches rencontrées sur son chemin. Les eaux les plus radioactives proviennent des régions granitiques ou volcaniques (uranium et thorium).

Quelles sont les mesures? Les doses?

La radioactivité n'est pas ressentie par l'homme. Elle se mesure en **Becquerel** (Bq) → 1 Bq = 1 désintégration/seconde.
Autre unité : le **Curie** (Ci) : 1 Ci = radioactivité d'1g de radium = 37×10^9 désintégrations/seconde

Les effets sur l'organisme dépendent de la dose reçue mais aussi de la durée pendant laquelle cette dose a été reçue.

Afin de tenir compte de l'effets des rayonnements sur les tissus, on utilise une autre unité qui est le **Sievert** (Sv).

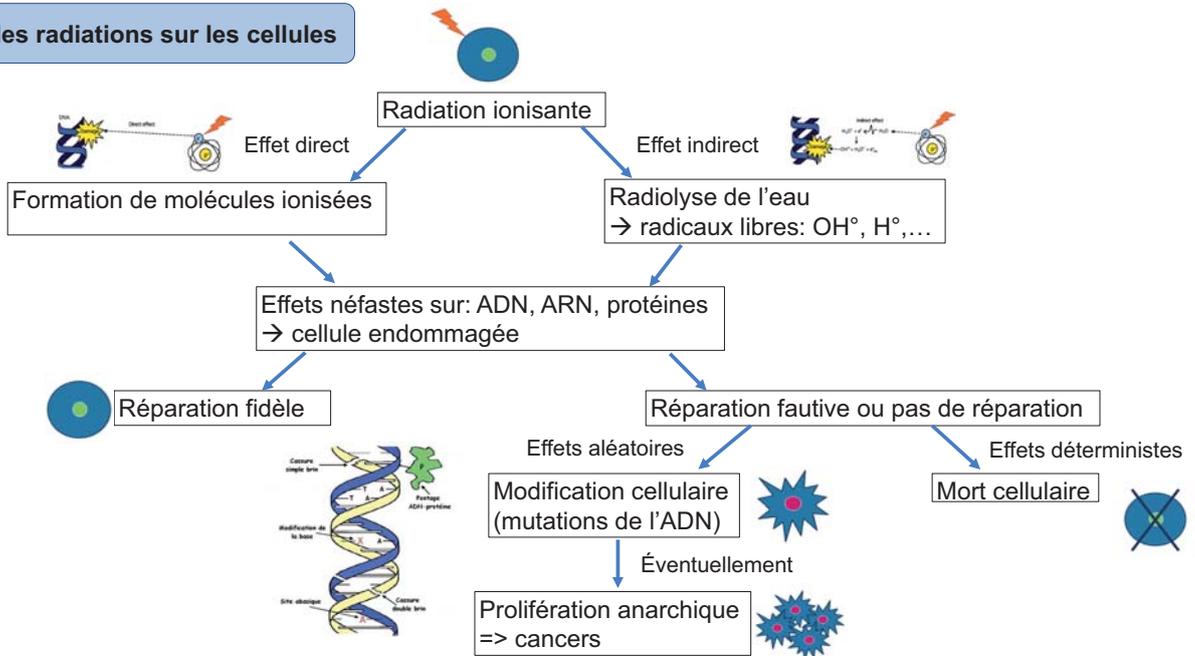
- 2-10 mSv/an : radioactivité naturelle moyenne
- 10 000mSv en une fois: dommages immédiats entraînant la mort en quelques semaines

LA RADIOACTIVITÉ : ENTRE DANGERS ET UTILITÉS

Cornil A. – Hastir JF. - Oltean T. – Pardons M. - Van Hees L.

3^{ème} année bachelier - Sciences Biomédicales

Effets des radiations sur les cellules



Les effets aléatoires/ probabilistes

- Dus à une exposition faible ou moyenne
- Ne surviennent pas forcément
- S'ils apparaissent, ils apparaissent tardivement (parfois plus de 10 ans après l'exposition)
- Modification cellulaire (mutations non létales de l'ADN).
- Cette catégorie comprend principalement les cancers

Les effets obligatoires/ déterministes

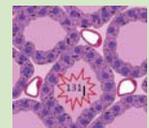
- Dus à une exposition forte
- Surviennent inévitablement
- Apparaissent rapidement (quelques heures, jours ou semaines)
- Consistent principalement en une mort cellulaire à différents niveaux de l'organisme
- Cette catégorie comprend: brûlures, atteinte du système vasculaire (=>œdèmes cérébraux), fortes diarrhées

Le saviez-vous?

L'iode est capté dans la thyroïde et permet la formation des hormones thyroïdiennes (importantes dans le fonctionnement de l'organisme).



L'iode 131 (radioactif) s'il est relâché dans l'atmosphère (accidents, bombes, etc..) va se concentrer dans la thyroïde et endommager le tissu, ou créer des cancers...



Les habitants des régions proches de centrales nucléaires reçoivent préventivement des pastilles d'iode (iodure de potassium). En cas d'accident leur prise permettra de saturer la thyroïde et éviter le stockage de l'iode-131.



La **scintigraphie** thyroïdienne est un examen permettant de mettre en évidence les zones d'hyper- ou d'hypofonctionnement de la thyroïde. On injecte un traceur radioactif (ex : faible dose d'iode radioactif 123) qui va se localiser dans les follicules thyroïdiens → visualisation de la thyroïde.

Nodule froid (zone d'hypoactivité)

Utilisation thérapeutique

L'administration d'une dose importante d'iode radioactif aboutit à la destruction, par irradiation, de la thyroïde. Ce procédé est utilisé dans le cas de personnes qui présentent une hyperthyroïdie (particulièrement quand intervention chirurgicale impossible).