

LA CLIN
DU BLAYAIS
NATURELLEMENT
INDÉPENDANTE !



clin

INFO

N° SPÉCIAL #1

Commission Locale d'Information sur le Nucléaire auprès de la centrale du Blayais

Qu'est-ce que la radioactivité ?



Sans qu'on puisse forcément la deviner, la radioactivité est partout autour de nous, sous sa forme naturelle ou artificielle.

Néanmoins, l'exposition à ce phénomène physique peut avoir des conséquences néfastes sur l'être humain et sa santé. Pour s'en protéger, il importe de comprendre le risque radioactif auquel nous sommes tous exposés de manière très différente selon nos lieux et modes de vie.

Autour de la centrale du Blayais, comme pour tous les sites nucléaires, des moyens de mesure et d'interprétation des niveaux de contamination de l'environnement sont disponibles.

Comprendre la radioactivité, c'est faire un pas supplémentaire vers une culture partagée de la radioprotection.

À travers ce livret pédagogique, la CLIN vous accompagne afin de mieux appréhender le risque nucléaire pour mieux s'en protéger.



SOMMAIRE

p.3 - D'où vient la radioactivité ?

p.4 - Le phénomène de radioactivité : une histoire d'atomes

p.5 - Les rayonnements radioactifs

p.6 - Mesurer la radioactivité

p.7 - Les types d'exposition à la radioactivité : irradiation et contamination

p.8 - Les effets des radiations sur le corps

p.9 - Exemples de doses reçues, ainsi que les conséquences les plus élevées

p.10 - Le contrôle de la radioactivité dans notre environnement

p.11 - Les mesures de la radioactivité autour de la centrale du Blayais

D'où vient la radioactivité ?

L'homme n'a pas inventé la radioactivité, elle existe à l'état naturel depuis la formation de la Terre, il y a plus de 4,5 milliards d'années. En effet, la matière est constituée d'atomes : certains sont radioactifs, d'autres sont stables.

Cependant, à la fin du 19^e siècle, l'homme comprend le phénomène de la radioactivité et parvient à créer, dès 1934, d'autres éléments radioactifs, dits « artificiels », qu'il utilisera dans de nombreux domaines (scientifique, médical, militaire, énergétique...).

ON LE NOTE



La radioactivité artificielle possède les mêmes propriétés que la radioactivité naturelle.

2 types de radioactivité, pour de multiples sources

La radioactivité naturelle est omniprésente.

Elle provient :

- > des rayons cosmiques émanant du soleil et des galaxies,
- > de la terre, des roches qui renferment naturellement des atomes radioactifs (granit...),
- > de l'air ambiant (émanations de radon, un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium présent dans l'écorce terrestre),
- > des aliments et boissons (présence d'éléments radioactifs comme le potassium) ...

La radioactivité artificielle est produite par les activités humaines.

Elle est principalement causée par :

- > des applications médicales, industrielles et de la recherche,
- > des retombées des essais d'armes nucléaires,
- > des rejets réglementés des installations nucléaires.

RADIOACTIVITÉ À LAQUELLE L'HOMME EST EXPOSÉ

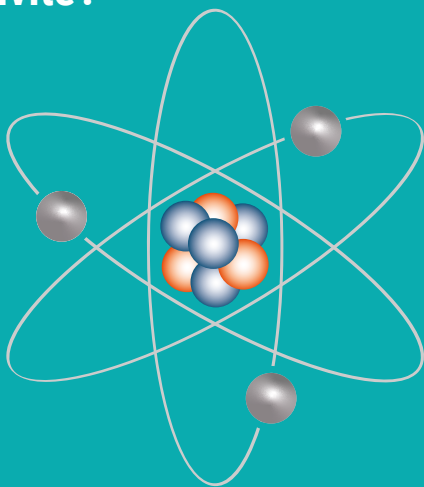


Le phénomène de radioactivité : une histoire d'atomes

La matière – c'est-à-dire tout ce qui compose les corps qui nous entourent, tout ce qui a une masse et un volume – est constituée d'atomes.

Infiniment petits, les atomes peuvent être jusqu'à un million de fois plus petits que le diamètre d'un cheveu.

Un atome est composé d'un noyau, entouré d'un nuage d'électrons en mouvement.



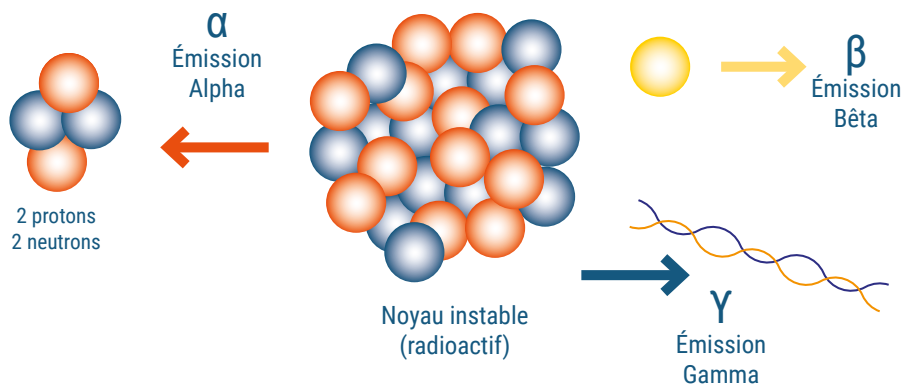
Des atomes instables à l'origine de la radioactivité

La plupart des atomes sont « stables », ils ne changent pas au fil du temps.

Les atomes dits « instables » vont chercher à se stabiliser, créant ainsi le phénomène physique de la radioactivité : ils se transforment spontanément en d'autres atomes en émettant simultanément des rayonnements, c'est-à-dire des particules de matière.

On dit alors qu'ils sont radioactifs.

LES 3 ÉMISSIONS DE LA RADIOACTIVITÉ



Les rayonnements radioactifs

Lors du phénomène de transformation des atomes instables, les radioéléments émettent des rayonnements. Classés en trois catégories selon leur pouvoir de pénétration dans la matière, ces rayonnements ont des natures et des niveaux d'énergie différents.

Tous les rayonnements s'atténuent à mesure que l'on s'éloigne de la source d'émission. Selon leur nature, certains sont arrêtés par une feuille de papier, d'aluminium et d'autres peuvent être seulement atténués.

Les 3 types de rayonnements

les rayons α
(alpha)
sont peu pénétrants

-> ils peuvent être
arrêtés par : une
feuille de papier ou
la couche supérieure
de notre épiderme.

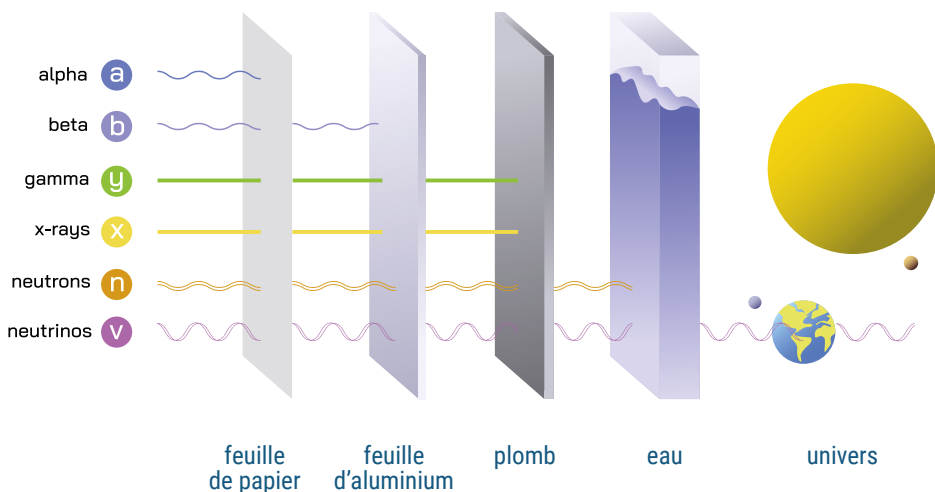
les rayons β
(bêta)
sont plus pénétrants

-> ils peuvent être
arrêtés par : une
feuille d'aluminium
ou une vitre.

les rayons γ
(gammas)
sont très pénétrants

-> ils peuvent
être arrêtés par
d'importantes
épaisseurs de
matières compactes
(béton, plomb...).

QUEL TYPE DE RADIATION EST LE PLUS PÉNÉTRANT ?



Mesurer la radioactivité

Le phénomène de radioactivité est quantifiable.
On utilise trois unités de mesure distinctes pour évaluer des données de natures différentes.

LE BECQUEREL (Bq)

SERT À MESURER

**L'ACTIVITÉ
RADIOACTIVE D'UNE
SOURCE**

PRINCIPE

Le nombre de becquerels correspond au nombre de fois par seconde où la source émet un rayonnement. Plus son nombre est grand, plus l'activité de la source est grande.

APPAREIL DE MESURE

le compteur Geiger



LE GRAY (Gy)

SERT À MESURER

LA « DOSE REÇUE »

PRINCIPE

C'est une mesure d'énergie qui quantifie les rayonnements absorbés par un organisme ou un objet exposé aux rayonnements.

APPAREIL DE MESURE

le dosimètre



LE SIEVERT (Sv)

SERT À MESURER

**LA « DOSE EFFICACE »
(MESURE DE LA
DANGÉROSITÉ)**

PRINCIPE

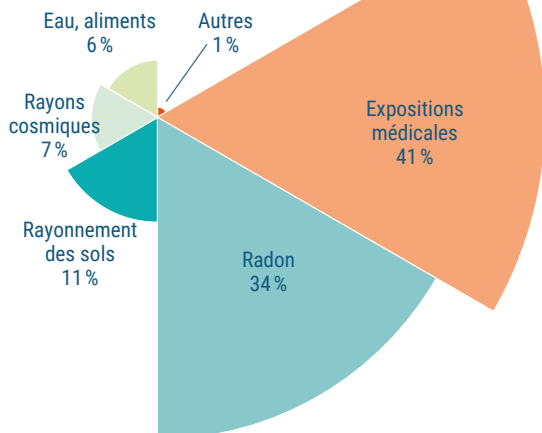
utile à la radioprotection, l'unité sievert mesure les effets biologiques des rayonnements sur l'organisme exposé. Pour calculer plus finement la mesure, on prend en compte les caractéristiques du rayonnement et de l'organe irradié (pondération en fonction des organes plus sensibles tels que le foie ou la thyroïde...)

APPAREIL DE MESURE

divers (compteur Geiger, chambres d'ionisation, scintillateurs...)

Les types d'exposition à la radioactivité : irradiation et contamination

Tous les humains sont exposés en permanence et à faibles doses à la radioactivité. En France, l'exposition moyenne à la radioactivité s'élève à 4,5 mSv/an par individu.



LES 2 TYPES D'EXPOSITION

L'IRRADIATION

Elle survient lorsqu'un individu est atteint par des rayonnements d'une source radioactive située à l'extérieur de son corps. Les rayonnements traversent l'organisme ou une partie de celui-ci.

L'irradiation s'atténue en s'éloignant de la source. La personne irradiée ne transporte pas de radioactivité, mais peut subir les éventuels effets des rayonnements.



LA CONTAMINATION

Elle est dite « externe » lorsque des particules radioactives se déposent sur la peau ou les vêtements. La personne exposée peut éliminer la radioactivité en se déshabillant et/ou en se lavant.

Elle est dite « interne » lorsque des particules radioactives pénètrent à l'intérieur du corps par ingestion, inhalation ou encore par contact avec une plaie. Selon la nature des particules, le temps de passage dans le corps varie.



ON LE NOTE



• 1 mSv/an

Dose limite réglementaire d'exposition du public en France à la radioactivité artificielle (en dehors des expositions médicales et naturelles).

• 20 mSv/an

Dose limite réglementaire pour les professionnels travaillant dans le nucléaire.

Les effets des radiations sur le corps

Les effets des radiations sur l'organisme varient selon la dose reçue, le temps et le mode d'exposition, et la nature du radioélément. Les radiations endommagent les molécules d'ADN de nos cellules. Celles-ci peuvent se réparer mais des dommages peuvent subsister, entraînant l'apparition d'effets pathologiques différés (cancer, leucémie, altérations génétiques). Ils sont dits « aléatoires » car ils n'apparaissent pas systématiquement. Néanmoins, plus la dose de rayonnement est forte, plus le risque de développer un cancer est important.

3 RÉPONSES DES CELLULES FACE AUX RADIATIONS, LORSQUE L'ADN D'UNE CELLULE EST ABÎMÉ

LA CELLULE SE RÉPARE SEULE

pour cela, de faibles doses réparties dans le temps sont plus faciles à « réparer » qu'une dose unique très importante.

LA CELLULE MEURT

Par un mécanisme d'autodestruction naturelle, les cellules trop abîmées ou trop vieilles s'éliminent. Si la dose de radiation a été très importante, le risque est que de trop nombreuses cellules soient détruites. Avec, pour conséquences potentielles, des dysfonctionnements des organes, des maladies graves ou même la mort.

LA CELLULE MUTE

De manière rare, les cellules peuvent être mal réparées ou l'autodestruction empêchée. La cellule va alors se multiplier anormalement et, au fil du temps, devenir une tumeur, voire un cancer.

ON LE NOTE



• Niveau <à 100 mSv

Aucun effet à long terme sur la santé n'a été démontré. (Des études sont néanmoins menées sur les travailleurs du nucléaire afin de mesurer les impacts de faibles doses reçues de manière répétée.)

• Niveau > à 100 mSv

Des effets à long terme des rayonnements ont été démontrés par des études épidémiologiques (étude des populations d'Hiroshima et de Nagasaki).

• Niveau de 1000 mSv

Cette dose très élevée a un effet direct sur la santé et implique un risque pour la vie de la personne exposée dans les semaines et les mois qui suivent.

Exemples de doses reçues, ainsi que les conséquences les plus élevées

L'accumulation de faibles doses
dans le temps fait encore débat
dans la communauté scientifique.



EXEMPLES DE DOSES REÇUES



0,002 mSv/an

moyenne des rejets des centrales nucléaires
dans l'environnement



0,005 mSv

7 jours de ski en montagne



0,006 mSv :

une radiographie des dents



0,062 mSv :

un vol Paris-New-York



12 mSv :

un scanner abdominal



20 mSv/an :

limite annuelle acceptable pour les employés
du nucléaire

EFFETS SUR LA SANTÉ



100 mSv

augmentation du risque de cancer



500 mSv

début des conséquences certaines



1000 mSv

apparition de nausées avec vomissements



4500 mSv

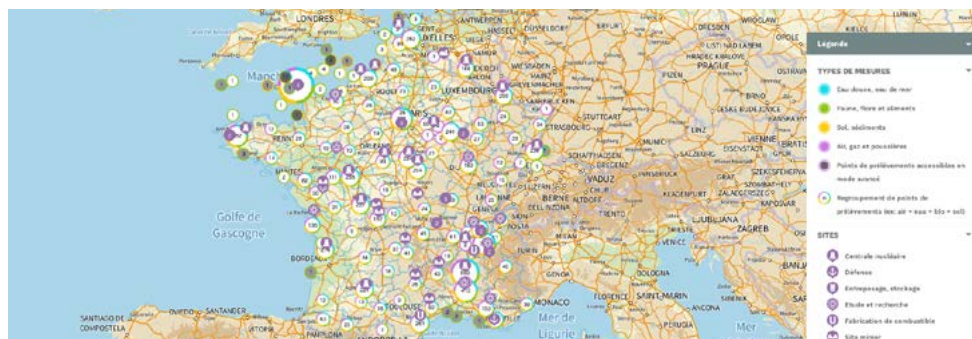
dose mortelle pour la moitié des personnes exposées
(dans les 20 jours qui suivent)

6000 mSv

dose mortelle

Le contrôle de la radioactivité dans notre environnement

En France, divers acteurs (ASNR, services de l'État, exploitants de centrales nucléaires, associations...) mesurent en continu les niveaux de radioactivité dans l'environnement. Le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM), mis en place par l'ASNR, centralise l'ensemble de ces données. Elles sont consultables sur le site : www.mesure-radioactivite.fr



Le contrôle autour des sites nucléaires

Des mesures en continu sont réalisées autour des sites nucléaires. Les points de contrôle sont installés à des points stratégiques, dans les 10 km autour des installations.

Les activités nucléaires bénéficient d'autorisations de rejets de substances radioactives dans l'air ou dans les milieux aquatiques et marins, dans des conditions contrôlées définies. Ces autorisations sont délivrées par les autorités compétentes de l'État, l'ASNR.

-> **En cas d'augmentation de la radioactivité**, les systèmes de surveillance déclenchent une alarme, et les autorités sont immédiatement informées. Elles évaluent la situation, informent le public, et peuvent ordonner des mesures de confinement ou d'évacuation.

-> **Le suivi régulier, dans le temps, de l'évolution de la radioactivité de l'environnement** permet de vérifier que, malgré la persistance de la radioactivité liée aux pollutions anciennes, les niveaux observés n'induisent pas d'exposition à la radioactivité excessive pour les personnes et les écosystèmes.



ON LE NOTE



- **300 000 mesures / an**
Réalisées en France dans les différents milieux (air, eau, sols, faune et flore) et dans les produits alimentaires

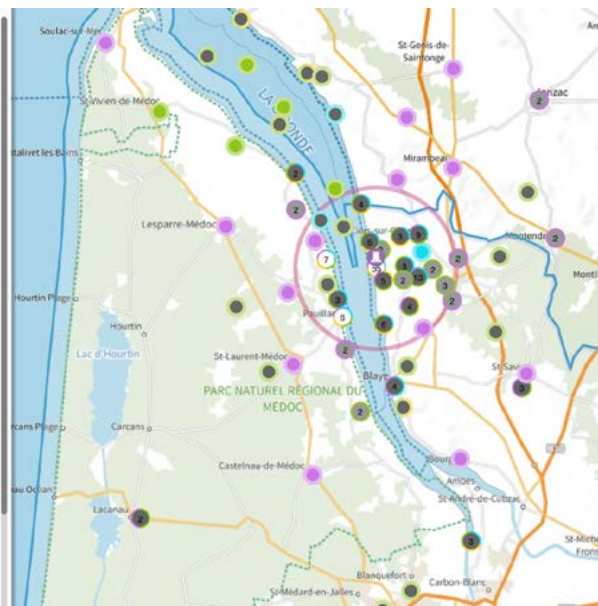
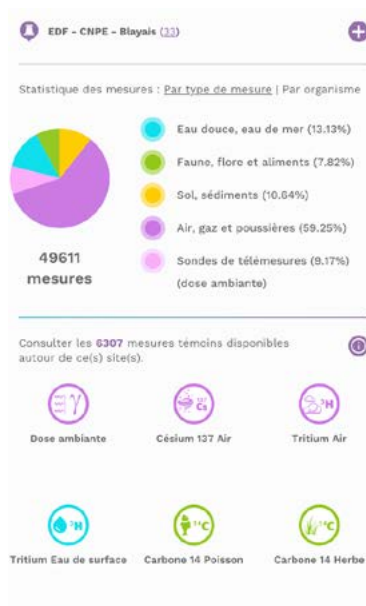
- **Quels éléments contrôle-t-on ?**
Des capteurs sont placés dans la nature pour mesurer la radioactivité présente dans : l'air, le sol, les eaux, le lait, les végétaux, la flore aquatique, la production agricole et les sédiments.

Les mesures de la radioactivité autour de la centrale du Blayais

En février 2025, sur le territoire du Blayais, le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement recensait près de :

- 28 000 prélèvements
- 50 000 mesures.

Elles sont consultables sur le site : www.mesure-radioactivite.fr/#/site/bla



DÉCRYPTAGE



Exemple d'une valeur relevée pendant 5 minutes à Saint Martin Lacaussade de 0,08 $\mu\text{Sv/h}$ (microsievert par heure) : Il faudrait se trouver pendant un an à cet endroit pour recevoir une dose d'environ 0,7 mSv/an (millisievert par an). La moyenne d'exposition à la radioactivité naturelle en France est de 3 mSv/an.

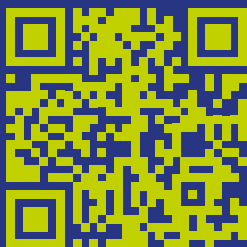




Pour aller plus loin,
découvrez l'exposition

« RADIOACTIVITÉ, découvrir & comprendre »,

réalisée par l'ASNR



LIENS UTILES

- **L'Anccli** : Association nationale des comités et commissions locales d'information (www.anccli.org)
- **L'ASNR** : Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (www.asnr.fr)
- **L'IRSN** : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (www.irsu.fr)
- **EDF** / centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Blayais (www.edf.fr/centrale-nucleaire-blayais)

CONTACT

Secrétariat de la CLIN du Blayais
1 esplanade Charles de Gaulle,
CS 71223-33074 BORDEAUX CEDEX
05 56 99 51 20 - contact.clin@gironde.fr
Directeur de la publication :
le Président de la CLIN
Secrétariat de rédaction :
Xavier Paulmaz et le bureau de la CLIN
Rédaction : L'Agence d'Écriture
Crédits photos : EDF/CNPE du Blayais
- JDM - CLIN du Blayais - AdobeStock
Réalisation : Thierry Toumine

clin  **Gironde**
LE DÉPARTEMENT
COMMISSION LOCALE D'INFORMATION NUCLÉAIRE

LA CLIN
DU BLAYAIS
NATURELLEMENT
INDÉPENDANTE !

Retrouvez les informations de la CLIN sur gironde.fr/clin

Ne manquez aucun CLIN Info en vous abonnant sur gironde.fr/clin (rubrique « Restez informé.e.s »)