

Radioécologie : Intégrez l'expertise SGS Multilab

En plus de la radioactivité naturelle présente dans l'environnement, des pollutions radioactives (essais nucléaires atmosphériques des *années 60*, accident de Tchernobyl...) sont parfois retrouvées. Autour des installations nucléaires ou de certains sites industriels, il faut ajouter la contribution des rejets autorisés ou accidentels.

L'impact sur la santé de cette pollution est mal connu et dépend de la nature des radioéléments présents. Aussi, l'objectif de la radioécologie est d'évaluer l'impact de la radioactivité naturelle et artificielle sur l'environnement et la population. Les études radioécologiques permettent de détecter la présence de radionucléides dans l'environnement, de rechercher la source, le transfert et la concentration ou la dispersion dans les écosystèmes.

Qu'est ce que la radioactivité ?

▪ **La radioactivité naturelle**

Les protons et neutrons qui constituent les particules de l'atome sont attachées entre elles par des forces considérables. Certains noyaux 'instables' peuvent laisser échapper quelques unes de leurs particules accompagnées d'une libération d'énergie sous forme de rayonnement. C'est la radioactivité naturelle. Par exemple, il y a le Radon 222 dans l'air, l'Uranium 238 dans le sol, le Potassium 40 dans le lait, l'eau...

▪ **La radioactivité artificielle**

La radioactivité artificielle est consécutive à un bombardement par un rayonnement. Le noyau de l'atome déstabilisé, perd des particules en donnant naissance à un nouvel atome au noyau instable (radioactif) Cette radioactivité artificielle apparaît notamment dans le cycle du combustible nucléaire. Exemples : produits de fissions, Cesium 137, Strontium 90, Argent 110, Carbone 14...

Aspects techniques de la radioactivité

La majorité des éléments constitutifs de la matière sont stables, le noyau reste identique à lui-même.

D'autres, instables, sont des atomes radioactifs ou radionucléides qui se désintègrent spontanément en émettant des rayonnements ionisants ; ainsi ils disparaissent plus ou moins vite au cours du temps suivant une période caractéristique de chacun d'entre eux.

La période, appelée aussi demi-vie, est la durée au bout de laquelle, la moitié des atomes des radionucléides initialement présents disparaît en se désintégrant, la période varie en fonction des radio nucléides : elle peut être de moins de 1/100^e de seconde jusqu'à plusieurs milliards d'années. Par exemple :

Radon 222 (²²² Rn)	3,82 jours
Iode 131 (¹³¹ I)	8,06 jours
Tritium (³ H)	12,3 ans
Uranium 238 (²³⁸ U)	4,5 milliards d'années
Potassium 40 (⁴⁰ K)	1,28 10 ⁹ ans.

Les rayonnements ionisants sont de différentes natures et porteurs de différentes énergies.

Les rayons **alpha (α)** sont constitués par des noyaux d'hélium. Leur pouvoir de pénétration est très faible. Ils sont arrêtés par une feuille de papier ou par les couches superficielles de la peau.

Les rayons **bêta (β)**, sont constitués par des électrons. Ils ont un pouvoir de pénétration moyen. Ils peuvent traverser les couches superficielles de la peau, mais sont arrêtés par une feuille d'aluminium.

Les rayons **gamma (γ)**, sont constitués de photons. Ils sont donc de nature électromagnétique neutre. Ils sont très pénétrant et certains d'entre eux peuvent traverser des épaisseurs considérables de béton ou de plomb.

▪ **Unités de mesure**

- De la radioactivité :

L'activité d'un radionucléide représente le nombre d'atomes radioactifs qui se désintègrent par unité de temps. On l'exprime en becquerel (Bq).

1 becquerel = 1 désintégration par seconde

1 Bq = 27 10⁻¹² Curie (Ci)

- De la dose absorbée :

Les rayonnements ionisants cèdent de l'énergie à la matière qu'ils traversent : ce « transfert d'énergie » ou

SGS

dose absorbée s'exprime en gray (Gy). 1 gray = 1 joule/kg de matière (1 gray = 100 rad).

- De l'équivalent de dose :

Lorsque la matière traversée est un organisme vivant, on évalue la nocivité de la dose absorbée en sievert (Sv) : on parle d'équivalent de dose pour traduire le fait que, pour une même dose absorbée, l'effet produit sur le vivant dépend de la nature du rayonnement. (1 sievert = 100 Rem).

Remarque : établir une corrélation entre une activité en Becquerel et un équivalent de dose de Sievert est difficile car de nombreux paramètres sont à prendre en compte : le radionucléide émetteur, la nature de son rayonnement, son énergie, son chemin suivi dans l'organisme, sa voie d'absorption (inhalation ou ingestion) et enfin des organes cibles atteints. Néanmoins l'OMS a établi une correspondance pour les aliments.

- De la dose efficace :

C'est la somme des dose équivalentes dans les divers tissus et organes par suite d'une incorporation, multipliée chacune par un facteur de pondération tissulaire approprié. Par exemple :

Gonades : 0,20

Moelle rouge, Colon, Poumons, Estomac : 0,12

Vessie, Seins, Foie, Œsophage, Thyroïde : 0,05

Peau, surface des os : 0,01

Réglementation

▪ La radioactivité et l'homme

Selon la Directive 96/29/Euratom du conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants : la limite de dose efficace pour les personnes du public est de 1mSv par an.

La dose efficace de référence recommandée par l'OMS pour l'eau de boisson est de 0,1 mSv, cette dose est atteinte par la consommation quotidienne d'eau tritiée à la concentration de 7800Bq/l.

La Commission des Communautés Européennes du 21 février 1990 concernant la concentration moyenne annuelle de radon gaz dans les habitations recommande :

Pour les bâtiments déjà existants : dose efficace = 20 mSv par an soit 400 Bq/m³

Pour les constructions futures : dose efficace : 10 mSv par an soit 200 Bq/m³

A titre de comparaison, la radiographie médicale délivre les équivalents de dose suivant : (tableau ci-contre : Environnement et radioactivité, 1993, C. Chassard-Bouchaud).

Radiographie	Equivalent de dose (mSv)	Dose efficace approximative (mSv)
Thorax	0,3	0,04
Bassin	1,3	0,5
Reins	10	2

▪ La radioactivité et l'environnement

Le décret n°94/853 du 22 septembre 1994 précise la notion de déchets radioactifs.

Sont réputés radioactifs les déchets dont l'activité totale dépasse les valeurs indiquées à l'article 3 et à l'annexe II du décret du 20 Juin 1966.

Extrait de l'article 3 :

Activité massique = 74.000 Bq

Extrait de l'Annexe II :

3.700 Bq pour les radioéléments de très forte radiotoxicité (groupe I : ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po, ²²⁶Ra, ²⁴¹Am,...)

37.000 Bq pour les radioéléments de forte radiotoxicité (groupe II : ⁶⁰Co, ⁹⁰Sr, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ²³²Th,...)

370.000 Bq pour les radioéléments de radiotoxicité modérée (groupe III : ⁷Be, ¹⁴C, ¹³⁷Cs, ²²⁰Rn, ²³²Rn,...)

3.700.000 Bq pour les radioéléments à faible radiotoxicité (groupe IV : ³H, ⁸⁵Kr, ¹³³Xe, ²³⁵U, ²³⁸U,...)

L'expertise SGS Multilab

Nos laboratoires ont développé un service dédié aux industriels, bureaux d'études, organismes publics, experts... pour répondre à toutes les demandes de mesures de la radioactivité :

> suivis radio écologiques / mesure de radio nucléides de l'environnement.

> recherche de radioéléments émetteurs gamma

> recherche d'émetteurs bêta et alpha

> recherche de tritium dans l'eau

Nos experts s'appuient sur un matériel haut de gamme conséquent :

> chaîne de spectrométrie gamma à bas bruit de fond et haute résolution

> compteurs à scintillation liquide pour les rayonnements bêta de faible énergie

> compteur proportionnel pour les rayonnements alpha et bêta totaux.

Soucieux d'assurer la validité de nos mesures, nos laboratoires participent à de nombreux circuits d'intercalibration.

Pour les mesures de la radioactivité de l'environnement et des denrées destinées à la consommation, nos laboratoires ont participé à la campagne d'intercalibration organisés par l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI) et le CEA.

Un service reconnu et accrédité

La qualité de notre service et la fiabilité de nos résultats nous ont amenés à obtenir les agréments, accréditations et reconnaissances les plus exigeants.

Nous disposons de plus de 20 accréditations **COFRAC** dont les programmes :

programme 99-4 : « Analyse des contaminants chimiques chez les animaux, dans leurs produits et les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux – Radionucléïdes »

programme 100-1 et 100-2 : « Analyse des eaux ». Accréditation portant sur 146 paramètres.

programme 134 : « Analyse des sols en relation avec l'environnement. » Accréditation portant sur 146 paramètres

Certificat de qualification technique du **Ministère de la Santé** pour l'exécution des mesures de la radioactivité de l'environnement et des denrées destinées à la consommation. Mesures des émetteurs bêta-gamma.

Agrée par le **Ministère de l'Environnement** 1/2/3/4/5/8/9/10/11/13.

Expert pour le **BNEN** Bureau de Normalisation pour l'Energie Nucléaire

Agréé **DGCCR** pour la délivrance des certificats d'analyses et de pureté relatifs à des produits alimentaires destinés à l'exportation

... La liste de l'ensemble de nos agréments, accréditations et reconnaissances est disponible sur simple demande...

Accréditations COFRAC portées communiquées sur demande.

Contacts

Expert technique

Yvon Gervaise

tél. : 02 35 07 91 80 fax : 02 35 07 91 90

yvon_gervaise@sgs.com

Responsable Laboratoire

Patrick Blanfune

tél. : 02 35 07 91 69 fax : 02 35 07 91 90

patrick_blanfune@sgs.com

Responsable Service Radioactivité

Rachel Trébert

tél. : 02 35 07 91 65 fax : 02 35 07 91 22

rachel_trebert@sgs.com

Pour toute demande de chiffrage :

N° vert : 0 800 632 227

Fax : 0 800 897 335

multilab@sgsgroupe.fr