



LA LETTRE DE L'ENVIRONNEMENT

Centre CEA de Cadarache | DÉCEMBRE 2025



Edito

Le centre CEA de Cadarache a le plaisir de vous adresser sa nouvelle édition de la lettre de l'environnement, illustrant son engagement de transparence quant à l'impact environnemental de ses activités. Ce rapport présente les données recueillies, incluant les rejets liquides et gazeux, les mesures sur les échantillons environnementaux, et divers indicateurs tels que la consommation d'énergie et la gestion des déchets sur le centre.

Cette année, je tenais à faire un focus sur les actions engagées par le centre de Cadarache pour réduire sa consommation d'eau. En effet, l'eau douce, indispensable à la vie, se raréfie sous l'effet du climat et des usages. Il convient donc de la préserver, dans sa vie quotidienne comme dans un cadre professionnel.

Pour mémoire, le **centre de Cadarache produit de l'eau potable** et alimente ses installations, celles de l'ASNR, d'ITER ou du CEA DAM mais également la ville de Saint-Paul-Lez-Durance en secours, le barrage EDF, la maison forestière de l'ONF ou encore le péage autoroutier. Pour ses besoins propres, en 2024, le centre a utilisé 114 170 m³ sur les 304 602 m³ d'eau consommés au total, approvisionnés par la Société du Canal de Provence.

En déclinaison de la stratégie de décarbonation et de gestion responsable des ressources mise en œuvre sur le centre, mais aussi de la réglementation liée à la sécheresse, **de nombreuses actions ont permis de réduire significativement l'impact du centre sur la ressource en eau ces dernières années.**

L'ensemble des actions réalisées, ainsi que celles prévues ou à l'étude, sont regroupées dans un **Plan de Sobriété Hydrique** (PSH), régulièrement actualisé.

Parmi les actions les plus impactantes, la **nouvelle unité de production d'eau potable** mise en service mi-2023, mieux dimensionnée par rapport aux besoins actuels du centre, moins énergivore et avec un rendement de performance plus élevé que l'ancienne unité, permet **d'éviter la consommation d'environ 70 000 m³ d'eau par an pour son procédé.**

L'évolution de la procédure des tests de pesage des 180 poteaux incendie du centre (abaissement du débit et réduction de la fréquence des tests) devrait permettre **d'économiser près de 9 000 m³ d'eau par an.**

D'autres projets sont également étudiés pour diminuer encore notre impact sur la ressource en eau en optimisant les process existants.

Je conclurai en rappelant que le centre CEA de **Cadarache poursuit son programme d'assainissement et de démantèlement de plusieurs de ses installations nucléaires de base** (INB). En 2024 et 2025, les dossiers de demande de démantèlement de l'INB n° 39-Masurca et de l'INB n° 22-Pégase ont été mis à disposition du public dans les mairies environnantes et sur une plate-forme dématérialisée pour permettre aux citoyens de s'informer sur ces différents projets et de formuler leurs observations. De la même manière, des commentaires du public ont pu être apportés sur le dossier de demande de démantèlement de l'INB n°56-Parc d'entreposage jusqu'en début d'année 2026.

Christophe BOURMAUD
Directeur du centre CEA
de Cadarache



PRÉSENTATION DU SITE ET DES ACTIVITÉS

Le centre CEA de Cadarache est l'un des plus importants centres de Recherche et Développement (R&D) technologiques pour l'énergie en Europe. C'est l'un des principaux bassins d'emplois de la région Sud. Ses activités sont réparties autour de plusieurs plates-formes de R&D technologiques essentiellement axées sur l'énergie nucléaire (fission et fusion), les nouvelles technologies pour l'énergie (solaire, biomasse, hydrogène) et les études sur l'écophysiologie végétale et la microbiologie.

Le centre CEA de Cadarache, a choisi depuis de nombreuses années de s'orienter vers une démarche volontaire de certification selon les référentiels normatifs ISO 9001 (qualité) et ISO 14001 (environnement).

Depuis 2023, le Système de Management Environnemental est certifié suivant la norme ISO 14 001 pour l'ensemble du centre de Cadarache.

Dans le domaine environnemental, les priorités de la politique de la Direction du CEA de Cadarache visent en particulier à :

- faire face aux enjeux climatiques en développant une stratégie de décarbonation de l'ensemble des activités ou moyens du centre et impliquant tous les salariés ;
- protéger l'environnement en limitant les impacts environnementaux des activités à travers la prévention des pollutions, la maîtrise des consommations d'eau et d'énergie, la préservation de la biodiversité, l'optimisation des rejets liquides et gazeux et la valorisation des déchets conventionnels.

Cette politique en matière de gestion environnementale s'articule autour des objectifs suivants :

- Limiter l'impact sur les ressources naturelles par la maîtrise des consommations ;
- Limiter l'impact sur l'environnement par la maîtrise des rejets liquides et gazeux ;
- Maintenir et renforcer la culture Qualité-Sécurité-Environnement sur le site.

FAITS MARQUANTS

Des nichoirs à mésanges pour se protéger de la chenille processionnaire

51 nichoirs à mésanges ont été installés sur le site de Cadarache pour lutter naturellement contre la chenille processionnaire. Ce projet écologique réalisé par l'ONF (Office national des forêts), vise à protéger les pins tout en réduisant les risques pour les animaux et les humains.

Les mésanges, grands prédateurs de la chenille processionnaire, sont au cœur de cette stratégie de lutte biologique. Un couple de mésanges peut consommer jusqu'à 500 chenilles par jour, surtout pendant l'hiver et la période de nidification. Insensibles aux poils urticants, elles jouent un rôle crucial en réduisant la population de chenilles jusqu'à 40 % dans les zones proches de leurs nids.

Les emplacements des nichoirs ont été choisis en tenant compte de la présence de résineux, des besoins d'entretien annuel et de la visibilité pour permettre un suivi régulier et une action pédagogique associée.



Gestion des espaces verts : Pâturage ovin et caprin autour de Cadarache

Une convention a été signée entre le centre CEA de Cadarache, l'Office National des Forêts (ONF), et Mme Patricia Lopez, éleveuse d'ovins et de caprins. Son troupeau pâture désormais autour du site durant l'été, sur certaines zones de nos espaces naturels, apportant de nombreux avantages tant pour l'environnement que pour la santé des animaux.

Cette initiative présente en effet des avantages à la fois environnementaux et économiques : elle permet notamment l'entretien des zones débroussaillées pour la prévention des incendies, une préservation des espaces ouverts favorables au petit gibier et à une flore protégée ainsi que le maintien d'une activité économique locale en soutenant les éleveurs.

Des panneaux de signalisation ont été installés pour indiquer la présence du troupeau et des chiens, afin de garantir la sécurité de tous.

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Le centre CEA de Cadarache met en œuvre un plan de surveillance radiologique de l'environnement, qui a pour objectif de vérifier que les rejets des installations du centre n'ont pas d'impact négatif sur l'environnement. Cette surveillance porte sur le milieu atmosphérique, le milieu aquatique et le milieu terrestre.

Ainsi, environ 5 000 échantillons par an sont prélevés à diverses fréquences (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle, semestrielle voire annuelle), dans différents compartiments : air, eau de surface et souterraine, sédiments, sols, végétaux, produits de consommation, etc.

Plus de 10 000 résultats d'analyses sont générés tous les ans, réalisées par un laboratoire du CEA qualifié, agréé par l'ASN qui vérifie la qualité de ses résultats au travers d'inspections, d'essais inter-laboratoires, de contrôles croisés et du respect de la norme NF ISO 17025 (accréditation COFRAC).

Cette surveillance démontre qu'aucune pollution ajoutée par les activités du centre CEA de Cadarache n'est détectable dans l'environnement.

La commune de Cucuron, qui est située à une trentaine de kilomètres au nord-ouest de Cadarache, est considérée, en raison de sa situation géographique, comme hors de l'influence radiologique du centre. Elle sert de référence pour le niveau de la radioactivité « naturelle » de la région proche de Cadarache.



Points de prélèvement



Stations fixes



Milieu atmosphérique



Milieu aquatique



Milieu terrestre

Pour aller plus loin : les données de la surveillance radiologique réalisée à l'extérieur du site de Cadarache sont consultables sur le site internet du Réseau National de Mesures (RNM) de la radioactivité dans l'environnement : www.mesure-radioactivite.fr/

PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATIONS D'EAU

Le prélèvement d'eau brute dans le milieu naturel ainsi que les volumes consommés sont réglementés. Cette eau brute est utilisée pour la production d'eau potable qui est distribuée à l'ensemble des installations du centre pour tous les besoins, à l'exception des besoins en eau de refroidissement de l'INB 172 - RJH, qui dispose d'une alimentation en eau spécifique complémentaire dont l'origine est le canal de Provence.

Depuis mi-2023, l'eau brute utilisée pour la production d'eau potable n'est plus prélevée par le CEA mais est directement fournie par la Société du Canal de Provence.

La quantité d'eau utilisée pour les besoins du centre, approvisionnée par la Société du Canal de Provence (SCP), s'élève à 304 602 m³ en 2024, soit 7,6 % de la valeur limite.

✓ La quantité d'eau totale utilisée est équivalente à celle consommée par une ville d'environ 5700 habitants comme Oraison.



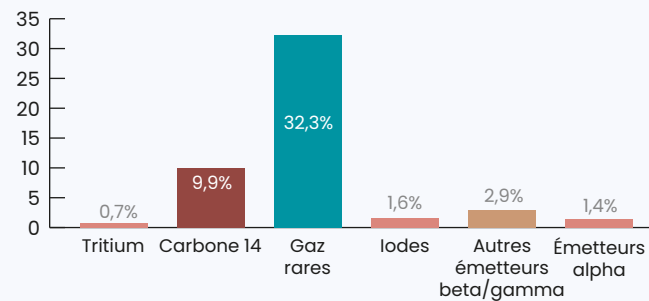
LES REJETS DU CENTRE

Le centre CEA de Cadarache dispose d'autorisations de rejets d'effluents gazeux et liquides (radiologiques et chimiques). Les installations sont conçues et exploitées pour que les rejets finaux dans l'environnement, après mise en œuvre de dispositifs (filtration, traitement, etc.), soient les plus faibles possibles. Ils sont contrôlés puis rejetés dans l'environnement, dans le respect des limites réglementaires fixées par l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) ou le Préfet de manière à ce que l'impact des rejets sur l'environnement soit négligeable et sans effet sur la santé publique.

✓ Rejets des effluents gazeux par les installations du centre CEA de Cadarache

Les rejets d'effluents gazeux radiologiques concernent les installations dans lesquelles sont mises en œuvre des substances radioactives, principalement les Installations Nucléaires de Base (INB).

Valeurs exprimées en % de la limite annuelle autorisée (hors RJH) pour chaque type de radionucléide



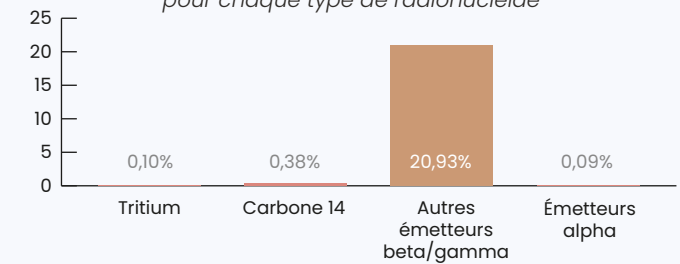
✓ Cela signifie que, pour les gaz rares par exemple, le centre CEA de Cadarache a émis en 2024 environ un tiers de ce qu'il était autorisé à rejeter.

Peu d'installations du centre CEA de Cadarache sont à l'origine de rejets chimiques gazeux pour lesquels des limites de rejets sont fixées par la réglementation. Des campagnes de mesure sont réalisées périodiquement. Les résultats des campagnes menées en 2024 sont tous inférieurs aux limites de rejet.

✓ Rejets des effluents liquides par les installations du centre CEA de Cadarache

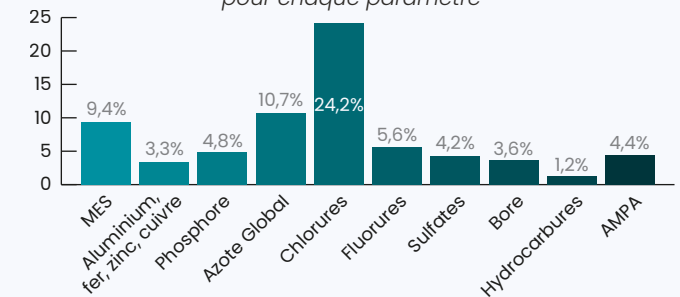
Les effluents liquides sanitaires et industriels sont collectés et traités respectivement dans les stations d'épuration des effluents sanitaires et industriels du centre avant d'être rejetés en Durance.

Valeurs exprimées en % de la limite annuelle autorisée pour chaque type de radionucléide



A chaque rejet, des contrôles sont effectués sur une vingtaine de paramètres chimiques pour lesquels des limites de rejets sont fixées par la réglementation.

Valeurs exprimées en % de la limite annuelle autorisée pour chaque paramètre



IMPACT SANITAIRE RADIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES REJETS DU CENTRE

L'impact sanitaire des émissions radioactives du centre CEA de Cadarache par voie atmosphérique et liquide est négligeable par rapport à l'impact de la radioactivité naturelle sur les populations des communes avoisinantes.

Vis-à-vis des rejets chimiques, gazeux ou liquides du centre, l'impact sanitaire est négligeable sur les populations et ne génère pas de risques particuliers.



SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Les rejets dans l'environnement font l'objet d'une surveillance chimique. Trois sites de prélèvement sont situés au niveau de la Durance : stations amont et aval du point de rejet et point de contrôle au niveau de l'émissaire de la canalisation de rejet. Des analyses physico-chimiques sont réalisées sur de nombreux paramètres.

L'évaluation de la qualité écologique globale du milieu récepteur (la Durance) est réalisée à partir d'indices biologiques et de l'analyse de micropolluants métalliques dans les végétaux et de paramètres physico-chimiques dans les sédiments.

Évaluation de la qualité biologique de la Durance (IBG-DCE et IBD)

Indice biologique	Station amont du point de rejet	Station aval du point de rejet
Composition des peuplements de macro-invertébrés	Moyen	Moyen
Peuplements de diatomées	Très bon	Très bon

L'ensemble des résultats d'analyses montrent que le rejet des effluents liquides du centre CEA de Cadarache ne présente aucun impact significatif sur le milieu naturel et démontrent dans l'ensemble une bonne qualité du milieu récepteur (la Durance). Par rapport à 2023, une baisse de la variété taxonomique est observée en amont et en aval du point de rejet. Cette dégradation peut notamment être liée à des perturbations hydrologiques en 2024 mais n'est pas imputable au rejet.

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

La surveillance atmosphérique s'effectue à partir de plusieurs stations fixes équipées de capteurs mesurant en continu la radioactivité de l'air et de capteurs permettant de déterminer à tout moment les conditions de dispersion des rejets d'effluents atmosphériques dans l'atmosphère et le débit de dose au point de mesure. Ces stations sont implantées à l'intérieur du périmètre clôturé du centre CEA de Cadarache et à l'extérieur. Les aérosols, les iodes, le tritium, le carbone 14, les gaz et les retombées atmosphériques humides font l'objet de cette surveillance.

Emetteurs alpha en mBq/m³ en moyenne annuelle de différents points de mesures

Emetteurs beta en mBq/m³ en moyenne annuelle de différents points de mesures



Activités alpha et bêta des poussières atmosphériques

■ Saint-Paul-Lez-Durance ■ Ginasservis

Les mesures effectuées dans les laboratoires d'analyses donnent des valeurs généralement inférieures à 1 mBq/m³, provenant de la radioactivité naturelle.



SUIVI DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Afin d'évaluer l'impact potentiel des rejets radioactifs du centre CEA de Cadarache sur les produits de consommation, la surveillance de la radioactivité de la chaîne alimentaire des populations avoisinantes est pratiquée en analysant notamment :

- Du lait de chèvre à proximité de Vinon-sur-Verdon ;
- Des fruits et légumes, selon la saison et leur disponibilité, dans des communes situées autour du centre : Saint-Paul-Lez-Durance, Vinon-sur-Verdon, Ginasservis, Peyrolles-en-Provence... :
 - o Légume racine (carottes, pommes de terre, oignons) ;
 - o Légume feuille (salades, épinards, blettes) ;
 - o Légume fruit (tomates, courgettes, aubergines, pommes).
- Du thym (végétal indicateur), en quatre points dont deux extérieurs au CEA : Ginasservis, Saint-Paul-lez-Durance.

Un prélèvement annuel de poissons de la Durance est également effectué et ne révèle aucune activité anormale.

■ Activité moyenne mesurée sur le lait de chèvre

Potassium 40 (Bq/L)	54
Carbone 14 (Bq/kg C)	261

Les mesures en césium-137, iode-131, tritium et strontium-90 sont inférieures aux seuils de décision.

- ✓ Il faudrait qu'un adulte consomme chaque jour pendant 1 an 8 L de lait pour atteindre la limite annuelle d'exposition de 1 mSv.

■ Activité moyenne mesurée sur les légumes, à proximité du centre CEA de Cadarache

	Légumes - feuilles	Légumes - fruits	Légumes - racines
Potassium 40 (Bq/kg frais)	142	36	80
Carbone 14 (Bq/kg C)	190	225	203
Uranium 234 (Bq/kg frais)	0,021	0,0016	0,0033
Uranium 235 (Bq/kg frais)	0,00076	< Seuil de Décision	< Seuil de Décision
Uranium 238 (Bq/kg frais)	0,018	0,0011	0,00099

- ✓ Il faudrait qu'un adulte consomme chaque jour pendant 1 an 12 kg de tomates, 6 kg de pommes de terre ou 3 kg de salade pour atteindre la limite annuelle d'exposition de 1 mSv.

■ Activité moyenne mesurée sur le thym

	Saint-Paul-Lez-Durance	Ginasservis
Potassium 40 (Bq/kg frais)	190	198
Carbone 14 (Bq/kg frais de C total)	255	240
Uranium 234 (Bq/kg frais)	0,11	0,12
Uranium 235 (Bq/kg frais)	0,0067	0,01
Uranium 238 (Bq/kg frais)	0,1	0,12
Américium 241 (Bq/kg frais)	< Seuil de Décision	< Seuil de Décision

- ✓ Il faudrait qu'un adulte consomme chaque jour pendant 1 an 2 kg de thym pour atteindre la limite annuelle d'exposition de 1 mSv.

Les mesures réalisées n'ont mis en évidence aucune valeur anormale. Les activités mesurées sur les échantillons sont du même ordre de grandeur que celles de la région, et cohérentes avec celles mesurées par l'Autorité de Sécurité Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) (ancien Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire - IRSN) hors influence des installations nucléaires.

Les radioéléments mesurés tels que le potassium 40, le carbone 14 et les isotopes de l'uranium sont des radioéléments naturellement présents dans l'environnement.



QUELQUES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX :

Le centre CEA de Cadarache est engagé dans une démarche de maîtrise environnementale qui inclut le suivi de plusieurs indicateurs spécifiques, liés en particulier à la consommation énergétique et au recyclage des déchets.

■ Consommations d'énergie et de matières premières

	2022	2023	2024	Variation 2023/2024, en %
Électricité (GWh)	111	103	102	-0,97%
Gaz chauffage (MWh PCI)	16 504	12 969	8 975	-30,80%
Carburants à la pompe (L)	146 000	158 652	127 715	-19,50%
Eau (m ³)	401 408	378 282	304 602	-19,48%

■ Emissions de CO₂ de la chaufferie centrale

	2022	2023	2024	Variation 2023/2024, en %
Émissions de CO ₂ (tonnes)	4 535	3 663	3 159	-14%

✓ A titre de comparaison, un Français émet en moyenne environ 9 tonnes équivalent CO₂ par an. En 2024, les émissions de CO₂ de la chaufferie sont donc équivalentes aux émissions moyennes de 351 Français.

■ Déchets conventionnels

	Quantité (tonnes)	Valorisation matière	Valorisation énergétique	Valorisation biologique	Non valorisés
Déchets dangereux	163,14	23,86%	23,79%	14,23%	38,11%
Déchets non dangereux	1284,8	26,38%	8,63%	35,89%	29,09%
Déchets inertes	9 451,66	100%	0	0	0

A titre de comparaison, un Français génère en moyenne environ 4,6 tonnes de déchets par an.

Afin d'optimiser la valorisation des déchets produits sur le site, de nouvelles filières sont ouvertes chaque année.

SIGLES

ASNR Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection	IBD Indice Biologique Diatomées	R&D Recherche et Développement
DCE Directive Cadre de l'Eau	ICPE Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	RJH Réacteur Jules Horowitz
IBG Indice Biologique Global	INB Installation Nucléaire de Base	RNM Réseau National de Mesures

QUELQUES DÉFINITIONS

Unités de mesures de la radioactivité

► BECQUEREL (Bq)

Un échantillon radioactif se caractérise par son activité qui est le nombre de désintégrations de noyaux radioactifs par seconde qui se produisent en son sein. L'unité d'activité est le Becquerel. Cette unité est très petite. Ceci conduit à utiliser souvent ses multiples et à parler en kilobecquerel, méga, giga, ou térabecquerel.

► GRAY (Gy)

Cette unité permet de mesurer la quantité de rayonnements absorbée par un organisme ou un objet exposé aux rayonnements. Cette « dose absorbée », rapportée à l'unité de masse, est exprimée en gray.

► SIEVERT (Sv)

Unité utilisée pour évaluer l'impact de la radioactivité sur l'homme. Le sievert mesure ce qu'on appelle « l'équivalent de dose efficace ». Il tient compte des effets biologiques des différents types de rayonnement.

☐ Activité

Elle est exprimée en Becquerel (Bq), et correspond au nombre de désintégrations par seconde au sein d'un radionucléide ou d'un mélange de radionucléides.

☐ Aérosols

Poussières en suspension dans l'air.

☐ Atomes

Les planètes, l'air, l'eau, les pierres, les êtres vivants... tous les corps de la nature sont constitués d'atomes ou d'assemblage d'atomes (molécules). L'atome est composé d'un noyau central, formé de protons et de neutrons. Autour de ce noyau central, gravitent des électrons.

☐ Bryophyte

Plante ne possédant pas de véritable système vasculaire (absence de racines et de vaisseaux). Les bryophytes, et plus particulièrement les mousses, se nourrissent des nutriments trouvés dans leur milieu (air, eau). De ce fait, elles sont considérées comme des bio-accumulateurs, et des marqueurs de pollutions (métaux lourds, radionucléides).

☐ Diatomées

Algues brunes microscopiques. Les diatomées présentes dans un cours d'eau expriment à travers leurs abondances spécifiques (nombre d'individus par espèce) un état biologique de la station d'étude considérée.

☐ Dose efficace

Elle traduit l'effet des rayonnements sur l'individu. Elle s'exprime en sievert (Sv).

☐ Effluents

Déchets produits sous forme gazeuse ou liquide.

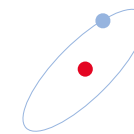
☐ Isotopes

Atomes d'un même élément chimique mais ayant un nombre de neutrons différent.

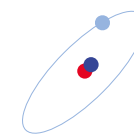
☐ Radioactivité

Dans la nature, la plupart des atomes sont stables, c'est-à-dire qu'ils restent identiques au cours du temps. Cependant, certains atomes sont instables parce qu'ils possèdent soit un excès d'énergie, soit trop de protons, soit trop de neutrons ou encore un excès des deux. Ces atomes instables, sont dits radioactifs et sont appelés radio-isotopes ou radionucléides. Ces atomes radioactifs se transforment spontanément en d'autres atomes, radioactifs ou non, en expulsant de l'énergie sous forme de rayonnements et/ou de particules alpha (noyaux d'hélium). C'est le phénomène de radioactivité.

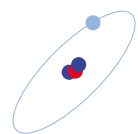
Exemple : le deutérium et le tritium sont deux isotopes de l'hydrogène.



Hydrogène
1 proton
1 électron



Deutérium
1 proton + 1 neutron
1 électron



Tritium
1 proton + 2 neutrons
1 électron

☐ Radioélément

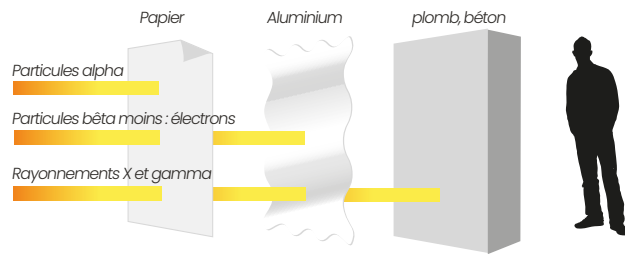
Élément dont tous les isotopes sont radioactifs.

☐ Radionucléide

Isotope radioactif, appelé aussi parfois radio-isotope, d'un élément.

☐ Rayonnement

Les éléments radioactifs présents dans notre environnement émettent des rayonnements alpha, bêta et/ou gamma. Une simple feuille de papier arrête les rayonnements alpha ; une feuille d'aluminium de quelques millimètres d'épaisseur stoppe les bêta ; une forte épaisseur de plomb ou de béton permet de se protéger des gamma.



☐ Seuil de décision

Le seuil de décision (SD) est défini comme la valeur significative minimale d'une activité.

Dans le cas de la recherche de très faibles activités, la mesure d'un échantillon peut donner un résultat très proche de celui obtenu lors de la détermination du bruit de fond de l'installation de mesure (c'est-à-dire du signal détecté en l'absence du radionucléide recherché). Le seuil de décision correspond à une valeur de comptage, pour laquelle on estime que, compte-tenu des fluctuations statistiques du bruit de fond, on peut affirmer avec une probabilité suffisamment élevée de ne pas se tromper, qu'un comptage supérieur à cette valeur SD révèle effectivement la présence de radioactivité dans l'échantillon mesuré.

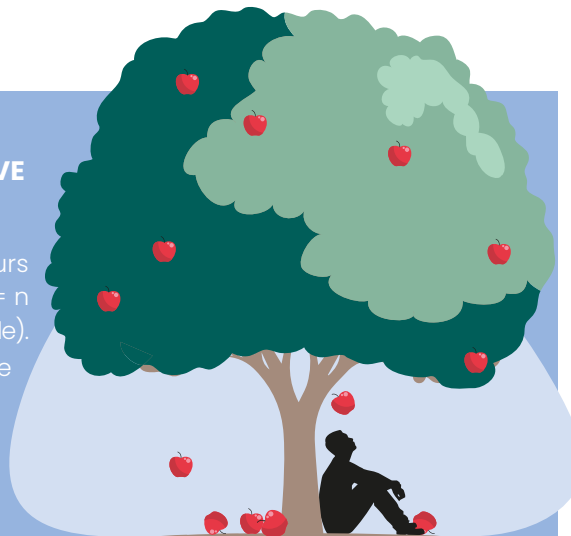
Une valeur est ainsi dite non significative lorsqu'elle est inférieure au seuil de décision.

☐ Tritium

Gaz radioactif, isotope de l'hydrogène.

SI L'ON DEVAIT COMPARER UNE SOURCE RADIOACTIVE À UN POMMIER

- ▶ **Le nombre de pommes qui tombent de l'arbre** au cours du temps peut se comparer à l'activité (n becquerels = n désintégrations/seconde c'est-à-dire n pommes par seconde).
- ▶ **Le nombre de pommes reçues** par le personnage illustre le gray (dose absorbée).
- ▶ **Les marques laissées** sur le corps du personnage traduisent l'équivalent de dose efficace, en sievert (effet produit).



Echelle des expositions

