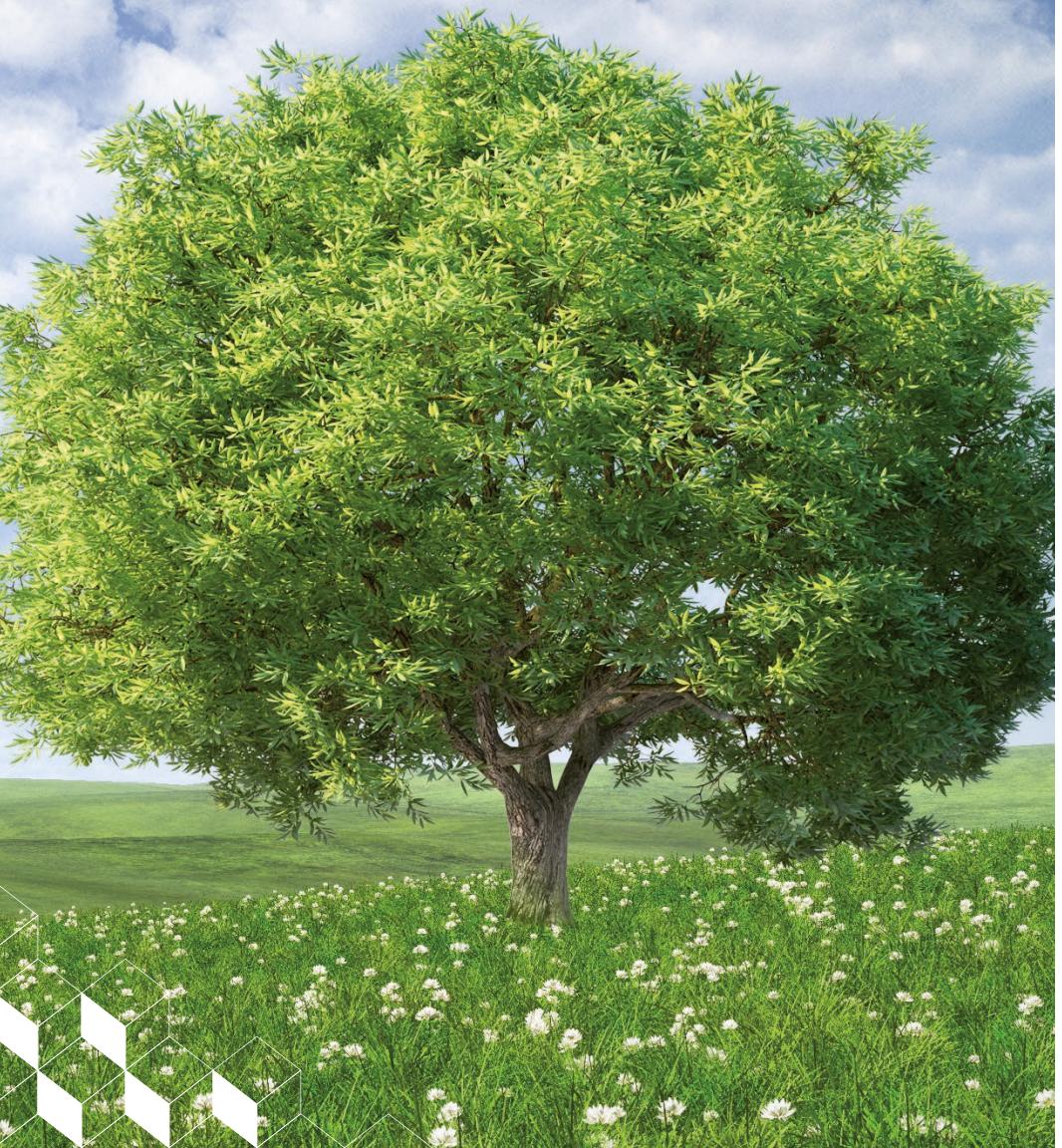


LA LETTRE DE L'ENVIRONNEMENT

CEA MARCOULE | # 30 PREMIER SEMESTRE 2025



Edito

Le centre CEA de Marcoule vous présente, dans cette 30^e Lettre de l'environnement, les données environnementales recueillies entre janvier et juin 2025.

Vous y retrouverez notamment le suivi des rejets radioactifs liquides et gazeux de nos installations nucléaires, les résultats des mesures effectuées sur différents échantillons de l'environnement (végétaux, chaîne alimentaire, etc.), ainsi que nos consommations énergétiques et le bilan des déchets conventionnels du centre.

Pour ce nouveau numéro, j'ai souhaité mettre en lumière un maillon essentiel — et souvent méconnu — de notre organisation : les correspondants « environnement ».

Le centre de Marcoule doit répondre à un grand nombre de directives en matière de gestion environnementale (GE). Pour garantir leur bonne application, le CEA s'appuie depuis de nombreuses années sur une organisation dédiée. La responsabilité de la GE relève de la direction du centre, qui s'appuie notamment sur une Chargée de Mission Environnement (CME), sur des chargés d'affaire ou référents (énergie, développement durable, Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, etc.), les chefs d'installations et de projets, ainsi que sur nos unités supports chargées en particulier de la surveillance des rejets et de l'environnement, de la gestion de nos déchets, etc..

À cette organisation structurée viennent s'ajouter des correspondants « environnement », nommés au sein de chaque installation du centre.

Au plus près du terrain, ces correspondants environnement reçoivent une formation complète dès leur prise de fonction, afin de maîtriser la réglementation en vigueur et les modalités de la gestion environnementale au CEA et propre au Centre de Marcoule. Durant deux journées complètes, ils découvrent l'ensemble du panorama : l'organisation et les acteurs de la GE, les objectifs environnementaux du CEA, mais aussi les différents régimes administratifs auxquels appartiennent nos installations. ICPE, INB, IOTA... (après leur formation, plus aucun acronyme ne leur résiste).

Ils apprennent également à intégrer et décliner les directives environnementales dans leurs installations, à **connaître les réglementations** liées à la biodiversité, au processus d'évaluation environnementale, aux substances dangereuses etc.. **Leur mission : alerter, sensibiliser, surveiller et proposer, puis suivre, un plan d'actions visant à réduire au maximum l'impact des activités sur l'environnement du Centre.**

Ce travail se fait bien sûr en équipe, avec l'ensemble du personnel. Comme dans une famille, chacun doit faire sa part : trier ses déchets, surveiller sa consommation d'électricité et d'eau, éviter de « faire flamber » les dépenses... et surtout, protéger l'environnement. À Marcoule, cela concerne autant les déchets conventionnels que la gestion des déchets radioactifs ou le traitement des effluents liquides. Des équipes spécialisées sont présentes pour accompagner les correspondants environnement.

Pour les projets de construction, ils veillent également à ce que les exigences relatives à la protection de la faune et de la flore soient intégrées avant même le premier coup de pelle. Là encore, ils orientent les porteurs de projet vers les bons interlocuteurs et les bonnes procédures administratives.

Vous l'aurez compris : « le correspondant environnement » est un véritable couteau suisse. Il surveille les consommations d'eau et d'électricité, les émissions de CO₂, remonte les anomalies, sait gérer un effluent suspect, maîtrise les achats écoresponsables et organise la bonne gestion de tous les déchets. Bref... ce sont un peu nos super-héros du quotidien — sans cape, mais avec des check-lists !

Christine Laurent-Mathieu

Directrice du CEA Marcoule



LES ACTIVITÉS DU CEA

À MARCOULE

Le CEA...

Leader en matière de recherche, de développement et d'innovation, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives intervient dans quatre domaines : les énergies bas-carbone, la défense et la sécurité, les technologies pour l'information et les technologies pour la santé. Il rassemble plus de 21 000 collaborateurs sur 9 centres en France. Le CEA est au cœur des enjeux actuels d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

L'acteur majeur du site de Marcoule...

Berceau historique de l'industrie nucléaire française, créé en 1955, Marcoule est le premier site industriel et scientifique du Gard et le deuxième de la région Occitanie. Près de 5 000 salariés y travaillent chaque jour. Leurs savoir-faire et compétences sont le reflet de plus d'un demi-siècle des grandes premières scientifiques et technologiques de la filière nucléaire française. Fort de 1704 collaborateurs, le centre CEA de Marcoule est une référence mondiale pour les recherches sur le cycle du combustible nucléaire, les déchets nucléaires et le démantèlement des installations anciennes. Avec plus de 500 millions d'euros de budget annuel, dont 350 millions injectés dans l'économie locale, il est l'acteur majeur du site. Avec l'ISEC (Institut des Sciences et technologies pour une Économie Circulaire des énergies bas carbone), le CEA est par ailleurs devenu un acteur reconnu de l'économie circulaire.

La sécurité : notre priorité...

La sécurité du personnel et des riverains du site, ainsi que la maîtrise continue de l'impact environnemental constituent les priorités absolues du CEA. Le CEA Marcoule dispose de moyens de protection et de secours efficaces (formation locale de sécurité, service de protection contre les rayonnements, service médical) adaptés aux risques présents sur le site, principalement chimiques et radiologiques. Le contrôle de la sûreté nucléaire des installations de Marcoule est assuré, en toute indépendance, par les autorités de sûreté nucléaire civile (ASN) et de défense (ASND).



C'EST L'ACTU

Les 7 commandements du numérique écoresponsable au CEA

Pas besoin de tables de pierre ni de miracles : au CEA Marcoule, nos "commandements" tiennent en 7 gestes tout simples pour surfer plus vert sur la vague du numérique !

1. De ton PC et de ton téléphone, grand soin tu prendras

Garde-les le plus longtemps possible ! **L'objectif** : 7 ans pour les ordinateurs et écrans, 4 ans pour les téléphones. Moins de renouvellement, c'est moins de déchets et moins de ressources extraites.

2. L'investissement à long terme, ton employeur favorisera

Le matériel neuf est destiné en priorité à équiper les salariés en CDI : un choix durable et raisonnable.

3. Le catalogue du CEA, tu suivras

Tout achat de matériel bureautique passe par le catalogue référencé. Cela garantit une cohérence technique et une gestion simplifiée – et évite les achats impulsifs !

4. L'empreinte carbone la plus faible, tu privilégieras

À caractéristiques égales, le matériel le plus sobre en énergie et le plus économique en ressources sera ton allié.

5. Ton matériel inutilisé, tu recycleras

Un PC oublié dans un tiroir ? Il peut encore servir ! Les équipements non utilisés sont confiés à un parc commun pour être remis en circulation.

6. Le matériel de seconde main, tu utiliseras

Pourquoi acheter neuf quand on peut faire revivre un ordinateur ? Les unités peuvent demander du matériel reconditionné auprès du parc commun.

7. Un matériel d'occasion, tu accepteras

Avant tout nouvel achat, on vérifie si une perle rare se cache déjà dans le parc partagé. Moins de production, plus de réutilisation !

Et voilà !

Sept règles simples pour un numérique plus responsable, à la hauteur de nos engagements environnementaux. Parce qu'au CEA, l'innovation, c'est aussi savoir prolonger la vie de nos outils.



LES PRÉLÈVEMENTS AUTOUR DE MARCOULE

Plus de 13 000 échantillons par an sont prélevés à diverses fréquences (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle ou semestrielle), dans l'air, l'eau, les sédiments, les sols, les végétaux, le lait, les aliments..., pour suivre et déterminer l'impact des rejets sur l'environnement du CEA Marcoule. L'ensemble donne lieu à quelques 30000 mesures annuelles, réalisées par un laboratoire du CEA qualifié, agréé par l'ASN qui vérifie la qualité de ses résultats au travers d'inspections, d'essais d'intercomparaisons et du respect de la norme NF ISO 17025. Parallèlement, l'ASN effectue indépendamment ses propres mesures et analyses.



LES REJETS DU CENTRE

Le centre de Marcoule dispose d'autorisations de rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides. Ces effluents sont traités pour atteindre un niveau de radioactivité le plus faible possible. Ils sont ensuite contrôlés et rejetés dans l'environnement, dans le **respect des limites réglementaires fixées par arrêté d'autorisation**.

Ces dispositions intéressent les installations dans lesquelles sont mises en œuvre des substances radioactives : les **INB ATALANTE** et **PHENIX**, et l'**INBS Marcoule** qui comprend **18 installations individuelles**. Les valeurs présentées dans cette lettre sont celles de l'INBS.

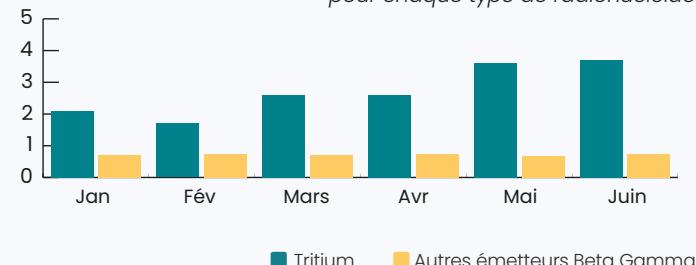
✓ Rejets des effluents gazeux par les installations du CEA Marcoule

Les contrôles sont **effectués au niveau des sorties des cheminées de chaque installation**. Avant rejet, les effluents gazeux sont filtrés par des dispositifs dont l'efficacité est contrôlée régulièrement. Les mesures sont réalisées au niveau de chaque installation.

Les radionucléides les plus représentatifs sont :

- **le tritium**
- **les autres émetteurs bêta et gamma**

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



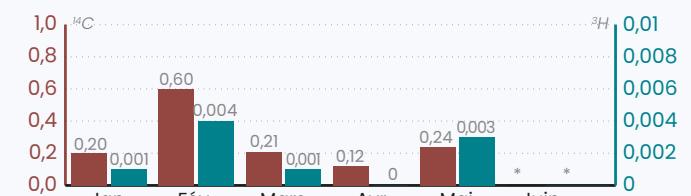
✓ Rejets des effluents liquides par le site de Marcoule

Les mesures sont réalisées au niveau de la station de traitement des effluents liquides (STEL) qui collecte les effluents des installations CEA et MELOX.

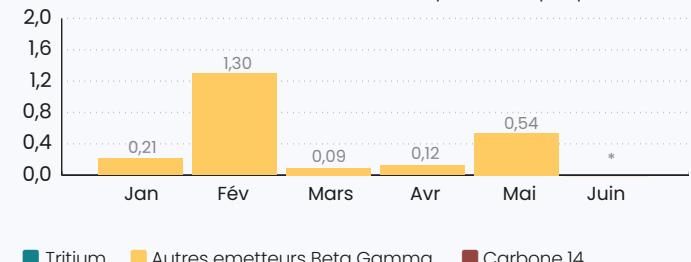
Les radionucléides les plus représentatifs sont :

- **le tritium**
- **le carbone 14**
- **les autres émetteurs bêta et gamma**

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



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



* Pas de bassin

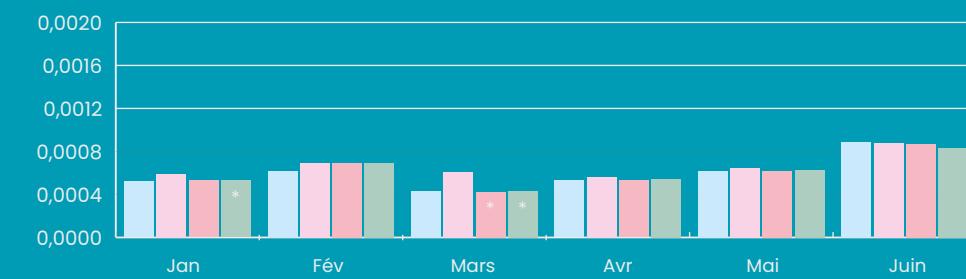
LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

L'air que nous respirons en permanence est composé **de gaz et d'aérosols** (poussières en suspension). **La radioactivité de ces deux composants est mesurée en continu ou en différé**. L'essentiel de la radioactivité de l'air est attribuable aux radioéléments naturels présents dans l'écorce terrestre (radon, par exemple).

→ Suivi en continu par une détection en temps réel des paramètres mesurés.

Aux abords du site, 4 stations de mesure environnementale apportent un suivi pour détecter toute anomalie, en temps réel.

■ Émetteurs bêta en Bq/m^3 , en moyenne mensuelle des différents points de mesure (Caderousse, Bagnols-sur-Cèze, Saint-Etienne-des-Sorts, Caderousse).



■ Caderousse ■ Bagnols sur Cèze ■ Codolet ■ St-Etienne des Sorts

✓ Les mesures effectuées dans les laboratoires d'analyses donnent des valeurs généralement de l'ordre de $1 \text{ mBq}/\text{m}^3$, provenant de la radioactivité naturelle.

*Inférieur à

LE SUIVI DE L'EAU DU RHÔNE

Le site de Marcoule est implanté en bordure immédiate du Rhône. Le fleuve assurait une fonction de refroidissement pour les réacteurs de Marcoule. Ces installations sont aujourd'hui définitivement arrêtées et ne le nécessitent donc plus. Le site de Marcoule n'apporte pas d'élévation significative de température de l'eau du fleuve.

La "Lettre de l'environnement" vous présente les analyses physico-chimiques effectuées de janvier à juin 2025.

■ Principaux paramètres physico-chimiques de l'eau du fleuve

2025	RHÔNE AMONT			RHÔNE AVAL		
	pH	Temp (°C)	O ₂ dissous (ppm)	pH	Temp (°C)	O ₂ dissous (ppm)
Jan	8.1	7.5	11.6	7.8	8.1	10.3
Fév	8.0	8.9	10.9	8.1	9.5	10.0
Mars	7.7	10.6	10.6	7.7	11.7	9.4
Avr	7.6	15.0	11.0	7.7	16.0	8.1
Mai	7.8	18.1	8.3	7.5	19.0	6.4
Juin	7.6	22.1	7.4	7.6	23.0	7.0



LE SUIVI DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

L'herbe et les végétaux environnants

Le Centre CEA de Marcoule prélève mensuellement des végétaux sur deux points de surveillance au nord et au sud du site. Les analyses réalisées sur ces échantillons portent sur la recherche de radionucléides d'origine artificielle. Pour le premier semestre 2025, les résultats ne font apparaître que des traces de ce type de radionucléides. La radioactivité de la végétation est d'origine naturelle. Elle est principalement due à la présence dans le végétal de potassium-40 naturellement présent dans l'écorce terrestre.



✓ Les fruits et légumes

Des mesures sont régulièrement réalisées à partir d'échantillons cultivés aux environs du site. L'aliment présenté est fonction de la saison de production. À noter que l'étude de l'impact global du site de Marcoule pour les riverains tient compte des habitudes d'autoconsommation de produits frais locaux.



■ Productions agricoles

Mesure du potassium 40 (radionucléide naturel) et du tritium

2025	Potassium 40 (Bq/kg frais)	Tritium* (Bq/Kg frais)
Janvier 2025 : Courges	150	<5.0
Juin 2025 : Abricots	110	/

**L'analyse du tritium n'est faite qu'une fois par semestre*

✓ Il faudrait qu'un adulte consomme 366 kg de courges par jour ou 375 kg d'abricots par jour pendant un an pour atteindre la limite publique de 1 mSv.

■ L'eau potable

Mesure du tritium et comptage bêta dans l'eau potable

2025	Tritium (Bq/L)	Comptage bêta (Bq/L)
Caderousse	<6.27	0.075
Bagnols sur Cèze	<6.36	0.061
Codolet	<6.18	0.190
Saint Etienne des Sorts	<6.18	0.130

✓ L'analyse sur les eaux potables est annuelle et a été réalisée en avril 2025. Il faudrait consommer 40 litres d'eau par jour pour atteindre la limite annuelle de 0.1 mSv

INDICATEURS DÉVELOPPEMENT DURABLE

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



✓ Indicateurs développement durable

Le centre conduit un important programme de rénovation de ses infrastructures de production d'énergie. Les baisses de consommation d'électricité et de gaz sont directement liées aux températures extérieures. La production de vapeur est liée aux procédés des installations consommatrices. Sur ce semestre, il s'agit de l'exploitation d'ATOLL et des campagnes sur la STEL.

	Cumul en juin 2025	Variation 2024/2025
Electricité (en MWh)	54435	-2.26%
Gaz chauffage (en MWh PCI)	27820	-5.57%
Production de vapeur au FOD (en MWh PCI)	2520	+43.2%

✓ Prélèvements d'eau

L'eau prélevée dans le milieu naturel permet de répondre, après traitements, aux besoins industriels et de consommation des personnels.

La consommation d'eau plus élevée que celle de la même période en 2024 est due à une fuite sur un décanteur. Celle-ci a été réparée.

	Cumul en Juin 2025	Variation 2024/2025
Eau (m³)	884 220	+49.17%

A noter : L'INB Phénix prélève également l'eau du Rhône pour assurer le refroidissement de ses équipements, et la restitue, après contrôles, dans le milieu naturel.

✓ Déchets conventionnels

Le centre de Marcoule valorise ses déchets par différents moyens : valorisation biologique, énergétique ou matière. Au premier semestre 2025, 837 tonnes de déchets conventionnels (hors déchets de terres inertes) ont été produites, avec des pourcentages de valorisation du même ordre de grandeur qu'en 2024.

Déchets non valorisés	Valorisation biologique	Valorisation énergétique	Valorisation matière
7 %	18.2%	38.8%	36%

✓ Émission de CO₂

En plus de la part liée à l'énergie (chauffage, électricité, gaz), le bilan carbone du centre de Marcoule prend en compte également les émissions de gaz à effet de serre dues aux différents modes de déplacements des personnes, aux achats, aux fluides frigorigènes, aux traitement des déchets et aux équipements (biens immobiliers, informatiques..) afin d'être le plus exhaustif possible.

Les émissions de CO₂ du centre sont validées par un organisme certificateur et les valeurs seront fournies annuellement.

	Cumul en Décembre 2024	Variation 2023/2024
Emission de CO ₂ chauffage et cogénération (en tonnes)	17011	-0.13%

Les émissions de CO₂ sont celles de l'année 2024 et ne sont actualisées qu'une fois par an (NB : à noter une erreur sur la précédente lettre n°29 où il était indiqué 17033 T au lieu de 17011 T)

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. C'est une unité très petite.

■ 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.

■ Dose efficace

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

■ Effluent

Déchets produits sous forme gazeuse ou liquide.

■ Isotopes

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

■ OMS

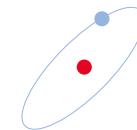
Organisation Mondiale de la Santé.

■ Radioactivité

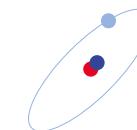
Dans la nature, la plupart des atomes sont stables, c'est-à-dire qu'ils restent identiques au cours du temps. Cependant, certains atomes sont instables parce qu'ils possèdent soit un excès d'énergie, soit trop de protons, soit trop de neutrons ou encore un excès des deux. Ces atomes instables, sont dits 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.

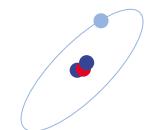
Exemple : le deutérium et le tritium sont deux isotopes de l'hydrogène.



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

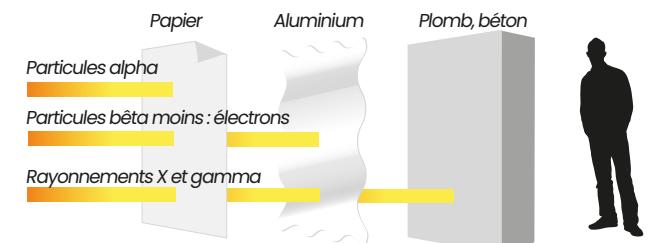
Isotope radioactif, appelé aussi parfois radio-isotope, d'un élément.

■ Tritium

Gaz radioactif, isotope de l'hydrogène.

■ 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

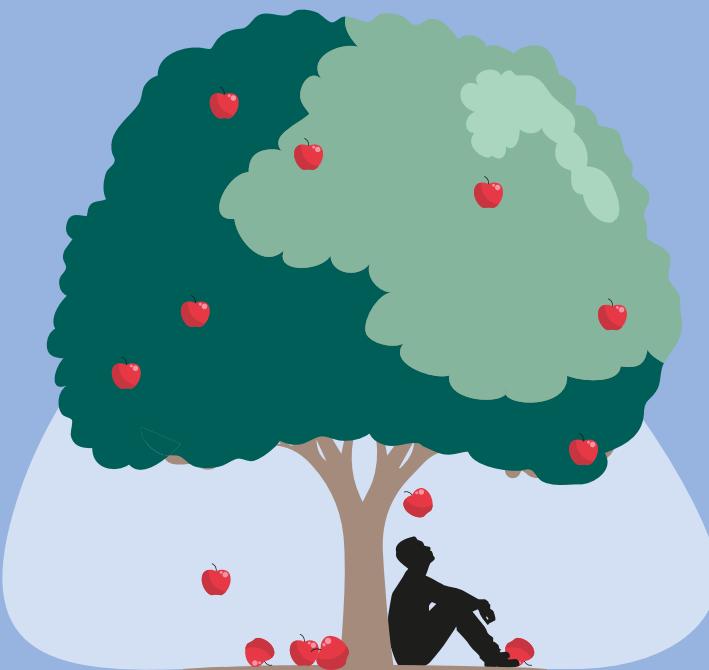


SI L'ON DEVAIT COMPARER UNE SOURCE RADIOACTIVE À UN POMMIER

► **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).



ÉCHELLE DES EXPOSITIONS

Limite autorisée de dose de radioactivité ajoutée pour la population **en 1 an**

Limite autorisée de dose de radioactivité ajoutée pour les travailleurs **en 1 an**



Vous avez une question ?
Vous souhaitez d'avantage d'information ?

Contactez-nous par téléphone au 04 66 79 77 68 ou par mail à communication-marcoule@cea.fr et nous y répondrons.



CEA Marcoule

BP 17171
30207 Bagnols-sur-Cèze Cedex
marcoule.cea.fr

[@ceamarcoule](https://twitter.com/ceamarcoule)