



→ **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 à partir 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.

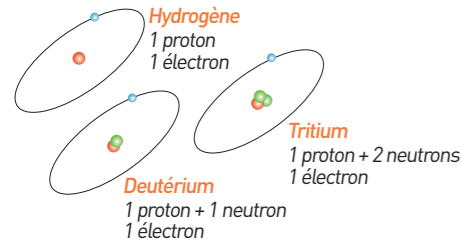
→ **OMS**

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.

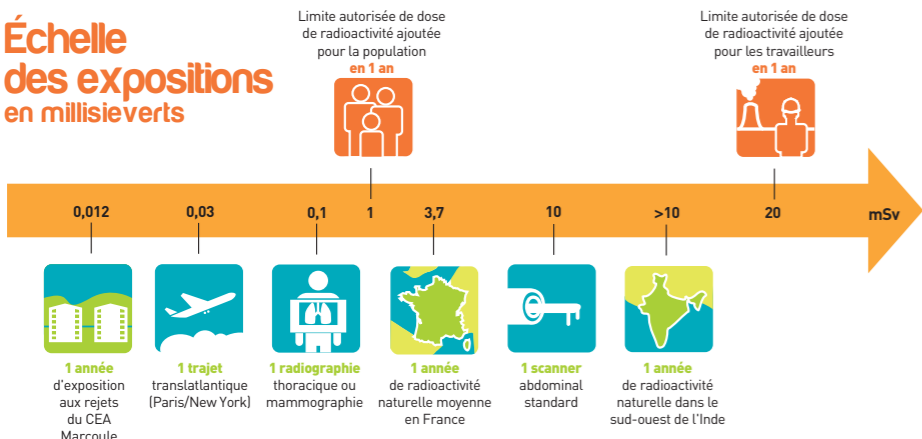


Si l'on devait comparer une source radioactive à un pommier

- 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 en millisieverts



→ **Radioélément**

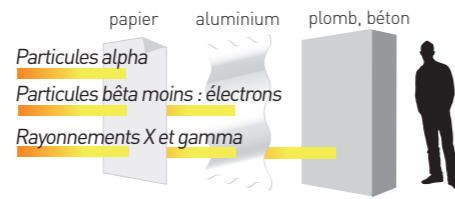
Élément dont tous les isotopes sont radioactifs.

→ **Radionucléide**

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

→ **Tritium**

Gas 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 ; une forte épaisseur de plomb ou de béton permet de se protéger des gamma.

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.

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 16 000 collaborateurs sur 10 sites 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 1 500 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 300 millions injectés dans l'économie locale, il est l'acteur majeur du site.

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).

Le CEA Marcoule est triplement certifié ISO 9001 (qualité) ISO 14001 (environnement) et ISO 45001 (Santé-sécurité).

C'est l'actu...

Quand virtualisation des serveurs rime avec économie



Depuis 2006, le CEA Marcoule a entamé un virage économique et écologique dans la gestion de son parc informatique. Année après année, les serveurs informatiques dédiés ont été remplacés par des serveurs virtuels. Alors que, par le passé, chaque service du site était équipé de son propre serveur physique dont la capacité n'était pas utilisée à sa pleine mesure, la virtualisation est venue révolutionner les pratiques. Dorénavant, plus de 90% des serveurs informatiques sont virtuels, un seul serveur physique pouvant contenir jusqu'à 40 machines virtuelles et desservir ainsi de nombreux utilisateurs. Finie la multiplication des cartes mères, processeurs,

mémoires et disques durs par dizaines, quelques composants par serveur physique sont dorénavant suffisants pour faire fonctionner l'ensemble des machines. A la clé, c'est presque 30 fois moins de consommation électrique, un gain de place pour stocker ces serveurs, une diminution de la dissipation calorifique et donc des besoins en climatisation du local qui les héberge. Cela permet également une haute disponibilité, une performance accrue et une souplesse d'administration. Ce sont au total 14 serveurs physiques hébergeant 400 machines virtuelles qui sont dorénavant en fonctionnement sur le site de Marcoule pour tous les utilisateurs du site.



CEA Marcoule
BP 17 171
30207 Bagnols-sur-Cèze Cédex

Suivez-nous sur Twitter @ceamarcoule

→ **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.

→ **Vous souhaitez vous rendre compte des moyens de suivi environnemental du site ?**

Des visites sont régulièrement organisées. N'hésitez pas à nous solliciter.

La Lettre de #19 Mai 2020 de l'environnement du CEA Marcoule

#19
Mai 2020

du CEA Marcoule

Édito

Notre 19^{ème} Lettre de l'environnement paraît dans le contexte particulier lié à la pandémie du Covid 19. Dès les premiers signes de cette crise sanitaire, le CEA s'est mobilisé pour protéger la santé de ses personnels tout en maintenant la sûreté de ses installations. Le télétravail a été déployé partout où cela a été possible mais nos activités et installations de R&D, ainsi que nos chantiers de démantèlement et de construction ont été mis en sécurité et suspendus.

Les activités vitales de protection du site, de surveillance de nos installations et de l'environnement, ainsi que celles strictement indispensables à notre partenaire industriel sur site MELOX, ont été maintenues avec toutes les précautions et aménagements nécessaires, en accord avec nos autorités de tutelles et les autorités de sûreté. Durant la période, les contacts avec nos entreprises prestataires ont été maintenus, dans la perspective de l'indispensable redémarrage de l'économie locale.

Nous avons également eu à cœur de contribuer à la dotation en matériel pour les soignants de notre région, mais aussi pour le SDIS, par exemple. Dons de masques, fabrications de visières par des salariés volontaires ont ainsi pu être mis en œuvre au bénéfice de la chaîne de santé de notre territoire.

Le premier trimestre de l'année 2020 a également été marqué par une importante réorganisation du CEA, au plan national. Une Direction des énergies a vu le jour, illustration de la volonté de notre organisme de se poser en véritable catalyseur de R&D pour la transition énergétique de notre pays. À Marcoule, le CEA crée ainsi un Institut des Sciences et technologies pour une économie circulaire des Énergies bas Carbone (ISEC). Regroupant plus de 500 collaborateurs, il apportera, j'en suis convaincue, une expertise de grande valeur en région Occitanie comme au niveau national et international. Parallèlement, une Direction des projets de Démantèlement, de Service nucléaire et de la gestion des Déchets (DDSD) réunit désormais pour sa part le reste de nos équipes opérationnelles.

La mise en musique de cette organisation sera orchestrée au long des prochains mois, et j'aurai le plaisir, en tant que nouvelle Directrice du Centre CEA de Marcoule, de la présenter à nos parties-prenantes.

D'ici là, tout en vous recommandant de prendre soin de vous et de vos proches, je vous souhaite une bonne lecture de nos principaux indicateurs environnementaux et vous invite à retrouver toutes les actualités du CEA sur nos supports multimédia.



Catherine Fillet
Directrice du CEA Marcoule

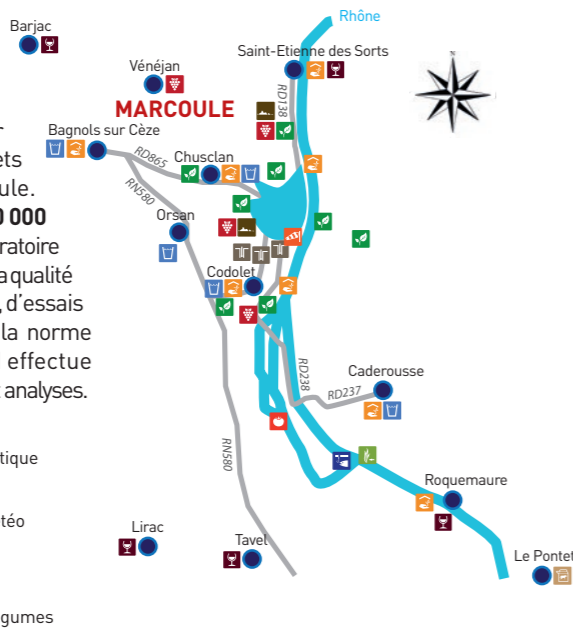
PEFC / Certifié PEFC / Ce produit est issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées. / pefc-france.org

CEA Marcoule - Direction Communication - 05/20 - Réalisation : teraluna.fr - Photos : CEA / Crespeau, Fotolia.



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 **30 000 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'IRSN effectue indépendamment ses propres mesures et analyses.

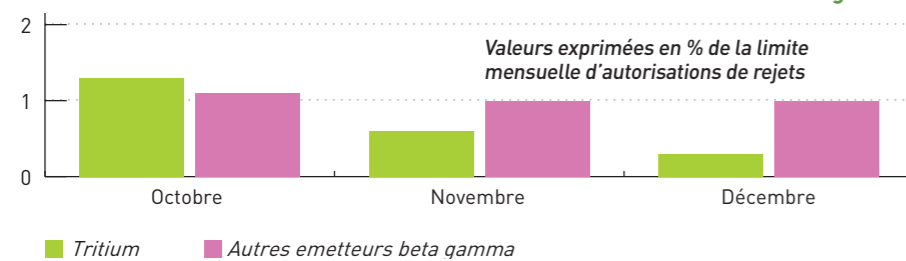


Les rejets du centre

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 **17 installations individuelles**. Les valeurs présentées dans cette lettre sont celles de l'INBS.

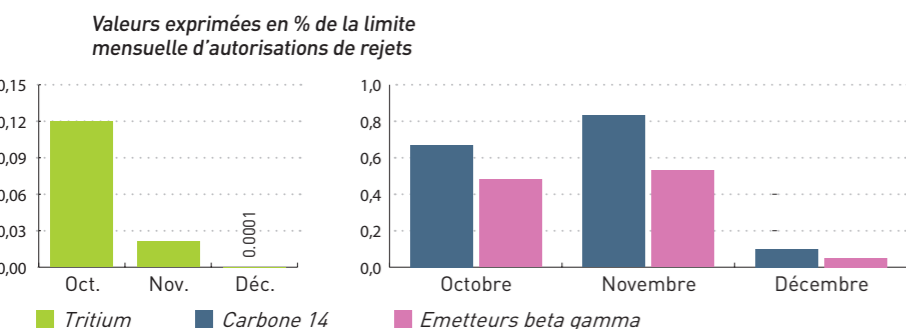
Rejets des effluents gazeux par les installations du CEA Marcoule

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** et **les autres émetteurs bêta et gamma**.



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** et **les autres émetteurs bêta et gamma**.

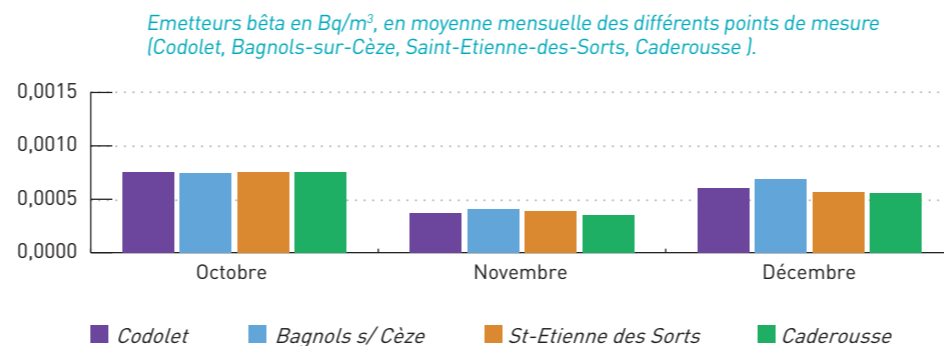


Le suivi de la qualité de l'air

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 radionucléides 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.
- ➔ **SUIVI EN DIFFÉRÉ** par des mesures encore plus sensibles, en laboratoire. Elles sont effectuées sur des échantillons représentatifs prélevés en continu dans l'environnement.

Les radionucléides les plus représentatifs sont les émetteurs bêta.



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

Le suivi de l'eau du Rhône

Le site de Marcoule est implanté en bordure immédiate du Rhône. Le fleuve assurait jusqu'à très récemment 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 d'octobre à décembre 2019.

Principaux paramètres physico-chimiques de l'eau du fleuve en aval du site.

| | RHÔNE AMONT | | | RHÔNE AVAL | | |
|-----------|-------------|------------------|-----------------------|------------|------------------|-----------------------|
| | pH | Température (C°) | Oxygène dissous (ppm) | pH | Température (C°) | Oxygène dissous (ppm) |
| Oct. 2019 | 7,6 | 18,4 | 8,1 | 7,5 | 19,4 | 7,4 |
| Nov. 2019 | 7,6 | 11,5 | 10,1 | 7,6 | 12,9 | 9,4 |
| Déc. 2019 | 7,6 | 9,1 | 11,7 | 7,3 | 11,3 | 8,9 |



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 **dernier trimestre 2019**, 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 du 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.

| | | Mesure du potassium 40 (radionucléide naturel) et du tritium dans les productions agricoles. | |
|-----------|-----|--|-----------------------|
| | | Potassium 40 (Bq/kg frais) | Tritium (Bq/Kg frais) |
| Déc. 2019 | Vin | 31 | < 4,54 |

Il faudrait qu'un adulte consomme 74 litres de vin/jour pendant un an pour atteindre la limite publique de 1 mSv.

L'eau potable

| | Tritium (Bq/L) | Comptage bêta (Bq/L) |
|----------------------|----------------|----------------------|
| Caderousse | < 4,11 | 0,13 |
| Bagnols s/ Cèze | < 4,11 | 0,07 |
| Codolet | < 4,11 | 0,25 |
| St-Etienne des Sorts | < 4,11 | 0,14 |

L'analyse sur les eaux potables est annuelle et a été réalisée en avril 2019. Il faudrait consommer 126 litres d'eau par jour pour atteindre la limite annuelle de 0,1 mSv

Indicateurs développement durable

Le centre CEA de Marcoule, triplement certifié ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement) et ISO 45001 (santé - sécurité), 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. La baisse de consommation de fioul, est à mettre sur le compte de plusieurs facteurs : la relative douceur des températures en intersaison et le fonctionnement de la Cogénération. Sur Marcoule, le fioul n'est plus utilisé pour le chauffage, sauf pour des essais ou en secours, ce qui a été le cas durant quelques jours en début d'année 2018.

| | Cumul en décembre 2019 | Variation 2018/2019 |
|----------------------------|------------------------|---------------------|
| Electricité (MWh) | 120 567 | -2,62% |
| Gaz chauffage (MWh PCI) | 45 343 | +0,77% |
| Fioul domestique (MWh PCI) | 8 751 | -3,89% |

Prélèvements d'eau

L'eau prélevée dans le milieu naturel permet de répondre, après traitements, aux besoins industriels et de consommation des personnels. On note une légère augmentation de la consommation d'eau comparativement à l'année passée.

| | Cumul en décembre 2019 | Variation 2018/2019 |
|----------|------------------------|---------------------|
| Eau (m³) | 2 485 703 | +3,49% |

Déchets conventionnels

Pour l'année 2019, 1765 tonnes de déchets conventionnels (hors déchets de terres inertes) ont été traitées. Le centre de Marcoule valorise ses déchets par différents moyens : valorisation biologique, énergétique ou matière.

| Déchets non valorisés | Valorisation Biologique | Valorisation Energétique | Valorisation Matière |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| 8,5% | 4,7% | 34,8% | 52% |

Emission de CO2

| | Cumul en décembre 2019 | Variation 2018/2019 |
|---|------------------------|---------------------|
| Emission de CO2 chauffage et cogénération (en tonnes) | 19 303 | -0,24% |

Le bilan annuel des émissions de CO₂ est sensiblement équivalent à celui de l'année 2018.