



2015

Bilan

Lettre environnement

du centre CEA
de Fontenay-aux-Roses

Juin 2016



Anne Flury-Hérard,
Directrice du centre CEA de Fontenay-aux-Roses

Édito

Créé en 1946, le centre CEA de Fontenay-aux-Roses a accueilli au cours de son histoire une large palette d'activités de R&D (recherche et développement) dans les domaines de la fission, de la fusion, de la sécurité, de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la recherche biomédicale.

Les activités nucléaires ont laissé la place à des programmes de recherche entièrement consacrés aux sciences du vivant, autour de thématiques au cœur des préoccupations sociétales telles que la radiobiologie, la toxicologie, la neurovirologie, les maladies neurodégénératives et les maladies infectieuses. Les deux installations nucléaires de base (INB) du centre sont en cours d'assainissement et de démantèlement, dans le respect des obligations réglementaires en matière de surveillance de l'environnement.

Cette Lettre Environnement du centre CEA de Fontenay-aux-Roses présente la synthèse des mesures effectuées en 2015.

Les résultats des analyses réalisées montrent que les rejets résultant de nos travaux n'ont eu aucune incidence sur l'environnement.

Des mesures rigoureuses et contrôlées

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses s'assure du respect des arrêtés ministériels de rejets et de surveillance de l'environnement qui le concernent.

Cette surveillance repose sur des mesures en continu et en différé de différents paramètres chimiques et radiologiques dans les différents compartiments de l'environnement (air, eaux de pluie, eaux de surface, eaux souterraines, sols et végétaux).

Les analyses sont réalisées par des techniciens qualifiés, dans les laboratoires du Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

Ces laboratoires sont accrédités pour un certain nombre de paramètres chimiques et radiologiques par le Comité français d'accréditation (COFRAC) et agréés pour les mesures de radioactivité de l'environnement par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui est l'autorité nationale indépendante chargée de la réglementation et du contrôle du nucléaire.

Il est à noter que lors d'inspections spécifiques l'ASN peut faire procéder à des prélèvements dans l'environnement pour analyses contradictoires par des laboratoires indépendants du CEA.

Les résultats des analyses radiologiques effectuées sur les prélèvements environnementaux sont publics. Ils sont mis en ligne mensuellement sur le site Internet du RNM (Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement) mis en œuvre par l'IRSN.

Rejets

Les rejets du centre CEA de Fontenay-aux-Roses

Les rejets liquides et gazeux des installations nucléaires de base (INB) du centre CEA de Fontenay-aux-Roses sont réglementés par deux arrêtés interministériels du 30 mars 1988 (publiés au Journal officiel du 8 mai 1988) qui fixent les limites annuelles autorisées des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux, les conditions de ces rejets ainsi que leurs modalités de surveillance de l'environnement. Ces arrêtés vont être modifiés à la suite de l'instruction par l'ASN d'un dossier constitué par le CEA en octobre 2014 afin de prescrire des limites de rejets plus basses qu'actuellement et de définir un programme de surveillance de l'environnement adapté.

Deux arrêtés, l'un du Conseil départemental des Hauts-de-Seine publié en mars 2011, l'autre de l'Établissement Territorial Vallée Sud-Grand Paris publié en octobre 2015, fixent par ailleurs les caractéristiques physico-chimiques que doivent respecter les rejets liquides du centre ainsi que les modalités de leur contrôle.

Les rejets liquides*

Le processus de rejet

- Les effluents liquides produits dans les installations sont collectés dans des cuves adaptées aux volumes générés.
- Les effluents liquides rejetés par les INB proviennent essentiellement de la collecte des eaux sanitaires et des eaux pluviales.
- Les effluents provenant des laboratoires de biologie font l'objet avant rejet d'un traitement biocide spécifique afin d'inactiver totalement les agents biologiques pathogènes qui pourraient être présents.
- Lorsqu'une cuve doit être vidangée, des mesures de contrôle de la radioactivité et des paramètres physico-chimiques sont préalablement effectuées.
- Si les résultats des mesures sont inférieurs aux niveaux fixés par les autorisations de rejet, les effluents sont rejetés dans le réseau urbain d'eaux usées. Dans le cas contraire, ils doivent être évacués vers des stations de traitement spécifiques.

Les rejets des INB du centre restent bien inférieurs aux autorisations réglementaires, tant du point de vue radiologique que des paramètres physico-chimiques.

Nature des radioéléments	Autorisation réglementaire	Quantité de radioactivité rejetée en 2015
Alpha	1 GBq	0,00045 GBq
Bêta	40 GBq	0,003 GBq
Tritium	200 GBq	0,005 GBq

Nota : les rejets en tritium sont dus aux traces de tritium présentes dans l'eau de ville. Ils ne proviennent pas des installations du centre.

L'activité alpha légèrement supérieure aux années précédentes ne résulte pas du fonctionnement du centre, mais des urines d'un salarié ayant dû suivre un traitement médical non lié à son activité professionnelle.

Les rejets gazeux

La surveillance des rejets gazeux concerne les installations dans lesquelles sont mises en œuvre des substances radioactives. Les effluents gazeux rejetés par le CEA/Fontenay-aux-Roses sont susceptibles de contenir des halogènes et des aérosols.

En raison de l'arrêt de l'exploitation des installations nucléaires, les rejets sont très inférieurs aux autorisations délivrées pour le centre.

Autorisation réglementaire (halogènes + aérosols)	10 GBq
Radioactivité due aux halogènes rejetés en 2015	0,002 GBq
Radioactivité due aux aérosols rejetés en 2015	0,00007 GBq

*Le terme « rejets liquides » est utilisé ici dans la mesure où il est communément usité. D'un point de vue réglementaire, il s'agit non de rejets dans l'environnement, mais de transfert dans l'égout urbain.

La surveillance atmosphérique

La surveillance atmosphérique s'applique au contrôle de la radioactivité des poussières et de l'air ambiant. L'essentiel de la radioactivité atmosphérique est attribuable aux radioéléments naturels issus de l'écorce terrestre, comme le radon, et, dans une moindre mesure, aux radio-nucléides d'origine cosmique. La radioactivité naturelle varie en fonction de la nature des sols et des conditions météorologiques locales.

Le CEA/Fontenay-aux-Roses surveille toute variation anormale de la radioactivité dans l'air, qui pourrait être due à la présence d'aérosols ou d'halogènes générés par les activités du centre. En 2015, les mesures effectuées dans ses laboratoires d'analyses donnent des valeurs généralement inférieures à 1 mBq/m³, provenant de la radioactivité naturelle.

©CEA



Les aérosols prélevés sur des filtres sont ensuite analysés.

L'exposition aux rayonnements

Autour du centre, des dosimètres intègrent en continu le rayonnement ambiant. Ils sont relevés mensuellement et envoyés à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour analyse. Les résultats d'exploitation de ces dosimètres montrent une activité correspondant au niveau d'exposition gamma ambiante liée à la radioactivité naturelle en région parisienne.

Végétation

La surveillance de la végétation

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses prélève mensuellement des végétaux dans quatre stations de surveillance situées à Bagneux, Clamart et Fontenay-aux-Roses. Les analyses réalisées sur ces échantillons portent sur la recherche de radionucléides d'origine artificielle, comme le césium 137 et l'américium 241. En raison des très faibles rejets gazeux des INB, aucune activité ne peut être détectable dans les végétaux. Comme les années précédentes, les résultats 2015 ne font apparaître aucune trace de radioactivité artificielle. La radioactivité de la végétation, d'origine naturelle, est due à la présence principale dans le végétal de deux radionucléides : le potassium-40 présent dans les sols et le beryllium-7 d'origine cosmique.

©CEA



Prélèvement d'herbe pour mesure de la radioactivité en laboratoire.

Eaux

La surveillance des eaux

Bien que les eaux analysées ne soient pas considérées comme des eaux de boisson destinées à la consommation humaine, il est intéressant de comparer leur niveau d'activité aux valeurs guides conseillées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Celle-ci recommande pour l'eau de consommation une valeur maximale de 10 000 Bq/l en tritium, 0,5 Bq/l en émetteurs alpha et 1 Bq/l en émetteurs bêta.

Les eaux de pluie

Les eaux de pluie sont collectées au moyen de pluviomètres. Les mesures de la radioactivité en émetteurs alpha et bêta sont effectuées après évaporation. Pour le tritium, les résultats montrent que l'activité reste très inférieure à 10 Bq/l, valeur très proche des limites de détection des appareils. Pour les mesures d'activité alpha et bêta, les valeurs restent en moyenne sur l'année respectivement inférieures à 0,1 et 0,5 Bq/l.



Prélèvement hebdomadaire des eaux de pluie.

Les eaux de surface

Les mesures de la radioactivité dans les prélèvements mensuels d'eau dans l'étang Colbert situé au Plessis-Robinson révèlent des valeurs comparables à celles des eaux de pluie.

Les eaux souterraines

Le sous-sol du centre CEA de Fontenay-aux-Roses possède une spécificité : il existe, au-dessus de la nappe phréatique, une nappe dite « perchée » située à 65 mètres de profondeur. Cette nappe et ses résurgences font l'objet d'une surveillance régulière afin d'évaluer le transfert éventuel de la radioactivité de la surface du sol vers les nappes souterraines.



©CEA
Prélèvements d'eau à la fontaine du Lavori.

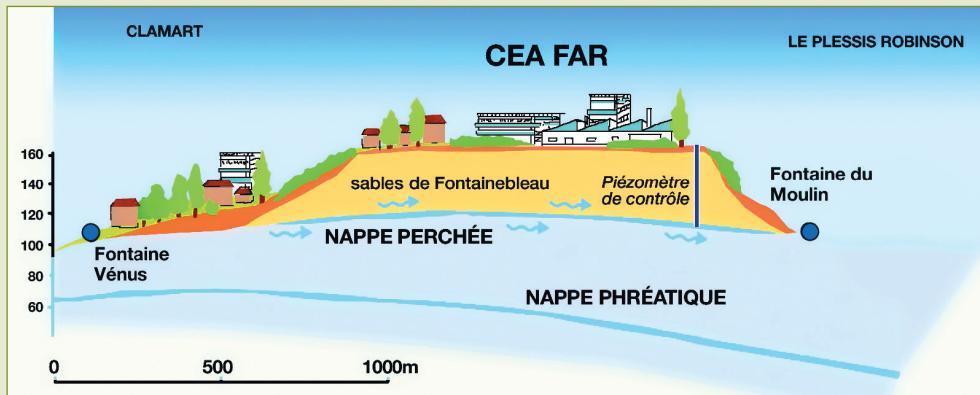
Les mesures de la radioactivité dans les prélèvements mensuels d'eaux souterraines révèlent les valeurs moyennes suivantes :

- Alpha = 0,22 Bq/l
- Bêta = 0,20 Bq/l

Ces valeurs correspondent à la radioactivité naturelle des eaux souterraines.

- Tritium : 5,5 Bq/l

Pour le tritium, cette valeur est inférieure au millième de la norme OMS recommandée pour les eaux de consommation.



Points de surveillance

Surveillance et points de prélèvements



● Eaux de surface
(étang Colbert, étang de Villebon, Verrières, Montsouris, Sceaux, La Garenne)

● Eaux de résurgence
(fontaine du Lavoir et fontaine du Moulin)

● Eaux souterraines

● Eaux de pluie

● Stations de surveillance atmosphérique

● Sédiments
(étang Colbert)

● Végétaux et sols

Impact

Pour l'année 2015, l'exposition totale du public due aux opérations d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires du centre CEA de Fontenay-aux-Roses, toutes voies confondues, est au maximum égale à $1,2 \cdot 10^{-5}$ mSv/an, valeur très inférieure (d'un facteur 83 000) à la limite réglementaire d'exposition pour le public qui est de 1 mSv/an.

Ces valeurs sont à comparer à l'exposition moyenne de la population française qui est de 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux expositions naturelles et 1,6 mSv/an dus à l'exposition médicale (source Rapport IRSN/2015-00001).

Glossaire

AÉROSOLS :

Poussières en suspension dans l'air.

ASN :

Autorité de Sécurité Nucléaire.

ASSAINISSEMENT :

Ensemble d'opérations visant à réduire ou à supprimer la radioactivité artificielle.

ATOME :

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

BOÎTE À GANTS :

Une boîte à gants est un dispositif de radioprotection qui permet de manipuler des produits radioactifs contaminants.

CHAÎNE BLINDÉE :

Une chaîne blindée est un dispositif de radioprotection qui permet de manipuler à distance des produits irradiants.

EFFLUENT :

Matière rejetée sous forme gazeuse ou liquide.

HALOGÈNES :

Éléments chimiques comme le fluor, le chlore ou l'iode. Pour le CEA de Fontenay-aux-Roses, seuls les isotopes radioactifs de l'iode sont susceptibles d'être présents dans les effluents gazeux.

IRSN :

Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

ISOTOPES :

Formes d'un même élément dont les noyaux comportent le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différent. Le deutérium (²H) et le tritium (³H) sont des isotopes de l'hydrogène (H).

LIMITES RÉGLEMENTAIRES D'EXPOSITION :

Les limites maximales d'exposition à la radioactivité artificielle en France, issues de recommandations internationales et de la réglementation européenne, sont pour l'organisme entier en dose efficace :

- Pour la population : 1 mSv par an.
- Pour les travailleurs : 20 mSv par an.

Pour comparaison, la dose annuelle moyenne de la population française est de 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux expositions naturelles et 1,6 mSv/an dus à l'exposition médicale (source Rapport IRSN/2015-00001).

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 trop de protons, soit trop de neutrons ou encore un excès des deux. Ces atomes aux noyaux

instables sont dits radioactifs et sont appelés radio-isotopes ou radionucléides. Ils se transforment spontanément en d'autres atomes, radioactifs ou non, en expulsant de l'énergie (modification du noyau) sous forme de rayonnements ou de particules. C'est le phénomène de la radioactivité.

RADIONUCLÉIDE :

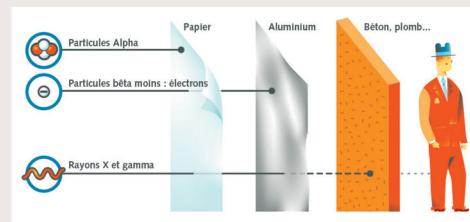
Isotope radioactif d'un élément.

RAYONNEMENTS :

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

RAYONNEMENTS COSMIQUES :

Les rayons cosmiques sont des noyaux atomiques et des particules élémentaires qui voyagent dans l'espace à des vitesses voisines de celle de la lumière.



TRITIUM :

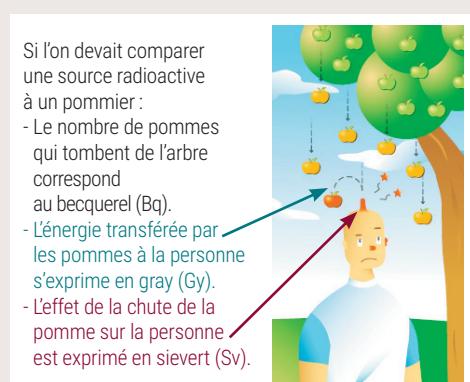
Isotope radioactif de l'hydrogène. Radionucléide émetteur bêta, il est produit naturellement et aussi artificiellement.

UNITÉS DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ :

BEQUEREL (Bq) : C'est l'unité de mesure de la radioactivité. 1 Bq correspond à la désintégration d'un noyau radioactif par seconde. Elle s'exprime souvent en multiples de becquerels : 1 gigabecquerel (GBq) = 1 milliard de becquerels.

GRAY (Gy) : Cette unité permet d'exprimer la quantité d'énergie absorbée par kilogramme de matière exposée (homme ou objet).

SIEVERT (Sv) : Unité de mesure de l'impact de la radioactivité sur la santé humaine. Elle s'exprime généralement en millisievert (mSv, millième de Sv).



Plus d'infos

Le CEA accorde une importance majeure à la protection de l'environnement.

Dès la conception des installations puis au cours de leur exploitation et lors de leur démantèlement, les équipes du CEA veillent à la surveillance de leur impact sur l'homme et son environnement.

Comme tous les centres du CEA, celui de Fontenay-aux-Roses assure un contrôle permanent des rejets de ses installations et une surveillance systématique du site et de son environnement. Les mesures sont effectuées par le laboratoire du Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) qui est :

- Agréé au titre de l'article R. 1333-11 du Code de la santé publique, par décision de l' Autorité de sûreté nucléaire. Le périmètre des agréments obtenus est détaillé sur le site : www.mesure-radioactivite.fr.
- Accrédité COFRAC, sous le numéro 1-1279. Le périmètre d'accréditation est détaillé sur le site : www.cofrac.fr.

Pour en savoir plus

Le site de la Commission locale d'information (CLI) : www.cli-far92.fr



La Commission locale d'information (CLI) vient régulièrement sur le centre CEA.

Le site du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement :
www.mesure-radioactivite.fr

InfoDem

L'InfoDem (espace d'information sur l'assainissement et le démantèlement) a été entièrement réactualisé en 2013. Il est possible de le visiter, sur rendez-vous et par groupes constitués. Cet espace d'information présente l'assainissement- démantèlement des installations civiles du CEA, notamment les opérations menées à Fontenay-aux-Roses.

Contact pour organiser une visite :

01 46 54 96 00



Un espace d'information accueille le public notamment lors d'opérations portes ouvertes.

Toute l'actualité du centre CEA de Fontenay-aux-Roses, sur le site :

fontenay-aux-roses.cea.fr

Contact

Unité communication et relations publiques
Tél. : 01 46 54 96 00

Centre CEA de Fontenay-aux-Roses
18, route du Panorama
BP 6
92265 Fontenay-aux-Roses Cedex
fontenay-aux-roses.cea.fr

Réalisation et impression : Idées fraîches
Imprimé sur un papier issu d'une forêt éco-gérée.

