

08 Lettre de l'environnement

Lettre de l'environnement

SITE CEA DE MORONVILLIERS



Bruno Lebret

Directeur
du centre CEA
DAM Île-de-France

Je suis heureux de vous adresser cette lettre de l'environnement pour la première fois en tant que nouveau directeur du centre CEA DAM Île-de-France dont dépend le site de Moronvilliers. J'ai débuté ce mandat au 1^{er} novembre 2025 succédant ainsi à Jean-Philippe Verger. J'en profite pour le remercier pour l'ensemble de ses actions, notamment l'avancement du chantier d'assainissement/démantèlement du site, la mise en place d'un réseau de surveillance piézométrique renforcé, une communication régulière auprès des membres de la Commission d'Information (CI) mais aussi sur Internet - avec la mise à disposition des documents de suivi du site de Moronvilliers (consultables sur <https://www-dam.cea.fr/damidf/information-du-public/>).

J'ai eu le privilège de diriger le site de Moronvilliers au cours des années 2010, et suis sensible à une gestion rigoureuse de son devenir.

Conscients des questionnements que nos anciennes activités sur le site peuvent soulever, mes équipes et moi avons à cœur de vous tenir informés de ses évolutions et des résultats de mesures effectuées à intervalles réguliers. Nous progressons dans l'assainissement des installations et avons établi une projection à long terme de l'estimation du niveau de concentration de l'uranium dans les eaux souterraines. Les nouveaux modèles confirment d'ailleurs l'absence de risques sanitaires liés au site, aujourd'hui et, au minimum, à 500 ans (les résultats présentés en séance lors de la dernière CI sont à retrouver dans la rubrique « Zoom sur... »).

Vous pouvez également consulter, dans cette édition, les résultats de suivi de notre plan de surveillance des eaux de surface qui démontrent l'absence d'impact de nos activités sur l'environnement. J'aurai plaisir à rencontrer les membres de la CI prochainement et vous assure, d'ici là, de ma détermination à poursuivre les travaux engagés, le dialogue et les échanges avec les partenaires territoriaux et les élus.

Pour tout comprendre

ATOME : les atomes sont les constituants de base de toutes les matières de l'univers (les planètes, l'air, l'eau, les roches, les êtres vivants...). Ils sont tous bâtis sur le même modèle : un noyau formé de protons et de neutrons, autour duquel gravitent des électrons.

DÉTONIQUE : science et technique de la détonation des substances explosives.

ISOTOPE : les isotopes sont des atomes qui ont le même nombre de protons. Il s'agit donc du même élément chimique (par exemple le carbone). Mais ils n'ont pas le même nombre de neutrons dans leur noyau. Le carbone 12 et le carbone 14 sont, par exemple, deux isotopes du carbone. Le carbone 12 a six neutrons, et le carbone 14 en a huit.

PÉRIODE (POUR UN ATOME) : la radioactivité d'un élément diminue avec le temps du fait de la disparition progressive des noyaux instables qu'il contient. Chaque élément radioactif est ainsi caractérisé par sa « période radioactive », qu'on appelle aussi « demi-vie ». C'est le temps que met une substance radioactive pour perdre la moitié de sa radioactivité. Cette période est très variable d'un élément à un autre.

Exemples :

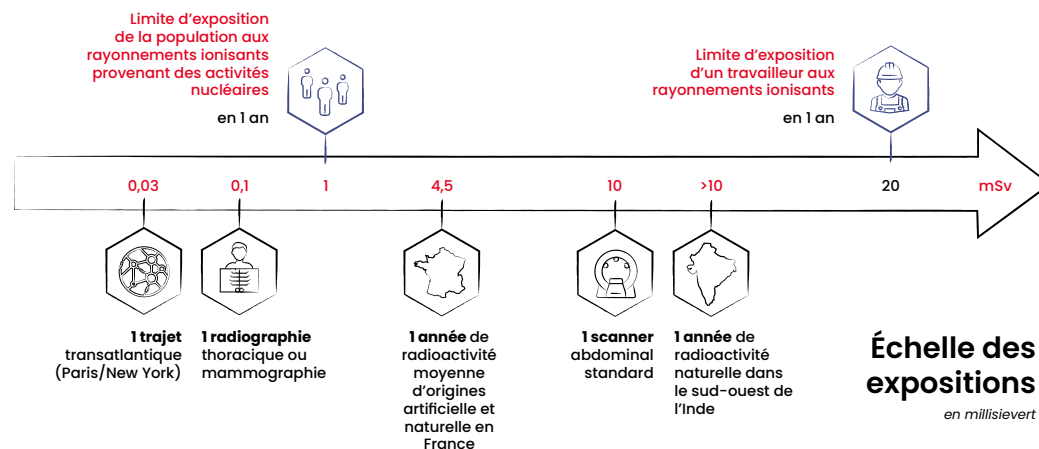
- argon 41 : 110 minutes
- iode 131 : 8 jours
- carbone 14 : 5 730 ans
- uranium 238 : 4,5 milliards d'années

RADIOACTIVITÉ : dans la nature, 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. Pour acquérir un état stable, ils se transforment spontanément en d'autres atomes, radioactifs ou non, en expulsant de l'énergie sous forme de rayonnements ou de particules. C'est le phénomène de la radioactivité, découvert par Henri Becquerel en 1896.

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

SIEVERT (Sv) : le sievert est l'unité de mesure de l'impact biologique de la radioactivité sur la santé humaine. Compte tenu des ordres de grandeur, elle s'exprime souvent en millisievert (mSv, c'est-à-dire en millième de sievert), ou en microsievert (µSv, c'est-à-dire en millionième de sievert).

URANIUM NATUREL : l'uranium naturel est constitué de trois isotopes : l'uranium 234, l'uranium 235 et l'uranium 238. Il est présent à l'état naturel sur Terre à des concentrations très faibles (par exemple dans les roches, le sol, l'eau, l'air, les plantes, les animaux ou les êtres humains). Les activités en uranium des principales composantes de l'environnement sont liées à celles du sol, elles-mêmes liées aux formations géologiques sous-jacentes.





Gestion du site

Le site de Moronvilliers, situé près de Reims, dépend du centre CEA DAM* Île-de-France, dont la direction est localisée à Bruyères-le-Châtel en Essonne. De 1957 à 2013, le CEA y a réalisé des expériences de détonique.

Des expériences de détonique : pourquoi ?

Ces expériences ont permis la mise au point, en toute sécurité et sans dégagement d'énergie nucléaire, de la phase non-nucléaire du fonctionnement des armes de la dissuasion française. Ces expériences ont mis en œuvre des dispositifs contenant des explosifs et des matériaux inertes (métaux) remplaçant les matériaux fissiles utilisés dans une arme nucléaire. Elles ont notamment conduit à l'utilisation d'uranium appauvri. Ces activités passées sont à l'origine d'une présence résiduelle d'uranium appauvri dans certaines zones du site et dans l'eau souterraine en-dessous de ces zones. Ceci a conduit le CEA à signaler dès 1997 la présence de traces de pollution radioactive aux autorités concernées et à effectuer une surveillance de l'environnement aux abords du site.

Les données obtenues au cours de ces expériences ont servi à valider les modèles physiques et les logiciels utilisés pour le calcul des armes.

À Moronvilliers, il n'y a jamais eu d'essai nucléaire impliquant une réaction de fission ou de fusion nucléaire.

L'avenir du site

Dans le cadre de la rationalisation de ses activités, le CEA a cessé les expériences de détonique sur le site de Moronvilliers en 2013. Depuis cette date, le site est entré dans une phase d'assainissement et de démantèlement, sous le contrôle du DSND**. Le CEA en conservera la gestion pour les années à venir et maintiendra la surveillance environnementale au-delà de la fin des travaux.

LE SAVIEZ-VOUS ?

En France, la teneur moyenne de l'uranium naturel dans les sols est de 3 g par tonne de terre, soit environ 5 g/m³. Elle est de 3 µg/L dans l'eau de mer et peut atteindre jusqu'à 19 µg/L*** dans certaines eaux minérales françaises.

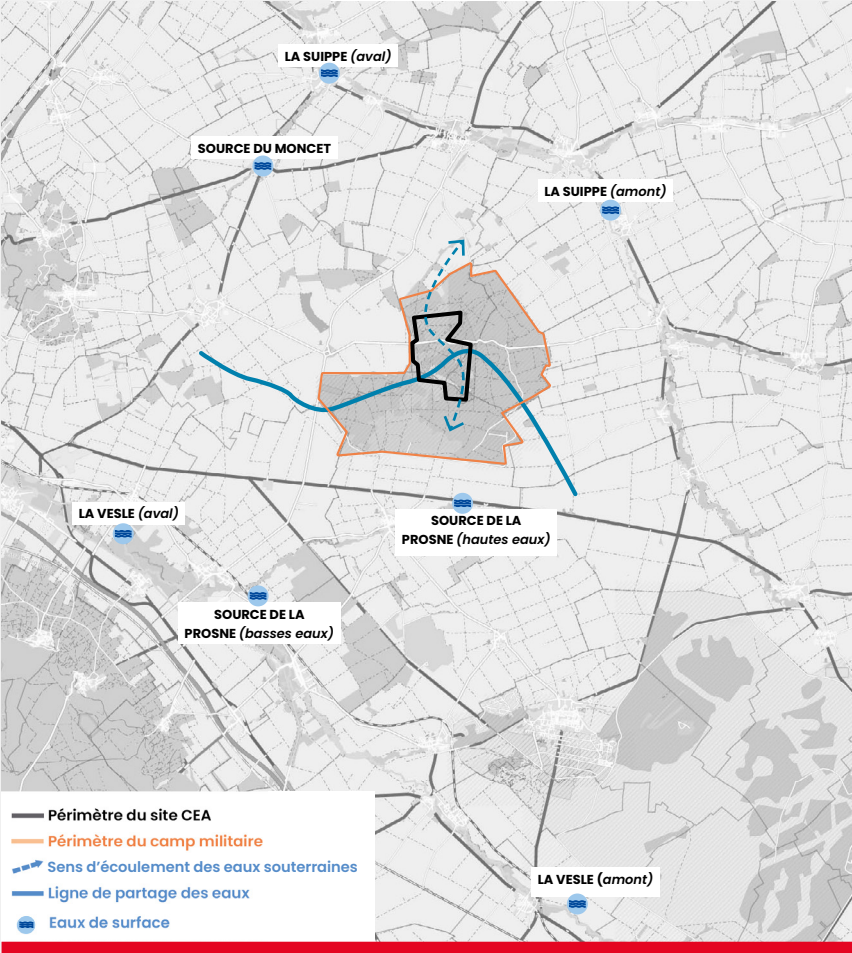
1 µg = 1 microgramme
= 1 millionième de gramme

* Direction des applications militaires.
** Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la Défense.
*** « La qualité radiologique des eaux conditionnées produites en France, septembre 2013 » - Ministère des affaires sociales et de la santé, ASN et IRSN.

Plan de surveillance des eaux de surface

Les prélèvements des eaux de surface, destinés à mesurer les concentrations en uranium aux abords du site CEA de Moronvilliers, sont réalisés semestriellement dans les rivières (Suiippe et Vesle) et les sources (Prosne et Moncet) les plus proches.

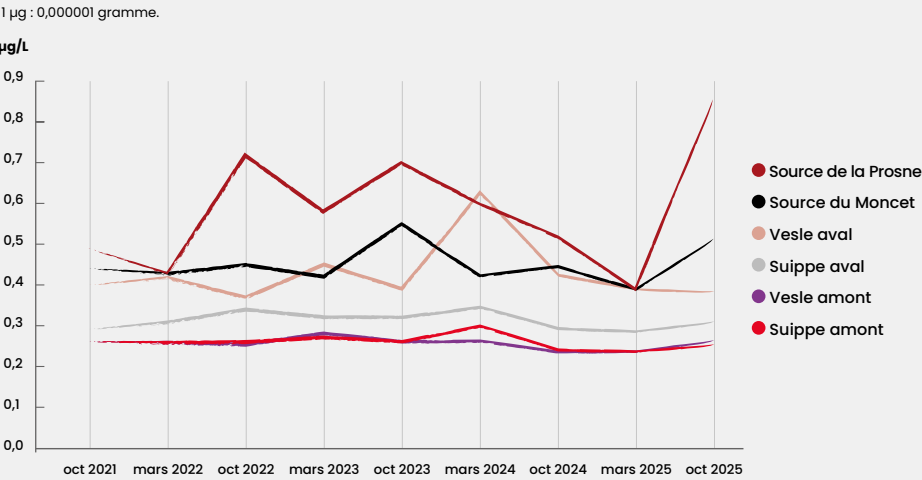
Sept points de prélèvements (indiqués sur la carte ci-dessous) ont été définis à partir des directions d'écoulement des eaux souterraines, alimentant les eaux de surface, dans le massif des Monts de Champagne. Concernant la source de la Prosne, il existe deux points de prélèvements pour prendre en compte l'alternance des périodes de basses et de hautes eaux.



Résultats des prélèvements effectués dans les eaux de surface

La fréquence des prélèvements est semestrielle afin de prendre en compte les variations saisonnières des hauteurs de nappe (basses et hautes eaux). Les mesures des concentrations en uranium sont réalisées par un laboratoire extérieur au CEA, accrédité par le Comité français d'accréditation (Cofrac).

Les résultats sur les cinq dernières années se confondent avec la concentration naturelle locale. Ils garantissent l'absence d'impact de nos activités dans les eaux aux abords du site. Par ailleurs, ces résultats restent très largement inférieurs à la valeur réglementaire en France établie pour les eaux destinées à la consommation, définie à 30 µg/L (arrêté du 30/12/2022).



Zoom sur...

La modélisation à long terme de la migration de l'uranium dans les eaux souterraines

La nappe d'eau souterraine présente dans la craie de Champagne s'étend régionalement. La connaissance des directions et vitesses d'écoulement de cette nappe, ses interactions avec les eaux de pluie et de rivières, ainsi qu'avec les formations géologiques rencontrées sont des données nécessaires à l'élaboration d'une modélisation de cette nappe. Cette modélisation, une fois établie et confortée par la prise en compte des résultats passés et actuels, permet une prévision fiable des niveaux de concentration en uranium à venir dans les eaux souterraines.

La modélisation de l'écoulement de la nappe

En 2014, le CEA a développé un premier modèle fondé sur les données alors disponibles. En 2024, une mise à jour de ce modèle a été engagée en intégrant :

- des données collectées sur une aire géographique plus étendue (plus de 250 piézomètres* utilisés en 2024, 45 en 2014) ;
- des mesures des niveaux d'eau acquises sur une période plus importante, permettant en conséquence une meilleure précision du modèle ;
- et une étude complète des relations existantes entre la nappe de la craie et les rivières Suipe et Vesle.

Le modèle d'écoulement de la nappe s'intéresse aux bassins versants de la Suipe et de la Vesle. Un des résultats de ce modèle est la définition de la carte piézométrique régionale de référence (cf. figure ci-dessous).

La modélisation du transport de l'uranium dans les eaux souterraines

À partir du modèle d'écoulement de la nappe mis à jour, le CEA a pris en compte les processus de migration souterraine de l'uranium, présent sur le site, pour définir un modèle de transport dans les eaux souterraines, et ce pour les 500 prochaines années au minimum.

Le modèle démontre que seule une infime partie de l'uranium présent sur le site migre de manière stable et continue vers la nappe, dans des quantités très en deçà de celles présentes naturellement dans les eaux de la région.

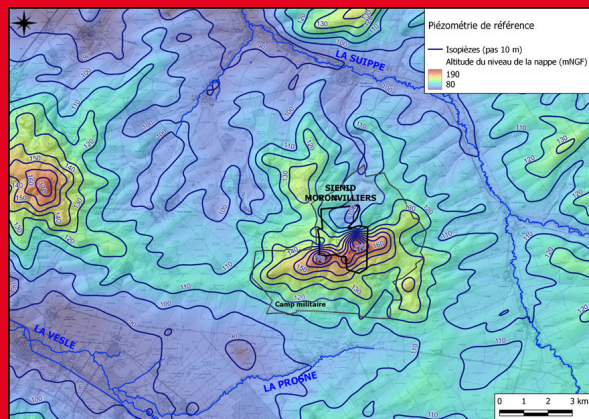
Les résultats

À partir du modèle de transport, des résultats de concentration en uranium ajouté ont été déterminés pour différents points d'intérêts. Par exemple, pour les captages d'alimentation en eau potable, les résultats sont :

- un ajout de l'ordre de 0,01 µg/L pour Pontfaverger ;
- un ajout de l'ordre de 0,02 µg/L pour Prosnès.

Ces résultats doivent être mis en perspective de la limite réglementaire de 30 µg/L pour les eaux destinées à la consommation humaine et définie par arrêté du 30/12/2022.

Les modèles d'écoulement et de transport permettent ainsi de confirmer l'absence d'impact des activités menées par le CEA sur la qualité des eaux, sur la santé et sur l'environnement à échéance de 500 ans et au-delà.



La construction du nouveau modèle a permis de mettre à jour la carte piézométrique du territoire qui identifie, selon la couleur, les niveaux de la nappe dans la région. Cette nouvelle carte permet de mieux comprendre et décrire le comportement de l'eau dans la région.

* Un piézomètre est un forage équipé permettant de prélever régulièrement de l'eau de nappe et ainsi surveiller la qualité des eaux souterraines (cf. lettre de l'environnement n°6 – avril 2024)



Vous pouvez retrouver cette lettre de l'environnement dans sa version numérique sur le site <https://www-dam.cea.fr/damidt/information-du-public/>

cea