

# le Journal de l'Andra

— ÉDITION MANCHE



P.8

## L'Andra dépose la demande d'autorisation de création de Cigéo

# Sommaire

## l'essentiel

**P.4** Des visiteurs toujours plus nombreux au CSM en 2022

**P.4 danslesmédias**  
Radio-Actif, le podcast de l'Andra vous raconte l'histoire et les usages de la radioactivité

**P.5** Un test en grandeur réelle



**P.6** PNGMDR : une vision à cinq ans pour la gestion des matières et des déchets radioactifs



## éclairage



**P.8 Dossier**

### Demande d'autorisation de création : en route vers Cigéo

**P.10** La DAC : une nouvelle étape vers la réalisation du projet

**P.11** La demande d'autorisation de création en bref

**P.12** Cigéo, un projet qui avance pas à pas

**P.13** Et demain? Les grandes étapes du projet Cigéo

**P.14** 30 ans d'acquisition de connaissances

**P.15** Quels déchets radioactifs pour Cigéo?

**P.16** La sûreté au cœur du projet Cigéo

**P.18** Que va-t-il se passer sur le terrain?

## immersion

**P.20** Les chiffres clés des stocks de déchets radioactifs

**P.21 Portrait**  
Léa Beaumont, une alternante Environnement sur le terrain

**P.22 International**  
Déchets radioactifs : la Belgique avance sur ses dispositifs de stockage définitif



## territoire

**P.23** Entre ombre et récit, histoire d'une transmission de mémoire

**P.24** Site archéologique du Rozel : du sable et des Hommes (de Néandertal)

**P.25** Surveillance environnementale : un nouveau prestataire clé pour le CSM

**P.25** L'Andra à la rencontre des futurs ingénieurs

**P.26 #On vous répond**  
Pourquoi je reçois le *Journal de l'Andra* dans ma boîte aux lettres?

**P.26 #Ils sont venus nous voir**

**P.27** Photomystère

le  
Journal  
de l'Andra

Édition de la Manche N°44

Centre de stockage de la Manche

ZI de Digulleville - BP 807 - DIGULLEVILLE - 50440 LA HAGUE

Tél. : 0810 120 172 - journal - andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directeur de la rédaction : Antoine Billat • Rédactrice en chef : Marie-Pierre Germain • Ont participé à la rédaction : Guillaume Tixier, Emmanuel Fournier, Alexia Attali, Eric Dumoulin, Eric Allermoz, Stéphane Boumendil, Véronique Parasote, Emilie Tran Phong, Valérie Lachenaud, Dominique Fidel • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Andra, Maxime Huylebroeck, Patrice Maurein, Beryl Libault, Orano, Philippe Demail, Studio Durey, Joris Vandecatseye, Beryl de La Chevasserie, Adrien Daste, Dominique Cliquet, Alain Chambellan, Dominique Mer, Jean-Pierre Groult • Dessins : Antoine Chéreau • Infographies et illustrations : Citizen Press • Conception et réalisation : Citizen Press, Paris : [www.citizen-press.fr](http://www.citizen-press.fr) • Impression : BLG Ioul - Siret 43761704800044 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées dans une imprimerie certifiée Imprim'vert • © Andra - 370-44 • DDP/DICOM/23-0036 • ISSN : 2106-8305 • Tirage : 39 750 ex.



IMPRIM'VERT® PEFC 10-32-2813

LE POINT DE VUE DE CHÉREAU

## On est bien DACcord!



En janvier dernier, le dépôt par l'Andra de la demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo a marqué une étape primordiale dans l'avancée du futur centre de stockage en profondeur des déchets les plus radioactifs. Explications à partir de la page 8.

# 19,6 millions d'euros

C'est le montant HT de commandes engagées en 2022, dans le respect des principes de la commande publique, auprès d'entreprises de l'Aube (10), la Manche (50), la Haute-Marne (52) et la Meuse (55) où sont implantées les installations de l'Agence.

## Des visiteurs toujours plus nombreux au CSM en 2022

**Plus de 2 000 personnes ont été accueillies au Centre de stockage de la Manche et hors les murs en 2022. Une fréquentation en hausse depuis deux années.**

Plus de 1500 personnes ont visité le Centre de stockage de la Manche en 2022 (1352 en 2021). Un quart

des visiteurs étaient des lycéens ou des étudiants venant pour la plupart de Normandie, d'Île-de-France et de la région ouest. La Journée portes ouvertes organisée pendant les Journées européennes du patrimoine a rencontré un vrai succès avec 161 visiteurs, avec notamment des visites théâtralisées. L'équipe du CSM a également rencontré plus de 500 personnes lors du Village des Sciences de Cherbourg, organisé à l'automne. Côté visites officielles, le CSM a accueilli en avril les présidents des conseils départementaux de la Manche et de la Meuse ou encore, en septembre, la députée de Cherbourg Anna Pic.

Partenaire de longue date du CSM, l'Office du Tourisme du Cotentin propose des visites du CSM couplées avec des visites de sites touristiques voisins. L'année dernière, la période de ces visites a été élargie et a permis aux touristes du Cotentin d'en profiter d'avril à novembre.



Visiteurs sur le CSM.

### **dans les médias**

## **Radio-Actif, le podcast de l'Andra, vous raconte l'histoire et les usages de la radioactivité**

Au fil des différents épisodes de cette deuxième série intitulée « Un patrimoine qui rayonne », les auditeurs poussent les portes du musée Curie à Paris, plongent dans les années 1930, lorsque le radium suscitait un véritable engouement commercial, ou découvrent comment les techniques nucléaires contribuent aujourd'hui à préserver des œuvres d'art.

De son côté, l'Andra décrypte sa mission de service public de collecte d'objets radioactifs anciens des particuliers et d'assainissement de sites historiques pollués par la radioactivité. Radio-Actif lève ainsi le voile sur notre patrimoine radioactif, son histoire et sa gestion, sa conversation et sa mise en valeur.



Le podcast « Radio-Actif » est disponible sur les plateformes Spotify, Deezer, Podcast Addict, Amazon music, Apple podcast, etc. ainsi que depuis la plateforme d'écoute de l'Andra.  
<https://vu.fr/zYZo>





Mise en place des caissons d'ancrage dans le remblai du talus

## Un test en grandeur réelle

En décembre dernier dans la zone industrielle voisine du CSM, de grandes tuiles en béton ont été installées dans le cadre d'une expérimentation en cours. Le concept est une des options qui ont été étudiées pour améliorer l'étanchéité de certaines parties de la couverture du stockage. Retour en images.



Chéneaux posés et crochetés sur les caissons et premières tuiles posées et crochetées sur les chéneaux.



Fin du montage du démonstrateur avec tuiles spécifiques de raccordement à la géomembrane actuelle en haut du talus.



Débat public sur le 5<sup>e</sup> PNGMDR.

## PNGMDR : une vision à cinq ans pour la gestion des matières et des déchets radioactifs

Fin 2022, le gouvernement a publié le décret et l'arrêté établissant les prescriptions du cinquième Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). L'Andra et les producteurs de déchets disposent ainsi de leur feuille de route pour les cinq prochaines années.

Instauré par la loi du 28 juin 2006, le PNGMDR joue un rôle essentiel dans la gestion des matières et déchets radioactifs. À titre d'exemple, il dresse le bilan des modes de gestion existants (stockage et entreposage), en faisant état des capacités disponibles et prévisionnelles; il détermine les objectifs à atteindre pour les déchets qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, ou encore, lorsque c'est nécessaire, il commande et planifie la mise en œuvre des recherches et des études.

### Une nouvelle édition issue d'une large consultation

Pour la première fois depuis sa création, le PNGMDR a été rédigé à la suite d'un débat public placé sous l'égide de la Commission nationale du débat public (CNDP). Il a également donné lieu à une

concertation post-débat public menée par le maître d'ouvrage, sous le contrôle de garants de la CNDP. Le ministère de la Transition écologique s'est par ailleurs adjoint un comité des parties prenantes afin de l'accompagner dans la déclinaison des orientations définies lors de ces consultations. Cette « commission orientations du PNGMDR », qui associe les organismes publics experts (Andra, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, Autorité de sûreté nucléaire), les producteurs de déchets radioactifs, des associations environnementales, ainsi que des représentants des élus nationaux et territoriaux, est amenée à perdurer afin de suivre la mise en œuvre concrète de ces orientations. Conformément à la loi, ce cinquième PNGMDR, comme les précédents, a par la suite fait l'objet d'un avis de l'Autorité



Lancement du débat public sur le 5<sup>e</sup> PNGMDR.

environnementale et d'une ultime consultation du public sur le site du ministère. Il a été définitivement adopté et sa mise en œuvre a été actée par le décret du 9 décembre 2022. Le PNGMDR a dès lors une valeur prescriptive pour les producteurs de déchets mais aussi pour l'Andra.

**Entre continuité et prospective : une feuille de route pour les cinq prochaines années**

Le PNGMDR prolonge les orientations prises lors des quatre éditions précédentes en vue d'assurer la mise en place de filières de gestion sûres et durables pour l'ensemble des déchets radioactifs. Il explore par ailleurs de nouveaux horizons, conformément aux attentes

exprimées lors des phases de consultations du public et des parties prenantes. Une place plus grande a ainsi été faite aux enjeux transverses (sanitaires, environnementaux, économiques, éthiques, etc.) et à la concertation, notamment par la mise en œuvre de processus d'analyses appelés « multiacteurs et multicritères », afin de mieux tenir compte de ces différents enjeux dans les études à réaliser ces prochaines années. ●

Pour lire le PNGMDR : <https://vu.fr/bACc>



**Focus sur la gestion des déchets TFA et FA-VL**



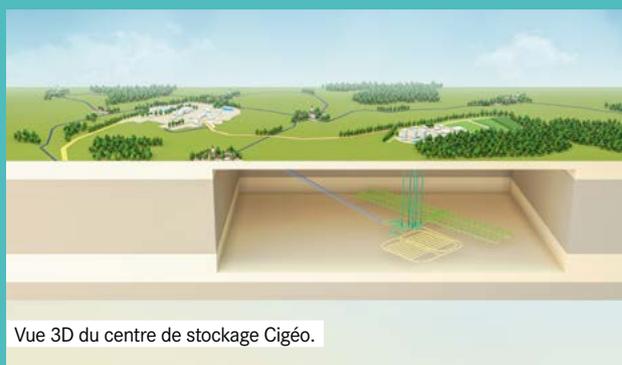
Stockage de déchets TFA au Cires.

Pour les déchets de très faible activité (TFA), le PNGMDR demande explicitement à l'Andra de déposer la demande d'autorisation pour augmenter la capacité de stockage autorisée du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Aube de 650 000 m<sup>3</sup> à 950 000 m<sup>3</sup>, sans augmenter la surface de la zone d'emprise actuelle du stockage. C'est le projet Acaci, pour lequel une concertation préalable volontaire a été organisée par l'Agence en 2021. À plus long terme, le PNGMDR recommande la poursuite des études visant à réduire les volumes de ces déchets principalement produits lors des opérations de démantèlement d'installations nucléaires. Pour les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), le PNGMDR fixe comme objectif à l'Andra de définir, d'ici à 2025, un scénario de gestion complet pour les orienter vers les filières de stockage adaptées. En parallèle, le PNGMDR demande à l'Andra de poursuivre les études relatives au stockage à faible profondeur d'une partie des déchets FA-VL sur le territoire de la communauté de communes de Vendevre-Soulaines (10), sur lequel l'Agence a mené des campagnes d'investigations géologiques.

**Focus sur la gestion des déchets HA et MA-VL**

Au moment du lancement de l'instruction de la demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo (l'option de gestion de stockage en couche géologique profonde des déchets HA et MA-VL), l'objectif fixé par le PNGMDR est clair. Il s'agit de poursuivre la préparation du projet Cigéo en conservant une logique d'un développement progressif et d'adaptabilité, tout en garantissant aux générations qui auront à mettre en œuvre le stockage la possibilité de « réinterroger les choix effectués de manière continue tout au long du déploiement de Cigéo ». Cela exige d'encadrer les conditions de mise en œuvre de Cigéo en précisant les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote\*, les modalités d'application de la réversibilité, tout en garantissant l'association de la société via une gouvernance appropriée, adaptée au contexte inédit de Cigéo, puisqu'elle devra pouvoir perdurer pendant le siècle d'exploitation du centre de stockage. La plupart de ces sujets devront ainsi être précisés dans la période 2022-2026, que couvre le cinquième PNGMDR.

\* Si le projet est autorisé, il démarrera par une phase industrielle pilote pour tester en conditions réelles, les fonctionnalités techniques, organisationnelles et de sûreté de Cigéo.



Vue 3D du centre de stockage Cigéo.



Zone descendrière de Cigéo.



# **Demande d'autorisation de création :** **en route vers Cigéo**

**Le dépôt par l'Andra, le 16 janvier 2023, de la demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo marque l'aboutissement de 30 ans d'études et de recherches.**

**Cette demande s'accompagne d'un dossier de 23 pièces, représentant environ 10 000 pages faisant état du niveau de connaissances scientifiques et techniques acquises et présentant la démonstration de la sûreté de Cigéo pendant toutes ses phases de vie (dès sa construction, durant son fonctionnement et après sa fermeture). Ce dossier est désormais entre les mains de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et de son appui technique l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). L'ASN s'appuiera également sur les groupes permanents d'experts et des concertations à la demande de l'IRSN.**

**Nourri par les précédents et nombreux échanges autour de la sûreté entre l'Andra et l'ASN (notamment le dossier d'options de sûreté), le dossier de DAC a aussi été alimenté par les concertations avec le public et les parties prenantes.**

**Le dépôt de la DAC constitue le démarrage d'une nouvelle phase dans laquelle l'Andra s'engage pleinement vers la réalisation de Cigéo.**

# La DAC : une nouvelle étape vers la réalisation du projet

« Le dépôt par l'Andra de la demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo marque le démarrage d'une nouvelle étape : l'instruction du dossier par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), avec notamment des consultations et une enquête publique, à l'issue de laquelle le projet pourrait être autorisé et sa construction initiale lancée.

L'objectif fondamental de Cigéo est de protéger l'Homme et l'environnement sur de très longues échelles de temps. Ainsi, le dossier de DAC vise à démontrer que la sûreté du stockage sera assurée pendant toute sa phase d'exploitation, prévue sur une centaine d'années, mais aussi à très long terme, après sa fermeture.

Si nous déposons aujourd'hui la demande d'autorisation de création, c'est parce que le projet a acquis un bon niveau de maturité, fruit de 30 ans d'études et de développement progressif. Il a fait l'objet d'évaluations régulières de l'ASN et a été expertisé par de nombreux comités et revues, en France et à l'international.

La constitution du dossier de DAC, c'est aussi le fruit de la mobilisation d'un grand nombre de compétences en sûreté nucléaire, en géologie, travaux souterrains, génie civil, matériaux, simulations numériques, environnement, etc., ainsi que l'accompagnement de l'Andra par de nombreuses institutions de recherche, d'universités partenaires et des équipes d'ingénierie. Sans oublier les parties prenantes nationales et les acteurs du territoire qui accueillent le projet, en Meuse et en Haute-Marne, avec qui nous entretenons un dialogue continu et à qui l'ensemble de la Nation doit de la reconnaissance.

Le projet Cigéo avance ainsi vers sa réalisation afin d'offrir, sur le long terme, une solution de gestion pérenne et sûre des déchets les plus radioactifs pour les générations futures. »

**Frédéric Plas,**  
directeur du programme Cigéo



Visite de l'ASN au Laboratoire souterrain.

## L'avis de la CNE2

« La DAC peut être déposée sans délai », déclarait, le 17 octobre 2022, Gilles Pijaudier-Cabot, président de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE2), devant les membres du comité local d'information et de suivi du laboratoire de Bure (Clis). Cette déclaration s'appuie sur les conclusions du 16<sup>e</sup> rapport de la CNE2 : « La Commission considère que l'Andra dispose actuellement des éléments scientifiques et techniques suffisants pour asseoir la démonstration de sûreté en vue de la demande d'autorisation de création (DAC). En outre, le projet Cigéo prévoyant un développement progressif, les futures avancées technologiques pourront y être intégrées. » Lors de sa rencontre avec les membres du Clis, le président de la CNE2 a assuré que sa Commission continuerait à jouer son rôle d'évaluateur, y compris après l'obtention du décret d'autorisation de construction, pendant la phase industrielle pilote.

## Vers un siècle de fonctionnement ?

Si Cigéo est autorisé, il démarrera par une phase industrielle pilote durant laquelle sera construite la première tranche du stockage. Cigéo se déploiera ensuite progressivement avec en parallèle des travaux de construction d'ouvrages et de stockage de déchets radioactifs. Au cours de son exploitation sur au moins 100 ans, Cigéo sera réversible afin de laisser des options ouvertes aux générations futures.



Pour en savoir plus sur la CNE2 : [www.cne2.fr](http://www.cne2.fr)



# La demande d'autorisation de création en bref

**Pour engager la construction initiale de Cigéo, l'Andra doit au préalable obtenir l'autorisation de création. Cette autorisation, comme pour toute installation nucléaire, est actée par un décret, qui fait suite à une phase d'instruction et une phase de consultation de différentes institutions comme l'Autorité environnementale ou des collectivités locales concernées, ainsi que du public (enquête publique).**

Une demande d'autorisation de création s'accompagne d'un dossier, remis à la ministre de la Transition énergétique, chargée de la sûreté nucléaire. Ce dossier, dont la composition est inscrite dans le code de l'environnement, comporte entre autres une description détaillée de l'installation et de son fonctionnement, une version préliminaire du rapport de sûreté, qui présente de façon détaillée la démonstration de sûreté de l'installation suivie par l'exploitant, ainsi qu'une étude d'impact du projet sur l'environnement.

Le décret d'autorisation de création, s'il est délivré, n'autorisera que le démarrage de la construction de la première tranche de Cigéo. Il permettra notamment de finaliser les démarches de contractualisation des travaux de construction. Le décret n'autorisera pas le stockage des colis de déchets radioactifs : seule une autorisation de mise en service délivrée par l'Autorité de sûreté nucléaire le permettra.



Dossier support à la demande d'autorisation de création.



Retrouvez les témoignages sur la DAC en vidéo : <https://vu.fr/QfGC>



## L'instruction de la DAC



### Dépôt

L'Andra dépose sa DAC auprès du ministère de la Transition énergétique qui saisit l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). L'ASN saisit à son tour son appui technique, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).



### Instruction

Échanges techniques avec l'IRSN et les groupes permanents d'experts.



### Avis ASN

### Consultations réglementaires

Avis d'instances diverses : l'Autorité environnementale, la Commission nationale d'évaluation, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, les collectivités locales, etc.



### Enquête publique



### Projet de décret

Un projet de décret est soumis à l'avis de l'ASN.



### Publication du décret

À l'issue de l'instruction technique et de l'enquête publique, après avis du Conseil d'État, le décret d'autorisation de création de Cigéo pourrait être obtenu à l'horizon 2027.

**L'instruction de la demande d'autorisation de création peut durer de trois à cinq ans.**

# Cigéo, un projet qui avance pas à pas

**1991**

## Une agence indépendante

Vote de la loi du 30 décembre 1991, dite « loi Bataille ». Elle fait de l'Andra une agence publique indépendante des producteurs de déchets et fixe les orientations des recherches sur la gestion des déchets les plus radioactifs, notamment autour de trois axes : la séparation/transmutation, l'entreposage de longue durée (confiés au CEA) et le stockage géologique (confié à l'Andra). Le gouvernement confie au député Christian Bataille une mission de médiation consistant à rechercher des collectivités locales volontaires pour accueillir sur leur territoire un laboratoire de recherche en vue d'étudier la possibilité d'un stockage de déchets radioactifs dans les formations géologiques profondes.

**2000**

## Un laboratoire souterrain

Après évaluation des premières recherches menées, le gouvernement sélectionne le site de Meuse/Haute-Marne pour la construction d'un laboratoire souterrain. L'objectif de ce laboratoire est d'évaluer *in situ* la faisabilité d'un stockage géologique profond dans une roche argileuse située à 500 mètres de profondeur, le Callovo-Oxfordien.

**2005**

## Rapport sur la faisabilité d'un stockage en couche géologique profonde

Dans le cadre de la mission qui lui a été confiée par la loi du 30 décembre 1991, l'Andra remet un rapport sur la faisabilité d'un stockage en formation géologique profonde de déchets radioactifs HA et MA-VL. En 2006, sur la base des résultats scientifiques des trois axes de recherche, de leur examen par l'Autorité de sûreté nucléaire et de la tenue d'un débat public, le Parlement retient la mise en œuvre d'un stockage en couche géologique profonde comme seule solution capable d'assurer la sûreté à long terme pour les déchets HA et MA-VL (loi du 28 juin 2006). Il fixe l'exigence de réversibilité du stockage sur au moins cent ans et valide la zone dite de « transposition » : une zone de 250 km<sup>2</sup> autour du Laboratoire souterrain ayant des propriétés géologiques identiques et dans laquelle un stockage pourrait être implanté.

**2009**

## Naissance de Cigéo

L'Agence remet un dossier présentant les options de conception, de sûreté et de réversibilité, un modèle d'inventaire pour le dimensionnement du stockage, et des options d'entreposage en complément du stockage. L'Andra y propose également, pour l'étude de l'implantation des installations souterraines, une zone de près de 30 km<sup>2</sup> appelée zone d'intérêt pour une reconnaissance approfondie (Zira) et des scénarios d'implantation pour les installations de surface. Ces propositions résultent de critères scientifiques et techniques, mais également liés à l'aménagement du territoire et à l'insertion locale dans le cadre d'un dialogue avec les acteurs locaux.

**2016**

## Du dossier d'options de sûreté vers la DAC

L'Andra remet à l'ASN le dossier d'options de sûreté (DOS) de Cigéo. Cette démarche volontaire, qui fait suite au débat public ayant eu lieu sur Cigéo en 2013, est un préalable à la demande d'autorisation de création et permet à l'Andra de stabiliser les grands principes, méthodes et choix de conception indispensables pour conduire la démonstration de sûreté qui sera instruite dans la demande d'autorisation de création.

À l'issue de l'instruction de ce dossier, l'Autorité de sûreté nucléaire indique dans son avis que « *le projet Cigéo a atteint dans son ensemble une maturité technique satisfaisante au stade du dossier d'options de sûreté* », et précise à l'Andra les sujets nécessitant une attention particulière restant à approfondir ou compléter en vue de la demande d'autorisation de création.

Par ailleurs, la loi du 25 juillet 2016 précise les modalités de création de Cigéo, définit la notion de réversibilité et programme des rendez-vous réguliers avec la société.

**2022**

## Un projet d'utilité publique

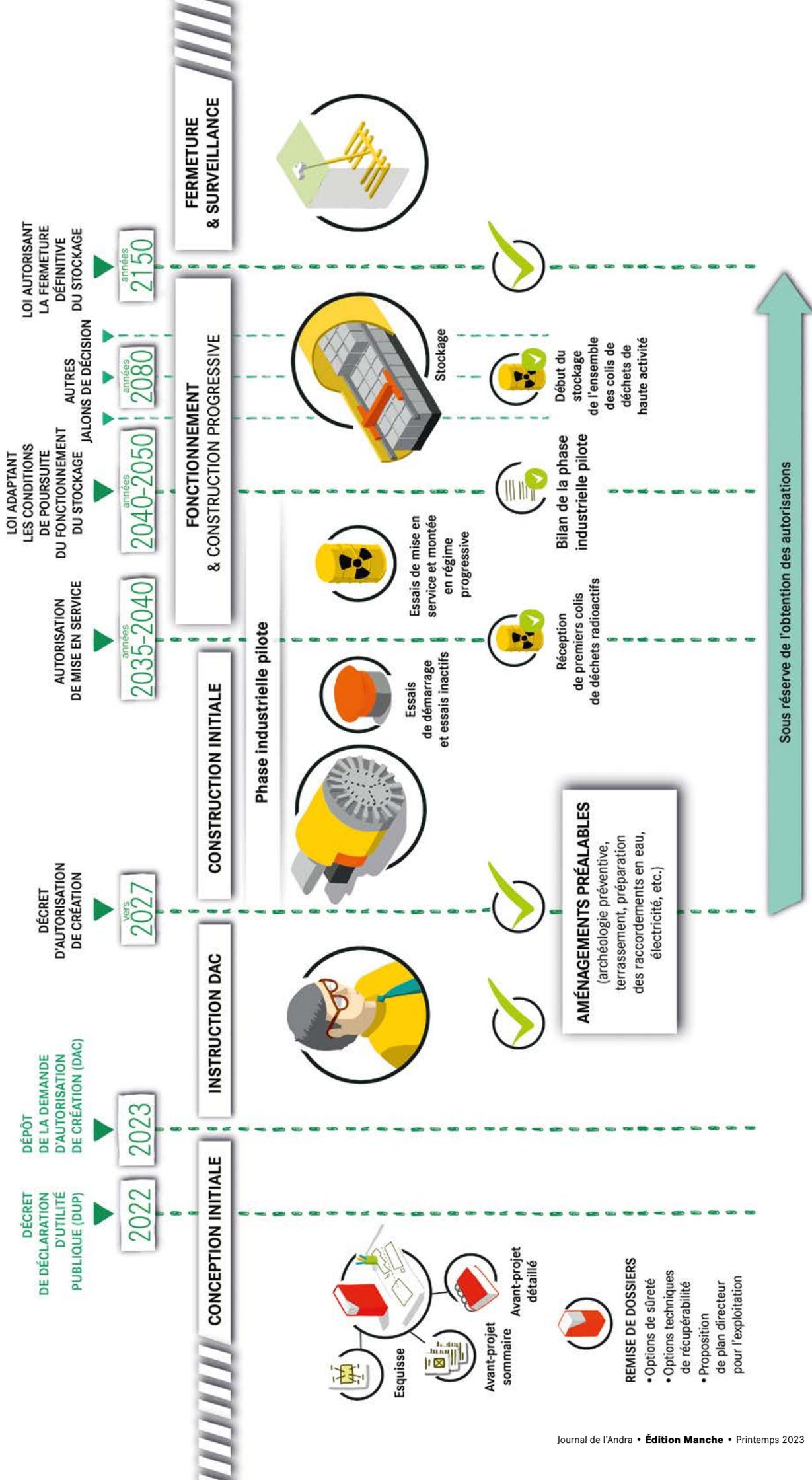
Le décret de déclaration d'utilité publique (DUP) du projet Cigéo est publié au *Journal officiel*. Cela fait suite au dépôt, par l'Andra, d'un dossier de demande de DUP pour instruction auprès des services de l'État, en 2020. La demande a fait l'objet d'une enquête publique qui a recueilli 4 150 contributions et obtenu un avis favorable des commissaires enquêteurs.

**2023**

## Lancement de l'instruction de la DAC

La demande d'autorisation de création (DAC) est déposée avec son dossier support.

# Et demain? Les grandes étapes du projet Cigéo



# 30 ans d'acquisition de connaissances

**Le projet Cigéo est le fruit de 30 années de recherches et d'études régulièrement évaluées par de nombreux experts français et internationaux. La demande d'autorisation de création déposée en janvier 2023 concerne donc un projet arrivé à maturité sur les plans scientifique et technique.**



Essai de mise en place de bentonite dans un forage au Laboratoire souterrain.

L'Andra s'appuie sur de nombreuses années d'acquisition de connaissances, aussi bien sur les colis de déchets radioactifs à stocker, que sur le site d'implantation, et en particulier la formation argileuse du Callovo-Oxfordien qui accueillera le stockage souterrain. Cette somme de connaissances est indispensable aux démonstrations de sûreté en exploitation et après fermeture que l'Andra doit apporter pour obtenir l'autorisation de création de Cigéo.

### Des données détaillées sur les colis

L'Agence s'appuie sur un socle de connaissances des colis de déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Les producteurs de déchets (EDF, Orano et le CEA) fournissent à l'Andra de nombreuses données comme l'origine des colis, leurs propriétés physico-chimiques et radiologiques, les procédés de conditionnement ou les hypothèses de conditionnement lorsqu'il est encore à définir. Toutes ces informations suivent un processus d'analyse et d'instruction par

l'Agence pour servir à la démonstration de la sûreté de Cigéo, tout en garantissant la traçabilité des connaissances et de leur évolution.

### Une couche géologique analysée sous tous les angles

La couche argileuse étudiée pour y implanter le stockage géologique fait l'objet d'investigations continues depuis plusieurs dizaines d'années, d'une part avec le laboratoire souterrain de recherche de Meuse/Haute-Marne dont la construction a été lancée en 2000 pour étudier *in situ* la roche; et d'autre part avec des investigations complémentaires depuis la surface (forages, reconnaissances sismiques). L'ensemble a permis à l'Andra d'acquérir des connaissances détaillées sur les caractéristiques de la roche hôte et du milieu géologique qui fondent ainsi la faisabilité du stockage dans la formation argileuse du Callovo-Oxfordien.

Formée il y a environ 160 millions d'années, elle est située dans une zone, le Bassin parisien, reconnue comme très peu sismique. Elle est localisée à une profondeur d'environ

500 mètres, soit bien supérieure à celle de l'érosion possible à l'échelle de plusieurs centaines de milliers d'années (inférieure à 200 mètres). Elle protège ainsi le stockage des phénomènes d'évolution géodynamique (tectonique, climat, érosion) et en limite les effets potentiels sur le stockage. La géométrie du Callovo-Oxfordien et son épaisseur importante (environ de 140 mètres à 160 mètres sur le site d'implantation) permettent d'y accueillir le stockage et de disposer au-dessus et au-dessous des épaisseurs de roche hôte importantes, d'au moins 50 mètres.

Elle présente également une très faible perméabilité et d'autres propriétés favorables comme une forte capacité de rétention grâce aux minéraux argileux. Des caractéristiques qui permettent de limiter fortement le déplacement des éléments radioactifs vers la surface, notamment en piégeant l'essentiel d'entre eux dans le stockage et à proximité immédiate.



Analyse d'une carotte d'argile.

# Quels déchets radioactifs pour Cigéo ?

**Les déchets destinés à être stockés dans Cigéo sont les moins nombreux parmi l'ensemble des déchets radioactifs (3 %), mais avec l'activité la plus élevée (plus de 99 % de la radioactivité totale) et dont certains ont une durée de vie allant jusqu'à plusieurs centaines de milliers d'années. Portrait de ces déchets de haute activité (HA) et moyenne activité à vie longue (MA-VL).**

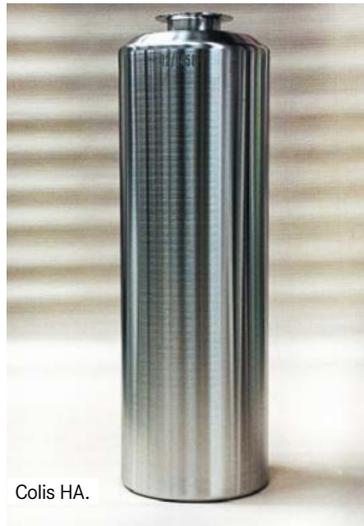
Cigéo est conçu pour le stockage géologique de l'ensemble des déchets radioactifs HA et MA-VL produits par les installations françaises existantes jusqu'à leur démantèlement (sur la base d'une durée de fonctionnement de 50 ans). Les déchets qui seront produits par les installations nucléaires en cours de construction (EPR de Flamanville, ITER, réacteur expérimental Jules Horowitz) sont également pris en compte.

## Déchets HA

Les plus radioactifs des déchets, les déchets HA, sont principalement issus du retraitement de combustibles usés après leur utilisation dans un réacteur nucléaire. Ils ne représentent que 0,2 % du volume de l'ensemble des déchets radioactifs, mais près de 95 % de la radioactivité totale.

Les déchets HA sont piégés dans une matrice de verre grâce à un procédé de vitrification, c'est-à-dire qu'ils sont mélangés à haute température avec une pâte vitreuse puis coulés dans des conteneurs en inox.

40 % sont déjà produits et entreposés, à l'usine d'Orano de La Hague (Manche) pour la très grande majorité, mais également sur l'installation du CEA de Marcoule (Gard).



Colis HA.

## Déchets MA-VL

Les déchets MA-VL sont majoritairement des structures métalliques entourant les combustibles usés (coques et embouts). Ils sont produits lors des opérations de retraitement du combustible. Ces

déchets peuvent également provenir d'opérations de maintenance des installations nucléaires (déchets technologiques), du traitement des effluents liquides (boues bitumées) et de pièces ayant séjourné dans les réacteurs nucléaires.

Les déchets MA-VL représentent 3 % du volume des déchets radioactifs et près de 5 % de la radioactivité.

Ils sont compactés ou incorporés dans une matrice (ciment, verre ou bitume) et conditionnés dans des colis métalliques ou en béton.

60 % de ces déchets sont déjà produits et entreposés de manière sûre sur leur site de production, principalement les installations d'Orano de La Hague, du CEA à Marcoule, Cadarache (Bouches-du-Rhône) et Valduc (Côte-d'Or), ainsi que l'installation d'entreposage centralisée d'EDF, ICEDA, au Bugey (Ain).

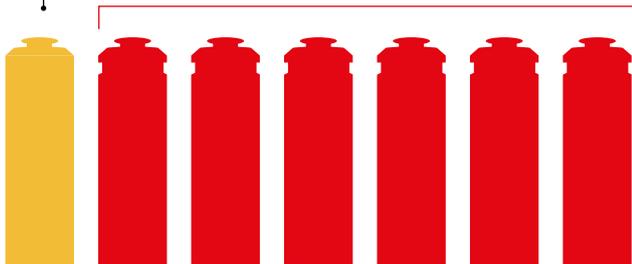


Colis MA-VL.

## L'inventaire de référence prévu pour Cigéo comprend :

**10 000 m<sup>3</sup>**  
de colis de déchets HA

**73 000 m<sup>3</sup>**  
de colis de déchets MA-VL



## Le saviez-vous ?

90 % des déchets radioactifs en France sont des déchets de très faible activité (TFA) ou de faible et moyenne activité, principalement à vie courte (FMA-VC). Ils sont pris en charge sur les centres existants de l'Andra, dans l'Aube et dans la Manche.

# La sûreté au cœur du projet Cigéo

**Protéger l'Homme et l'environnement de la dangerosité des déchets les plus radioactifs : une exigence qui se retrouve à toutes les phases du projet, de sa conception à son exploitation et qui s'étend au-delà de sa fermeture, sur des centaines de milliers d'années.**

Comme toute installation industrielle, notamment nucléaire, la réalisation de Cigéo comporte des risques susceptibles d'intervenir pendant sa construction, son exploitation et, dans le cas spécifique du stockage géologique, après sa fermeture. L'objectif de la démonstration de sûreté est d'établir la capacité du stockage à maîtriser ces risques, grâce notamment aux dispositions de conception, d'exploitation et de fermeture prises par l'Andra. À titre d'exemple, en phase d'exploitation, les risques peuvent être liés aux opérations de manutention et de mise en stockage des déchets. Ces opérations doivent également intégrer les spécificités d'une installation souterraine. Après fermeture, la sûreté de Cigéo doit être assurée de manière passive, sans intervention humaine et sur une très longue durée, en reposant avant tout sur les qualités de la couche géologique.

La démonstration de sûreté est le fruit de plus de 30 ans d'études et de recherches, régulièrement évaluées depuis 2005 par l'Autorité de sûreté nucléaire, son appui technique l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et par des experts internationaux. « Nous apportons aujourd'hui la preuve que nous avons la capacité de réaliser toute l'installation, sur toutes ses étapes avec une démonstration de sûreté complète », souligne Sébastien Crombez, directeur sûreté, environnement et stratégie filières à l'Andra.

Les analyses de risques couvrent toute l'exploitation de Cigéo et après sa fermeture. L'analyse des scénarios étudiés montre que les impacts de Cigéo sur l'Homme et son environnement resteraient très limités. « Pour ces scénarios, nous avons adopté une logique d'humilité : nous envisageons des situations



Essai de chute d'un démonstrateur d'un conteneur de stockage pour les déchets MA-VL.

*même peu vraisemblables et imaginons que nous avons commis des erreurs. Nous regardons aussi les cascades d'événements pour éprouver la performance des systèmes de défense redondants. Que se passe-t-il en cas d'incendie avec défaillance des systèmes d'extinction? Que se produit-il en cas de scellement défaillant et de fuite de colis de déchets de haute activité? En cas d'intrusion? Et s'il y avait une fracture dans la couche géologique que nous n'avons pas détectée? Dans tous ces scénarios, les impacts restent faibles. Quelles que soient les défaillances, le système reste robuste », détaille Sébastien Crombez.*

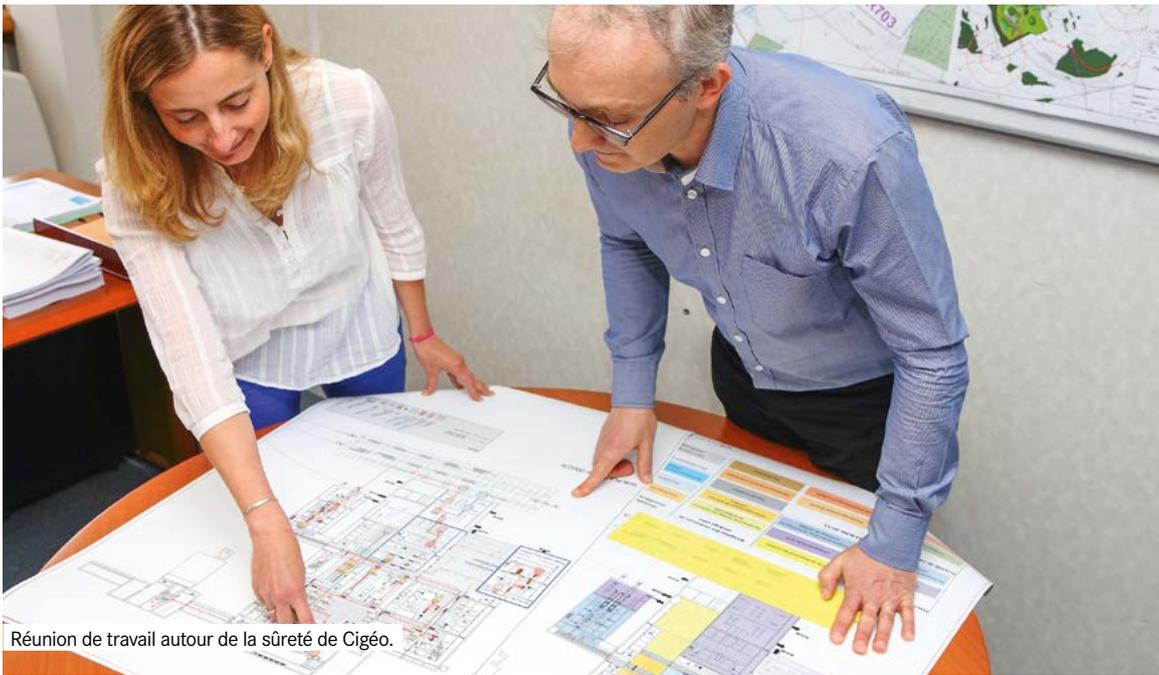
**En exploitation : protéger les personnels, les riverains et l'environnement**

La démonstration de sûreté en exploitation est fondée sur l'analyse

détaillée des différents risques susceptibles de se produire, notamment lors des opérations de réception et de mise en stockage des colis. Peuvent être cités à titre d'exemple : le risque d'incendie, le risque de chute de colis, mais aussi des risques naturels ou extérieurs à Cigéo comme le risque d'inondation, le risque de chute d'avion...

Sur la base de cette analyse des risques, la démarche de sûreté consiste à prévoir, dès la conception, des dispositions de protection dans l'installation et l'organisation de l'exploitation du stockage. L'objectif est de faire en sorte qu'en face de chaque risque identifié soit apportée une réponse pour l'éviter et/ou en limiter les effets.

La démarche de sûreté repose sur le principe de défense en profondeur qui consiste à mettre en place



Réunion de travail autour de la sûreté de Cigéo.

plusieurs lignes de défense face à un même risque, c'est-à-dire des dispositions de protection multiples et indépendantes les unes des autres.

Concrètement il s'agit :

- en premier lieu, d'éviter la survenue d'un incident ou d'un accident (chute de colis, incendie, inondation...) par la conception et le mode de fonctionnement de Cigéo ;
- en second lieu de mettre en œuvre les moyens de détection de dysfonctionnements et les moyens d'intervention pour maintenir l'installation dans des conditions de sûreté.

Dans une démarche prudente, malgré l'ensemble de ces dispositions qui permettent de rendre très peu vraisemblable la survenue d'un dysfonctionnement, l'Andra considère tout de même que des incidents ou accidents puissent survenir. Elle met en place des dispositions permettant de réduire au maximum leurs conséquences et évalue leurs impacts afin de vérifier qu'ils restent acceptables.

### Après fermeture : le rôle central de la géologie

La sûreté passive à long terme de Cigéo repose sur la fermeture de l'installation souterraine et sur la capacité de la couche géologique hôte à confiner et limiter la migration de la radioactivité vers la

surface. L'évaluation de la sûreté après cette fermeture vise notamment à démontrer que la couche géologique joue bien ce rôle de protection dans le temps.

Les risques après fermeture qui sont pris en compte à long terme concernent d'éventuelles perturbations de la couche géologique liées à la présence du stockage (l'endommagement de la roche à proximité du stockage lors du creusement des ouvrages souterrains, par exemple), des événements naturels (un séisme, par exemple), des défaillances des colis ou des dispositifs de fermeture du stockage (une défaillance de l'ensemble des ouvrages de scellements des ouvrages souterrains, en particulier des puits et des descenderies, par exemple), une défaillance de la couche hôte (une fracture non détectée par exemple) ou des activités humaines involontaires en cas d'oubli du stockage (des forages). À partir de l'analyse des risques et sur la base des connaissances scientifiques et technologiques acquises à ce stade des études, l'Andra a évalué la manière dont la radioactivité contenue dans les déchets est susceptible d'arriver à la surface, et de fait jusqu'à l'Homme. Il s'agit de vérifier la capacité du stockage et du milieu géologique à garantir la protection de l'Homme et de l'environnement sur

le long terme, en fonctionnement normal et face à des dysfonctionnements. Cela se traduit par l'élaboration, d'une part, d'un scénario d'évolution normale, qui représente l'évolution attendue du stockage dans le temps et dans l'espace ; et d'autre part, des scénarios qui permettent d'étudier les conséquences de potentiels dysfonctionnements ou d'intrusions humaines involontaires par des forages, s'écartant ainsi de l'évolution attendue du stockage.

Au final, quel que soit le scénario envisagé, les impacts sur l'Homme et l'environnement restent inférieurs aux limites fixées par l'ASN.

### Quel impact radiologique ?

En fonctionnement normal, l'impact radiologique maximal de Cigéo, pendant son exploitation, sur les populations riveraines est évalué à 0,001 mSv/an, soit 1000 fois inférieur à la contrainte fixée par la réglementation pour toute activité nucléaire (1 mSv/an). Après sa fermeture, l'impact radiologique maximum de Cigéo en fonctionnement normal n'interviendrait qu'après plusieurs centaines de milliers d'années, et serait de l'ordre de 0,0015 mSv/an, soit très inférieur à la valeur de référence de 0,25 mSv/an estimée par l'ASN dans le guide de sûreté relatif au stockage géologique.

## Que va-t-il se passer sur le terrain ?

**Avant de lancer la construction de Cigéo, si elle est autorisée, un certain nombre d'opérations préalables pourraient être engagées, après autorisation, sur le territoire d'implantation du projet. Pendant l'instruction de la demande d'autorisation de création, l'Andra continuera également d'associer le public et les parties prenantes, dans la continuité des concertations menées depuis le début du projet.**

« La demande d'autorisation de création est une étape importante pour l'Andra. Entre son dépôt et l'éventuel décret, près de trois à cinq années vont s'écouler, consacrées à l'instruction du dossier et à l'enquête publique. S'il n'est pas question de démarrer les travaux de construction du centre de stockage pendant ce délai, nous le mettons à profit pour lancer des opérations préalables ayant pour objet d'affiner certaines données scientifiques et techniques », explique Jean-Luc Hoareau, responsable du pilotage des travaux préparatoires à Cigéo. Fin 2023, l'Andra remettra aux services de l'État un premier dossier

réglementaire visant à obtenir les autorisations environnementales pour lancer une campagne d'archéologie préventive et réaliser des forages profonds pour renforcer les connaissances hydrogéologiques. Des connaissances indispensables en vue de préparer le futur chantier de Cigéo, s'il est autorisé. Des aménagements préalables à la construction du centre de stockage sont par ailleurs nécessaires. Ils doivent faire l'objet de procédures d'autorisations dédiées à leur réalisation. Cela comprend notamment les travaux de sécurisation des sites, de viabilisation et d'organisation des zones de surface

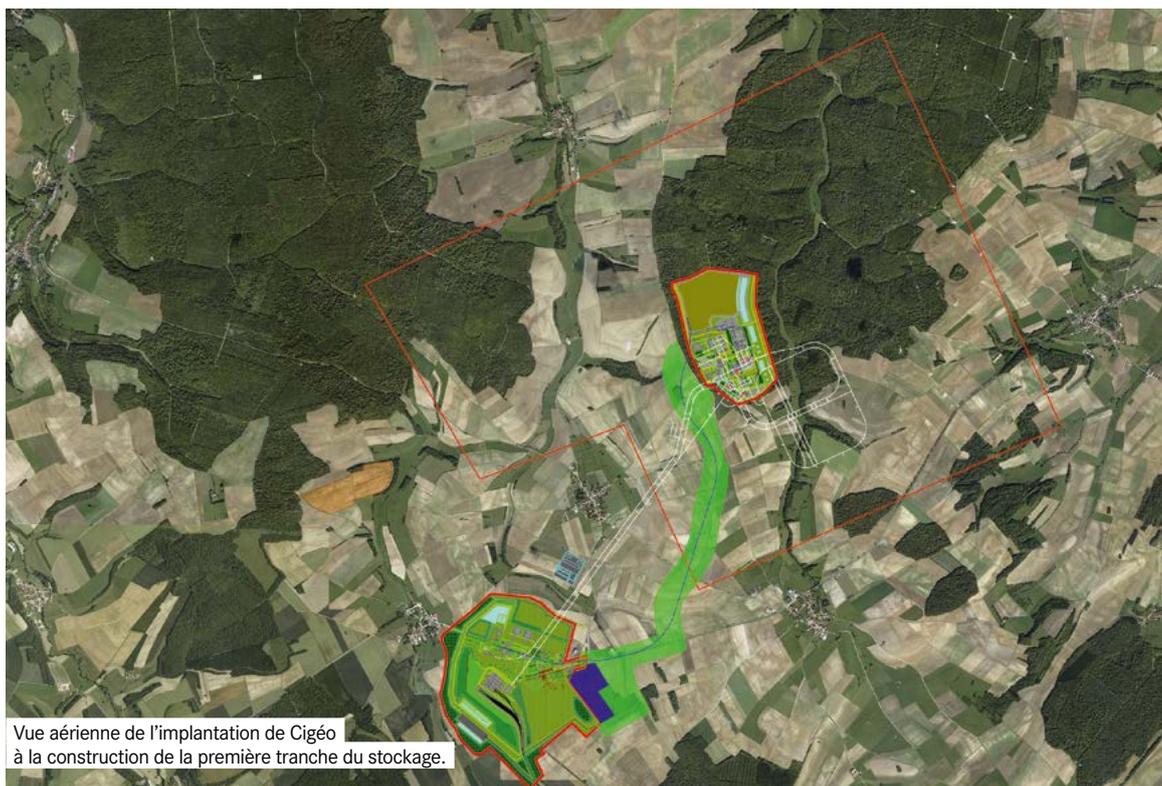
pour y installer les premières entreprises de construction, de terrassement des plateformes d'accueil des utilités avant de s'étendre progressivement à l'ensemble des zones de surface. D'autres opérations, celles de raccordement (eau, électricité, routes, voies ferrées), réalisées par d'autres maîtrises d'ouvrage que l'Andra, sont également nécessaires en vue de la construction et du fonctionnement de Cigéo.

### Des concertations avant...

Depuis le débat public de 2013, l'Andra a fait le choix de mener un processus de concertations volontaire



Campagne de reconnaissance archéologique préalable menée en 2016 sur une des futures zones de surface de Cigéo.



Vue aérienne de l'implantation de Cigéo à la construction de la première tranche du stockage.

en continu sur le territoire. Les échanges sur l'insertion environnementale et territoriale du projet et sur le développement et le déploiement de Cigéo ont alimenté le dossier de demande d'autorisation de création (DAC). Ces échanges portaient aussi bien sur les sujets portés par l'Andra que par d'autres opérateurs comme RTE, la SNCF Réseau ou le Conseil départemental de la Haute-Marne. Les différents tracés potentiels, comme pour la déviation de la départementale RD60, ont ainsi été examinés et discutés avec les riverains. La liaison entre les deux zones de surface de Cigéo a aussi fait l'objet de concertations, qui ont abouti au choix d'un convoyeur semi-enterré associé à une route. Enfin, les franchissements de la voie de chemin de fer ont aussi été déterminés avec les riverains, qui ont contribué à définir les aménagements en fonction de leurs besoins. « La concertation permet d'affiner les choix de conception et éclairer les décisions à venir », explique Pauline Fournier, chargée du dialogue et de la concertation sur le projet Cigéo.

### ... et pendant l'instruction

Le bilan de la participation du public constitue d'ailleurs une

des pièces réglementaires du volumineux dossier de DAC. Mais cette consultation va perdurer pendant l'instruction de la DAC. « Dès 2023, nous allons constituer un groupe de riverains pour discuter des incidences et de la gestion des futurs chantiers liés à Cigéo. L'occasion également de s'interroger sur la meilleure façon d'informer le public de la tenue et de l'avancement de ces opérations. Nous n'allons pas attendre le début des travaux pour entamer la concertation : nous pouvons ainsi faire monter en connaissances le groupe et

mettre à profit le temps de la procédure pour entendre leurs souhaits, ajuster nos opérations, et intégrer les demandes exprimées dans nos demandes d'autorisation. Il est nécessaire d'anticiper pour avoir des retours qui deviennent des recommandations et des futures bonnes pratiques dont nous pouvons tenir compte », analyse la responsable de la concertation.



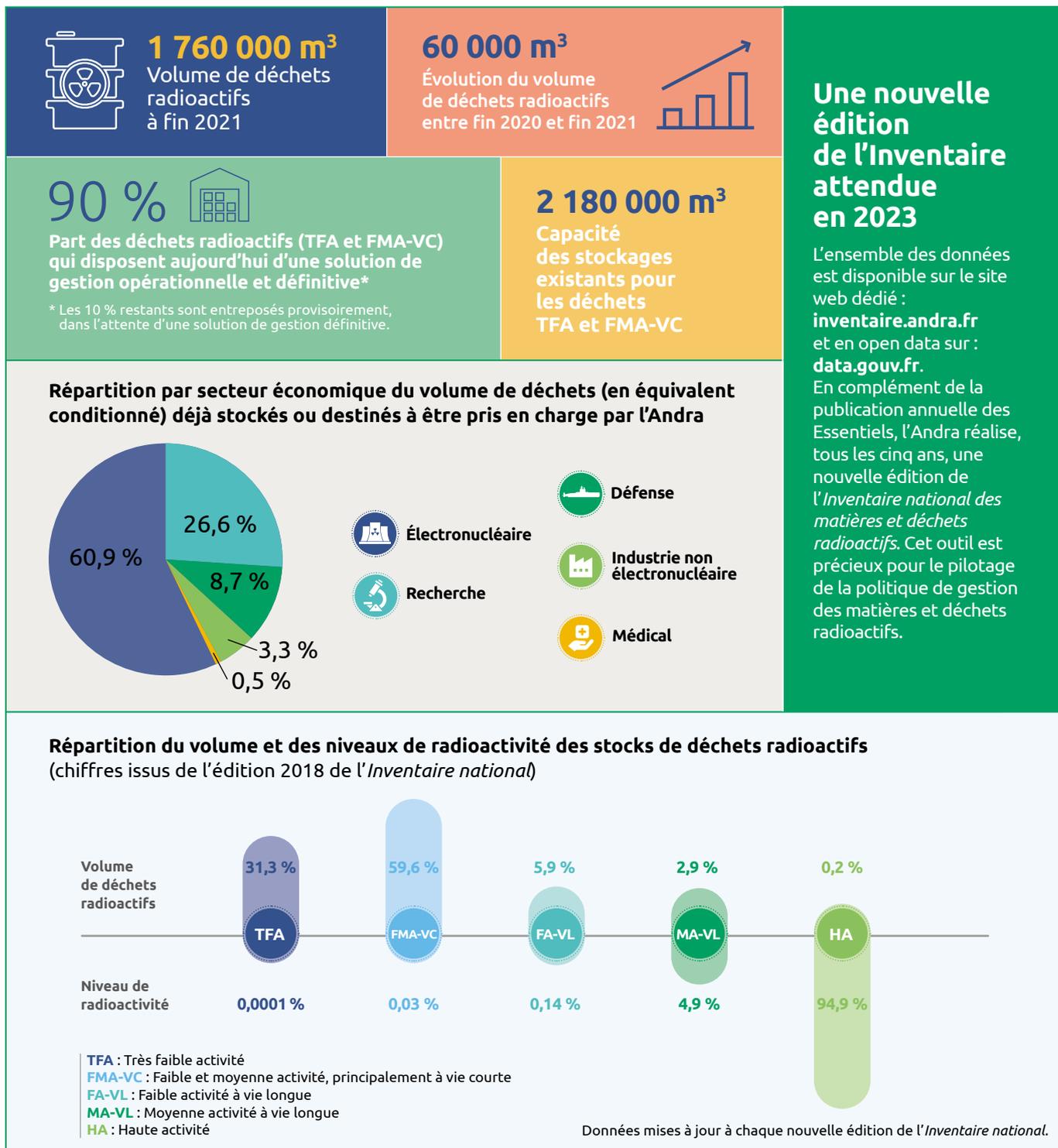
Pour en savoir plus sur les concertations de l'Andra : [concertation.andra.fr](https://concertation.andra.fr)



Concertation consacrée à l'aménagement de l'espace et du cadre de vie autour de Cigéo (novembre 2019).

# Les chiffres clés des stocks de déchets radioactifs

L'Andra publie « Les Essentiels 2023 » de l'*Inventaire national des matières et déchets radioactifs*. Ce document, édité chaque année, présente l'évolution annuelle des stocks de matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français à fin 2021.



\_\_\_\_ PORTRAIT \_\_\_\_

# Léa Beaumont, une alternante Environnement sur le terrain

**Apprentie ingénieure Environnement au Centre de stockage de la Manche, Léa Beaumont est portée par de solides convictions. La préservation de la planète, le respect et la tolérance constituent autant de valeurs qu'elle vit au quotidien.**

Léa Beaumont se souvient parfaitement du « déclic » qui l'a amenée à postuler dans le domaine de la QHSE\*. « Lors de mon DUT de Gestion des entreprises et des administrations à Cherbourg, un professionnel QHSE issu d'une société du bassin cherbourgeois est venu évoquer son métier, raconte la jeune femme de 22 ans. Cela m'a tout de suite intéressée et j'ai décidé de suivre un parcours en alternance ! » Après une licence dans le secteur de la qualité, elle se tourne vers un Bac+4 orienté sur la sécurité, puis, en septembre 2022, vers un Bac+5 dédié à l'environnement au sein de l'Andra. De quoi « boucler le triptyque Qualité / Sécurité / Environnement » et bénéficier ainsi d'une vision globale du secteur.



Léa Beaumont

## « Rien n'égale la réalité de terrain »

Une de ses missions consiste à mener les études environnementales qui permettront de mettre à jour l'étude d'impact environnemental du Centre de stockage de la Manche en complétant, entre autres, l'étude d'insertion paysagère. « J'aime la diversité de ce poste, souligne-t-elle. À titre d'exemple, je définis une zone autour du centre de stockage, je choisis les points de prises de vue pertinents selon l'altitude et la topographie, je prends des photos puis les analyse en termes d'impact sur le paysage. Je fais bien sûr valider mes choix par mes collègues des autres sites et par ma tutrice, mais je bénéficie d'une réelle autonomie. J'avais déjà approché ces thématiques en cours mais rien n'égale la réalité de terrain. Allier pratique et théorie renforce mes compétences techniques et me permet de gagner en expérience. »

## Entre sécurité et environnement

Entre exploration de domaines jusqu'alors inconnus et travail à distance avec des personnes hors site, Léa a su s'adapter. Elle bénéficie pour cela du soutien de sa tutrice, chargée d'affaires Qualité Environnement et collabore dans le même temps avec des correspondants des autres centres de stockage de l'Andra qui l'accompagnent sur les questions de méthodologie. « Dialoguer à distance avec des personnes inconnues peut constituer un frein à la communication, analyse Léa. J'appréhendais ce point

lors de mon arrivée mais mes interlocuteurs m'ont mise à l'aise et nous travaillons très bien ensemble. » Pour l'avenir, son cœur balance entre Sécurité et Environnement : « Éthique et engagement environnemental, telles sont deux valeurs importantes à mes yeux. Quotidiennement, au travail ou à la maison, j'accorde beaucoup d'importance à l'environnement, au zéro déchet, à éviter la "fast fashion"... Avant d'accepter un poste, je regarderais si les engagements de l'entreprise correspondent aux miens. » ●

\*QHSE : Qualité, hygiène, sécurité, environnement.

“  
**Je définis une zone autour du centre de stockage, je choisis les points de prises de vue pertinents selon l'altitude et la topographie, je prends des photos puis les analyse en termes d'impact sur le paysage. »**

# Déchets radioactifs : la Belgique avance sur ses dispositifs de stockage définitif

Entre un site de stockage définitif en surface pour les déchets de faible ou moyenne activité à vie courte envisagé pour 2025, et un arrêté royal entérinant le principe d'un stockage en profondeur des déchets radioactifs de haute activité et/ou à vie longue, la Belgique avance dans sa stratégie de gestion des déchets radioactifs.

La Belgique compte cinq réacteurs nucléaires fournissant environ la moitié de l'électricité produite dans le pays et 80 % des déchets radioactifs. Les 20 % restants proviennent de l'industrie, des activités de recherche ainsi que du secteur médical. Aujourd'hui, il n'existe pas de solution de stockage définitive de ces déchets. Ils sont entreposés provisoirement dans des bâtiments dédiés à Dessel (près de la frontière nord-est du pays), après avoir été traités et conditionnés.

La Belgique mène actuellement deux projets de stockage : l'un de surface, l'autre souterrain.

Tout d'abord, l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies (ONDRAF, l'homologue de l'Andra, en charge de la gestion de tous les déchets radioactifs belges), travaille sur un projet de stockage définitif en surface pour les déchets de faible ou moyenne activité à vie courte. Une demande d'autorisation de création a été transmise à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) en 2013, suivie d'un dossier d'évaluation de sûreté en 2019. Une deuxième demande, concernant le permis environnemental, est en cours de préparation. Prévue sur le site de Dessel, la mise en service est envisagée à l'horizon 2025.



Argile de Boom

## Déchets HA-VL : le principe d'un stockage en profondeur validé

Par ailleurs, un arrêté royal publié en novembre 2022 entérine la décision de principe en faveur du stockage en profondeur des déchets de haute activité et/ou à vie longue. Une décision qui fait suite notamment à plusieurs décennies de recherches menées par l'ONDRAF et le Centre d'études nucléaires SCK CEN à 225 mètres de profondeur dans le Laboratoire souterrain HADES (*High Activity Disposal Experimental Site*) situé à Mol.

Cet arrêté royal pose également les premières modalités de mise en œuvre d'un tel projet. Ces dernières seront progressivement établies lors d'un processus décisionnel participatif et transparent de plusieurs décennies, qui devrait aboutir à la sélection d'un ou plusieurs sites. Pour l'heure, un débat sociétal doit être organisé en 2023 avec des acteurs institutionnels, des universitaires et des experts, mais aussi des organisations de la société civile et la population belge, avec une attention particulière accordée à la jeune génération. Ces échanges s'articuleront

autour de deux grandes questions : d'une part, le processus décisionnel qui accompagnera la mise en œuvre du stockage en profondeur ; d'autre part, la confirmation ou la modification de la décision du stockage géologique en Belgique comme solution de gestion sûre des déchets radioactifs de haute activité et/ou à vie longue. ●

Retrouvez un article complet sur la gestion des déchets radioactifs en Belgique sur le site Internet de l'Andra : <https://vu.fr/qWUB>



Laboratoire souterrain HADES

## Une exposition interactive près du site de stockage

Dans le cadre du projet de stockage en surface, à Dessel, l'ONDRAF a entrepris la construction des installations adjacentes aux ouvrages de stockage. Le centre de visiteurs et de rencontres interactif, baptisé Tabloo, a notamment ouvert ses portes l'an dernier. Il propose une exposition passionnante sur le thème de la radioactivité, avec des dizaines de salles interactives qui offrent un aperçu unique du monde de la radioactivité, de la gestion des déchets radioactifs ainsi que de la recherche sur les applications nucléaires. À découvrir !

Pour en savoir plus : [tabloo.com/fr](http://tabloo.com/fr)





Juliette Nier

## Entre ombre et récit, histoire d'une transmission de mémoire

**L'artiste Juliette Nier a passé cinq mois en résidence au Signe, le Centre national du graphisme de Chaumont (52), dans le cadre de la deuxième résidence « Prospectives graphiques », créée en partenariat avec l'Andra. Son ambition : approfondir la question des modes de transmission de l'information capables de résister sur de longues périodes de temps.**



*« récits transmis oralement de génération en génération, explique-t-elle. J'ai donc imaginé une histoire de 25 minutes qui explique de façon pédagogique ce que sont les déchets radioactifs et pourquoi ils sont dangereux, puis j'ai conçu 150 objets en inox pour la raconter sous forme de théâtre d'ombres. »* Même si le cinéma, le papier et l'électricité venaient à disparaître, ce récit graphique, analphabète, devrait traverser le temps.

Comment les générations futures pourront-elles se souvenir de l'existence des centres de stockage de déchets radioactifs alors que la langue et l'écriture pourraient changer, tout comme les techniques de communication et d'information ? Pour Juliette Nier, cela pourrait passer par la création d'une « mythologie ». « Quand on regarde plusieurs milliers d'années en arrière, on se rend compte que ce qui perdure de nos lointains ancêtres, ce sont les

### Un travail dans la continuité

La question de la transmission graphique de la mémoire n'est pas totalement nouvelle pour cette jeune femme diplômée des Arts décoratifs en 2018. « Mon projet de fin d'études portait sur la manière de créer de nouvelles formes d'écriture qui puissent raconter des faits d'actualité grâce à des images fixes, raconte-t-elle. J'ai aussi travaillé avec le musée national de Damas, en Syrie, sur la transmission de son histoire et

de son patrimoine, alors qu'il était menacé par le conflit en cours. Dans les deux cas, il s'agissait de concevoir des objets et de les manipuler lors de performances-spectacles, pour vulgariser des faits scientifiques ou historiques. » Pour Juliette Nier, répondre à l'appel à candidatures



**« Ce qui perdure de nos lointains ancêtres, ce sont les récits transmis oralement de génération en génération. »**

du Signe semblait donc tout naturel. Pendant cinq mois, de mars à juillet 2022, l'artiste a pu visiter les sites de stockage de déchets radioactifs et le Laboratoire de recherche souterrain, plonger dans les archives de l'Andra mais aussi dans celles du musée Curie et du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives. Une fois le récit et les objets construits, une performance a été organisée en septembre 2022 au Centre Meuse/Haute-Marne de l'Andra. D'autres ont eu lieu à Paris, y compris dans un lieu de spectacles, et dans des établissements scolaires à partir de 2023. L'objectif : présenter la performance à un large public pour que la mythologie puisse se diffuser. Et s'ancrer dans la mémoire collective. ●



Pour en savoir plus : <https://vu.fr/xdNd>



Le théâtre d'ombres

# Site archéologique du Rozel : du sable et des Hommes (de Néandertal)

Niché dans les dunes de la côte ouest du Cotentin, près de Cherbourg, le site préhistorique du Rozel témoigne d'occupations humaines vieilles de 80 000 ans. Plusieurs milliers d'empreintes d'Hommes préhistoriques, dont Néandertal, ont déjà été découvertes grâce aux archéologues et aux bénévoles de l'association SOSNéanderozel, soutenue par l'Andra.

« Le site du Rozel est exceptionnel! », s'enthousiasme Dominique Cliquet, spécialiste du paléolithique et conservateur du patrimoine à la Drac de Normandie, qui dirige les fouilles archéologiques depuis 2012. En dix ans, la dune a déjà révélé de nombreux vestiges laissés notamment par des Hommes de Néandertal, dont 2 900 empreintes de pieds, mains et genoux... alors qu'on ne connaît que neuf autres empreintes ailleurs dans le monde pour cette période. « La multitude d'empreintes permet de comprendre comment ce groupe d'une quinzaine de personnes vivait et gérait l'espace. Il y a, par exemple, une "salle de jeu" parsemée d'empreintes d'enfants et d'adolescents, et une "cuisine" où des pas adultes côtoient des ossements d'herbivores ». Autrement dit, le site du Rozel est une fenêtre ouverte sur le passé, que l'association SOSNéanderozel a permis de préserver.



Empreinte de pied adulte.

## Promesses de nouvelles découvertes

Mais le temps presse. Sujette à érosion, la dune est aussi menacée par le changement climatique. Pourtant, elle abrite encore de nombreux secrets : il reste encore cinq mètres d'épaisseur de dune à explorer pour découvrir de nombreux vestiges, empreintes et nouvelles traces de la présence de loups, lynx ou oiseaux migrateurs. Au titre de son engagement pour la sauvegarde et la transmission

de la mémoire, l'Andra a décidé de soutenir le travail de l'association SOSNéanderozel. Sa contribution financera des études par dosage de la teneur en isotopes (voir encadré) qui permettent de déterminer le régime alimentaire (herbes, feuilles), l'âge des herbivores tués pour être mangés par nos ancêtres et à partir du strontium les déplacements des animaux et des hommes qui suivaient les troupeaux. Depuis la mi-mai, le Centre de stockage de la Manche propose ainsi une exposition qui mêle vestiges et découverte des techniques utilisées par les préhistoriens. SOSNéandertal et l'Andra proposent également des visites du site de Rozel aux scolaires et des conférences sont organisées de juillet à décembre avec le Manoir du Tourp. « L'Andra, avec qui nous avons déjà organisé des expositions, et les archéologues que nous sommes partageons un vif intérêt pour la mémoire transmise par les témoins matériels », conclut Dominique Cliquet. ●



Vue du site préhistorique de Rozel.

## Dosage de la teneur en isotopes

La composition du noyau de certains éléments chimiques peut varier et ainsi révéler l'origine géographique ou l'âge des objets auxquels ils sont incorporés. En archéologie, on exploite principalement les proportions d'isotopes de strontium, d'oxygène et de carbone.

Le site du Rozel est à l'honneur dans un ouvrage paru sous la houlette de Dominique Cliquet : *Les environnements des occupations pléistocènes de Normandie et des îles anglo-normandes. Des milieux et des Hommes* aux Presses universitaires de Liège.



En savoir plus :

[www.neandertalrozel.org](http://www.neandertalrozel.org)



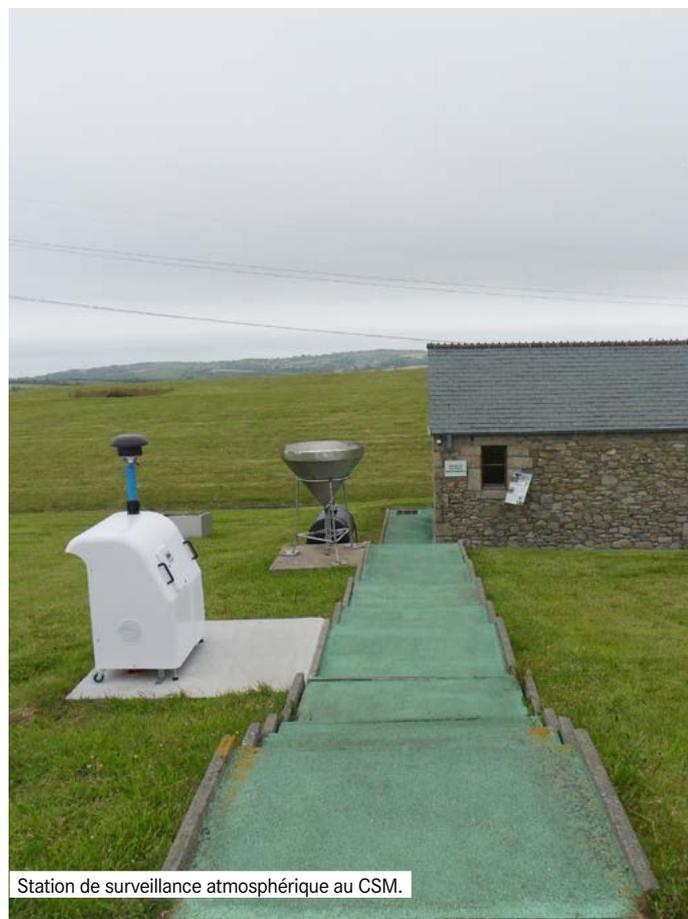
## Surveillance environnementale : un nouveau prestataire clé pour le CSM

En septembre dernier, le Centre de stockage de la Manche (CSM) a conclu deux contrats avec Orano DS\* qui devient ainsi son nouveau prestataire pour le suivi et le contrôle des équipements de surveillance, ainsi que pour les prélèvements environnementaux. « Ces deux activités sont au cœur de la responsabilité de l'Agence vis-à-vis des territoires où nous sommes implantés. Ce sont des sujets très techniques qui ne laissent rien au hasard », indique Isabelle Deniau, chargée d'affaires responsable de la surveillance de l'environnement au CSM. L'Andra garde en effet la responsabilité sur cette mission et les analyses.

La procédure d'appel d'offres a demandé un an entre l'élaboration du cahier des charges et le choix du prestataire. « Un appel d'offres de cette importance est nécessairement un travail collectif. Tout au long de la procédure il y a eu de nombreuses discussions avec la direction des achats qui s'occupait des aspects financiers et administratifs,

mais aussi avec le service juridique, mes homologues du service de l'environnement du Centre de stockage de l'Aube et mes collègues du CSM qui m'ont apporté leur regard sur les spécifications techniques de l'appel d'offres », détaille Isabelle Deniau. Après un mois de passage de relais, les deux agents d'Orano DS chargés de la prestation sont désormais installés au CSM. « Mais mon travail sur le nouveau contrat n'est pas fini pour autant ! Pendant toute cette année, je vais accompagner la montée en compétences des prestataires et contrôler de près leurs interventions », prévient Isabelle Deniau. ●

\* Orano DS est spécialisé dans les services aux exploitants nucléaires et Gestionnaires des déchets radioactifs (à ne pas confondre avec l'usine de retraitement Orano La Hague, qui est un centre de traitement du combustible nucléaire usé).



Station de surveillance atmosphérique au CSM.

## L'Andra à la rencontre des futurs ingénieurs

En octobre dernier, Isabelle Deniau, chargée d'affaires responsable de la surveillance de l'environnement du Centre de stockage

de la Manche (CSM) est intervenue toute une journée à l'Institut Mines Télécom Atlantique à Nantes auprès d'une dizaine d'étudiants,

futurs ingénieurs spécialistes du nucléaire. L'enjeu : présenter les différentes facettes de la surveillance environnementale au CSM. La matinée a été consacrée à une présentation des activités de l'Andra et du site ainsi qu'à un panorama détaillé des obligations qui incombent aux installations nucléaires de base (INB) comme le CSM. Au cours de l'après-midi, les étudiants ont pu découvrir les aspects plus opérationnels de la surveillance environnementale - nature des prélèvements, planification des opérations, veille juridique, relations avec la population, etc. - avant de mobiliser leurs connaissances sur un exercice de modélisation d'un plan de surveillance du CSM. De quoi, peut-être, susciter de nouvelles vocations... ●



Isabelle Deniau à l'Institut Mines Télécom, Nantes.

#ON VOUS RÉPOND

## Pourquoi je reçois le *Journal de l'Andra* dans ma boîte aux lettres?



C'est une question qui revient à chaque distribution d'un nouveau numéro. Pourquoi je reçois dans ma boîte aux lettres le *Journal de l'Andra*, alors que je ne suis pas abonné?

Un peu d'histoire : la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 consacre les travaux de recherche de l'Andra. Elle renforce également ses missions en les inscrivant

dans l'article L.542-12 du code de l'environnement.

Cet article charge l'Andra des opérations de gestion à long terme des déchets radioactifs. Il définit également les missions et réalisations attendues de la part de l'Andra, dont l'obligation de mettre à la disposition du public des informations relatives à la gestion des déchets

radioactifs en France et de participer à la diffusion de la culture scientifique et technologique.

Le *Journal de l'Andra* n'est donc pas considéré comme de la publicité puisque l'information du public au sujet de nos activités est une des missions confiées par la loi à l'Andra. Ce support d'information est distribué aux habitants résidant à proximité de nos installations.

Diffusé à près de 40 000 exemplaires dans la Manche, le journal est également disponible en version numérique en vous abonnant à [journal-andra@andra.fr](mailto:journal-andra@andra.fr). Imprimé sur un papier certifié PEFC, c'est-à-dire garantissant une gestion durable de la forêt, il se recycle. ●



Pour lire les précédents numéros : <https://vu.fr/bQYt>



#ILS SONT VENUS NOUS VOIR

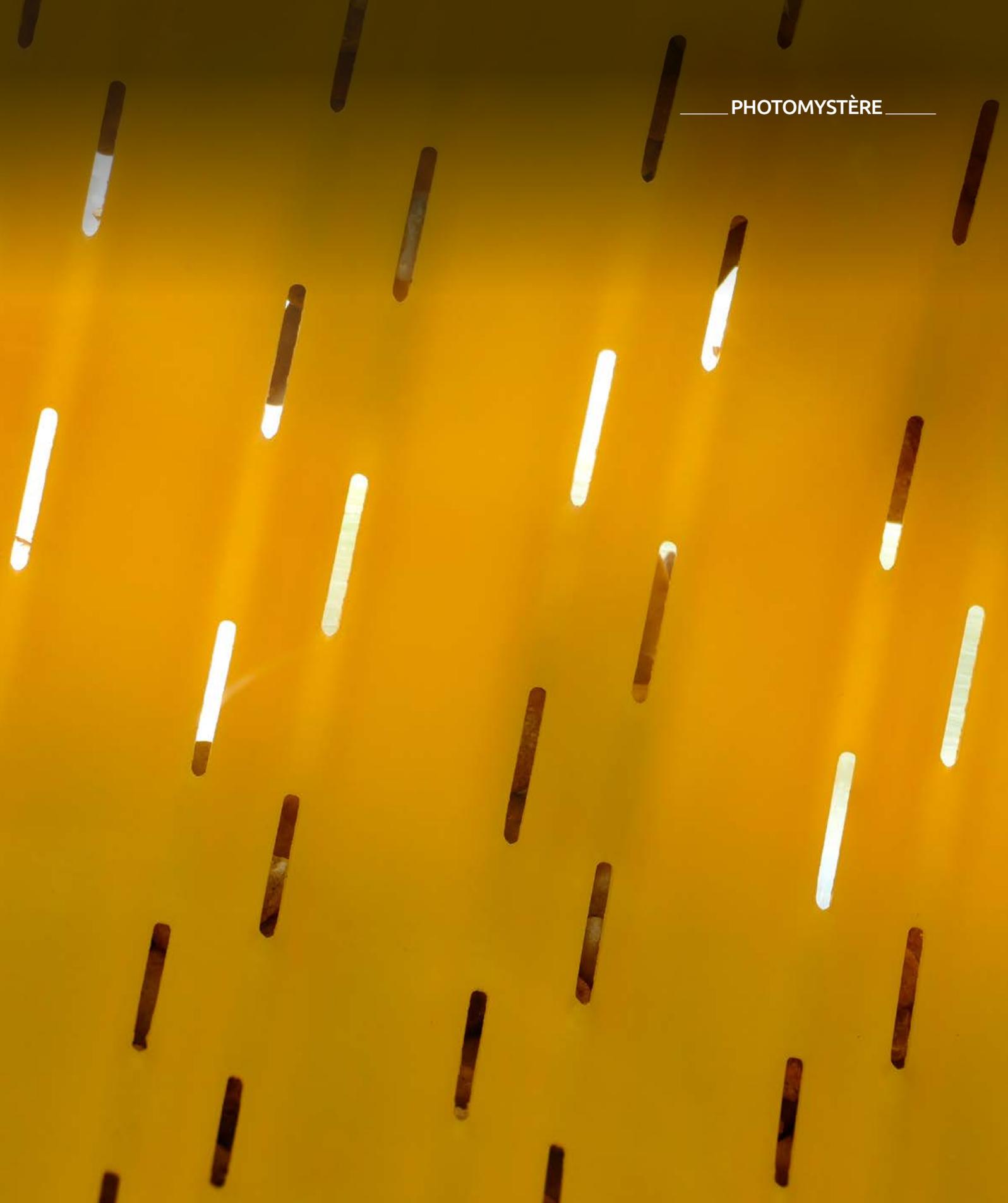


Philippe RAIMBEAUX, riverain en visite avec sa famille le 25 janvier 2023

**« J'habite dans une commune toute proche du site et j'ai appris par la radio locale que des visites étaient organisées. Il est vrai que je n'avais pas de connaissances précises sur le stockage des déchets radioactifs et que je voulais en savoir plus. Avant la visite, j'étais curieux et à l'issue de celle-ci je repars avec beaucoup de connaissances notamment sur les catégories de déchets stockés sur ce site. »**



Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs ? Contactez-nous au **02 33 01 69 13** ou par mail à [marie-pierre.germain@andra.fr](mailto:marie-pierre.germain@andra.fr)



À votre avis que représente cette image?

Il s'agit d'un drain (en polyéthylène haute densité) qui est situé au-dessus et en dessous de la membrane bitumineuse de la couverture et qui permet de récupérer les eaux de drainage de la couverture.



Plus d'infos sur :  
<https://vu.fr/aeBQ>



