

ÉTÉ 2021 N°39

# le Journal de l'Andra

— ÉDITION MEUSE/HAUTE-MARNE



P.8

## Déchets radioactifs fini les idées reçues !

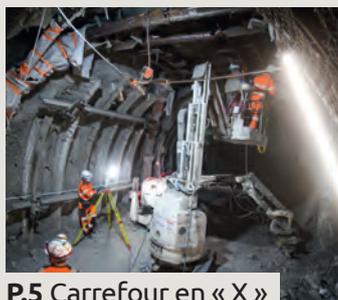
# Sommaire

## l'essentiel

**P.4** Bois Lejuc: la propriété de l'Andra confirmée

**P.4** Intelligence artificielle & robotique: Mines Nancy et l'Andra unissent leurs forces

**P.4** « Panique à Bure »: une atteinte à l'information des citoyens et au professionnalisme de l'Andra



**P.5** Carrefour en « X »

**P.5** danslesmedia  
Osons comprendre... les déchets radioactifs

**P.5** Campagne de porte-à-porte auprès des riverains



**P.6** Un nouveau directeur pour le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

**P.7** Déclaration d'utilité publique de Cigéo: participez à l'enquête publique

## éclairage

**P.8** Dossier

### DÉCHETS RADIOACTIFS FINI LES IDÉES REÇUES!



**P.9** Vous avez dit radioactif?

**P.10** Mais en fait, c'est quoi un déchet radioactif?

**P.12** Quelles quantités de déchets radioactifs devons-nous gérer?

**P.13** Pouvons-nous nous protéger des déchets radioactifs?

**P.13** Que deviennent les déchets radioactifs?

**P.14** Quels projets de centres de stockage pour l'avenir?

**P.15** Comment les autres pays gèrent-ils leurs déchets radioactifs?

**P.16** 30 ans d'expertise géologique au service du projet Cigéo

**P.19** La couche géologique du Callovo-Oxfordien sur le site de Meuse/Haute-Marne

**P.20** Interviews  
L'IRSN, une expertise indépendante pour évaluer les risques Andra et BRGM: une collaboration engagée depuis plus de 30 ans

## immersion



**P.21** Cigéo: les mouvements de la terre à l'étude

## territoire

**P.22** Concertation  
Une conférence de citoyens pour réfléchir sur la phase industrielle pilote de Cigéo

**P.23** Mémoire  
Au Signe, les artistes poursuivent leur réflexion sur la transmission de la mémoire de Cigéo

**P.24** Insertion  
L'Andra contribue au retour à l'emploi en Meuse et en Haute-Marne

**P.25** Partenariat  
L'emploi des personnes en situation de handicap: une valeur partagée à l'Andra

**P.25** Concertation SNCF  
Mise à niveau de la ligne Nançois-Tronville – Gondrecourt-le-Château: bilan à retrouver en ligne

**P.26** #on vous répond  
Peut-on faire disparaître les déchets radioactifs?

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

**P.27** Photomystère

le  
Journal  
del'Andra

Édition Meuse/Haute-Marne N°39

Centre de Meuse/Haute-Marne

CMHM RD 960 - BP9 - 55290 - Tél.: 03 29 75 89 60 - journal-andra@andra.fr



Directeur de la publication: Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction: Annabelle Quenet • Rédactrice en chef: Dominique Mer • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra: Antoine Billat, Lola Kovacic, Damien Maury-Tarriet, Dominique Mer; pour Rouge Vif: Antoine Bonvoisin, Joël Carpenter, Fanny Costes, Emmanuelle Crédoz et Joana Maître • Crédits photos: DR; Andra; © Andra; P. Demail/Andra; Olivier Douard; Alain Durey; Patrick Faliguerho/HD Online; Audrey Guillemet; Frédérique-Elsa Hughes/IRSN; David Lebrun; Damien Maury-Tarriet; Dominique Mer; Service Comm CMHM • Dessins: Aster et Rouge Vif • Infographies: Rouge Vif • Création-réalisation: [www.grouperougevif.fr](http://www.grouperougevif.fr) - ROUGE VIF éditorial - 27011 - [www.grouperougevif.fr](http://www.grouperougevif.fr) • Impression: DILA - Siret 130 009 186 00011 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra - 371-39 • DDP/DICOM/21-0039 • ISSN: 2106-8291 • Tirage: 198 807 exemplaires

IMPRIM'VERT® PEFC 10-31-2190 / Certifié PEFC

### ABONNEMENT GRATUIT

Pour être sûr de ne rien manquer sur l'actualité de l'Andra, **abonnez-vous par mail à [journal-andra@andra.fr](mailto:journal-andra@andra.fr)**, en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

LE POINT DE VUE D'ASTER

## La crise existentielle d'un déchet radioactif



À quoi ressemblent les déchets radioactifs? D'où proviennent-ils? Faut-il en avoir peur? Les déchets radioactifs suscitent bien des questions.... et beaucoup d'idées reçues. Loin d'être un sujet réservé aux experts, il est possible d'y apporter des réponses simples et concrètes. Suivez le guide et testez vos connaissances p. 8.



le chiffre

**19,8 M€**

C'est le montant HT des achats locaux de l'Andra en 2020.

Ces commandes ont été passées auprès de 1313 entreprises des départements de l'Aube (10), la Manche (50), la Haute-Marne (52), la Meuse (55).

## Bois Lejuc: la propriété de l'Andra confirmée

La Cour d'appel de Nancy a rejeté le recours visant à faire annuler l'acte d'échange du Bois Lejuc signé entre la commune de Mandres-en-Barrois (55) et l'Andra. Elle confirme ainsi la décision du tribunal de grande instance de Bar-le-Duc de novembre 2019 qui avait considéré l'acte d'échange comme valable. Le Bois Lejuc devrait accueillir les installations de la « zone puits » du projet Cigéo, si celui-ci est autorisé. Cette zone servira de soutien aux travaux de creusement et à la construction souterraine. Elle accueillera notamment les verses (déblais issus du creusement) au fur et à mesure de la construction du centre, les puits de transfert vers l'installation souterraine et de ventilation de Cigéo.



Signature de la création de la chaire par François Rousseau, directeur de Mines Nancy et Frédéric Plas, directeur de la recherche et développement de l'Andra

## Intelligence artificielle & robotique: Mines Nancy et l'Andra unissent leurs forces

Déployer des technologies robotiques de pointe dans des environnements souterrains est un défi. Pour le relever, l'École nationale supérieure des mines de Nancy et l'Andra ont inauguré, le 11 mai dernier, une chaire de recherche et de formation. Objectif: permettre aux futurs ingénieurs de mener des travaux de recherche sur l'intégration de l'intelligence artificielle en robotique et le développement d'applications opérationnelles à destination des acteurs académiques, scientifiques ou industriels intéressés par le sujet. Et pour cela, l'Andra leur permettra d'utiliser le Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne, véritable terrain d'expérimentation grandeur nature pour les chercheurs! Une dizaine de projets devraient voir le jour dans les cinq prochaines années.

## « Panique à Bure »: une atteinte à l'information des citoyens et au professionnalisme de l'Andra

Éditée récemment par l'Association des élus opposés à l'enfouissement des déchets radioactifs (EODRA), la BD « Panique à Bure » présente de nombreux éléments erronés. Le récit, qui raconte l'éclatement, puis l'incendie d'un colis de déchets bitumes lié à la production massive d'hydrogène, repose sur des postulats techniques faux et de nombreux amalgames (notamment entre le Laboratoire souterrain et le futur centre de stockage Cigéo). Autant d'inexactitudes qui portent atteinte au professionnalisme et à l'intégrité des personnels de l'Andra. Le sujet des déchets radioactifs nous concerne tous et n'est pas un sujet tabou! À l'Andra, nous avons la volonté d'en parler au plus grand nombre et que l'on puisse en débattre. Mais pour cela, nous veillons à ce que les informations que nous diffusons soient irréprochables scientifiquement. Une attitude qui n'est malheureusement pas toujours partagée.

# Carrefour en « X »

Le premier croisement à 4 branches, également appelé carrefour en « X », est en train de voir le jour dans les galeries du Laboratoire souterrain. Un soutènement spécifique appelé double carrure a été installé, il s'agit d'une première au Laboratoire!



dans les médias 



## Osons comprendre... les déchets radioactifs

« Des vidéos claires pour comprendre et résoudre les grands problèmes de notre temps » : voilà le programme d'« Osons comprendre » (prolongement de la chaîne YouTube aux millions de vues « Osons causer »). S'il est des sujets de société complexes, c'est bien celui des déchets radioactifs. Il n'en fallait pas moins au média en ligne pour s'y frotter. « Les déchets radioactifs, un fardeau et un risque pour les générations futures... Qu'en est-il vraiment ? » En deux épisodes de 35 minutes, les journalistes font le tour de la question en y appliquant la méthode qui a fait leur succès : neutralité, pédagogie... et une petite touche d'impertinence qui fait mouche. Pour tous les curieux désireux de comprendre et de se faire un avis.



Pour en savoir plus : [www.osonscomprendre.com/video/gerer-les-dechets-nucleaires-mission-impossible-1-2](http://www.osonscomprendre.com/video/gerer-les-dechets-nucleaires-mission-impossible-1-2)



## Campagne de porte-à-porte auprès des riverains

Après deux campagnes en 2017 et 2019, l'Andra a organisé une nouvelle opération de porte-à-porte, avec l'appui du cabinet eXplain, du 17 au 22 mai, dans 29 communes de Meuse et de Haute-Marne.

À travers cette démarche, l'Agence souhaite privilégier l'échange direct avec le public afin d'écouter ses questionnements, tout en apportant de l'information sur le projet Cigéo, en particulier à une période où les visites des installations avaient fortement diminué en raison du contexte sanitaire. Cette troisième campagne de porte-à-porte a permis d'échanger avec 981 ménages.

Les informations recueillies contribuent notamment à améliorer les actions d'information et de dialogue menées par l'Andra afin d'être au plus près des attentes des riverains. Ces échanges ont été menés dans le plus strict respect des consignes sanitaires.



# Un nouveau directeur pour le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

**Patrice Torres, directeur des opérations industrielles de l'Andra et directeur des centres industriels de l'Andra dans l'Aube, a également été nommé mi-mai directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (CMHM). Il prend la suite de David Mazoyer.**

Avec trois installations industrielles situées dans le Grand Est, l'Andra souhaite favoriser les synergies et le partage d'expertise entre les centres industriels de l'Andra dans l'Aube, qui accueillent déjà des déchets radioactifs, et le Centre de Meuse/Haute-Marne où se prépare la réalisation du projet Cigéo. Dans le cadre de ses nouvelles fonctions, Patrice Torres poursuivra notamment le dialogue engagé ces dernières années avec toutes les parties prenantes des activités de l'Andra en région Grand Est.

*« Ma priorité est avant tout de maintenir le haut niveau de qualité et de sûreté de nos installations existantes et en projet, grâce à l'implication et au professionnalisme des collaborateurs et des prestataires de l'Agence. Je veillerai également à maintenir et renforcer l'écoute et le dialogue avec tous les acteurs des territoires qui accueillent nos activités »,* explique Patrice Torres. ●



## — bioexpress

Âgé de 42 ans, diplômé de l'école supérieure de commerce Reims Management School, Patrice Torres a commencé sa carrière en 2003 au siège de l'Andra, à Châtenay-Malabry.

En 2005, il rejoint les équipes de l'Andra dans l'Aube, où il prend la responsabilité du service Support technique, en charge de la maintenance des installations, des investissements et de la logistique générale des centres de stockage de surface. Il est nommé directeur des centres industriels de l'Andra dans l'Aube en juin 2008.

En 2016, il devient directeur des opérations industrielles de l'Andra.



## « De grandes étapes franchies en 5 ans »

— Arrivé au CMHM en 2016, David Mazoyer a accompagné plusieurs étapes clés du projet Cigéo, dont le dépôt de la demande d'utilité publique. Il a piloté la concertation locale et a fait aboutir des projets qui dynamisent le territoire, comme :

- le lancement du Pôle de compétences en environnement souterrain (PoCES) aux côtés du GIP Objectif Meuse, de l'École nationale supérieure des mines de Nancy et de la communauté de communes des Portes de Meuse ;
- la réhabilitation d'une friche industrielle et l'assainissement d'une ancienne décharge à Gondrecourt-le-Château ;
- l'implantation du banc d'essai du funiculaire prévu dans Cigéo à Froncles (52).

Sur le site du CMHM, il a conduit un important programme de construction de nouveaux bâtiments, majoritairement réalisé par des entreprises locales. Au sein du Laboratoire souterrain, il a suivi l'aboutissement de la dernière phase d'expérimentation, appelée chantier 3, et lancé le chantier 4 qui porte notamment sur la réalisation d'un premier démonstrateur d'alvéole de stockage pour les déchets MA-VL, à l'échelle réelle de Cigéo. Sous la direction de David Mazoyer, le site du Laboratoire a fêté ses 20 ans et a franchi les 2 km de galeries souterraines pour permettre la réalisation de nombreuses expérimentations et préparer la réalisation de Cigéo.



# Déclaration d'utilité publique de Cigéo : participez à l'enquête publique

Lors de l'enquête publique, qui se tiendra à l'automne prochain, toute personne qui le souhaite aura la possibilité de s'exprimer concernant la demande de déclaration d'utilité publique (DUP) de Cigéo.



## La DUP, une étape essentielle pour la réalisation du projet

La demande de déclaration d'utilité publique a pour objectif d'obtenir la reconnaissance de l'utilité publique de Cigéo, le projet de centre de stockage géologique pour les déchets les plus radioactifs. Une enquête publique préalable à la DUP sera organisée à l'automne 2021<sup>1</sup> et permettra de consulter les citoyens. La déclaration d'utilité publique pourrait ensuite être délivrée par décret du Premier ministre, après avis du Conseil d'État. C'est une démarche préalable à d'autres demandes d'autorisation administratives, notamment celles qui portent sur les aménagements nécessaires à la réalisation du projet (travaux d'archéologie préventive, construction de réseaux routiers, ferrés, d'électricité, d'eau),

et à la demande d'autorisation de création, que l'Andra déposera en 2022.

## Un dossier mis à la disposition de tous

L'ensemble des citoyens pourront consulter le dossier d'enquête publique (sur internet ou en mairie) et exprimer leur avis. Cet ensemble de documents de plusieurs milliers de pages, déposé auprès des services de l'État en août 2020, a été élaboré par l'Andra, porteuse du projet<sup>2</sup>. Il contient par exemple des informations générales, telles que les caractéristiques de Cigéo, ou des éléments sur la concertation, l'urbanisme, l'économie et le territoire. L'étude d'impact constitue la partie centrale du dossier. Elle présente l'état actuel de l'environnement, les incidences

environnementales et sanitaires attendues du projet ainsi que les mesures envisagées par l'Andra pour les éviter, les réduire et les compenser.

## Les réponses de l'Andra aux questions environnementales

En janvier 2021, l'Autorité environnementale<sup>3</sup> a rendu son avis sur le dossier de DUP. Cette procédure consultative, obligatoire pour tous les projets de nature à faire l'objet d'une évaluation environnementale, a été effectuée en amont de l'enquête publique. Elle vise à améliorer l'information des citoyens et la conception du projet. L'Autorité environnementale a formulé une quarantaine de recommandations (points d'améliorations à apporter, demandes de justification). Les réponses aux différents points soulevés feront l'objet d'un mémoire de l'Andra qui sera joint au dossier de DUP soumis à l'enquête publique.

**1** Au moment où nous écrivons ces lignes, la date d'ouverture de l'enquête publique, déterminée par arrêté préfectoral, n'est pas connue. Elle sera publiée sur les sites web de l'Andra, de la préfecture de la Meuse, en mairies, ainsi que dans la presse.

**2** Le dossier soumis à instruction a été rendu public sur le site internet de l'Andra : [www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-referance](http://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-referance).

Suite aux recommandations émises dans le cadre de la procédure, des mises à jour seront apportées dans certaines pièces du dossier, avant son passage en enquête publique.

**3** L'Autorité environnementale du conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD), saisie par le ministère de la Transition écologique.

## La consultation des collectivités du territoire

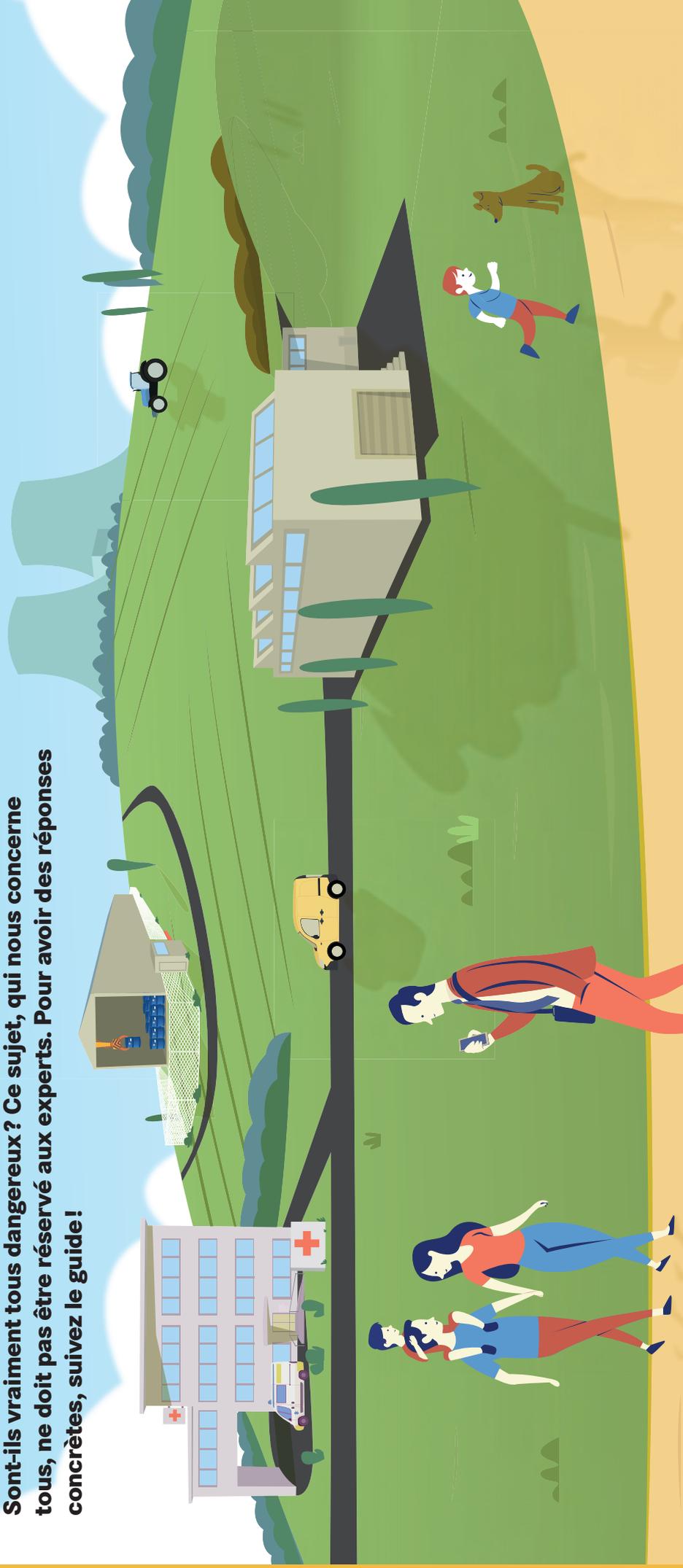
En mars 2021, les 24 collectivités concernées par l'implantation de Cigéo ont été sollicitées pour se prononcer sur le dossier d'enquête publique : communes, groupements territoriaux, départements (Meuse et Haute-Marne), région Grand-Est. Ces avis émis sur l'ensemble du territoire d'accueil du projet seront l'occasion de préciser certains points qui relèvent notamment de l'urbanisme et des travaux d'aménagement à venir. L'Andra a souhaité y apporter des réponses dans un document dédié qui sera joint au dossier d'enquête publique. ●

## Une enquête publique, c'est quoi ?

— L'enquête publique permet aux citoyens concernés et intéressés de s'informer et de s'exprimer sur un projet susceptible d'impacter un territoire. Elle se déroule sous l'égide d'une commission indépendante du porteur de projet et constitue, pour l'autorité en charge de décréter ou non l'utilité publique du projet, une aide à la décision. Près de 5 000 enquêtes publiques sont organisées chaque année en France.

# DÉCHETS RADIOACTIFS FINI LES IDÉES REÇUES !

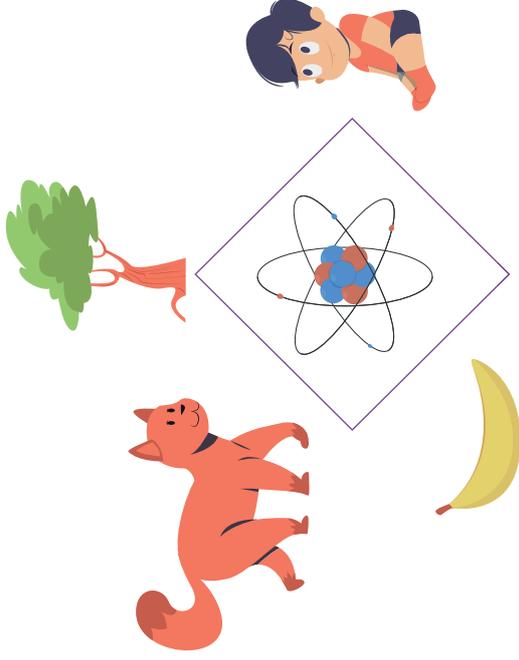
**Que connaissez-vous de la radioactivité et des déchets radioactifs ? Savez-vous d'où ils viennent, comment ils sont produits et à quoi ils ressemblent ? Peut-on s'en débarrasser et comment s'en protéger ? Sont-ils vraiment tous dangereux ? Ce sujet, qui nous concerne tous, ne doit pas être réservé aux experts. Pour avoir des réponses concrètes, suivez le guide !**



# VOUS AVEZ DIT RADIOACTIF ?

**Tout corps, qu'il soit animal, végétal, minéral, est composé d'atomes.**

Les atomes sont parmi les éléments les plus petits. Ils sont composés d'un noyau, lui-même composé de protons et de neutrons, autour duquel gravite un ou des électrons.



## Tous exposés ?

Nous sommes tous exposés à des niveaux variables de radioactivité naturelle en France à laquelle peut parfois s'ajouter une exposition à une radioactivité dite artificielle.

L'impact du rayonnement sur la matière vivante se mesure en sievert (Sv).

**4,5** millisieverts par an (mSv/an) : c'est la dose moyenne reçue par personne en France métropolitaine

de l'exposition sont liés à des sources naturelles (gaz radon, irradiation tellurique provenant du centre de la Terre ou cosmique provenant de l'espace, mais également l'eau, les aliments ou le tabac).

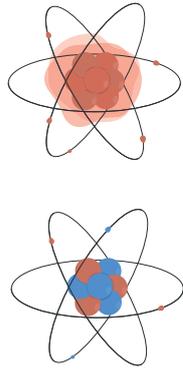


est d'origine artificielle, lié aux examens médicaux\*.

\* Les installations nucléaires ont peu d'impact sur l'exposition moyenne de la population (0,01 mSv/an).

Source IRSN

La plupart des atomes sont stables, et ne changent pas au fil du temps. Certains en revanche sont instables et cherchent à devenir stables. Pour y arriver, ces atomes vont se désintégrer en expulsant un morceau de leur noyau ou un électron, ce qui se traduit par une libération d'énergie sous forme de rayonnement notamment.



## La radioactivité, un phénomène naturel

C'est ce phénomène qui est appelé la RADIOACTIVITÉ. Il existe dans la nature et peut aussi être utilisé ou recréé artificiellement par des activités humaines, notamment pour produire de l'énergie dans les centrales nucléaires, ou encore pour réaliser des imageries médicales.

## Le saviez-vous ?

Nous ne sommes pas tous égaux concernant l'exposition à la radioactivité naturelle. Par exemple, l'exposition aux rayonnements cosmiques augmente avec l'altitude. Et en fonction de la géologie des régions, les rayonnements sont plus ou moins importants, comme par exemple en Corse, en Bretagne ou dans le Massif central dont le sous-sol est composé de granite.



### MANON RADON

**11,7** mSv/an

- Habite dans une zone à forte concentration en radon, et avec un niveau élevé de rayonnements telluriques.
- Consomme du poisson ou des crustacés plusieurs fois par semaine.



### ESTELLE COSMOS

**4,9** mSv/an

- Habite à la montagne dans une zone à concentration moyenne en radon et à niveau moyen de rayonnements telluriques.
- Consomme du poisson ou des crustacés une à deux fois par mois.
- Voyage fréquemment en avion.



Pour en savoir plus sur votre niveau d'exposition aux rayonnements ionisants : <https://bit.ly/3whzvca>



# MAIS EN FAIT, C'EST QUOI UN DÉCHET RADIOACTIF ?

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives, qui ne peuvent pas être recyclées, et pour lesquelles aucun autre usage n'est possible.

Ces déchets doivent alors être pris en charge spécifiquement pour protéger l'homme et l'environnement compte tenu de leur dangerosité.

## À quoi ressemble un déchet radioactif ?

Lorsque les déchets radioactifs sont représentés dans les films ou les bandes dessinées, ils sont souvent associés à une forme gluante, étrange et repoussante... Cette représentation est très éloignée de la réalité.

Les déchets radioactifs présentent **des formes extrêmement variées** et ressemblent pour beaucoup à des déchets classiques.



**Équipements usagés** (flacons, combinaisons, gants) gravats, boues

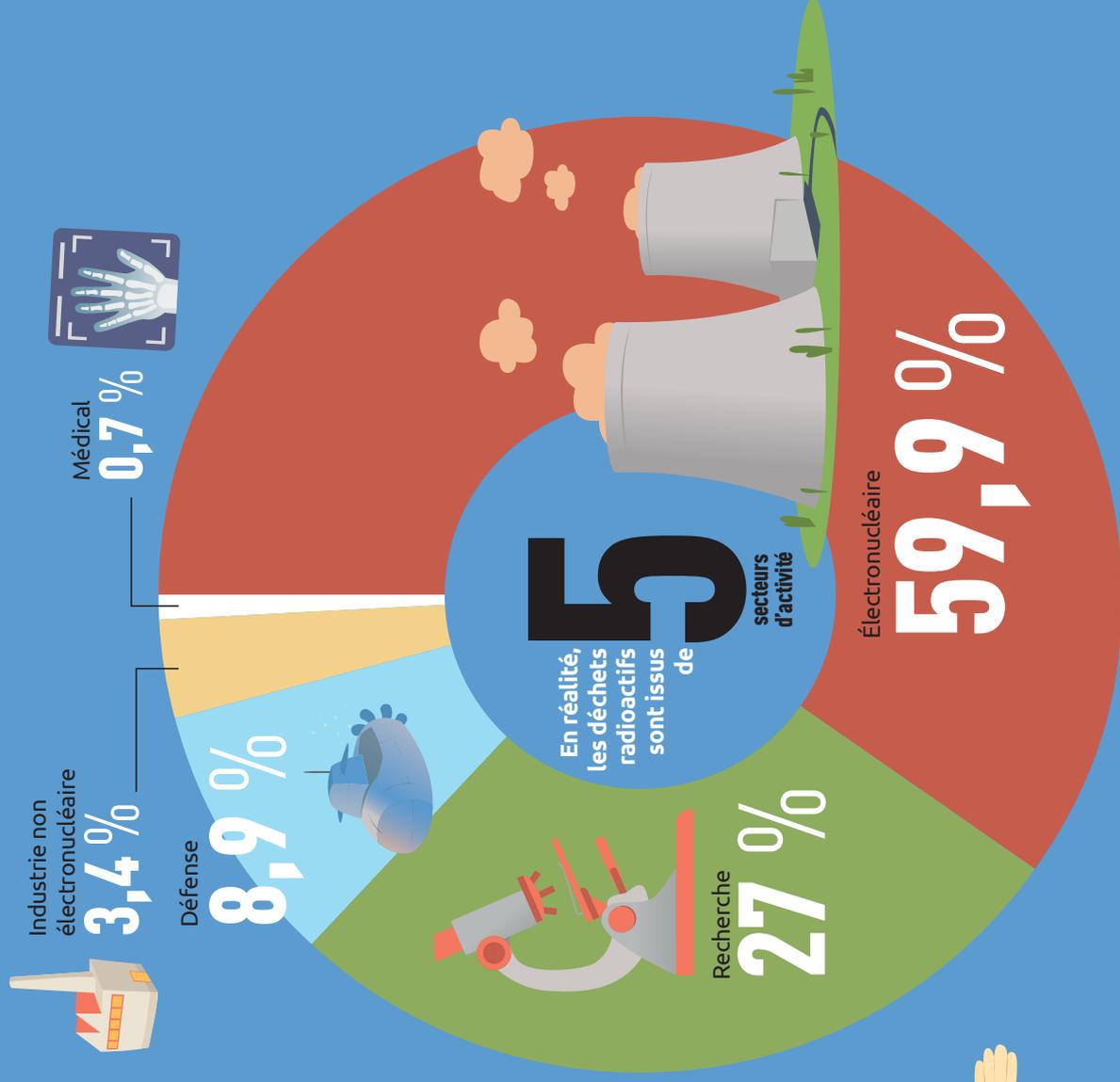
**Structures métalliques**

Objets radioactifs anciens (réveils, montres, paratonnerres, etc.)

Produits de la fission nucléaire

# ?

Les déchets radioactifs, tous issus des centrales nucléaires



# Tous radioactifs, mais pas au même niveau

**Si tous ces déchets ont en commun d'être radioactifs, leurs niveaux de dangerosité sont différents. On les classe selon**

**critères**

## Leur niveau de radioactivité

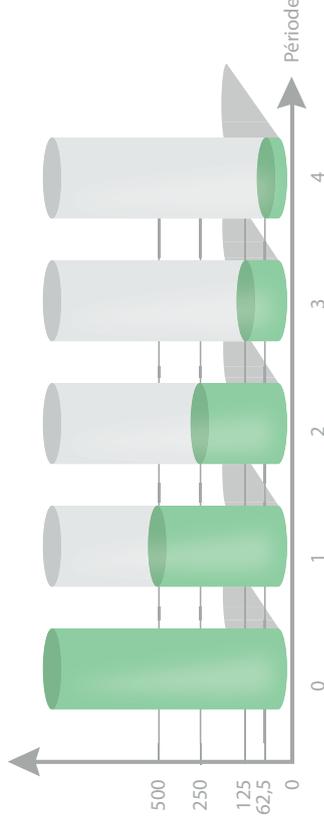
En fonction de la quantité et de la nature des substances qu'ils contiennent, ils sont très faiblement, faiblement, moyennement ou hautement radioactifs.

## Leur durée de vie

Celle-ci dépend du temps pendant lequel les substances qu'ils contiennent resteront radioactives (la radioactivité décroît au cours du temps). Les déchets à vie courte contiennent principalement des éléments ayant une période (ou demi-vie)\* **jusqu'à 31 ans**, ceux à vie longue contiennent principalement des éléments ayant une période **supérieure à 31 ans\*\***. Parmi ces derniers, certains resteront radioactifs pendant des **milliers d'années**.

**Dans tous les cas, et même sur de très longues périodes, nous connaissons la durée pendant laquelle les déchets restent radioactifs.**

Radioactivité



\* Période ou demi-vie : temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent naturellement. \*\* 31 ans correspond à la demi-vie du Césium 137, considérée comme moyenne.

\*\*\* Les déchets à vie très courte (VTC) dont la radioactivité diminue significativement en quelques mois, voire quelques jours ou heures, sont entreposés sur leur site d'utilisation le temps de leur décroissance radioactive.

# En pratique, en France, les déchets pris en charge par l'Andra sont classés en

# 5 catégories\*\*\*



## TFA

Déchets de très faible activité

- Principalement issus de l'exploitation et du démantèlement d'installations nucléaires.
- Le niveau d'activité des TFA est proche de la radioactivité naturelle.
- Constitués de gravats (bétons, plâtres, terres) et ferrailles (charpentes métalliques, tuyauteries) ayant été très faiblement contaminés.



## FA-VL

Déchets de faible activité à vie longue

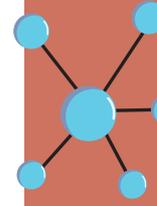
- Déchets anciens ou issus d'activités anciennes (réveils, montres, paratonnerres...).
- Ils résultent principalement de l'utilisation de minerais légèrement radioactifs, ou proviennent de la première génération de centrales nucléaires aujourd'hui arrêtées et en cours de déconstruction.
- Ils peuvent avoir une durée de vie très longue.



## MA-VL

Déchets de moyenne activité à vie longue

- Principalement produits par l'industrie électronucléaire.
- En France, la plus grande partie de ces déchets provient des opérations de retraitement des combustibles utilisés dans les réacteurs nucléaires (structures métalliques entourant les combustibles), ainsi que du fonctionnement et de la maintenance des installations nucléaires.
- Ils peuvent avoir une durée de vie très longue.



## HA

Déchets de haute activité

- Principalement produits par l'industrie électronucléaire.
- Ils correspondent essentiellement aux résidus hautement radioactifs issus du retraitement des combustibles utilisés dans les centrales nucléaires.
- Ils peuvent avoir une durée de vie très longue et sont extrêmement radioactifs.

# QUELLES QUANTITÉS DE DÉCHETS RADIOACTIFS DEVONS-NOUS GÉRER ?

## 1 670 000 m<sup>3</sup>

C'est la quantité de déchets radioactifs (toutes catégories confondues) accumulée en France que l'Andra prend en charge.

Soit **445** piscines olympiques

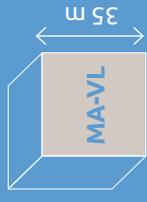


Déchets de haute activité



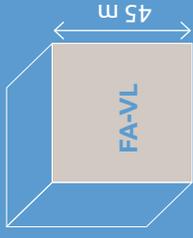
4 090 m<sup>3</sup>

Déchets de moyenne activité à vie longue



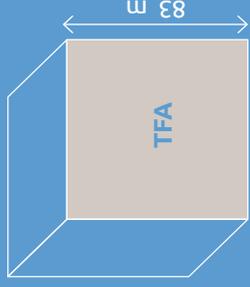
42 700 m<sup>3</sup>

Déchets de faible activité à vie longue



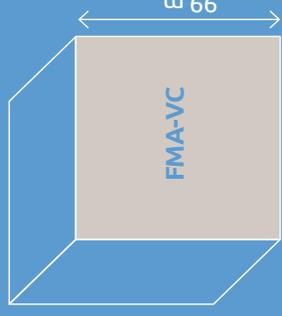
93 600 m<sup>3</sup>

Déchets de très faible activité

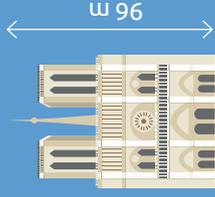


570 000 m<sup>3</sup>

Déchets de faible et moyenne activité à vie courte



961 000 m<sup>3</sup>



À titre de comparaison : la hauteur de Notre-Dame de Paris

Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, chiffres à fin 2019

## Une production annuelle stable



En France, le volume de déchets radioactifs produit par habitant chaque année correspond à moins de 500 cm<sup>3</sup>, soit le volume de

## 0,5 litre

l'équivalent d'une 1/2 brique

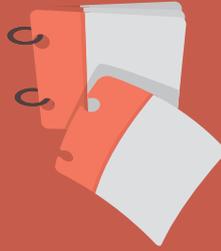


Par comparaison, en 2016, nous avons produit

## 568 kg

de déchets ménagers par habitant

Source Ademe



## Et demain ?

Les prévisions de l'**Inventaire national des matières et déchets radioactifs** réalisé tous les 5 ans par l'Andra permettent d'estimer les évolutions futures des volumes de déchets pour chaque catégorie, selon plusieurs scénarios.

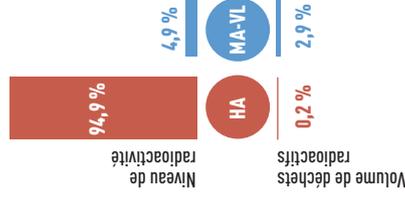
## Les plus dangereux ?

Les déchets radioactifs les plus dangereux (HA et MA-VL), en raison de leur niveau de radioactivité et de leur durée de vie, ne représentent qu'une très faible part du volume total. Ils concentrent ainsi

**99,8 %** de la radioactivité, et représentent

**3,1 %** du volume total des déchets.

À noter : Une personne qui se placerait à côté de déchets HA, sans protection, aurait une espérance de vie de quelques minutes.



## Y a-t-il des déchets radioactifs près de chez moi ?

Avec l'**Inventaire national des matières et déchets radioactifs**, l'Andra met à disposition de tous, les informations sur les volumes, la nature et la localisation des déchets radioactifs présents sur le sol français.

Pour en savoir plus  
<https://inventaire.andra.fr/>



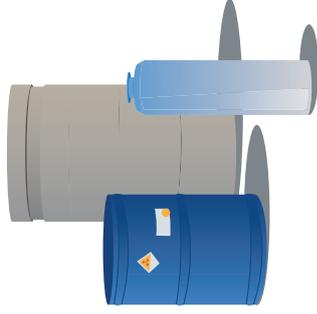
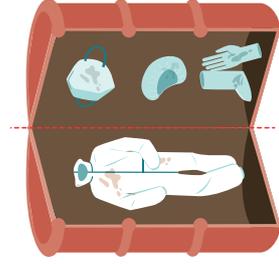
# POUVONS-NOUS NOUS PROTÉGER DES DÉCHETS RADIOACTIFS ?

## Les colis : une première barrière

Dès qu'ils sont produits, les déchets radioactifs sont conditionnés en fonction de leur dangerosité dans des colis adaptés pour éviter la dispersion des substances qu'ils contiennent et permettre une manipulation sans risque.



Par exemple, les déchets FMA-VC sont conditionnés dans des **colis en béton ou en métal** ; les **déchets HA** sont incorporés dans du **verre coulé** dans un **colis en inox**.



## Des centres de stockage prévus pour durer

Les déchets TFA et FMA-VC sont ensuite définitivement stockés dans un centre de stockage adapté à chaque catégorie de déchets pour assurer le confinement de la radioactivité. Conçus pour être **sûrs de manière passive à long terme** (c'est-à-dire sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire), les centres de stockage seront surveillés pendant **plusieurs dizaines d'années ou plusieurs siècles**.



Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Aube



Le Centre de stockage de l'Aube (CSA)

Le Centre de stockage de la Manche (CSM)

# QUE DEVIENNENT LES DÉCHETS RADIOACTIFS ?

Une fois produits, les déchets radioactifs (TFA et FMA-VC) ont été ou sont acheminés vers l'un des

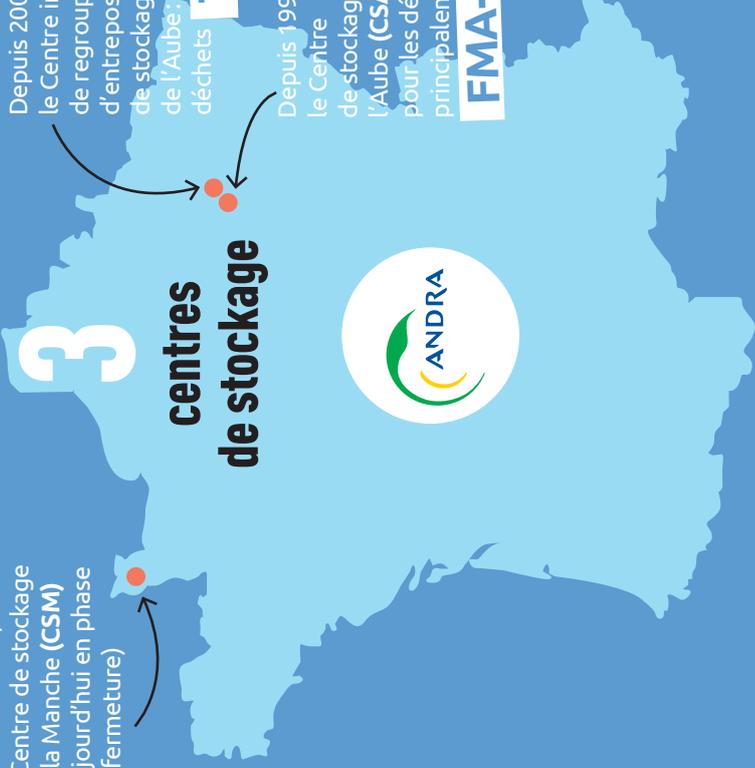
De 1969 à 1994, le Centre de stockage de la Manche (CSM) (aujourd'hui en phase de fermeture)

# 3

## centres de stockage

Depuis 2003, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Aube ; pour les déchets **TFA**

Depuis 1992, le Centre de stockage de l'Aube (CSA) : pour les déchets principalement **FMA-VC**



# QUELS PROJETS DE CENTRES DE STOCKAGE POUR L'AVENIR ?

## Déchets MA-VL et HA

Leur niveau de radioactivité et leur longue durée de vie ne permettent pas de les stocker en surface. C'est pourquoi l'Andra étudie le stockage en couche géologique profonde pour notamment mettre ces déchets à l'abri de l'érosion. **C'est le projet Cigéo.**

## Déchets FA-VL

Ces déchets ne peuvent pas être stockés en surface en raison de leur durée de vie longue, mais leur niveau de dangerosité ne justifie pas non plus un stockage systématique en couche géologique profonde. Depuis quelques années, l'Andra étudie donc la possibilité de construire un centre de **stockage à faible profondeur** pour les déchets FA-VL.

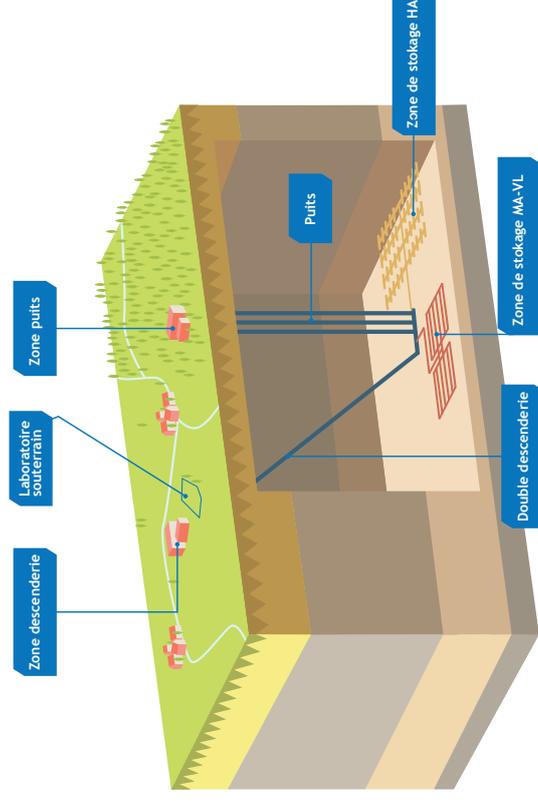
### En attendant leur stockage... l'entreposage

En attendant d'être pris en charge dans un centre de stockage adapté, les déchets radioactifs sont entreposés dans des installations spécifiques qui répondent à des règles de sûreté strictes. Le stockage permet ensuite de les **isoler et de confiner la radioactivité** à long terme, tout le temps qu'ils restent dangereux.



## Cigéo, projet de stockage géologique profond

Cigéo est le projet français de centre de **stockage géologique** de déchets radioactifs. Il est conçu pour stocker les déchets HA et MA-VL produits par l'ensemble des installations nucléaires actuelles, jusqu'à leur démantèlement. S'il est autorisé, Cigéo sera implanté dans **l'Est de la France**, à la limite des départements de la **Meuse et de la Haute-Marne** où l'Andra mène des recherches et expérimentations **depuis 20 ans dans son Laboratoire souterrain**, implanté au cœur de la roche.



## Quel est l'impact radiologique des centres ?

**~0,02** millisievert

C'est l'impact annuel maximal qu'aurait le projet Cigéo à très long terme, après sa fermeture.



**0,000 000 19**

millisievert

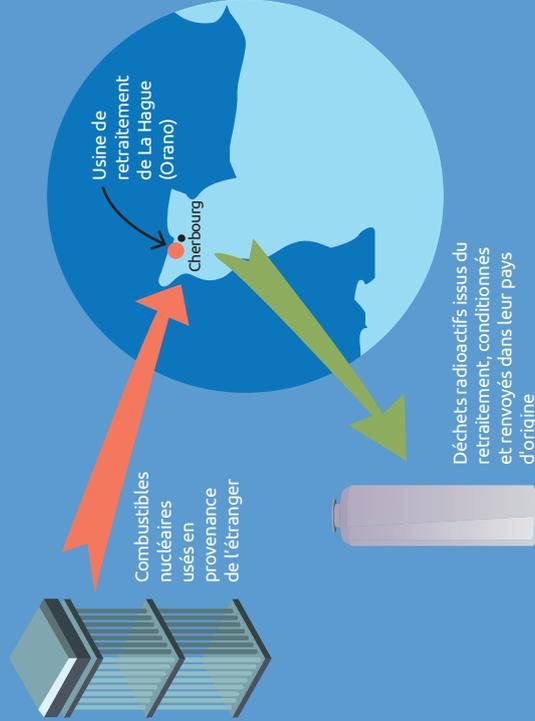
C'est l'impact évalué pour l'année 2020 du Centre de stockage de l'Aube sur un groupe témoin théorique.

# COMMENT LES AUTRES PAYS GÈRENT-ILS LEURS DÉCHETS RADIOACTIFS ?

**Les pays qui utilisent l'énergie nucléaire sont tous confrontés à la même responsabilité : gérer en toute sûreté et sécurité, sur le long terme, les déchets générés par ces activités, dont certains resteront radioactifs pendant plusieurs centaines de milliers d'années.**

Aujourd'hui, tous les pays convergent vers les mêmes solutions de gestion des déchets radioactifs. Dans la grande majorité des cas, ces pays adoptent deux solutions : le stockage en surface pour les déchets TFA et FMA-VC et le stockage géologique, comme Cigéo, pour les déchets les plus dangereux. Une solution reconnue notamment par la communauté scientifique et les instances européennes et internationales.

Chaque pays gère ses propres déchets. La France dispose d'une usine de retraitement des combustibles nucléaires usés dont certains proviennent parfois de l'étranger. Mais aucun déchet étranger issu du retraitement n'est stocké en France.



Pour en savoir plus sur les projets de stockage géologique à l'international : <https://bit.ly/3xmQFAA>



Fin 2019, on dénombrait

**443**

réacteurs nucléaires en fonctionnement, répartis dans

**30 pays**

Près de

**90 %**

des pays utilisant l'énergie électronucléaire développent des

**projets et/ou exploitent des centres de stockage** de déchets radioactifs.

## Le sujet des déchets radioactifs vous intéresse ?

Vous souhaitez mieux comprendre la manière dont ils sont gérés en France ? Les installations de l'Andra se visitent toute l'année !

Pour en savoir plus et préparer votre venue, rendez-vous sur

[www.andra.fr](http://www.andra.fr)





# 30 ans d'expertise géologique au service du projet Cigéo



**Frédéric Plas**

Directeur de la recherche et développement de l'Andra.

Depuis plus de 30 ans, l'Andra et ses partenaires scientifiques étudient le site sélectionné pour implanter le projet Cigéo, et plus particulièrement la couche argileuse du Callovo-Oxfordien (COx), située à environ 500 mètres de profondeur. L'Agence possède aujourd'hui une connaissance très fine de cette couche géologique, qui a permis de démontrer la faisabilité du stockage géologique et la sûreté du projet Cigéo sur le très long terme. Entretien avec Frédéric Plas, directeur de la recherche et développement de l'Andra.

**Comment a été choisi le site d'implantation du projet Cigéo ?**

**Frédéric Plas :** Ce choix est le fruit d'une démarche à la fois scientifique et démocratique. Dans le cadre de la loi Bataille de 1991<sup>1</sup>, l'Andra a été mandatée pour évaluer la faisabilité d'un stockage dans différents types de formations géologiques, argileuses ou granitiques. Nous avons donc étudié quatre sites qui se sont

portés candidats, dans le cadre de la mission de médiation menée par le député Christian Bataille. Il s'agissait de trois sites argileux en Meuse, en Haute-Marne, et dans le Gard, et un site granitique en Vienne.

Des reconnaissances géologiques préliminaires (cf. encadrés) ont été engagées entre 1992 et 1996. Cela nous a permis de déposer des dossiers d'autorisation d'implantation pour des laboratoires

**Les différentes étapes d'acquisition de connaissances**



1991

Dans le cadre de la loi Bataille l'Andra est mandatée pour évaluer la faisabilité d'un stockage géologique. Le CEA étudie deux autres voies : la séparation/transmutation et l'entreposage de longue durée.

de 1992 à 1996

L'Andra réalise une évaluation préliminaire des 4 sites candidats (Meuse, Haute-Marne, Vienne, Gard) grâce à des travaux de terrain et aux données de la littérature.



1997

L'Andra dépose 3 dossiers d'autorisation d'implantation de laboratoires souterrains (les sites de la Meuse et de la Haute-Marne ayant fusionné).



souterrains dans chaque site. En 1998, après évaluation de ces dossiers, le Gouvernement a décidé de retenir les sites de Meuse et de Haute-Marne dans l'argile, alors fusionnés en un seul site, et d'abandonner les sites du Gard et de la Vienne, notamment pour des raisons scientifiques.

Pour le site de Meuse/Haute-Marne, c'est une couche géologique argileuse profonde, âgée de 160 millions d'années, dite du Callovo-Oxfordien (COx), qui retenait notre attention pour y étudier la faisabilité de réalisation d'un stockage.

**Quelles ont ensuite été les étapes pour identifier précisément le bon emplacement pour le stockage en profondeur ?**

**FP :** Dès l'autorisation de création d'un laboratoire souterrain sur le site de Meuse/Haute-Marne, les investigations se sont poursuivies suivant deux axes : d'une part au Laboratoire souterrain, dont la construction a été lancée en 2000 pour étudier *in situ* la couche argileuse et qui a atteint le milieu de cette dernière en 2004, et d'autre part des investigations complémentaires depuis la surface (forages, reconnaissances sismiques).

L'ensemble nous a permis d'acquérir des connaissances plus



Mesure de la déformation de la paroi de la roche dans un démonstrateur d'alvéole de stockage de déchets radioactifs de haute activité à l'aide de cannes de convergence.

pointues sur la faisabilité du stockage dans cette couche, en termes de capacité à garantir la sûreté du stockage sur le long terme et de capacité à construire et exploiter un stockage. Nous avons ainsi établi en 2005 un dossier complet démontrant cette faisabilité de principe. À cette époque, la zone sur laquelle nous avons établi cette faisabilité représentait encore une aire de 250 km<sup>2</sup> autour du Laboratoire souterrain (zone de transposition).

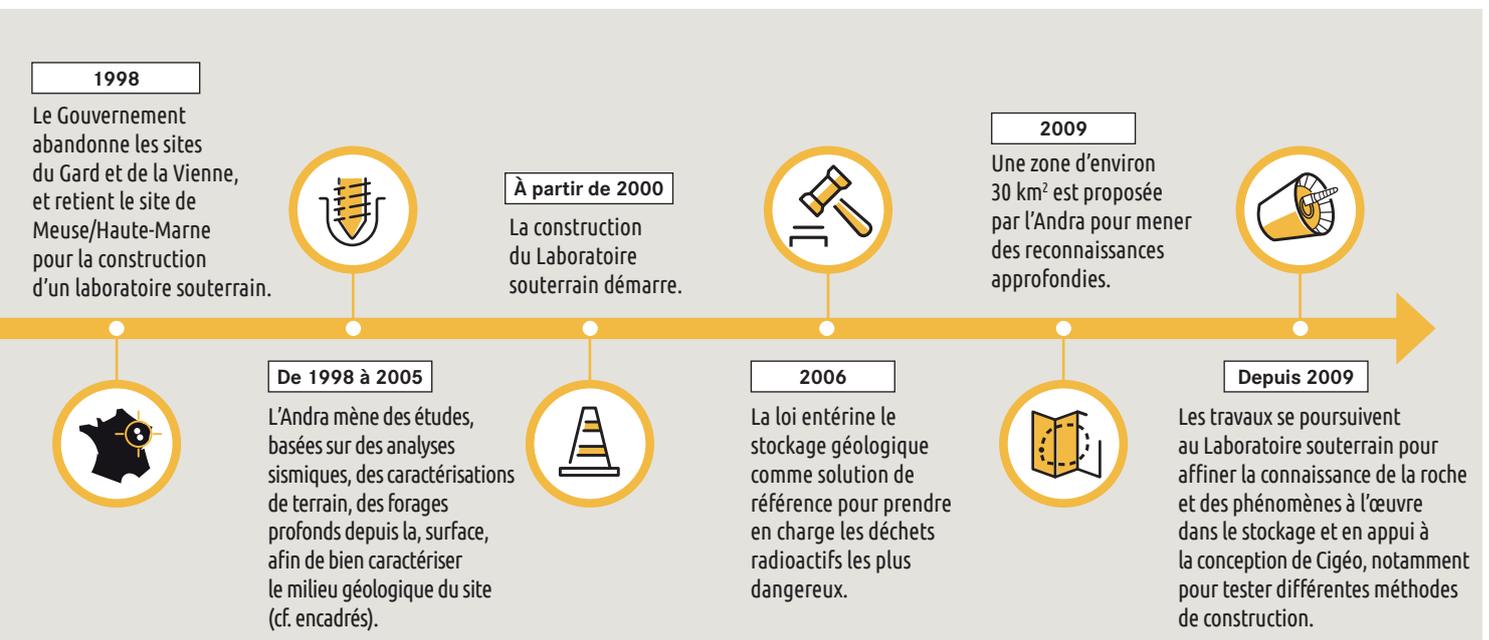
Après la loi de 2006<sup>2</sup>, les expérimentations dans le Laboratoire souterrain se sont poursuivies et, sur le terrain, en 2009, nous

avons resserré nos investigations sur une zone plus réduite d'environ 30 km<sup>2</sup> : la ZIRA (pour zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie).

Les recherches se sont ainsi poursuivies, pour consolider nos connaissances sur les caractéristiques physiques et chimiques de la couche du Callovo-Oxfordien, préciser les effets du stockage sur cette couche, notamment au niveau thermique, et réaliser progressivement des démonstrateurs d'ouvrages souterrains du projet Cigéo (galeries, alvéoles de stockage, scellements) pour nous rapprocher de la dimension industrielle du stockage. >>

1 Cette loi relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs instaure notamment un programme de recherche de 15 ans pour réfléchir à une solution de gestion des déchets radioactifs les plus dangereux.

2 En 2006, sur les bases notamment des recherches scientifiques menées depuis 1991, le Parlement a entériné le choix du stockage profond et a chargé l'Andra de concevoir Cigéo en Meuse/Haute-Marne.





Le diagraphe optique permet de mesurer la fracturation de la roche après son creusement.

Entre 1995 et 2010, les études préliminaires du site de Cigéo, ce sont :



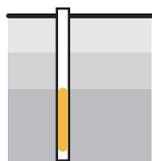
**200** km  
de sismiques 2D



**41** km  
de sismiques 3D



**97** forages



**8 850** m carottés  
(dont 3 146 m de terrain dans la couche du Callovo-Oxfordien)

## Pour comprendre

— L'imagerie sismique est une méthode géophysique d'observation de la croûte terrestre. Elle permet de visualiser les structures géologiques en profondeur grâce à l'analyse des échos d'ondes sismiques. Les carottes géologiques sont des échantillons de terrains prélevés pour être analysés.

## Sur quels critères cette couche du Callovo-Oxfordien a-t-elle été retenue ?

**FP:** La couche retenue est située à une profondeur d'environ 500 m, ce qui permet de réaliser un stockage géologique profond à l'abri des phénomènes de surface, comme l'érosion sur le long terme. Elle a en outre une épaisseur importante, de 140 à 160 m. Elle a également une très faible perméabilité et d'autres propriétés intéressantes comme une forte capacité de rétention grâce aux minéraux argileux. Autant de caractéristiques qui permettent de limiter fortement le déplacement des éléments radioactifs depuis le stockage vers la surface, notamment en piégeant l'essentiel des radionucléides dans le stockage et dans son champ proche.

“  
***Nous avons montré que nous pouvions construire des ouvrages dans cette couche tout en conservant ses propriétés.***”

Tous les paramètres sont réunis pour garantir l'objectif fondamental du stockage géologique qui est de protéger l'homme et l'environnement de la dangerosité des déchets radioactifs sur le long terme.

## Avons-nous encore des incertitudes concernant le site de Meuse/Haute-Marne ? Est-ce que vous poursuivez les recherches ?

**FP:** Aujourd'hui, après 30 ans de travaux scientifiques, le choix du stockage géologique et la faisabilité du projet sont acquis. Néanmoins nous poursuivons les études afin de réduire les incertitudes, d'accroître les marges de sûreté et d'optimiser le stockage.

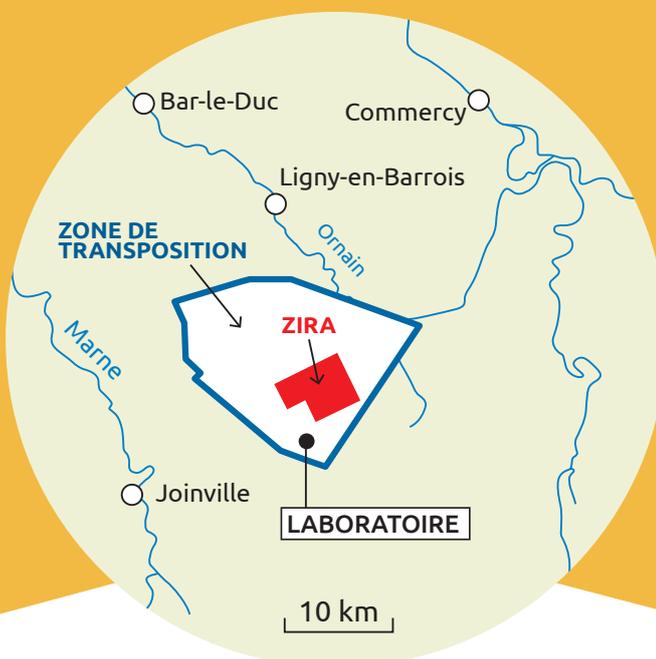
Il s'agit en particulier d'affiner nos connaissances sur certaines propriétés de la roche, comme son comportement mécanique, pour consolider sa grande robustesse face à des sollicitations du stockage. Nous optimisons également la conception sur d'autres aspects comme les revêtements en béton des ouvrages pour accroître leur tenue face aux contraintes mécaniques de la roche tout en limitant les épaisseurs de béton.

Tous ces travaux, nous les menons avec nombre de partenaires scientifiques et technologiques d'excellence (académiques et organismes de recherche en géosciences, comme le BRGM, industriels des travaux souterrains, etc.) mais aussi avec nos homologues belge et suisse, qui ont eux aussi choisi l'argile comme roche hôte du stockage et possèdent des laboratoires souterrains. Tout ceci nous permet également de conforter l'avancée de ce projet (lire pages suivantes).

# La couche géologique du Callovo-Oxfordien sur le site de Meuse/Haute-Marne

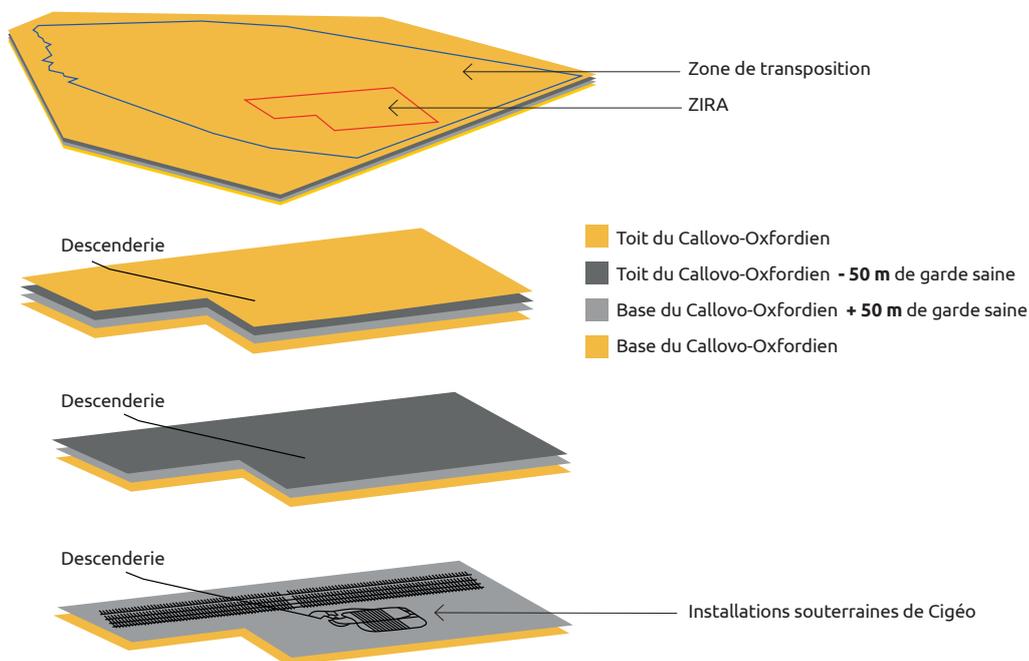
Les coupes suivantes représentent le site d'implantation du futur projet Cigéo. Le stockage des déchets radioactifs est conçu au sein de la couche géologique du Callovo-Oxfordien (COx), à une profondeur d'environ 500 m.

La zone de transposition (en bleu) est la zone de 250 km<sup>2</sup> sur laquelle les résultats obtenus au Laboratoire souterrain peuvent être transposés car elle présente les mêmes caractéristiques géologiques. Une zone de 30 km<sup>2</sup>, la « ZIRA\* » (en rouge) a été définie à l'intérieur de la zone de transposition, pour mener des reconnaissances approfondies en vue d'y implanter le stockage.



## Vues issues du modèle 3D de la couche géologique

Grâce aux différentes données dont elle dispose, l'Andra a conçu un modèle 3D représentant précisément la couche géologique. Les vues ci-contre ont été réalisées à partir de ce modèle 3D et permettent de visualiser, à l'échelle de la ZIRA, les limites de la couche des argilites du Callovo-Oxfordien (la limite haute, nommée « toit » et la limite basse, nommée « base »). Est également représentée la « garde saine », c'est-à-dire l'épaisseur d'argilites au-dessus et en dessous des installations souterraines de Cigéo.



\* Zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie



INTERVIEWS

## L'IRSN, une expertise indépendante pour évaluer les risques

**L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est l'expert public pour l'expertise et la recherche sur les risques liés à la radioactivité. Il contribue à ce titre aux évaluations du projet Cigéo tout au long de son développement. Delphine Pellegrini, cheffe de service à l'IRSN, explique les enjeux de sûreté liés à Cigéo.**



**Delphine Pellegrini**

Cheffe de service à l'IRSN

La couche géologique d'implantation du stockage joue un rôle essentiel pour la sûreté car elle va empêcher que la plupart des radioéléments se dispersent dans l'environnement de surface sur le très long terme. Les autres « barrières » du stockage, façonnées par l'homme, comme les conteneurs, vont s'altérer au fil du temps. Le principe d'un stockage est donc d'isoler et confiner les déchets, de manière passive, sans que l'intervention de l'homme ne soit requise.

Pour assurer la sûreté d'un projet comme Cigéo, la couche géologique doit répondre à quatre critères. Elle doit tout d'abord avoir de bonnes propriétés de confinement hydraulique et chimique. Elle doit par ailleurs être stable dans le temps et ne

pas risquer d'être altérée par des phénomènes naturels. Il faut ensuite s'assurer que les matériaux introduits ne perturberont pas la roche. Enfin, il faut pouvoir refermer les puits et galeries creusés pour garantir le confinement des radionucléides.

Nous avons expertisé régulièrement les travaux de l'Andra, en nous basant notamment sur les recherches que nous menons dans notre laboratoire souterrain à Tournemire. Pour l'IRSN, l'Andra a constitué un référentiel de connaissances de qualité. Il y a eu des progrès considérables dans les recherches effectuées sur les quatre grands critères cités précédemment. De notre point de vue, les propriétés de confinement de la couche sont favorables et devraient être peu impactées par les diverses perturbations. Des compléments d'étude et des vérifications sont attendues lors des prochaines étapes du projet pour en consolider la démonstration de sûreté.

## Andra et BRGM: une collaboration engagée depuis plus de 30 ans

**Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) est l'établissement public de recherche français, spécialiste de la géologie et des sous-sols. Il dépend des ministères de la Recherche et de la Transition écologique. Christophe Poinssot, directeur général délégué et directeur scientifique du BRGM, revient sur la collaboration réalisée avec l'Andra au sujet de Cigéo.**



**Christophe Poinssot**

Directeur scientifique de BRGM

La collaboration entre le BRGM et l'Andra a commencé dès les débuts du projet de stockage géologique. Aujourd'hui, nous sommes sollicités pour mieux comprendre tant le fonctionnement géologique du site que les mécanismes qui vont intervenir dans le stockage, et nous contribuons à développer des simulations pour anticiper comment les choses vont se dérouler. L'idée est de pouvoir contribuer, aux côtés de l'Andra, à avoir une meilleure compréhension

de l'évolution d'un tel site à très long terme, et de développer des modèles numériques. Cela pour démontrer que la sûreté des installations sera garantie pendant plusieurs centaines de milliers d'années quelles que soient les évolutions à venir. J'ai pu suivre de très près ce qui a été fait en 25 ans sur ce projet, et je peux dire qu'il y a eu des programmes scientifiques de grande qualité et du meilleur niveau mondial pour caractériser le site du projet Cigéo. Nous avons

la chance en France d'avoir trouvé un site particulièrement performant pour garantir la sûreté à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Grâce au travail de l'Andra et de ses partenaires, nous disposons aujourd'hui d'un corpus de connaissances qui permet d'être confiants sur la sûreté de ce projet à long terme.



## Cigéo: les mouvements de la terre à l'étude

**Une nouvelle station géodésique modernisée vient d'être mise en place au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Un outil indispensable pour étudier les mouvements de la terre.**

« La station géodésique BUAN (pour Bure-Andra) a trois objectifs de natures différentes pour l'Andra », indique Frédéric Ego, ingénieur géologue à la direction recherche et développement de l'Andra, spécialiste des séismes. D'abord, elle vise à mieux comprendre les déformations de la plaque ouest-européenne sur laquelle repose le Bassin parisien, des Alpes à la mer du Nord. La station géodésique participera à l'acquisition de connaissances sur les mouvements de la terre. Les chercheurs spécialisés dans les sciences de la terre, tant nationaux qu'internationaux, suivent la déformation de cette plaque tectonique ouest-européenne. Il s'agit ici d'obtenir « une meilleure compréhension de la déformation de cette plaque dont les mouvements sont très très lents », précise Frédéric Ego. Et la station BUAN sera particulièrement utile dans la mesure où cette partie du continent européen est très peu étudiée, compte tenu de son caractère aiséismique, c'est-à-dire l'absence d'activité sismique.



Ensuite, la station permet le suivi de paramètres troposphériques pour les applications météorologiques et climatologiques. Les météorologues peuvent en effet calculer via les systèmes installés le taux de vapeur d'eau dans l'atmosphère via

le retard troposphérique des ondes et donc étudier le cycle de l'eau atmosphérique et de ses conséquences sur les variations du climat. Enfin, elle participera à l'établissement des relevés topographiques et géodésiques locaux qui seront nécessaires à la gestion du chantier de Cigéo.

Les données de la station BUAN sont envoyées et traitées dans des réseaux nationaux scientifiques, garantissant ainsi la qualité des interprétations et permettant aux scientifiques de disposer de données complémentaires à celles acquises par d'autres stations.

### Comment ça marche ?

Implantée sur un site sécurisé, à l'abri de toute intrusion humaine, la station BUAN n'est touchée par aucun mouvement de terrain ; elle constitue ainsi une référence comme point stable de la plateforme ouest-européenne. Son système GNSS (géolocalisation et navigation par système satellitaire) est fondé sur une constellation de satellites, placés en orbite entre 19 000 et 36 000 km de la Terre. Les satellites envoient des ondes radio vers la Terre (des micro-ondes entre 1,2 et 1,5 GHz) qui sont réceptionnées par la station, ce qui permet de connaître la localisation d'un point de mesure sur la Terre sous ses trois dimensions : en longitude, en latitude et en altitude. Le suivi géodésique permet d'atteindre une précision au millimètre, avec un point de mesure toutes les 30 secondes. Ces données sont ensuite transmises au Renag (réseau national de géolocalisation et de localisation par GNSS) et transférées au RGP (réseau GNSS permanent de l'IGN, l'Institut géographique national). ●

### La géodésie

— La géodésie est une science qui a pour but l'étude et la détermination de la taille et de la forme de la Terre, y compris son champ de gravité (la pesanteur), ainsi que ses variations dans le temps. Elle permet, plus particulièrement de mesurer la position (latitude, longitude et altitude) et le mouvement de points à la surface de la Terre. Son objectif principal est d'élaborer des systèmes de référence terrestres accessibles aux chercheurs.

CONCERTATION

# Une conférence de citoyens pour réfléchir sur la phase industrielle pilote de Cigéo

**Afin d'associer un public le plus large possible aux décisions qui concernent le projet Cigéo, l'Andra est à l'écoute des attentes et des propositions du public. Elle organise pour cela différentes modalités de participation. C'est tout le sens de la conférence de citoyens qui s'est tenue entre mai et juillet 2021 sur la mise en œuvre de la phase industrielle pilote de Cigéo.**

En 2013, à la suite du débat public sur Cigéo, l'Andra a proposé de mettre en place une phase industrielle pilote. Objectif : tester les fonctionnalités techniques, organisationnelles et de gouvernance de Cigéo, en conditions réelles, durant les premières années de construction et de fonctionnement. L'Agence a souhaité dès aujourd'hui consulter les citoyens sur les modalités de sa mise en œuvre à travers, notamment, l'organisation d'une conférence de citoyens.

## Une démarche complémentaire de concertation

Parallèlement à d'autres dispositifs de concertation, la conférence de citoyens a pour objectifs d'élargir la réflexion et d'apporter à l'Andra un regard neuf et complémentaire des publics habitués aux concertations portées par les différents acteurs du nucléaire.

« Ce dispositif de consultation démocratique est organisé par un comité de pilotage (Copil) complètement indépendant de l'Andra, explique Camille Peiffer, chargée de mission à l'Andra. Un panel de 17 personnes, représentatif d'une diversité de la population française, a été tiré au sort par un institut spécialisé. Ces citoyens ont été ensuite réunis lors de plusieurs sessions pour recevoir une information

“  
**Un panel de 17 personnes représentatif d'une diversité de la population française a été tiré au sort par un institut spécialisé.**”

pluraliste et contradictoire sur le projet afin de réfléchir collectivement au déroulement et aux attendus de la phase industrielle pilote. Car ses enjeux ne sont pas seulement techniques, mais sociaux, économiques, éthiques, et impliquent notamment la responsabilité de notre génération vis-à-vis des générations futures. »

Pour Claude Brévan, présidente du Copil et ancienne membre de la Commission nationale du débat public, « l'intérêt profond de cette conférence de citoyens a été de faire en sorte que des personnes profanes sur le sujet puissent, à l'issue de la conférence, rédiger un avis, dont le contenu rendu public servira à l'Andra pour organiser la phase industrielle pilote en adéquation avec les attentes de la société ».

## Un avis construit en trois grands temps

Les deux premières sessions de formations et les temps d'intersession ont permis de former le groupe de 17 citoyens, « des intervenants divers, représentant par exemple les producteurs de déchets, des associations ou des universitaires, ont répondu à toutes les questions qu'ils pouvaient se poser », précise Claude Brévan.

La conférence de citoyens s'est terminée par une séance d'audition publique, afin que les citoyens entendent les experts de leur choix pour éclaircir les points qu'ils souhaitent, puis une séance à huis clos, durant laquelle ils ont rédigé un avis sur la phase industrielle pilote de Cigéo. « L'Andra présentera les conclusions qu'elle tire de l'exercice, tant pour l'élaboration de la demande d'autorisation de création que pour la suite de ses démarches de concertation. Les recommandations de citoyens pourront orienter les modalités de dialogue et de gouvernance à venir autour de Cigéo », conclut Camille Peiffer. ●



Pour en savoir plus  
<https://bit.ly/3AvF7mT>

MÉMOIRE

# Au Signe, les artistes poursuivent leur réflexion sur la transmission de la mémoire de Cigéo

**Depuis 2019, l'Andra a noué un partenariat avec le Signe, Centre national du graphisme à Chaumont, pour réfléchir sur les façons d'informer les générations futures de l'existence des centres de stockage et de la dangerosité des déchets radioactifs qu'ils contiennent à l'échelle plurimillénaire.**

Après une première résidence artistique fructueuse sur le sujet, un deuxième appel à résidence sera lancé sur un nouveau thème toujours en lien avec la transmission de la mémoire afin de permettre à de nouveaux artistes, designers ou chercheurs d'explorer de nouvelles pistes.

En attendant, les travaux des précédents résidents Sébastien Noguera, designer graphique et créateur de Château Fort Fort, et Charles Gautier, chercheur en sciences du langage, sont exposés et expliqués dans le cadre de deux événements ouverts au public :

- Une web conférence organisée le 15 juin dernier au Signe et diffusée sur la chaîne Youtube de l'Andra pour marquer les 10 ans d'existence du programme « Mémoire pour les générations futures » et revenir sur ses premiers apprentissages et les recherches à venir. Rencontre virtuelle lors de laquelle Sébastien Noguera et Charles Gautier ont raconté leur aventure commune de cinq mois passés à étudier les langues, les signes et leur transmission à travers les âges, et à identifier les premières bases d'un système graphique qui faciliterait la compréhension dans le temps de messages écrits aujourd'hui.

- Une exposition accessible jusqu'à fin août dans le cadre de la Biennale internationale de design graphique à Chaumont (voir encadré).

« Le public va donc pouvoir découvrir leurs recherches "plastiques" : des croquis, des répertoires de formes... Tout ce qui les a conduits

à analyser la résistance des formes et éléments graphiques dans l'histoire, décrit Mariina Bakic, responsable du développement et de la communication du Signe. Les visiteurs découvriront aussi des maquettes de ce que pourrait être une signalétique plurimillénaire du danger sur un site de stockage de déchets radioactifs. »

## Graphisme, sciences et mémoire

Car, si les techniques classiques (langage, symboles et archives) permettent de communiquer la nature et la dangerosité des déchets stockés dans les centres de stockage gérés par l'Andra sur plusieurs siècles, conserver cette mémoire sur des millénaires s'avère plus indécise.

C'est pourquoi l'Andra s'est rapprochée du Signe pour bénéficier des recherches et savoir-faire de designers, linguistes et artistes, et comprendre les ressorts qui permettent aux informations de traverser les âges. « Notre Centre national du graphisme a notamment pour mission d'accompagner le public dans la découverte des enjeux et de l'histoire du graphisme. Et notre partenariat avec l'Andra, comme les travaux menés lors de la première résidence que nous avons co-organisée, va aussi dans ce sens. Ils sont la preuve que le graphisme est et a toujours été un vecteur de médiation pour transmettre et comprendre les sciences et les récits », assure Mariina Bakic. Lors de l'exposition dédiée aux



travaux issus de la première résidence artistique, une réplique de la pierre de Rosette\* est d'ailleurs donnée à voir pour « que les spectateurs soient mis en situation face à une signalétique étrangère et s'interrogent sur les enjeux et moyens d'une communication à destination de générations lointaines ». ●

\* Pierre gravée d'un même texte de l'Égypte antique dans 3 écritures, ayant permis de déchiffrer les hiéroglyphes

La web conférence est à voir et à revoir sur la chaîne Youtube de l'Andra  
**« Construire la mémoire de Cigéo : pourquoi et comment ? »**



## Six mois pour mettre à l'honneur l'art graphique

— La Biennale internationale de design graphique se tient à Chaumont, depuis le 27 mai, jusqu'au 21 novembre 2021. À cette occasion, le public peut parcourir gratuitement plus de dix expositions sur le graphisme contemporain et découvrir la restitution graphique des travaux de la première résidence coorganisée par le Signe et l'Andra.

**Adresse :** 1, place Émile Goguenheim, 52000 Chaumont

**Horaires :** du mercredi au dimanche entre 14 h et 18 h.

INSERTION

# L'Andra contribue au retour à l'emploi en Meuse et en Haute-Marne

**Dans les territoires où sont implantés ses centres, l'Andra s'engage dans la lutte contre le chômage et pour leur dynamisme économique. Elle s'appuie notamment sur le dispositif des clauses sociales d'insertion. En Meuse/Haute-Marne, Frédéric Chion a pu en bénéficier. Récit.**



Frédéric Chion au Laboratoire souterrain de l'Andra

Âgé de 48 ans, Frédéric Chion se sent chanceux d'être en CDI pour le groupe Eiffage depuis octobre 2020. Avant cela, ce natif de la région, résidant à 12 km du site de l'Andra en Meuse/Haute-Marne a en effet passé sept années à jongler entre périodes de chômage et périodes d'intérim. Diplômé d'un CAP de chaudronnerie, « j'ai passé 12 ans comme employé de la Sodetal, l'usine de métallurgie de Tronville-en-Barrois, avant d'en être licencié en 2013, date de sa fermeture définitive », raconte-t-il. Mais depuis, je ne retrouvais pas de situation stable. J'ai une maison à payer et c'est plus rassurant d'avoir un salaire qui tombe assurément tous les mois ».

D'abord embauché en avril 2019 en intérim comme conducteur d'engins sur le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne par Eiffage, il s'est senti rassuré l'an dernier quand le groupe de travaux public lui a proposé un contrat à durée indéterminée. Frédéric Chion a pu faire ses preuves grâce au dispositif de clauses sociales inclus dans le contrat qui lie Eiffage à l'Andra. Avec ce dispositif, l'entreprise prend

l'engagement de recruter une personne éloignée de l'emploi, parmi des jeunes, diplômés ou non, sortis du système scolaire ou de l'enseignement supérieur depuis au moins 6 mois, des demandeurs d'emploi de longue durée, des seniors, ou encore des personnes en situation de handicap et au chômage. « En fonction de nos marchés, mais aussi de la zone géographique sur laquelle il se porte, nous identifions des catégories de personnes les plus concernées par la recherche d'emploi avec l'aide très précieuse des facilitateurs œuvrant sur les territoires, comme la maison de l'emploi de la Meuse (voir

l'encadré), explique Pierrick Jaulin, directeur des Achats de l'Andra. *Et quand notre contrat avec un fournisseur ou prestataire porte sur une période de temps assez longue, nous y introduisons une clause l'invitant à recruter pour un volume d'heures minimum une personne éloignée de l'emploi selon la catégorie identifiée.* »

## Des milliers d'heures de travail via les clauses sociales

Ancrées dans sa politique de responsabilité sociétale, les clauses sociales d'insertion sont importantes pour l'Andra et démontrent que les entreprises qui travaillent avec elle jouent pleinement leur rôle citoyen. Et les chiffres prouvent le succès de ce dispositif : sur la période 2018-2020, plus de 22 000 heures de travail (soit 13,75 emplois équivalent temps plein) ont ainsi pu être réalisées par des personnes éloignées de l'emploi via l'insertion de clauses sociales dans 30 marchés conclus par l'Andra.

Employé par Eiffage pour réaliser des travaux au Laboratoire souterrain de l'Andra – le creusement des galeries notamment –, Frédéric Chion avait passé son permis CACES Engins de chantier en 2018 alors que le temps passé sans activité se rallongeait pour lui. « En intérim, j'ai beaucoup travaillé en usine et cela ne me plaisait pas du tout. Dans mon poste actuel, je suis plus rassuré, confie-t-il. Et ma rémunération est très satisfaisante, j'accumule mes congés, j'ai de la visibilité et je ne suis plus inscrit à Pôle Emploi. Je n'ai plus besoin de justifier quoi que ce soit. » Un appel d'air salvateur. ●

## Facilitateurs, rôle et missions

— L'Andra est l'un des premiers établissements publics de l'État à avoir mis en place un système de conventions de partenariat avec des facilitateurs locaux pour la mise en œuvre des clauses sur ses quatre sites (Aube, Manche, Meuse/Haute-Marne, siège en Île-de-France). Œuvrant dans les maisons de l'emploi ou des structures départementales, les facilitateurs ont notamment pour fonction de proposer aux entreprises des personnes éloignées de l'emploi sur leur territoire. Ils sont les garants du fait que ce sont bien des personnes qui, sans la clause, trouveraient difficilement un emploi.

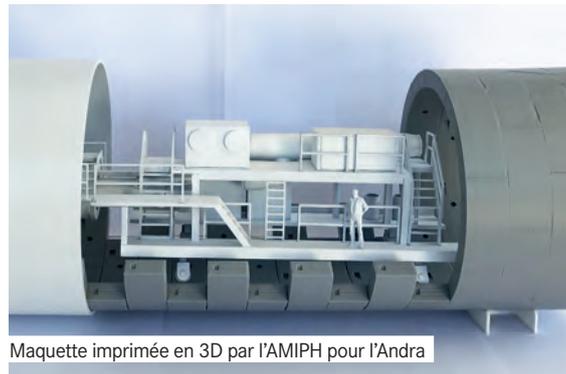
## PARTENARIAT

# L'emploi des personnes en situation de handicap : une valeur partagée à l'Andra

**Depuis deux ans, l'Andra apporte son soutien à l'Association meusienne pour l'insertion des personnes handicapées (AMIPH). Objectif: favoriser leur inclusion professionnelle et sociale en les formant, notamment, à l'informatique.**

Ce soutien s'inscrit dans le cadre de la charte des parrainages de l'Andra dont l'ambition est de favoriser les projets qui concourent au dynamisme et à la solidarité en Meuse/Haute-Marne. L'AMIPH, implantée dans le territoire depuis plus de 30 ans en est un exemple. « Avant de suivre notre formation, les personnes sont souvent dans une situation d'illectronisme<sup>1</sup> très importante. Après notre accompagnement, elles sont capables de modéliser en 3D », raconte Martial Charvet, directeur.

Ainsi, à l'AMIPH on crée et on fabrique des maquettes 3D pour l'Andra. Franck Leroy, formateur, précise : « Nous avons récemment modélisé le tunnelier (machine de creusement, ndr) et en 2018, tout le réseau des galeries souterraines du laboratoire de l'Andra ! » Des maquettes 3D de haute qualité qui permettent à l'Agence de mieux présenter aux publics ses activités et projets. « Les progrès constatés chez les personnes que nous accompagnons sont conséquents et les révélations nombreuses », poursuit



Maquette imprimée en 3D par l'AMIPH pour l'Andra

Martial Charvet. *C'est toute notre raison d'être : redonner du sens et offrir une nouvelle ouverture professionnelle à ceux qui en ont le plus besoin.* Depuis sa création, l'AMIPH a formé 100 personnes et donné plus de 602 h de formation.

<sup>1</sup> État d'une personne qui ne dispose pas des connaissances nécessaires à l'utilisation des outils numériques et informatiques

## CONCERTATION SNCF

## Mise à niveau de la ligne Nançois-Tronville – Gondrecourt-le-Château : bilan à retrouver en ligne

**La concertation menée par SNCF Réseau dans le cadre du projet Cigéo s'est achevée le 28 juin. Le bilan et les principaux enseignements seront à retrouver sur le site de SNCF Réseau et l'espace de concertation en ligne de l'Andra.**



Pour construire le futur centre de stockage Cigéo (si celui-ci est autorisé) puis y acheminer les colis de déchets radioactifs, des aménagements et infrastructures de transport seront nécessaires. C'est le cas notamment de la ligne ferroviaire Nançois-Tronville – Gondrecourt-le-Château. Cette ancienne ligne de fret de 36 km, actuellement fermée, doit être mise à niveau pour répondre aux besoins du centre de stockage, à savoir acheminer

par train ses matériaux de construction puis les colis de déchets radioactifs. Placée sous le contrôle des garants de la CNDP<sup>1</sup>, la concertation organisée du 3 mai au 28 juin visait à informer le public de la nature du projet et à recueillir son avis sur différentes thématiques (impacts des travaux, aménagements des passages à niveau, exploitation de la ligne) pour enrichir les études d'avant-projet. Quatre réunions publiques et deux ateliers thématiques ont permis aux participants d'échanger avec les porteurs du projet, tandis que 260 contributions ont été recueillies.



Pour en savoir plus  
<https://bit.ly/3gu9LVN>



“  
**La ligne existante sera modernisée, nous serons particulièrement attentifs à son niveau de qualité et de sécurité. Dans le cadre de la concertation, nous avons engagé le dialogue avec les élus et les habitants des 16 communes concernées sur les types d'aménagements à réaliser. Notre objectif: réfléchir ensemble aux solutions les plus intelligentes et les plus fonctionnelles pour la vie du territoire et intégrer un maximum d'observations dans nos études.**”

**Laurence Berrut**

Directrice territoriale de SNCF Réseau Grand Est

<sup>1</sup> Commission nationale du débat public

#ON VOUS RÉPOND

## Peut-on faire disparaître les déchets radioactifs?

Non, on ne peut pas faire disparaître les déchets radioactifs. C'est bien pour cela que, pour assurer la protection des humains et de l'environnement sur le long terme contre les risques qu'ils présentent, ces déchets sont orientés vers des centres de stockage dédiés. Ils y sont rigoureusement référencés, contrôlés et surveillés. Et pour qu'ils ne disparaissent pas de nos mémoires, l'Andra travaille sur un dispositif permettant la transmission et la conservation des informations importantes nécessaires aux générations futures pour que les centres puissent maintenir cette protection.

Si vous êtes intéressés par la gestion des déchets radioactifs et que vous souhaitez contribuer aux réflexions sur le sujet, rejoignez par exemple l'un des groupes de réflexion sur la mémoire des centres de stockage ou participez aux concertations de l'Andra liées aux activités et aux projets de l'Agence.



Pour en savoir plus :  
<https://concertation.andra.fr/>



#ILS SONT VENUS NOUS VOIR



**« La visite du Laboratoire souterrain de l'Andra était une opportunité de mieux apprécier les défis à surmonter pour le projet Cigéo, et la qualité des expériences menées à 500 m sous terre (...) Ce qui est impressionnant, c'est le niveau de connaissances acquises sur la "stabilité" du site... ce qui laisse entrevoir un démarrage prochain de Cigéo. Il faut croire au génie humain et en la capacité de l'homme à résoudre les problèmes les plus difficiles, y compris ceux qu'il a créés. Le projet Cigeo est une expression de cette capacité! »**

**Marc Fontecave**

Président du comité de prospective en énergie de l'Académie des sciences.



Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs?

Contactez-nous au **03 29 75 53 73** ou par mail à [visite.55.52@andra.fr](mailto:visite.55.52@andra.fr)



Que regardent toutes ces personnes?  
La réponse sur <https://bit.ly/2RJV6vY>



# PORTES OUVERTES DE L'ANDRA



DIMANCHE  
SEPTEMBRE **26**



DE 10H À 17H



**CENTRE DE MEUSE/Haute-MARNE  
(CMHM)**



**BURE – RD960**

Dans le respect des règles sanitaires  
Inscription : [andra.fr](http://andra.fr)



Création : Agence Zétruc

