ÉTÉ 2020 N°36

le Journal de l'Andra

— AUBE

P.7

Augmenter la capacité de stockage autorisée du Cires : un projet pour 2022

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

Sommaire

l'essentiel

P.4 Le Triton crêté bientôt de retour

P.5 L'évènement
Le disque dur de l'humanité sauvegardé sur la Lune

P.6 Rapports annuels d'information 2019 : tout savoir sur les activités de l'Andra dans l'Aube

P.6 Covid-19 : une organisation adaptée

P.6 L'ASN livre un avis positif sur le Centre de stockage de l'Aube

éclairage

P.7 Augmenter la capacité de stockage autorisée du Cires: un projet pour 2022

P.10 Dossier

20 ans au cœur de l'argile

P.12 Une aventure scientifique, technologique et humaine

P.14 Des laboratoires souterrains en réseau à l'international

P.15 20 ans / 20 chiffres clés

P.16 20 ans de recherches et d'expérimentations

P.18 Les femmes et les hommes du Labo

P.19 Un lieu d'apprentissage et de culture scientifique pour tous

P.19 Interview de Gérard Longuet : « La Meuse devait se réinventer »

immersion

P.20 Portraits
« Les chevaliers blancs » des sites pollués par la radioactivité

territoire

P.21 Partenariat
Ouvrir aux lycéens les portes de l'université

P.21 Mémoire
Objectif : sensibiliser les jeunes

P.22 #On vous répond
« Faut-il avoir peur de vivre à côté d'un centre de stockage de déchets radioactifs ? »

P.22 #Ils sont venus nous voir

P.23 Photomystère

le Journal de l'Andra

Édition de l'Aube N°36
Centres industriels de l'Andra dans l'Aube
BP7 – 10200 Soulaines-Dhuys – Tél. : 0 800 31 41 51 – journal-andra@andra.fr

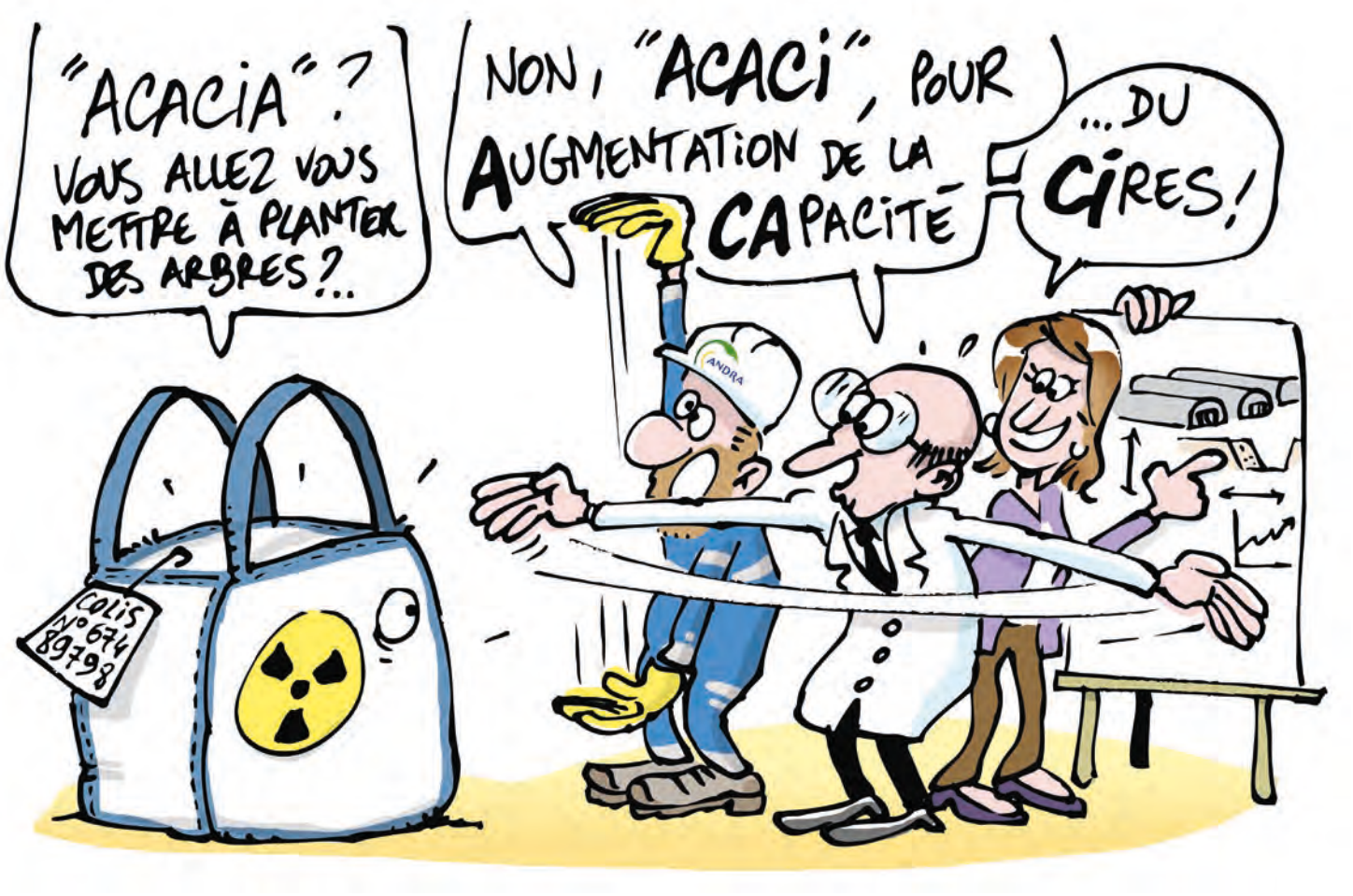
Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Annabelle Quenet • Rédactrice en chef : Sophie Dubois • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat, Sophie Dubois, Lola Kovacic, Damien Maury-Tarriet ; pour Rouge Vif : Françoise de Blomac, Matthieu Cabanes, Emmanuelle Crédoz, Joana Maître, Sabrina Moreau et Élodie Seghers • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Andra / Service communication ; Adobe Stock / Goodluz ; Adobe Stock / Witr ; Philippe Demail ; DR ; S. Drion ; Vincent Duterme ; Pierre Maraval ; P. Maurein ; Éric Poirot ; Valérie Renauld ; Sanctuary Project ; Studio Durey ; Éric Sutre ; Bertrand Tinocco ; Clotilde Verdenal • Dessins : Aster et Groupe Rouge Vif • Infographie : Rouge Vif • Création-réalisation : **www.grouperougevif.fr** - ROUGE VIF éditorial - 26603 - 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 – 369-36 • DICOD / 20-0042 • ISSN : 2106-8305 • Tirage : 98 000 exemplaires

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

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

LE POINT DE VUE D'ASTER

Un nom à retenir pour le futur stockage des déchets radioactifs de très faible activité (TFA)



Pour faire face aux importants volumes de déchets radioactifs de très faible activité dans les décennies à venir, l'Andra étudie plusieurs solutions complémentaires de prise en charge. L'une d'entre elles : l'augmentation des capacités de stockage du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). C'est le projet « Acaci ». Explications p. 7.

Le *Journal de l'Andra* change de tête !

Le *Journal de l'Andra* évolue pour mieux vous informer

Depuis maintenant dix ans, le *Journal de l'Andra* vous informe de l'actualité de la gestion des déchets radioactifs et de l'activité sur et autour des centres de l'Andra dans l'Aube, la Meuse/Haute-Marne et la Manche. En 2020, votre journal évolue. Nouvelle maquette, nouveau rubriquage, il change de visage pour être plus pédagogique et plus proche de vos préoccupations. À côté des articles et dossiers d'actualité, vous trouverez notamment des reportages sur les métiers de l'Agence, des portraits des femmes et des hommes qui y travaillent ou des sujets sur la vie de ses territoires d'accueil. Mais la vocation du *Journal de l'Andra* reste la même : vous délivrer une information claire et rigoureuse sur les enjeux de la gestion des déchets radioactifs et les activités de l'Andra près de chez vous.

70

C'est le nombre d'initiatives locales soutenues en 2019 par les centres industriels de l'Andra dans l'Aube pour un montant de 92 500 €.

Tous les ans, l'Andra apporte un soutien actif à des projets en faveur de la mémoire et de la sauvegarde du patrimoine, de la découverte et de la protection de l'environnement, ainsi qu'aux initiatives de solidarité entre générations et aux actions citoyennes locales. Une démarche menée de façon transparente et encadrée par une charte des parrainages qui précise les principes d'attribution des subventions et rappelle les domaines que l'Agence soutient.

Retrouvez la liste des projets soutenus sur https://aube.andra.fr/

dansles**médias**

Retrouvez la web-conférence sur **https://bit.ly/390gkKg**

Capture d'écran d'un tweet.

Le Triton crêté bientôt de retour

En mai dernier, le comité RSE (responsabilité sociétale des entreprises) des centres industriels de l'Andra dans l'Aube a fait appel à l'ONF pour restaurer une mare forestière à proximité du Centre de stockage de l'Aube. L'objectif de cette opération : favoriser la reproduction du triton crêté, une espèce protégée dont la population a beaucoup diminué (voire disparu) localement.

Des arbres (saules et trembles) qui bordaient la mare ont ainsi été coupés afin d'apporter de la lumière, un élément essentiel pour relancer l'activité biologique nécessaire pour les amphibiens. Cela permettra aussi de maintenir en eau la mare plus longtemps, en limitant son absorption par les racines.
Par ailleurs, les arbres coupés ont été laissés sur place et pourront servir d'habitat pour la faune, notamment pour l'hibernation d'autres espèces comme les grenouilles ou les crapauds.

L'ÉVÈNEMENT

Le disque dur de l'humanité sauvegardé sur la Lune

Imaginez… vous êtes l'un des premiers habitants de la Lune… Qu'emporteriez-vous dans vos bagages pour vous souvenir de votre vie sur Terre ? C'est la question que se sont posée les chercheurs du projet Sanctuary. Un défi scientifique un peu fou à découvrir le 7 octobre prochain, à l'occasion de la Fête de la science, au cinéma CGR de Troyes.

Transmettre la culture technique et scientifique est l'une des missions de l'Andra. Et c'est en ce sens qu'elle organise une conférence dédiée à « Sanctuary », un projet qui fait aussi écho à son programme de recherche sur la transmission de la mémoire des centres de stockage aux générations futures. Car Sanctuary se propose de sauvegarder la mémoire de l'humanité sur… la Lune ! *« Dans le futur, la Lune pourrait abriter des bases habitées conçues à des fins d'exploration du système solaire. Certes, les premiers habitants de ces "spatioports lunaires" viendront de la Terre, mais s'il y a des naissances sur la Lune, ils seront sans doute contents d'avoir quelques données brutes de leur planète d'origine ! »* explique Jean-Sébastien Steyer, paléontologue au CNRS et membre de l'équipe du projet.

Dix disques de saphir, un matériau ultrarésistant, ont ainsi été gravés de connaissances sur l'humanité pour être envoyés sur la Lune en 2022, dans le cadre d'une mission spatiale privée.

Comment communiquer avec des êtres du futur ?

Et quelles informations leur transmettre ? Une équipe pluridisciplinaire (astrophysicien, paléontologue, artiste, généticien…), dont Nathalie Besson, physicienne des particules au CEA*, a planché sur ces questions. *« Nous avons multiplié les séances de réflexion pendant deux ans. Et au fur et à mesure, on a fini par donner une cohérence au projet »*, confie-t-elle. Car la nature du contenant limitait les possibilités de l'équipe. *« Sur ces disques, on a seulement des pixels noirs et blancs. Et il n'y a aucun encodage numérique »*, explique Emmanuel Pietriga, directeur de recherche à l'Inria**. Ni vidéos ou bandes sonores donc mais des textes, photos et dessins… Il a fallu réfléchir aux façons les plus simples de transmettre les informations tout en restant précis scientifiquement. *« Finalement nous avons créé des histoires pour présenter les données scientifiques d'une manière scénarisée »*, précise Jean-Sébastien Steyer.

Savoir humain compilé

Cinq disques contiennent le code génétique de la femme et de l'homme. Quatre embarquent des connaissances autour de grands thèmes : l'eau, la Terre, l'espace et la vie mais aussi les règles des échecs, des berceuses… *« Nous avons eu aussi envie de dire que l'être humain ressent et s'attache à des choses qui ne sont pas forcément utiles »*, poursuit Nathalie Besson. Le dernier compile des *selfies* envoyés par des volontaires. Large de 9 cm de diamètre, chacun contient 2 milliards de pixels… De quoi laisser une nouvelle trace humaine 50 ans après le premier pas de l'Homme sur la Lune ! ●

Pour en savoir plus sur le rendez-vous du 7 octobre, au cinéma CGR de Troyes : **aube.andra.fr**

Alunissage en 2022

— Né dans l'esprit du cosmologiste Jean-Philippe Uzan, directeur de recherche au CNRS, le projet Sanctuary a pu se concrétiser avec le concours du producteur et ingénieur Benoît Faiveley qui s'est rapproché de partenaires privés prévoyant une mission d'exploration spatiale. La sonde ALINA alunira en 2022 dans la région de Taurus Littrow à 300 000 km de la Terre, et y déposera les dix disques de Sanctuary.

*Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.
** Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique.

Rapports annuels d'information 2019 : tout savoir sur les activités de l'Andra dans l'Aube

Chaque année, les centres industriels de l'Andra dans l'Aube publient leurs rapports annuels. Ces bilans mettent à la portée de tous des données scientifiques et techniques, environnementales et de sécurité, sur les activités des centres.

Ces documents rendent publiques et accessibles de nombreuses données comme les chiffres d'exploitation des deux sites, les conclusions des inspections conduites par l'Autorité de sûreté nucléaire sur le Centre de stockage de l'Aube (CSA) et de la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement sur le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), les dispositions prises en matière de sécurité et de radioprotection, etc., ainsi que les principaux résultats des analyses menées sur l'environnement.
Retrouvez les rapports annuels 2019 et les précédents sur le site aube.andra.fr

L'ASN livre un avis positif sur le Centre de stockage de l'Aube

La division territoriale de Châlons-en-Champagne de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a publié son appréciation annuelle sur l'exploitation du Centre de stockage de l'Aube (CSA) en 2019.

Ainsi l'ASN considère que *« le centre est exploité dans des conditions satisfaisantes au titre de la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement »*.
Dans ce bilan, l'autorité revient notamment sur le volume de déchets stockés au CSA par rapport à la capacité totale de stockage autorisée (1 000 000 m^3) sur le site. Une capacité qui devrait être atteinte *« à l'horizon 2062, au lieu de 2042 (date initialement prévue), grâce à une meilleure connaissance des déchets futurs et de leurs chroniques de livraison »*.

Pour en savoir plus
L'avis complet est à lire sur le site de l'ASN : **www.asn.fr**

Covid-19 : une organisation adaptée

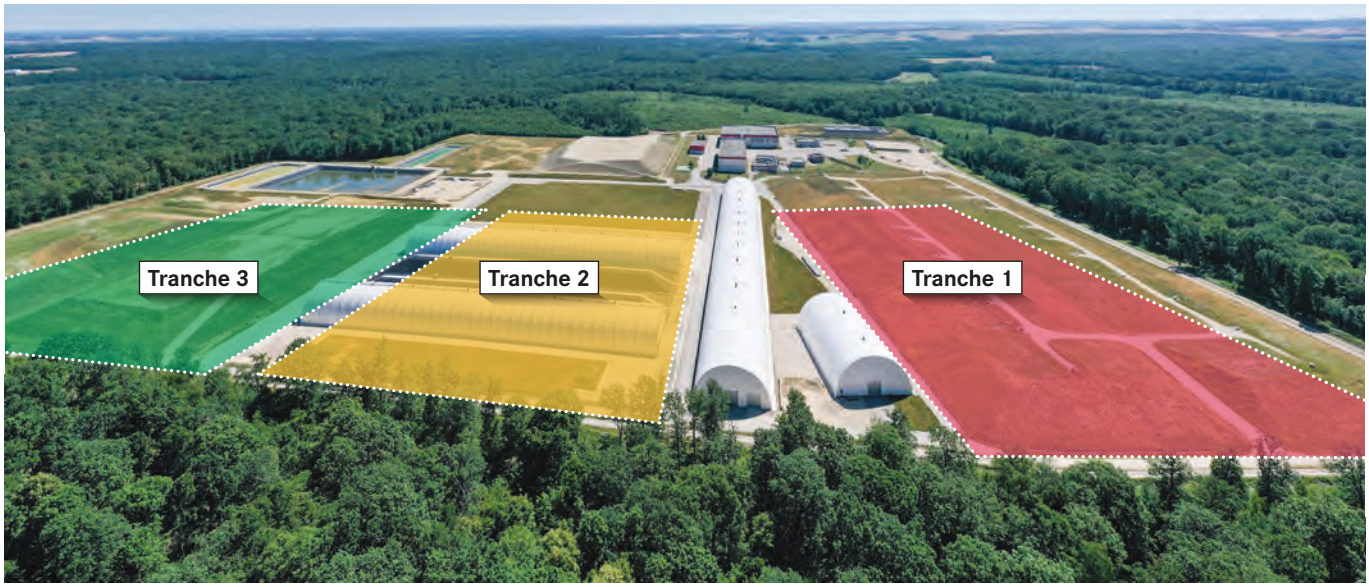
Pour faire face à la crise sanitaire liée à la Covid-19, les centres de l'Andra dans l'Aube ont adapté leur organisation. Objectifs : la sécurité des personnels et des installations. Retour sur près de deux mois de gestion d'une situation inédite.

Au démarrage du confinement le 17 mars dernier, seules les fonctions strictement essentielles (la sécurité des sites, la surveillance des installations et de l'environnement) ont été maintenues ainsi que la collecte et la réception des déchets en particulier du secteur hospitalier et des installations de production d'électricité. Parallèlement, un grand nombre de personnels a poursuivi ses missions en télétravail. Au-delà de ses propres activités, l'Andra a très rapidement contribué à l'effort collectif : don de masques et d'équipements de protection aux établissements et personnels de santé locaux, et soutien d'actions solidaires au profit de ses territoires d'accueil.

Reprise progressive

Au Cires, les chantiers de constructions (nouvelle alvéole de stockage et mise en place de la couverture provisoire) ont pu reprendre, à la demande de l'entreprise prestataire, dès le 27 avril dans le strict respect des règles de protection sanitaire des intervenants. Depuis le 11 mai, les deux centres de l'Aube ont pu reprendre un service complet de prise en charge et de gestion des déchets radioactifs.
Le retour de tout le personnel sur les centres s'est opéré au fil du mois de juin. Enfin, la dernière grande étape post-confinement a été marquée, le 1er juillet, par la possibilité d'accueillir de nouveau du public pour visiter les centres par groupe de 11 personnes maximum (au lieu de 45 dans des conditions normales) et toujours sur rendez-vous préalable, afin de respecter les règles sanitaires en vigueur.

Pour en savoir plus
Le Mag en ligne de l'Andra spécial Covid-19
www.andra.fr/le-mag/le-mag-21



Augmenter la capacité de stockage autorisée du Cires : un projet pour 2022

L'Andra travaille actuellement sur le projet Acaci dont l'objectif est d'augmenter la capacité de stockage autorisée des déchets de très faible activité (TFA) du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), sans faire évoluer la zone de stockage existante du site. Explications.

À fin 2019, le Cires a atteint environ 61 % des 650 000 m³ de sa capacité totale de stockage autorisée. Au regard des prévisions de livraisons de déchets TFA annoncées par les producteurs pour les années à venir, le centre devrait atteindre cette capacité totale de stockage autour de 2028/2029. Dans le même temps, *« selon l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs publié par l'Andra, nous savons qu'entre 2 100 000 m³ et 2 300 000 m³ de déchets TFA vont être produits d'ici 2050-2060,* rappelle Patrice Torres, le directeur des opérations industrielles de l'Andra. *Le Cires, qui accueille ces déchets depuis 2003, ne suffira donc pas à stocker ces volumes à venir dans sa configuration actuelle, même si des solutions de gestion alternatives, à l'étude actuellement, voyaient le jour. »*

Le projet « Acaci » : une anticipation des volumes de déchets à stocker

Une des solutions étudiées consiste à augmenter la capacité de stockage autorisée du Cires. Ce projet, nommé « Acaci » – pour Augmentation de la CApacité du CIres – viserait ainsi, sans faire évoluer la zone de stockage existante du site et tout en conservant son niveau de sûreté, à augmenter de près de 50 % ses capacités de stockage.

Ce projet est envisageable grâce à l'optimisation du stockage au Cires depuis déjà plusieurs années. *« Au fur et à mesure de l'exploitation du centre, nous avons cherché à anticiper l'augmentation des volumes de déchets TFA à venir, en optimisant le stockage »,* explique Patrice Torres. Les révisions de la conception des alvéoles et des dispositions de stockage (cf. schéma p. 8) ont en effet permis un gain de stockage de 56 % par rapport au concept initial. *« Ce concept prévoyait de stocker les 650 00 m³ de déchets autorisés sur trois zones. Grâce à ces optimisations, nous n'utiliserons que deux zones. La troisième sera donc libre et nous permettrait, si nous en avons l'autorisation, de prendre en charge 250 000 m³ à 280 000 m³ de déchets supplémentaires, soit au total plus de* >>

Déchets TFA : ce que dit la législation

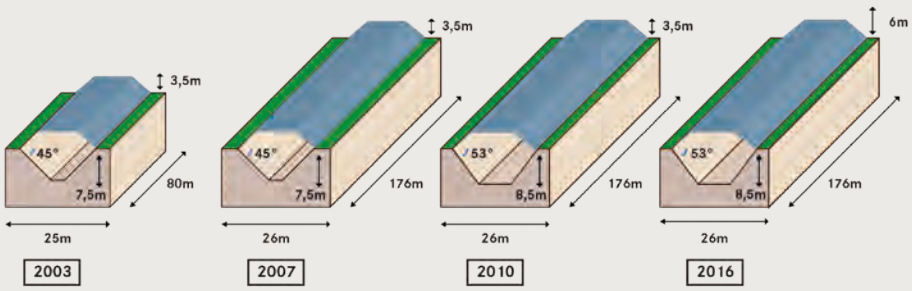
— Aujourd'hui, la réglementation française considère que tout déchet produit dans une zone nucléaire est un déchet radioactif et doit être géré comme tel dans une filière spécifique, et ce même si les contrôles ne mettent pas en évidence de radioactivité ou à un niveau très faible. C'est le cas par exemple de certains déchets métalliques ou gravats de béton issus d'installations nucléaires.
À l'instar d'autres pays, la France envisage d'ajuster sa réglementation afin de pouvoir recycler dans la filière nucléaire une partie de ces déchets.

>> *900 000 m³ à superficie égale. »* L'Andra travaille sur le projet Acaci depuis 2018. *« Le PNGMDR* 2016-2018 nous imposait de déposer une demande d'autorisation six ans avant que la capacité du centre ne soit atteinte (estimée en 2028) »*, précise le directeur. En attendant, les études et les étapes réglementaires liées à ce projet devront répondre à différents enjeux industriels, techniques, environnementaux et de dialogue avec les parties prenantes, dont le public, afin de poursuivre l'exploitation du Cires dans des conditions optimales (lire l'interview ci-contre).

« Non seulement ce projet nous donnerait une dizaine d'années de capacité de stockage supplémentaires, ce qui est déjà beaucoup, mais il nous laisserait aussi plus de temps pour évaluer, parallèlement, la pertinence d'autres solutions de gestion de ces déchets, qu'il s'agisse de la construction d'un nouveau centre pour lequel nous menons des études pour la recherche d'un site sur le territoire de la communauté de communes de Vendeuvre-Soulaines, ou du stockage d'une partie des déchets TFA sur leurs sites de production ou encore du recyclage dans la filière nucléaire d'une partie des déchets, en particulier les déchets métalliques. Il est important d'anticiper, mais aussi d'avancer pas à pas, en laissant le débat sur la gestion des déchets TFA ouvert aux décisions que pourraient prendre nos successeurs », conclut Patrice Torres. ●

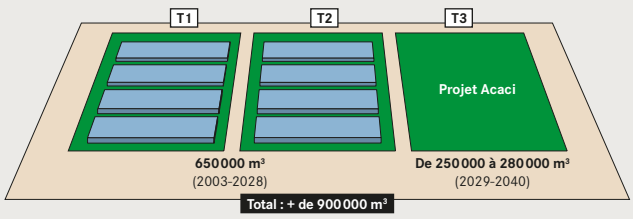
2 SCHÉMAS POUR COMPRENDRE

ÉTAPE 1 Évolutions des alvéoles et leurs capacités volumiques entre 2003 et 2016



Approfondissement, raidissement et élargissement des pentes des alvéoles de stockage, augmentation de la hauteur totale d'empilement des déchets : **l'optimisation du Cires a permis d'économiser 56 % de la surface de stockage** en augmentant le ratio volume de déchets stockés sur surface utilisée.

ÉTAPE 2 Le projet Acaci



Le concept initial du Cires prévoyait de stocker 650 000 m³ de déchet sur 3 tranches (T1, T2, T3). Grâce aux optimisations des méthodologies de stockage, seules 2 tranches seront utilisées d'ici à 2028. **Le projet Acaci consiste à stocker entre 250 000 et 280 000 m³ supplémentaires sur la tranche 3**, portant les capacités totales du centre à plus de 900 000 m³.

*PNGMDR : Tous les trois ans, le Gouvernement et l'Autorité de sûreté nucléaire établissent un Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR). Cet outil de pilotage dresse le bilan des modes de gestion existants en France pour les matières et les déchets radioactifs, il recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, et définit les orientations stratégiques.

Le calendrier du projet

2021 — Lancement du dispositif de concertation préalable avec le public

2022 — Dépôt en préfecture du dossier de demande d'autorisation environnementale

2023-2024 — Instruction du dossier et enquête publique

2025 — Début des travaux si projet autorisé

INTERVIEW

Un projet, plusieurs scénarios à étudier

Le projet Acaci va faire l'objet d'études approfondies et d'une procédure réglementaire propre à toute ICPE*. Objectif : définir en lien avec le territoire, les meilleures options d'aménagement pour limiter au minimum l'impact du projet sur l'Homme et l'environnement. Le point sur le projet avec Fanny Gérard, chef de projet à l'Andra.

Quels sont les principaux enjeux techniques du projet Acaci ?
En termes de conception, cette troisième zone de stockage du Cires n'aura rien de très différent des deux autres zones. Nous reproduirons le concept actuel des alvéoles de stockage en prenant en compte toutes les optimisations dont le centre a déjà pu bénéficier. En revanche, l'une des questions majeures, comme pour la plupart des projets de génie civil, est celle de la gestion des terres. Le creusement des alvéoles de stockage engendre énormément de terres qu'il nous faut entreposer, avant de les réutiliser pour la couverture définitive du stockage. Plusieurs options sont à l'étude : utiliser un terrain industriel ou agricole à proximité du centre, défricher une partie de nos terrains jouxtant le Centre… Nous menons des analyses des scénarios les plus viables, selon des critères environnementaux, industriels, juridiques, économiques et d'impact sur le voisinage, qui pourront être discutés avec les riverains. L'Andra souhaite en effet associer la population locale à ce projet en organisant une concertation préalablement au dépôt de la demande d'autorisation d'augmenter la capacité de stockage du Cires.

Augmenter la capacité de stockage de déchets même de très faible activité signifie augmenter la quantité de radioactivité sur le centre ?
Oui, c'est pourquoi nos études actuelles consistent à évaluer l'impact du projet sur l'Homme et l'environnement pendant toutes les phases de vie de l'installation (construction, exploitation, fermeture). Pour ce faire, nous allons élaborer un inventaire des déchets TFA à venir, sur la base duquel nous recalculerons les impacts radiologiques et chimiques de l'ensemble du centre. À noter toutefois qu'aujourd'hui, après avoir stocké environ 400 000 m³ de colis de déchets, soit 61 % environ de la capacité totale autorisée actuellement du Cires, nous avons « consommé » moins de 10 % de la capacité radiologique autorisée**. Nous n'allons donc pas consommer les 90 % restants en augmentant de 50 % le volume des déchets stockés sur le Cires. Dans tous les cas, nous allons réévaluer l'impact du centre afin de garantir le respect des limites de capacités du site.

> ***« Nous travaillons aujourd'hui à identifier les sujets spécifiques à la tranche 3 pour en discuter avec le public. »***

Où en est le projet aujourd'hui et quelles sont les prochaines étapes ?
Nous travaillons sur les études de conception du projet depuis 2018 : études de conception, d'aménagement, d'impact sur l'environnement, etc. Elles nourriront le dossier de demande d'autorisation environnementale que nous remettrons à la préfecture à mi-2022. Avant cela, nous allons lancer en 2021 un cycle de réunions avec le public. S'agissant d'un centre en exploitation et d'un concept déjà mis à l'épreuve, nous travaillons aujourd'hui à identifier les sujets spécifiques à ce projet pour en discuter avec les riverains. L'étape suivante à l'issue de la phase de concertation sera le dépôt en préfecture du dossier de demande d'autorisation. Il faudra ensuite compter entre neuf mois et deux ans d'instruction par les autorités de l'État, au cours desquels une enquête publique sera menée. Si le projet est autorisé, environ quatre ans de travaux seront nécessaires pour que la tranche 3 du Cires puisse prendre le relais de la tranche 2 à l'horizon 2028. ●

*Installation classée pour la protection de l'environnement
** pour la majorité des radionucléides (sauf deux radionucléides dont la consommation s'élève à 20 % et 32 %).

Les dessous du Labo

20 ans au cœur de l'argile

Destiné à étudier le stockage géologique des déchets radioactifs les plus dangereux dans des conditions les plus proches possible de la réalité, le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne fête cette année ses 20 ans.
Depuis 2000, de nombreux sujets techniques ont été étudiés grâce à l'implication des équipes de l'Andra, du territoire et des partenaires locaux, nationaux et internationaux afin d'acquérir *in situ* les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires à la conception du projet Cigéo.
Retour sur une infrastructure exceptionnelle au cœur de l'argile.

P.12 Une aventure scientifique, technologique et humaine

P.14 Des laboratoires souterrains en réseau à l'international

P.15 20 ans / 20 chiffres clés

P.16 20 ans de recherches et d'expérimentations

P.18 Les femmes et les hommes du Labo

P.19 Un lieu d'apprentissage et de culture scientifique pour tous

P.19 Interview de Gérard Longuet : « La Meuse devait se réinventer »

Une aventure scientifique, technologique et humaine

Depuis 2000, le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne ne cesse d'étendre son réseau de galeries à 490 mètres sous terre. Outil de recherche et d'expérimentation hors du commun, il contribue à préparer Cigéo, le projet de stockage géologique profond des déchets français les plus radioactifs et à vie longue.

David Mazoyer
Directeur du Centre de l'Andra en Meuse/ Haute-Marne

Aux origines du Laboratoire

Dès 1991, l'Andra démarre ses recherches sur le stockage géologique profond, envisagé pour gérer durablement les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ces déchets étant très dangereux et pour très longtemps, le principe est de les stocker au cœur d'une roche (ici, la formation argileuse du Callovo-Oxfordien) qui forme une barrière naturelle pendant des centaines de milliers d'années minimum : elle confine les éléments radioactifs et limite énormément leur déplacement. Pour étudier la roche argileuse *in situ*, en vue d'un stockage à l'échelle industrielle, le Laboratoire souterrain est officiellement créé, en 1999, sur la commune de Bure, à la limite de la Meuse et de la Haute-Marne. Il n'accueillera jamais de déchets radioactifs : c'est un outil d'études et de recherche conçu pour analyser la roche, la manière dont elle réagit avec le stockage et définir quels types d'infrastructures souterraines sont les mieux adaptés pour stocker les déchets.
En 2000, les travaux commencent par le creusement des deux puits d'accès. En 2004, les ouvriers atteignent la couche d'argile et construisent à – 445 m dans la partie supérieure de la couche, une première galerie de 40 m. Et quelques mois plus tard, les deux puits atteignent 490 m de profondeur, niveau principal du Laboratoire, qui correspond au milieu de l'épaisseur de la couche d'argile à cet endroit, où un réseau de galeries s'est développé depuis pour atteindre 2 km à ce jour.

Au cœur de la roche

Les premières expérimentations portent avant tout sur la caractérisation de la roche. Alors qu'elle était jusque-là analysée uniquement en surface sur des échantillons prélevés lors de forages, les scientifiques peuvent désormais l'étudier « *in situ* » et sur de grandes surfaces.
En 2005, un dossier détaillé permet de conclure à la faisabilité d'un stockage géologique profond dans cette couche d'argile, confirmée par les évaluateurs.
En 2006, le Parlement charge alors l'Andra de concevoir un centre de stockage à proximité du Laboratoire souterrain : c'est la naissance du projet qui sera nommé Cigéo.

Une couche argileuse de 160 millions d'années (le Callovo-Oxfordien) d'une épaisseur moyenne de 140 m, située entre 420 m et 560 m de profondeur.

Vue aérienne du Laboratoire souterrain du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (2020).

Un véritable site industriel

— Outil de recherche unique en son genre, le Laboratoire est une installation souterraine, comme il n'y en a quasiment plus en France en raison de la fermeture des mines.
Le Laboratoire dispose de son propre poste de secours ainsi que d'un poste de commande centralisé, comme ce sera le cas dans Cigéo s'il est autorisé. C'est de là que sont opérées les installations de chauffage, de climatisation, d'éclairage, de détection de gaz, d'incendie… Aujourd'hui, les galeries souterraines accueillent jusqu'à 70 personnes simultanément, le Laboratoire fonctionnant en 3x8 du lundi au samedi matin.

Le saviez-vous ?

Depuis 2017, l'Andra et la société CMC disposent de plusieurs brevets sur des voussoirs dits compressibles. Les voussoirs sont des éléments courbes en béton préfabriqués utilisés dans de nombreux tunnels afin de soutenir la roche qui a tendance à converger après le creusement. Afin de limiter le chargement appliqué par la roche sur ces éléments préfabriqués, une couche compressible est ajoutée sur la surface externe du voussoir. Cette couche compressible contient de nombreux espaces vides qui vont absorber le chargement de la roche au fil du temps.

Imaginer Cigéo

Depuis, les études se sont poursuivies et permettent aujourd'hui d'avoir jusqu'à vingt ans de recul sur certaines mesures, effectuées dans les différentes conditions qui seraient rencontrées dans Cigéo (température, humidité, taux d'oxygène, etc.). Elles ont également permis de comprendre les interactions entre la roche et les matériaux du stockage tels que les aciers et les bétons utilisés dans la fabrication des colis de déchets, des galeries et des alvéoles de stockage, ainsi que le verre, qui est utilisé pour le conditionnement des déchets de haute activité.

> ***« Les études n'ont jamais cessé et permettent aujourd'hui d'avoir jusqu'à vingt ans de recul sur certaines mesures. »***

« Les expérimentations menées au Laboratoire se sont aussi concentrées sur la meilleure façon de concevoir un stockage géologique, opérationnel pour la centaine d'années d'exploitation, et sûr dès sa construction et après sa fermeture », indique David Mazoyer, directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Comment soutenir les galeries ? Quelle technique pour creuser les alvéoles HA et MA-VL ? Quels dispositifs de surveillance et de monitoring ? >>

INTERVIEW

« Confronter les approches complémentaires pour consolider notre connaissance »

Sarah Dewonck
Directrice du département Laboratoire souterrain et directrice adjointe du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

Le Laboratoire souterrain imaginé à la fin des années 1990 n'a pas grand-chose à voir avec le Laboratoire d'aujourd'hui, pourquoi ?

Sarah Dewonck : Effectivement, les plans et les plannings initiaux du Laboratoire souterrain ont évolué au fil du temps. Nous avions par exemple imaginé une galerie montante et une descendante, qui n'ont jamais vu le jour. À l'inverse, nous n'avions pas envisagé de creuser des galeries de 10 m de diamètre et de mettre en œuvre un tunnelier. Pourquoi ? Parce que le projet Cigéo s'est affiné au fil des années et qu'on connaît avec plus de précisions aujourd'hui les dimensions des ouvrages. L'étude de l'industrialisation de Cigéo nous demande de réaliser des démonstrations dont les résultats amènent des optimisations et entraînent de nouvelles expérimentations. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite également des essais complémentaires.

Toutes ces expérimentations n'auraient-elles pu être menées dans un laboratoire « classique » ?

S. D. : Le Laboratoire souterrain s'inscrit dans un ensemble complet de travaux de recherche et développement, qui associe études d'échantillons de taille centimétrique, expérimentations *in situ,* études d'analogues naturels et modélisation numérique. C'est la complémentarité de ces différentes approches qui permet de valider et consolider la connaissance. Si on prend l'exemple de l'eau porale (eau présente dans la roche), les expérimentations *in situ* dans le Laboratoire souterrain ont permis d'affiner les modèles numériques.

Y a-t-il eu beaucoup d'innovations au Laboratoire ?

S. D. : Le Laboratoire souterrain est une véritable machine à innovations. Ici, science et techniques avancent ensemble pour concevoir un centre de stockage qui n'existe encore nulle part ailleurs. Les enjeux sont donc nombreux et nous conduisent à être innovants, tant dans l'utilisation des matériaux que dans les modalités d'expérimentation, de tests et de monitoring.

>> Quels remblais et scellements pour fermer les galeries à la fin de la période d'exploitation ? Chaque nouvel essai scientifique et/ou technologique est instrumenté afin que tout soit mesuré, ce qui allonge la durée des travaux, mais la préoccupation première n'est pas la vitesse de creusement. Différentes méthodes de creusement et types de revêtement des galeries ont été et continuent d'être testées, afin de définir, à terme, la meilleure configuration pour Cigéo. Si le premier démonstrateur d'alvéole HA (micro-tunnel de 60 cm de diamètre) ne faisait que 10 m de long, ceux d'aujourd'hui dépassent les 100 m !

Préparer la demande d'autorisation de création

Au fil des années, le Laboratoire joue de plus en plus son double rôle : approfondir les connaissances scientifiques sur le stockage géologique profond, mais également préparer, à une échelle industrielle, l'installation souterraine de Cigéo, dont le dossier de demande d'autorisation de création est en cours de préparation. *« Désormais, les équipements testés et les prototypes réalisés dans le Laboratoire se rapprochent de plus en plus de la réalité industrielle de Cigéo »,* conclut David Mazoyer.

Une infrastructure évolutive

— Au fil des années, de nouveaux équipements techniques et scientifiques ont été implantés à côté du Laboratoire souterrain. L'Espace technologique à Saudron présente les travaux menés à l'Andra et les enjeux de la gestion des déchets radioactifs à travers une exposition des robots et prototypes. En 2012, l'Écothèque, composante de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE), sort de terre. Elle permet de conserver à très basse température, dans des cuves cryogéniques, par surgélation ou à sec, différents échantillons de l'environnement recueillis sur le territoire.

Des laboratoires souterrains en réseau à l'international

Il existe aujourd'hui une dizaine de laboratoires de recherche souterrains qui étudient le stockage géologique des déchets radioactifs dans le monde, et de nouveaux sont en préparation, notamment en Chine et en Russie. Autant d'occasions de collaborations scientifiques et techniques importantes pour l'Andra.

Émilia Huret
Adjointe au directeur de la recherche et développement de l'Andra

Connaissance fine de la roche et de son comportement, faisabilité de réalisation des installations souterraines, sûreté du stockage… Tous les pays travaillant sur le stockage géologique des déchets les plus radioactifs ont des problématiques communes et se retrouvent au sein de partenariats billatéraux ou multilatéraux à l'échelle internationale. Parmi les plus anciennes collaborations, la plus marquante sur la durée est certainement celle qui lie, depuis presque vingt ans, l'Andra et son homologue suisse, la Nagra, au travers du laboratoire du Mont-Terri en Suisse. Creusé dans le prolongement d'un tunnel autoroutier et ouvert depuis 1996, il a été conçu, dès son origine, pour le développement d'un vaste programme de recherche international. *« Même si l'environnement géologique et géographique est différent, les argiles à Opalinus du Mont-Terri ont des caractéristiques minéralogiques assez proches du Callovo-Oxfordien : les premières expérimentations menées sur les argiles à Opalinus ont permis d'obtenir un retour d'expérience et de connaissances significatif pour la mise en place d'essais dans notre Laboratoire souterrain depuis sa construction »,* explique Émilia Huret, adjointe au directeur de la recherche et développement de l'Andra. *« Aujourd'hui cette collaboration se poursuit sur des sujets d'intérêt mutuel comme les techniques de réalisation des forages ou des dispositifs de surveillance comme la fibre optique. »*

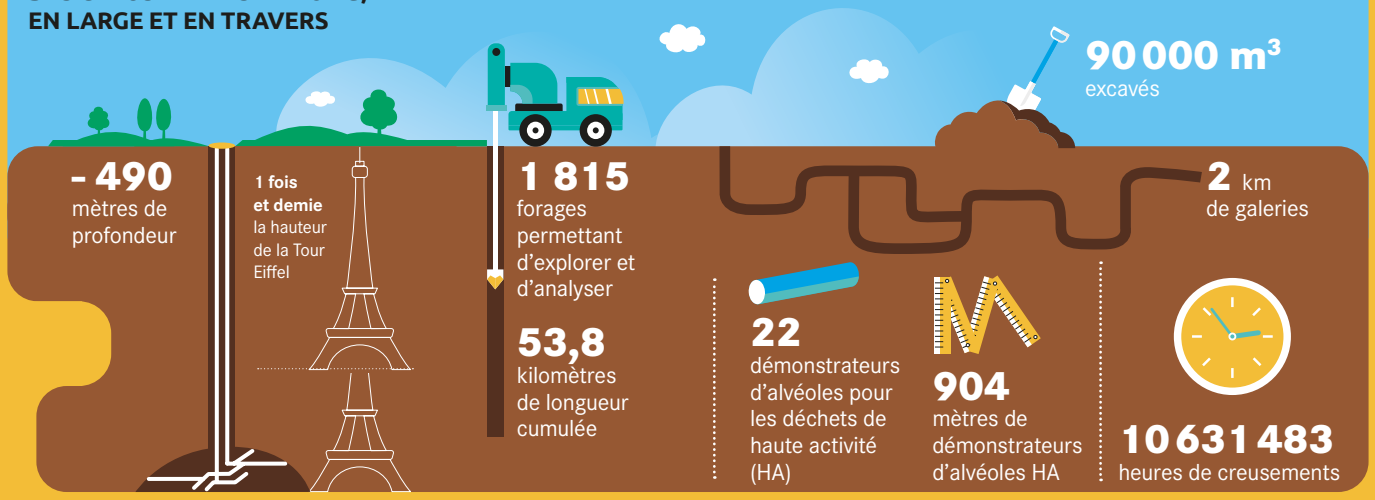
L'expertise de l'Andra est internationalement reconnue, tant dans la connaissance des milieux argileux que dans la façon de concevoir un laboratoire souterrain et d'y mener des expérimentations. *« Depuis plusieurs années, nous accueillons nos homologues étrangers ponctuellement ou sur plusieurs mois dans le cadre de sessions de formation ou d'échanges techniques sur des outils de mesures et d'analyses. Récemment, nous avons accueilli plusieurs ingénieurs chinois et nos experts ont passé plusieurs semaines en Chine pour les accompagner dans la conception de leur propre laboratoire dans le granite »,* précise Émilia Huret.
Grâce à l'expérience acquise en vingt ans de travaux au Laboratoire souterrain, l'Andra est la plus avancée dans le stockage géologique en milieu argileux et dispose d'un véritable savoir-faire pour cette solution de stockage.

Laboratoire suisse du Mont-Terri.

20 ans / 20 chiffres clés

Depuis 2000, les expérimentations et essais n'ont cessé de se multiplier au Laboratoire souterrain, faisant de ce dernier une infrastructure scientifique unique et de premier ordre. Une « masse » de savoirs et savoir-faire qui se mesure en kilomètres de galeries, en milliers de mètres cubes de roche excavée, en dizaines d'expérimentations et en milliards de mesures recueillies…

DES CREUSEMENTS EN LONG, EN LARGE ET EN TRAVERS



- 490 mètres de profondeur

1 fois et demie la hauteur de la Tour Eiffel

1 815 forages permettant d'explorer et d'analyser

53,8 kilomètres de longueur cumulée

90 000 m³ excavés

2 km de galeries

22 démonstrateurs d'alvéoles pour les déchets de haute activité (HA)

904 mètres de démonstrateurs d'alvéoles HA

10 631 483 heures de creusements

UNE MASSE DE SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE TECHNOLOGIQUES ET SCIENTIFIQUES

2,6 millions de données collectées par jour

5,85 milliards de données collectées depuis les années 2000

25 859 points de mesure dans la roche argileuse

UNE INFRASTRUCTURE « PRÉ-INDUSTRIELLE »

70 personnes maximum au Laboratoire simultanément (hors restrictions Covid-19)

21 500 allers-retours en ascenseurs par an

163 km linéaires de câbles

1 636 cintres métalliques

248 voussoirs

Les cintres et les voussoirs sont des éléments préfabriqués qui soutiennent les galeries du Laboratoire souterrain

17 hectares de superficie (en surface)

UN LABORATOIRE SOUTERRAIN OUVERT SUR LE MONDE

30 459 visiteurs descendus dans le Laboratoire souterrain depuis 2000

dont **1 500** visiteurs étrangers

UN VECTEUR DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

61,7 millions € de budget pour le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne en 2019

20 millions € d'achats locaux en 2019 (commandes aux entreprises de Meuse, Haute-Marne, Aube et Manche)

20 ans de recherches et d'expérimentations

Mécanique, thermique, chimie, hydraulique… en vingt ans, la grande variété des recherches et des expérimentations menées au Laboratoire souterrain a permis de démontrer la faisabilité du stockage profond et de bien connaître la roche argileuse et ses propriétés, puis de nourrir les études de conception de Cigéo et plus largement, de faire avancer la science. Retour en images.

Grâce à cette sonde chauffante, le démonstrateur d'alvéole HA est monté en température par paliers jusqu'à 100 °C et plus, ce qui permet d'étudier l'élévation de température sur le tubage en acier ainsi que sur la roche environnante.

Des radionucléides sous confinement

La grande majorité des éléments radioactifs (appelés radionucléides) contenus dans les déchets HA et MA-VL resteront confinés dans le stockage ou dans la roche argileuse en champ proche des ouvrages souterrains (alvéoles de stockage). Seuls quelques radionucléides, mobiles et à vie longue, comme l'iode 129 ou le chlore 36, pourront migrer dans la roche, mais de manière lente et diluée, par diffusion. Les propriétés remarquables du Callovo-Oxfordien en termes de confinement ou de limitation de la migration des radionucléides, démontrées par des travaux sur échantillons de roche carottée, sont à l'origine du choix de cette roche. Depuis la création du Laboratoire souterrain, des expérimentations sont menées, *in situ*, avec des traceurs faiblement radioactifs, représentatifs des radionucléides. Objectif : approfondir et conforter les résultats acquis en laboratoire de surface et évaluer précisément et sur des temps longs le confinement ou la migration des radionucléides (c'est-à-dire leur déplacement à travers la roche). Des essais qui contribuent à démontrer la sûreté de Cigéo et sa capacité à confiner la radioactivité, sur le très long terme.

DISCIPLINES ASSOCIÉES
HYDROGÉOCHIMIE, RADIOCHIMIE, TRANSFERT DE SOLUTÉS EN MILIEU POREUX

Contrôler les dégagements de chaleur

Les déchets radioactifs de haute activité (HA) destinés à être stockés dans Cigéo dégageront de la chaleur. Ce dégagement diminue avec le temps et c'est pourquoi ce n'est qu'après plusieurs années d'entreposage que les déchets HA les plus chauds pourraient être stockés dans Cigéo. Comment la roche réagira-t-elle à l'augmentation de la température ? Pour y répondre, des sondes chauffantes ont été placées dans des forages pour vérifier que les propriétés de la roche restent inchangées. Par la suite, ces essais ont été réalisés dans un démonstrateur d'alvéole HA à taille réelle afin de mesurer l'évolution de la température et de la pression d'eau dans la roche ainsi que les déformations de la roche, et du chemisage (tube en acier placé à l'intérieur de l'alvéole). Autant d'informations importantes pour optimiser les caractéristiques techniques des alvéoles HA et déterminer leur espacement dans Cigéo, en assurant un écartement suffisant entre les alvéoles afin que la température au sein de la roche ne dépasse jamais 90 °C (limite retenue par l'Andra à ce stade).

DISCIPLINES ASSOCIÉES
THERMIQUE, HYDROGÉOLOGIE, INGÉNIERIE

Des galeries et alvéoles bien soutenues

Lors du creusement d'un ouvrage souterrain, apparaît un phénomène appelé convergence : la roche se déforme et a tendance à refermer très lentement l'ouvrage. Les expérimentations menées au Laboratoire souterrain ont permis de mesurer cette convergence au dixième de millimètre près. Ainsi, elle évolue principalement en fonction des directions de creusement de l'ouvrage dans la roche et des modalités de mise en place des soutènements. Pour limiter la mise en charge des ouvrages souterrains et les sécuriser, différentes méthodes de soutènement ont ainsi été testées : bétons projetés, cintres métalliques, arcs en béton préfabriqués appelés voussoirs (rigides et compressibles)… Ces nombreux essais permettent aux ingénieurs de choisir les méthodes de creusement et de soutènement les mieux adaptées à la fonction de chaque type d'ouvrage souterrain (galeries, alvéoles de stockage).

DISCIPLINES ASSOCIÉES
MÉCANIQUE ET HYDRAULIQUE DES ROCHES, MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX, INGÉNIERIE

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

Mesure de la déformation de la paroi de la roche dans un démonstrateur d'alvéole HA à l'aide de cannes de convergence.

Alvéoles HA : une multitude de démonstrateurs

Dans Cigéo, les colis de déchets radioactifs de haute activité seront stockés dans des alvéoles spécifiques, microtunnels de 60 cm de diamètre et d'au moins 80 m de long. Un tubage en acier y sera inséré (chemisage) pour introduire et éventuellement retirer des colis pendant toute la durée de l'exploitation, de l'ordre du siècle (dans le cadre de la réversibilité, prévue par la loi).
Au fur et à mesure des essais menés au Laboratoire souterrain, la conception des ouvrages d'alvéoles HA a évolué, en particulier par l'introduction d'un coulis de ciment entre la roche et le tubage afin de limiter la corrosion de ce dernier. Plusieurs centaines de capteurs ont été installés sur les démonstrateurs : ils suivent notamment les déformations du chemisage et la composition de l'atmosphère. Autant de données qui permettent de prédire l'évolution à long terme des alvéoles, à l'aide des modèles numériques.

DISCIPLINES ASSOCIÉES
MÉCANIQUE DES ROCHES ET DES MATÉRIAUX, CORROSION DES ACIERS, INGÉNIERIE

Démonstrateur d'alvéole HA.

Un laboratoire très instrumenté

Chaque expérimentation au Laboratoire souterrain comporte de multiples mesures, acquises grâce à des capteurs toujours plus performants. Température, pression de l'eau, contraintes et déformations de la roche… Ces capteurs seront essentiels pour assurer la surveillance de Cigéo. Formidable outil pour tester des technologies de capteurs, domaine qui évolue rapidement (miniaturisation, méthodes de communication, composants électroniques…), le Laboratoire souterrain contribue également, pour l'Andra, à concevoir et éprouver la stratégie de surveillance de Cigéo, avec des composants robustes, économes en énergie et répartis de façon optimale.

DISCIPLINES ASSOCIÉES
MÉTROLOGIE, ÉLECTRONIQUE, OPTIQUE, INFORMATIQUE, TRAITEMENT DES DONNÉES

Choisir les bons matériaux en étudiant leur évolution au cours du temps

Matrices de verre des déchets HA, aciers des tubages des alvéoles HA, bentonite utilisée pour les scellements, bétons… Comment interagissent les différents matériaux qui vont être utilisés dans Cigéo ? Au cours des années, ils subiront corrosion, dégradation ou dissolution. Tous ces processus très lents font l'objet de nombreuses expérimentations, dont certaines durent depuis plus de dix ans. Elles permettent de s'assurer de la durabilité des matériaux qui conditionnent la longévité des installations. Elles contribuent également à préciser à quel moment, à très long terme, les radionucléides des déchets HA commenceront à migrer vers la roche.

DISCIPLINES ASSOCIÉES
CHIMIE, TRANSFERT DE SOLUTÉS EN MILIEU POREUX, GÉOCHIMIE, CHIMIE DES MATÉRIAUX

Des fermetures étanches

Afin de protéger l'Homme et l'environnement des déchets radioactifs sur le très long terme, Cigéo doit être refermé et scellé une fois tous les colis stockés.
Pour réaliser les scellements, il est prévu d'utiliser un matériau argileux, la bentonite. En effet, cette dernière gonfle au contact de l'eau pour former des bouchons étanches. Pour vérifier cela, de nombreux essais ont été menés, d'abord sur de petits forages de quelques centimètres de diamètre jusqu'à un démonstrateur de grande taille. Ces essais permettent de mesurer la vitesse à laquelle la bentonite se saturera en absorbant lentement l'eau de la roche, et de tester l'étanchéité de ces bouchons.

DISCIPLINES ASSOCIÉES
HYDRAULIQUE, MÉCANIQUE DES ROCHES

Les femmes et les hommes du Labo

Creuser les galeries, assurer la maintenance des équipements, coordonner les équipes… Autant de métiers essentiels aux missions du Laboratoire souterrain. Rencontre avec quelques passionnés.

Éric Van Speybroeck sait tout réparer

Éric Van Speybroeck travaille pour Endel qui est en charge de la maintenance du Laboratoire pour l'Andra depuis 2004.

« Quand je suis arrivé dans l'équipe de maintenance, nous étions en train de creuser les deux puits qui avaient déjà atteint 300 m de profondeur. Je surveillais et je réparais les machines utilisées par les ouvriers : les pompes, les nacelles, les réserves d'eau et d'air. Les conditions de travail étaient difficiles, c'était étroit. Elles sont devenues beaucoup plus confortables par la suite. Je suis passé chef d'équipe et aujourd'hui, je suis technicien des méthodes. J'organise la maintenance des ascenseurs, des pompes, des ventilations ainsi que des petits équipements des bureaux. Mais il m'arrive encore de faire des remplacements au fond. Pour moi, travailler au Laboratoire a été une véritable opportunité, j'y ai beaucoup appris ! »

Fabien Vincent creuse inlassablement

Depuis 2003, Fabien Vincent a passé treize ans au Laboratoire souterrain. Il est actuellement chef de poste chez Eiffage, chargé de creuser les galeries pour le compte de l'Andra.

« Depuis dix ans, je suis de tous les creusements. Je dirige une équipe d'une dizaine de personnes. Quand une galerie est creusée, il y a toujours deux équipes au fond, qui se relayent en "trois huit" toute la semaine. J'assure la liaison entre les deux équipes ainsi qu'avec les collègues en surface si nous avons besoin de matériel. J'aime être au fond. Le métier n'est pas très compliqué mais il faut être méthodique et vigilant. C'est passionnant car on découvre plein de techniques, on discute avec les scientifiques qui nous expliquent pourquoi ils font tel ou tel sondage. Même si nous travaillons dans des métiers et des entreprises différentes, il y a une vraie solidarité. C'est un chantier unique car ce n'est pas la vitesse d'exécution qui nous guide, mais la précision et la qualité. Ici, j'ai l'impression d'être utile. »

Jessica Le Puth joue les chefs d'orchestre

Au Laboratoire souterrain, tout le monde connaît Jessica Le Puth qui a coordonné les travaux scientifiques pendant huit ans avant d'être responsable du creusement des démonstrateurs d'alvéoles destinées au stockage des déchets de haute activité (alvéoles HA) depuis 2019.

« Jusqu'en 2019, je faisais un travail d'interface avec tous les services du Laboratoire afin d'aider les expérimentateurs. S'ils avaient par exemple besoin d'un forage, il fallait coordonner les entreprises qui allaient intervenir, tout en prenant en compte les autres activités du Laboratoire dans le respect des consignes de sécurité. Cela implique de comprendre les tenants et les aboutissants des expérimentations. Je m'occupe désormais du creusement des alvéoles HA, et je continue de participer et organiser des réunions, gérer les contrats des entreprises, rendre compte du déroulement des travaux… mais j'interviens également dès la phase de préparation. Nos travaux se déroulent par campagnes, qui durent généralement deux à trois mois. Pendant ces périodes, je suis tout le temps dans le Laboratoire. Ici, j'ai découvert le monde des travaux souterrains avec des missions passionnantes, en relation avec les chercheurs et toutes sortes de métiers. Moi qui déteste la spéléo, je me sens très à l'aise dans le Laboratoire, mais il ne faut jamais oublier qu'on est à 500 m sous terre. »

Un lieu d'apprentissage et de culture scientifique pour tous

Le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne et son Laboratoire souterrain sont aussi des lieux d'accès à la culture scientifique et de formation professionnelle à l'environnement souterrain.

Pour donner à tous la possibilité de mieux comprendre le difficile sujet de la gestion des déchets radioactifs, l'Agence ouvre régulièrement ses portes. Mais elle va plus loin. Conférences, expositions et animations sont régulièrement organisées en Meuse/Haute-Marne, sur des thématiques scientifiques : géologie, archéologie, environnement, volcanologie, etc. En 2019, près de 3 000 personnes ont franchi les portes du Centre de Meuse/Haute-Marne pour une visite du Laboratoire souterrain et/ou des expositions. *« Toutes nos expositions sont conçues pour le grand public à partir de 6-7 ans… Et nous accueillons régulièrement les lycéens et les collégiens de Meuse et de Haute-Marne »* précise Marielle Girard chargée de communication.

Le PoCES : se former au cœur du Laboratoire souterrain

Mais les professionnels du génie civil ou de la prévention/sécurité ne sont pas en reste. Piloté par Mines Nancy et l'École nationale supérieure de géologie de Nancy (ENSG), pour le compte de l'Université de Lorraine en partenariat avec l'Andra et le GIP Objectif Meuse, le Pôle de compétences en environnement souterrain (PoCES) propose des formations continues adaptées aux spécificités de l'environnement souterrain. Leurs particularités : alterner théorie et pratique, grâce à la mise à disposition des galeries du Laboratoire souterrain par l'Andra. Ingénieurs et techniciens, industriels mais aussi agents des services de secours viennent s'initier ou se perfectionner au milieu souterrain. Depuis son lancement en 2017, le PoCES a formé près de 70 stagiaires.

INTERVIEW

« La Meuse devait se réinventer »

Député puis sénateur de la Meuse et plusieurs fois élu en Lorraine, Gérard Longuet revient sur l'histoire de l'installation du Laboratoire souterrain et sur ses bénéfices pour le territoire.

Le Laboratoire souterrain de l'Andra fête ses 20 ans d'activité. Comment avez-vous accueilli ce projet à l'époque ?

Lorsque j'ai appris pour la première fois la nécessité en France de mettre en œuvre la loi Bataille et de réaliser un laboratoire d'étude sur le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA-VL*, j'y ai tout de suite été très favorable. Être rattaché à une filière d'excellence, durable et à vocation mondiale comme l'électronucléaire était une chance pour le département.

Cet objectif a-t-il été atteint ? Selon vous, le laboratoire de l'Andra a-t-il bénéficié au territoire ?

La réponse est deux fois oui. D'abord, les études géologiques ont lentement mais sûrement fait la démonstration de la légitimité du projet de stockage, devenu Cigéo. Ensuite, le fonctionnement du laboratoire, l'implantation des sites d'activités d'EDF, du CEA ou d'Orano irriguent désormais l'économie locale, même si les partenariats avec les grands donneurs d'ordres doivent être prolongés et entretenus. Enfin, grâce au Laboratoire souterrain, la Meuse apparaît sous un jour nouveau valorisant les savoir-faire lorrains et la grande culture scientifique de la région.

Quels vœux formez-vous pour l'avenir du Laboratoire ?

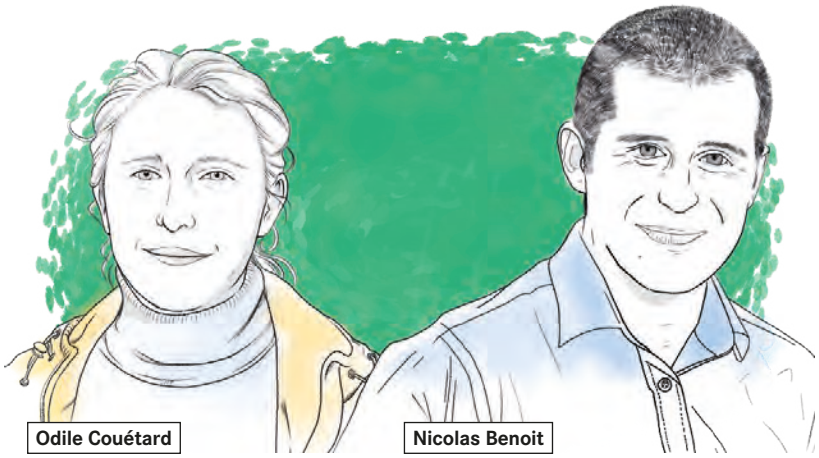
Le premier concerne la réalisation du projet Cigéo le plus rapidement possible. Un certain nombre de partenaires privés ne s'intéresseront à la Meuse que lorsque le projet sera matériellement engagé. Mon second vœu : que le Laboratoire continue d'exister, non pas comme un élément du centre de stockage mais comme un outil de référence pour l'étude et la recherche sur le difficile sujet de la gestion des déchets radioactifs de haute activité.

* Déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

PORTRAITS

« Les chevaliers blancs » des sites pollués par la radioactivité

Pas de montures, ni d'armures pour ces deux chevaliers… mais des masques et parfois des combinaisons blanches à enfiler pour aller sur les chantiers.



À l'Andra, Odile Couétard et Nicolas Benoit sont en charge d'une mission de service public : l'assainissement des sites pollués par la radioactivité. D'anciens sites industriels abandonnés dont les responsables ont disparu, mais aussi des maisons ou des appartements habités qui ont un jour abrité une activité utilisant du radium, ou cachant des objets radioactifs transmis de génération en génération… Si la « folle époque du radium » est bien révolue, elle a laissé des traces radioactives.

Chasseurs de radioactivité

« Nous entrons en scène lorsque l'ASN et l'IRSN identifient un site et confirment la présence de radioactivité », explique Nicolas Benoit. Le rôle de l'Andra : évaluer l'étendue de la pollution, déterminer le meilleur scénario d'assainissement, son coût, puis assurer le suivi du chantier, jusqu'à la prise en charge des déchets et la remise en état des lieux. Radioprotectionnistes, collectivités territoriales, autorités de sûreté, associations de défense de l'environnement, juristes, etc., ces opérations complexes font intervenir une multitude d'acteurs : *« Nous mobilisons une grande diversité de compétences internes et externes à l'Andra, mais le bon déroulement du chantier repose entièrement sur nous. »*

La pédagogie avant tout

Technicien et chef d'orchestre, le chef de projet assainissement est aussi un professionnel de terrain. Odile Couétard intervient sur des bâtiments occupés dont le propriétaire actuel n'est pas responsable de la pollution. *« Je n'aurais jamais imaginé piloter ce type d'opérations. Vous passez la porte d'un appartement et vous êtes sur le chantier ! »* Dans la grande majorité des cas, la présence de radioactivité n'expose pas les habitants à un risque sanitaire. Elle peut néanmoins nécessiter de reloger ses habitants. *« Mettre en confiance, expliquer est une étape indispensable »,* souligne Odile Couétard. D'autant qu'une opération peut durer des mois, voire des années, entre la préparation, le chantier, le contrôle des autorités de sûreté, puis la remise en état des lieux…

> ***« Pour comprendre l'origine d'une pollution, nous marchons sur les traces de Marie Curie… On découvre souvent des histoires fascinantes. »***

Remonter le temps

Les deux chefs de projet interviennent aussi lorsque des particuliers découvrent chez eux un objet radioactif dont ils ignoraient l'existence… et le danger potentiel. *« Nous arrivons pour les secourir, en "chevaliers blancs" de la radioactivité ! »,* s'amuse Nicolas Benoit. Parfois, une opération de dépollution se transforme en enquête historique. *« Pour comprendre l'origine d'une pollution, nous marchons sur les traces de Marie Curie…. On découvre souvent des histoires fascinantes. »* Au quotidien, Odile Couétard et Nicolas Benoit forment un duo complémentaire. Leur expertise scientifique est la base incontournable de leur métier, mais tous deux soulignent l'importance des relations humaines dans l'exercice de leur profession. *« Nous faisons avant tout un métier d'intérêt général »,* rappelle Odile Couétard. *« D'ailleurs, la plus belle chose qu'on puisse nous dire à la fin d'un chantier… c'est merci »,* conclut Nicolas Benoit. ●

Portrait à retrouver sur : **https://bit.ly/32EMgTg**

Les « années folles du radium »

— Après sa découverte à la fin du XIXe siècle, la radioactivité, perçue comme bienfaisante, suscite un vif intérêt dans l'entre-deux-guerres. Cet engouement s'est traduit par le développement d'une industrie du radium, dans les secteurs médical, des cosmétiques ou de l'horlogerie. Il prend fin lorsque les dangers de la radioactivité sont reconnus, et l'utilisation du radium interdite.

PARTENARIAT

Ouvrir aux lycéens les portes de l'université

L'université de technologie de Troyes (UTT) s'est associée à l'université Paris-Dauphine pour décliner sur l'ensemble du territoire aubois le « programme d'égalité des chances ».

À l'instar de l'université parisienne, le but de ce programme est d'accompagner les lycéens aubois afin qu'ils puissent découvrir leurs capacités et intégrer l'université plus facilement. *« En seconde, les élèves réalisent un stage d'immersion à l'UTT : ils participent à des cours d'initiation, conçoivent également des projets tels que des sites internet, des robots ou encore des drones. En première et en terminale, ils profitent d'un tutorat de 60 heures dispensé par des professeurs du secondaire ou de l'université »,* explique Thomas Maurer, directeur de la formation de l'UTT.

Le coup de pouce de l'Andra

Pour rendre ce dispositif accessible aux établissements un peu plus éloignés de Troyes, l'UTT a fait appel à des partenaires. Acteur engagé en faveur du développement local et de l'accès à la culture scientifique, l'Andra a décidé d'apporter son soutien au programme. Résultat : les élèves du lycée de Bar-sur-Aube pourront en bénéficier dès l'année prochaine. Ce coup de pouce de l'Andra ne sera pas seulement financier. Des salariés de l'Agence iront régulièrement à la rencontre de ces jeunes. C'est essentiel pour Émilie Colas, responsable valorisation projets étudiants à l'UTT : *« Donner aux élèves une idée précise des métiers auxquels ils pourraient aspirer est devenu primordial et les interventions de l'Andra vont nous apporter une véritable plus-value en la matière. »*

MÉMOIRE

Objectif : sensibiliser les jeunes

Le groupe « mémoire » de l'Aube a juste eu le temps, avant le confinement, d'amorcer son programme de sensibilisation des jeunes sur la nécessité de conserver et transmettre la mémoire des centres de l'Andra.

Toujours aussi motivés, les membres de ce groupe comptent bien reprendre leurs actions dès que possible. Le jeudi 12 mars dernier, des membres du groupe « mémoire » du Centre de stockage de l'Andra dans l'Aube se sont rendus au lycée professionnel de Wassy (52) afin d'échanger et réfléchir avec les élèves sur la question de la transmission et de la conservation de la mémoire des centres de stockage. Pour cela, pas de grands discours ni de longues présentations mais des extraits vidéo d'une lecture théâtralisée écrite et mise en scène par le groupe « mémoire » lui-même, avec l'aide de deux professionnels du théâtre. Cette création, composée de six saynètes, aborde de grandes thématiques telles que la radioactivité ou la mémoire mais de façon ludique et originale : concours d'éloquence, intervention d'une Youtubeuse… Ce visionnage a donné lieu à quelques échanges et les lycéens semblaient avoir pris conscience que la mémoire de demain se construit aujourd'hui.

Le groupe « mémoire » compte bien reprendre ce projet à la rentrée ainsi qu'un autre défi qu'il s'est lancé : la création d'un *« escape game »* sur le thème de la mémoire des centres de stockage.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les groupes « mémoire » des centres de l'Andra

— En 2012, un groupe « mémoire » a été créé pour chaque centre de l'Andra. Il est constitué de riverains du site, d'élus locaux, d'acteurs de la vie associative… qui mènent des réflexions autour de la sauvegarde de la mémoire des centres de stockage et de sa transmission aux générations futures.

#ON VOUS RÉPOND

« Faut-il avoir peur de vivre à côté d'un centre de stockage de déchets radioactifs ? »

Dès la conception d'un centre de stockage de déchets radioactifs, et avant même son implantation, les différentes sources de risques, dont les conséquences pourraient être à l'origine d'un impact, radiologique ou non, sur les personnes et l'environnement sont identifiées (séisme, inondation, conditions climatiques extrêmes, chute d'avion, risques liés à l'environnement industriel, incendie…). Des dispositions sont alors prises pour prévenir ces risques, réduire leur probabilité et limiter leurs effets quelles que soient les circonstances, durant toute la vie du stockage. Des réexamens de sûreté sont régulièrement menés pour prendre en compte d'éventuels nouveaux éléments.

Plus de 15 000 analyses par an

Le confinement de la radioactivité des déchets est assuré par un ensemble d'éléments, adaptés en fonction de la nature et du niveau de dangerosité de ces déchets, permettant de limiter le risque d'une

éventuelle dispersion de radionucléides et de toxiques chimiques. Par exemple, les déchets de faible et moyenne activité principalement à vie courte stockés au Centre de stockage de l'Aube (CSA) sont conditionnés dans des colis en béton ou en métal, et bloqués dans un matériau d'enrobage type mortier. Ces colis sont stockés dans des ouvrages en béton armé. Le milieu géologique sur lequel est implanté le centre (épaisse couche d'argile imperméable surmontée d'une couche de sable drainant) prend la relève sur le long terme en vue de ralentir le transfert des radionucléides le temps que leur niveau de radioactivité décroisse.

Un programme de surveillance du CSA et de son environnement, élaboré par l'Andra et approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire, permet de suivre l'impact des activités du site et de prévenir tout risque de contamination, pollution ou nuisance sur l'environnement. Plus de 15 000 analyses sont effectuées chaque année sur différents éléments de l'environnement (l'air, les eaux de pluie, les eaux souterraines, les sédiments, la chaîne alimentaire…).

Pour en savoir plus
Retrouvez la conférence en ligne de Patrice Torres, directeur des opérations industrielles à l'Andra :
https://bit.ly/3fw6wdB

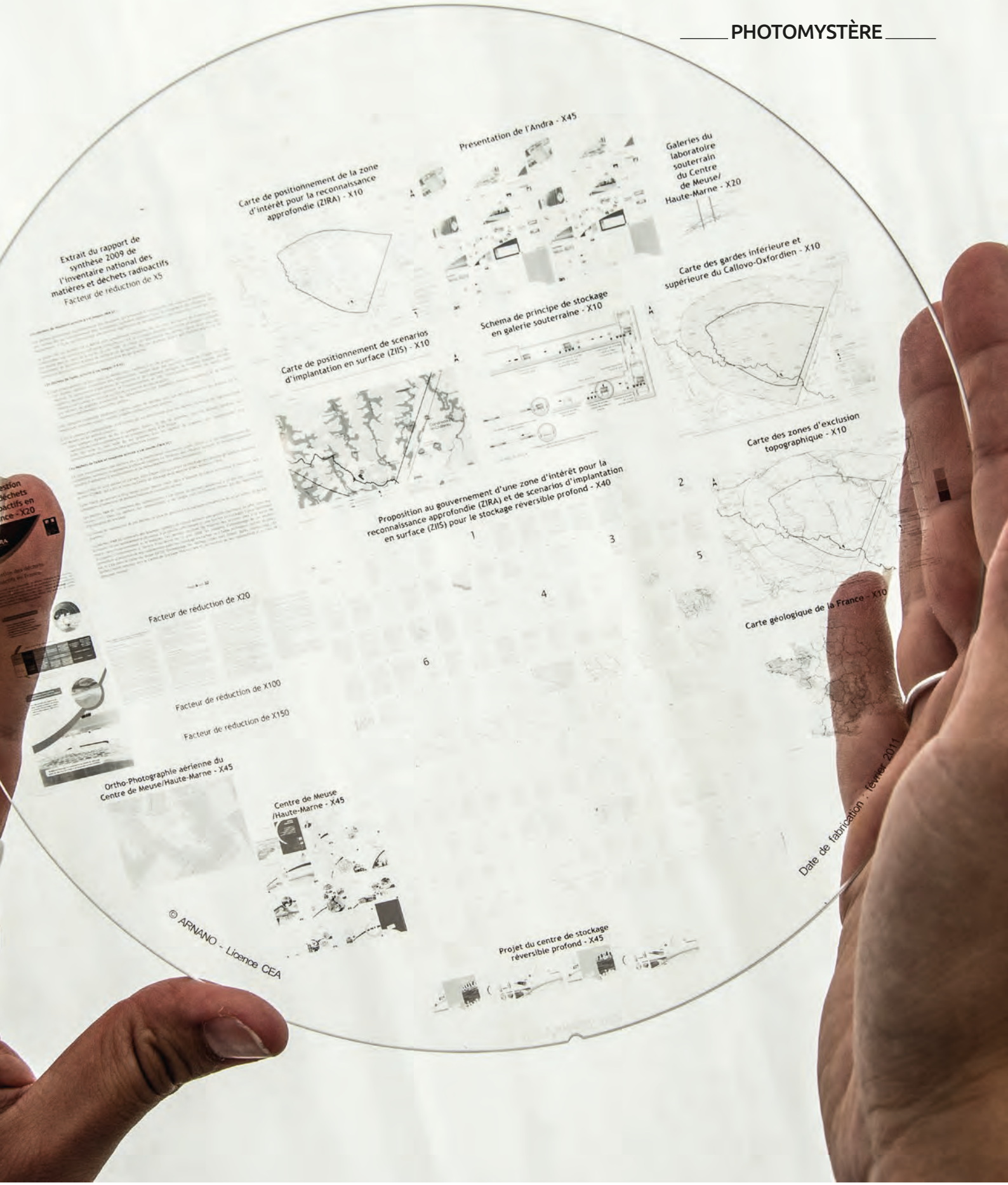
#ILS SONT VENUS NOUS VOIR

Comme plus de 3 900 personnes en 2019, venez découvrir les centres de l'Andra dans l'Aube

Après un arrêt forcé lié à la crise sanitaire de la Covid-19, les visites des centres de l'Andra dans l'Aube sont de nouveau possibles. Que vous soyez particulier, étudiant, chef d'entreprise, responsable d'une association..., les équipes de l'Andra vous accueillent pour vous expliquer comment les déchets radioactifs sont gérés en France et vous présenter les activités de l'Andra. Selon l'information que vous recherchez et le temps dont vous disposez, une visite sur mesure vous sera proposée, dans le respect des règles sanitaires en vigueur. Distants d'une quinzaine de kilomètres, les deux centres de l'Andra dans l'Aube peuvent se visiter au cours d'une même journée.

Plus d'infos :
https://aube.andra.fr/visiter-et-sinformer

Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs ?
Les centres de l'Andra dans l'Aube vous accueillent toute l'année sur rendez-vous du lundi au vendredi.
Contactez le service communication au **03 25 92 33 04** ou par mail à **comm-centresaube@andra.fr**.



À votre avis, à quoi sert cet objet ?
La réponse sur **https://bit.ly/2CQv8ze**

L'INVITÉ(e) DE L'ANDRA

les sciences en perspective

Nathalie BESSON,

Emmanuel PIETRIGA,

Jean-Sébastien STEYER

Sanctuary : la mémoire de l'humanité sur la Lune

CONFÉRENCE
07.10.2020 - 18:30
CINÉMA CGR – TROYES

Réservation obligatoire :
0 800 314 151 Service & appel gratuits
aube.andra.fr

fête de la Science

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs