

Le **journal** de l'**Andra**

N° 23
HIVER-PRINTEMPS
2015-2016
**ÉDITION
NATIONALE**



**L'Andra en Meuse
et Haute-Marne :
déjà plus de vingt ans** P.13

ÉDITO



Au moment où nous mettons sous presse, un grave accident de chantier est survenu dans le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Il a coûté la vie

à David Viarre-Hanen, salarié de l'entreprise Eiffage.

Les analyses sont en cours pour en comprendre les causes.

David Viarre-Hanen, âgé de 42 ans, était un habitant de la Meuse et un compagnon de longue date du Laboratoire souterrain.

Cet accident dramatique est un choc. Il suscite une grande émotion et une grande tristesse, non seulement parmi ses collègues du centre de Meuse/Haute-Marne qui le côtoyaient quotidiennement, mais, plus globalement, au sein de toute la communauté de l'Andra et de ses sous-traitants.

Cet événement nous rappelle douloureusement que les travaux industriels, et tout particulièrement souterrains, restent des activités à risque. Ainsi, la sécurité doit rester la première de nos préoccupations.

Je m'associe à l'ensemble des collaborateurs de l'Andra pour présenter nos condoléances et apporter notre soutien dans ces moments difficiles à sa famille, à ses proches ainsi qu'à ses collègues.

Pierre-Marie Abadie,
directeur général de l'Andra

SOMMAIRE

P. 3 Accident au Laboratoire souterrain de l'Andra

EN BREF

P. 4

L'ACTUALITÉ

P. 5/10

P. 5 2^e édition de l'appel à projets Andra-ANR sur les déchets radioactifs de démantèlement

P. 5 Patrick Landais rejoint l'Andra

P. 6 L'ingénierie au cœur de Cigéo

P. 7 Une année riche sur les scènes étrangères

P. 7 Un accompagnement des producteurs qui porte ses fruits

P. 8 De l'art pour transmettre la mémoire

P. 9 Le site industriel Orflam réhabilité

P. 10 Groupements de laboratoires : une expertise collaborative

P. 10 Installation de gestion des déchets radioactifs : la place du public

AILLEURS À L'ANDRA P. 11/12

DÉCRYPTAGE

P. 13/21

L'Andra en Meuse et Haute-Marne : déjà plus de vingt ans

OUVERTURE

P. 22

DIALOGUE

P. 23

Le Journal de l'Andra Édition nationale N° 23



1-7, rue Jean-Monnet – 92298 Châtenay-Malabry Cedex

Tél. : 01 46 11 81 04 – journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Valérie Renauld • Rédacteurs en chef : Anne-Sophie Levert, Antoine Billat • Comité éditorial : Michel Dutzer, Sylvie Voinis, François Chauvet, Patrick Charton, Christine Trentesaux, Justine Ganseman • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Lola Kovacic, Antoine Billat, Anne-Sophie Levert, Léo Tessier, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Marc-Antoine Martin ; pour Angie : Guilaine Barré, Valérie Duflot • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : P. A. Martin/CG Meuse, Andra, C. Bruneau/BRMG, D. Delaporte, P. Demail, Graphix-images, M.-A. Martin, P. Maurein, D. Mer, A. Pandellé, Posiva, puckillustrations/Fotolia, M. Saint-Louis, Studio Durey/Joinville, É. Sutre, B. Tinoco, www.les80degres.fr • Dessin : Deligne • Création-réalisation : **Angie** www.angie.fr (ANJ0023) • Impression : Paton – Siret 572 881 662 00025 – Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra – 368-23 • DICOD/16-0010 • ISSN : 2 106-8283 • Tirage : 5 000 ex.

ABONNEMENT GRATUIT

**POUR ÊTRE SÛR
DE NE RIEN MANQUER,
ABONNEZ-VOUS !**

Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon à :
Le Journal de l'Andra - Édition nationale 1-7, rue Jean-Monnet – 92298 Châtenay-Malabry Cedex

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Vous pouvez également vous abonner à la version électronique en envoyant vos coordonnées à :
journal-andra@andra.fr, en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

Édition(s) souhaitée(s) :

- Nationale
- Manche
- Meuse/Haute-Marne
- Aube



MEUSE/Haute-MARNE

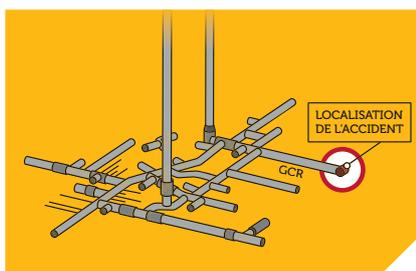
ACCIDENT AU LABORATOIRE SOUTERRAIN DE L'ANDRA



Le 26 janvier à 12h20, un accident de chantier s'est produit au bout d'une galerie d'expérimentation du Laboratoire souterrain, en cours de creusement, où intervenaient trois salariés de l'entreprise Eiffage GC. L'un d'eux est malheureusement décédé.

L'accident a eu lieu alors que les trois employés effectuaient une opération de confortement au fond de la galerie d'expérimentation GCR. Un pan du front de taille a glissé et plusieurs mètres cubes de roche sont tombés. L'un des intervenants est malheureusement décédé malgré l'intervention des secours. Les deux autres employés ont été pris en charge et orientés vers des services médicaux : l'un a été légèrement blessé à la main et l'autre choqué psychologiquement.

Dès 15h00, via un communiqué de presse, le préfet de la Meuse a diffusé les premières informations sur l'accident et une enquête judiciaire a été ouverte par le parquet de Bar-le-Duc. Ce n'est qu'à l'issue de celle-ci que les causes précises de l'accident seront connues. L'extrémité de la galerie GCR est aujourd'hui interdite d'accès, excepté pour les besoins de l'enquête.



L'Andra a élaboré un plan d'action visant à l'analyse interne de l'accident, l'évaluation des conséquences éventuelles sur le programme de travaux au Laboratoire et le retour d'expérience de la gestion de l'accident. La sécurité des opérations dans le Laboratoire souterrain a toujours été une préoccupation constante de l'Agence. Elle tirera les enseignements de cet accident le moment venu. •

Quel type d'accident s'est produit dans le Laboratoire souterrain ?

L'accident du Laboratoire souterrain est un accident de chantier survenu au niveau d'un front de taille qui venait d'être creusé au fond de la galerie d'expérimentation GCR. Les trois intervenants posaient alors des boulons radiaux au cours d'un cycle de soutènement. C'est une étape intermédiaire nécessaire dans la série d'opérations à accomplir pour assurer le confortement de la galerie. Il ne s'agit donc pas d'un effondrement de la voûte.

Quel est son impact sur l'activité du Laboratoire souterrain ?

L'activité du centre de Meuse/Haute-Marne se poursuit et seules les opérations dans la galerie concernée ainsi que les opérations de creusement du même type que celle en cours lors de l'accident ont été suspendues. Les expérimentations continuent donc dans le Laboratoire souterrain, notamment la préparation des travaux de creusement au tunnelier d'une nouvelle galerie d'expérimentation GVA2.

Quelles seraient les conséquences si un accident du même type se produisait dans Cigéo ?

Le futur centre de stockage, Cigéo, sera physiquement séparé du Laboratoire souterrain. Si un accident de chantier avait lieu lors des activités de creusement de Cigéo, cela n'aurait aucune conséquence sur les opérations de stockage des déchets radioactifs. En effet, une des caractéristiques du projet est la gestion disjointe de l'activité de stockage des déchets (exploitation) et celle de creusement des alvéoles (travaux). Ces zones d'exploitation et de travaux seront séparées physiquement et fonctionneront indépendamment afin d'assurer la sécurité du centre. Il ne peut donc pas y avoir d'accident de chantier de construction impliquant des déchets radioactifs.



Coopération EDF-Andra renforcée autour du projet Cigéo

Le 7 janvier dernier, Jean-Bernard Lévy, président d'EDF, s'est rendu au centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Accueilli par Pierre-Marie Abadie, directeur général de l'Agence, il a visité le Laboratoire souterrain et rencontré les élus et

les représentants du tissu socio-économique local. L'occasion pour les deux dirigeants de réaffirmer leur volonté commune de réussir le projet Cigéo en insistant notamment sur la sûreté, le développement des synergies avec les acteurs locaux ainsi que le renforcement de leur collaboration technique afin d'optimiser la conception de Cigéo et réussir ensuite sa construction. •

Thibaud Labalette et Alain Harman quittent l'Andra



Après neuf années au sein de l'Agence, Thibaud Labalette a rejoint RTE (Réseau de transport d'électricité), en février 2016. Son départ fait suite à celui d'Alain Harman en décembre 2015. Arrivé à l'Andra en 2006, Thibaud Labalette a

d'abord été directeur des projets, chargé du pilotage du projet de stockage profond des déchets HA et MA-VL et du projet FA-VL, puis directeur des programmes. Dans le cadre de ses missions, il a assuré le pilotage stratégique de Cigéo ainsi que le dialogue et la concertation autour du projet, notamment à travers son rôle de porte-parole lors du débat public en 2013. Thibaud Labalette est désormais pilote de projets à RTE sur les sujets relatifs au développement du réseau de transport électrique en lien avec la mise en œuvre de la transition énergétique.

Alain Harman a fait valoir ses droits à la retraite en décembre 2015, après avoir été directeur de l'ingénierie et du projet Cigéo durant cinq ans. Arrivé à l'Andra en 2010, il a mis en place la direction du projet Cigéo. Fort d'une longue expérience dans la conduite de projets au CEA, il s'est chargé de la préparation et de la mise en œuvre de la première esquisse industrielle de Cigéo. Alain Harman a ainsi permis de faire entrer le projet en phase de conception industrielle puis d'avant-projet sommaire (APS). •

Inventaire national – Bilan à fin 2014

L'Andra a publié le bilan annuel des stocks de matières et déchets radioactifs à fin 2014. Ce document vient compléter l'édition 2015 de l'Inventaire national, basée sur les chiffres à fin 2013.

Désormais, en complément de l'édition de l'Inventaire national, qui paraît tous les trois ans et rend publiques les informations sur les matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français ainsi que sur les prévisions, l'Andra mettra également à disposition chaque année le bilan des stocks réalisé sur la base des déclarations des détenteurs. Ces données seront disponibles sur le site internet de l'Inventaire national et dans un document synthétique également disponible sur le site web. •



Retrouvez tous les chiffres, le bilan à fin 2014 et l'édition 2015 (chiffres à fin 2013) de l'Inventaire national sur le site www.inventaire.andra.fr.



INNOVATION

2^E ÉDITION DE L'APPEL À PROJETS ANDRA-ANR SUR LES DÉCHETS RADIOACTIFS DE DÉMANTÈLEMENT



Le 7 décembre 2015, l'Andra et l'ANR⁽¹⁾, avec le soutien du Programme d'investissements d'avenir, ont lancé la seconde édition de leur appel à projets. L'objectif de cette démarche est de soutenir des initiatives innovantes en matière de gestion des déchets radioactifs de démantèlement.

Cet appel sera décliné autour de quatre thématiques de R&D :

- la caractérisation des sites à démanteler et des déchets générés ;
- le tri et le traitement des déchets ;
- les nouveaux matériaux pour le stockage ;
- une thématique transverse aux sciences humaines et sociales intitulée « innovation et société ».

À travers ces quatre axes, l'Andra vise à favoriser la transposition à la gestion des déchets radioactifs de technologies et savoir-faire existants ou en développement dans d'autres secteurs d'activité. Une initiative qui revêt un enjeu

majeur puisque l'Inventaire national de l'Andra, publié en juillet 2015, a permis de confirmer l'important volume de déchets de démantèlement des installations nucléaires.

En ce qui concerne les déchets de très faible activité radiologique, leur volume représentera 1 100 000 m³ fin 2030. Les producteurs de déchets et l'Andra travaillent donc dès à présent à des programmes d'optimisation : réduction des volumes à la source, efforts en matière de caractérisation, de tri, d'optimisation des conditionnements, etc. C'est dans ce contexte que l'Andra et l'ANR avaient lancé la première édition de l'appel à projets en décembre 2014. Sur les 29 projets de R&D présentés, 12 avaient été sélectionnés pour un budget total de 40 millions d'euros dont 18 millions supportés par le Programme d'investissements d'avenir. •

(1) Agence nationale de la recherche.

NOMINATION

PATRICK LANDAIS REJOINT L'ANDRA



Patrick Landais a été nommé directeur délégué à la stratégie de l'innovation, à la valorisation et au développement de l'Andra, en décembre dernier.

Ingénieur en géosciences, titulaire d'un doctorat en géologie et en géochimie et directeur de recherche au CNRS, Patrick Landais était précédemment directeur scientifique du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières). Il est également connu à l'Andra pour avoir été, durant douze ans, directeur scientifique puis de la R&D au sein de l'Agence. Rattaché au directeur général, sa fonction vise à faciliter, consolider et renforcer les actions transverses aux domaines scientifique, technique et industriel. Il aura notamment pour mission de superviser la politique scientifique et technologique, d'animer la stratégie de développement et de partenariats de l'Agence, d'encourager et de valoriser les innovations scientifiques et techniques ainsi que d'assurer la gestion des connaissances (*knowledge management*). Il aura également en charge la préparation du prochain contrat d'objectifs État-Andra, qui sera l'occasion de préciser le positionnement stratégique de l'Agence sur ses différents enjeux à long terme. •



RÉORGANISATION

L'INGÉNIERIE AU CŒUR DE CIGÉO



Le projet de stockage géologique de déchets radioactifs Cigéo va bientôt franchir une nouvelle étape de sa conception et entrer en phase d'avant-projet détaillé, la dernière étape avant la demande d'autorisation de création. Pour accompagner ces études, l'Andra a réorganisé ses équipes et a créé une direction ingénierie en septembre dernier. Décryptage de ses missions.

La direction de l'ingénierie réunit aujourd'hui 57 ingénieurs et techniciens. Elle a un rôle de garant sur les solutions techniques proposées par les différents projets de l'Agence. La direction pilote ou valide notamment celles qui seront utilisées dans Cigéo,

depuis sa construction jusqu'à sa mise en service, si le projet est autorisé. Elle travaille sur plusieurs sujets majeurs tels que le creusement des galeries, l'alimentation électrique, la ventilation, la qualification des colis ou la chaîne de manutention. « Nous réfléchissons par exemple à trouver un tunnelier adapté au creusement des alvéoles MA-VL, capable de reculer après creusement d'un alvéole pour pouvoir attaquer l'alvéole suivant, ou à concevoir de nouvelles techniques de soutènement des galeries », explique François Chauvet, adjoint au directeur de l'ingénierie.

Pour imaginer des solutions et inventer des technologies nouvelles, l'ingénierie a besoin de se projeter dans l'avenir. « Nous devons avoir une vision sur les inventions futures et donc évaluer les réalisations possibles, mesurer leur obsolescence... Ces informations sont stratégiques et guident nos choix car nous nous inscrivons dans un temps très long. Il faut pouvoir imaginer comment l'on construira dans 100 ans », poursuit François Chauvet. •

LA VEILLE TECHNOLOGIQUE AU CŒUR DE L'INGÉNIERIE

Pour mener les études, anticiper quelles seront les technologies de demain ou encore être capable d'intégrer de nouvelles techniques, l'équipe ingénierie effectue une veille permanente et diversifiée. Afin d'assurer cette mission, elle tisse des liens avec différents acteurs du secteur, tels que des entreprises ou des organismes de recherche.

« AVEC LA MONTÉE EN CHARGE DE CIGÉO, L'INGÉNIERIE S'EST RENFORCÉE POUR COUVRIR TOUTES LES THÉMATIQUES TECHNIQUES DU PROJET. »

MARC LEGUIL,
directeur de l'ingénierie

« L'équipe d'ingénierie et l'équipe en charge du projet Cigéo étaient jusqu'à présent intégrées dans une seule direction : la direction de l'ingénierie et du projet Cigéo. Avec la montée en charge de Cigéo, la clôture des études d'avant-projet sommaire et l'entrée en phase d'avant-projet détaillé, les deux entités ont été dissociées pour plus d'efficacité. D'un côté, une direction du projet Cigéo (DPC), regroupant les fonctions de programmation et de pilotage du projet, et de l'autre, une direction de l'ingénierie (DDI), garante des choix techniques portés par l'Agence au service de l'ensemble des projets. Si Cigéo occupe actuellement 85 % de l'activité de la direction, nous travaillons aussi sur le projet de stockage de déchets de faible activité à vie longue, actuellement à l'étude dans la communauté de communes de Soulaire. Nous intervenons également dans les études sur le stockage des combustibles usés ainsi que pour différentes missions techniques en soutien à la direction internationale. » •



INTERNATIONAL

UNE ANNÉE RICHE SUR LES SCÈNES ÉTRANGÈRES

En 2015, l'Andra a poursuivi son développement à l'international en participant à de nombreux salons et en accompagnant ses homologues étrangers.

L'Agence s'est distinguée sur la scène internationale en participant à la conférence Waste Management qui s'est déroulée en mars, à Phoenix, aux États-Unis. Il s'agit de l'un des plus grands événements internationaux sur la gestion des déchets radioactifs. Plus de 2 000 spécialistes du monde entier, de la réhabilitation des sites contaminés, du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs, s'y sont retrouvés. C'est l'occasion de découvrir les expériences des uns et des autres mais également de débattre de sujets de fond. « L'Andra s'y rend tous les ans,

explique Gérard Ouzounian, directeur international à l'Andra. Cette année, la France était mise à l'honneur avec une présentation inaugurale sur la gestion des déchets radioactifs par Virginie Schwarz, directrice de l'énergie au ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. De son côté, l'Andra a animé plusieurs tables rondes, dont celle sur le dispositif institutionnel en France, suivie de celle présidée par Pierre-Marie Abadie, directeur général de l'Andra, sur l'offre industrielle française dans les domaines du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs. »

Accompagner les pays étrangers

Par ailleurs, en 2015, plusieurs présentations de Pierre-Marie Abadie sur le projet Cigéo ont été très remarquées, notamment lors de Global 2015 (conférence



internationale sur le cycle du combustible nucléaire) et de la conférence générale de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Cette année écoulée fut également celle de nombreux accompagnements de pays étrangers dans leur projet de stockage ou d'inventaire de leurs déchets radioactifs (Brésil, Chine, Afrique du Sud, Italie et Corée du Sud). •

ENQUÊTE DE SATISFACTION

UN ACCOMPAGNEMENT DES PRODUCTEURS QUI PORTE SES FRUITS

Depuis cinq ans, l'Andra mène une enquête de satisfaction auprès des producteurs de déchets afin de comprendre au mieux leurs besoins et leurs attentes. En 2015, 144 d'entre eux ont été interrogés en face-à-face, par téléphone ou par e-mail. Retour sur les principaux résultats.

Après une enquête 2014 pleine d'enseignements et aux résultats globalement positifs, celle de 2015 repart sur les mêmes bases. L'Andra recueille ainsi 85 % d'appréciations positives auprès des producteurs de déchets. Un chiffre significatif puisque le taux de satisfaction progresse de 8 % par rapport à l'année

précédente, preuve de la qualité des services délivrés par l'Agence.

Parmi les nombreux critères qui alimentent l'enquête, une hausse notable de la satisfaction est à souligner concernant la phase en amont de la demande de prise en charge des déchets. La disponibilité des interlocuteurs, la connaissance du métier des clients ou encore les informations délivrées par l'Andra sont autant d'éléments appréciés par les producteurs aussi bien électronucléaires que non électronucléaires.

Les producteurs plébiscitent la poursuite des échanges

Pour les clients, le point fort de l'Andra demeure la prise en charge opérationnelle

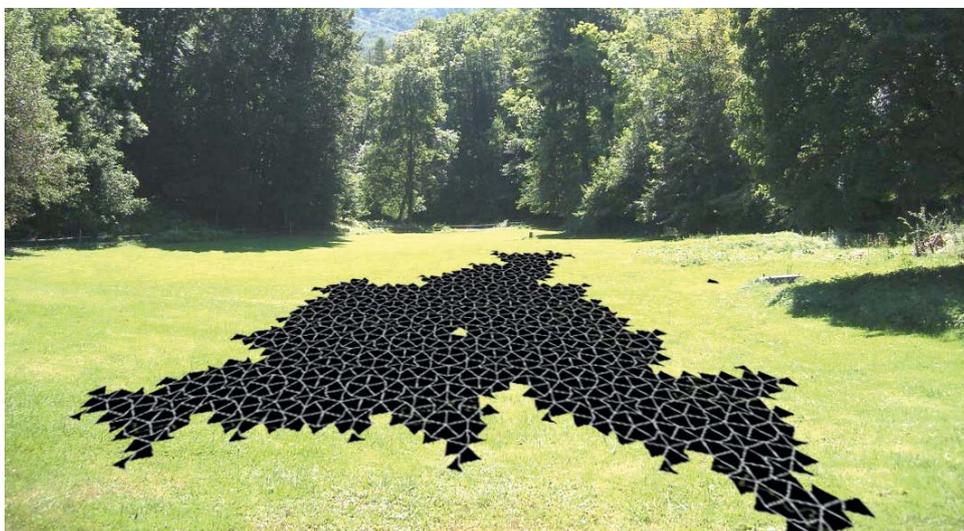
des déchets, avec des taux de satisfaction qui dépassent les 90 %. Quant aux axes de progression attendus par les producteurs, ils résident dans la faculté de l'Andra à pouvoir s'adapter à leurs spécificités, et notamment à trouver des solutions simples et efficaces pour traiter les éléments bloquants.

Reste un point qui rassemble l'ensemble des acteurs de l'enquête : la nécessité du dialogue. Les producteurs de déchets réclament de continuer à favoriser et à formaliser les échanges à tous les niveaux en maintenant l'effort d'écoute et de prise en considération des contraintes de chacun. •



L'APPEL À PROJETS « ART ET MÉMOIRE »

DE L'ART POUR TRANSMETTRE LA MÉMOIRE



En avril 2015, dans le cadre de son programme mémoire, l'Andra a lancé un appel à projets auprès d'artistes. Objectif : recueillir leurs réflexions sur le rôle de l'art comme vecteur possible de transmission de la mémoire des centres de stockage. Sur les 40 projets proposés, huit lauréats ont été primés en janvier dernier.

« Imaginer la mémoire des sites de stockage de déchets radioactifs pour les générations futures », telle était la commande de l'appel à projets artistiques de l'Andra, lancé en 2015. « Cette première édition

fut un beau succès. Nous avons reçu près de 40 notes d'intention artistique », indique Patrick Charton, chargé du programme mémoire de l'Agence. Huit projets ont été récompensés par le comité art et mémoire, constitué de salariés de l'Andra et de professionnels de l'art. Une sélection qui fait la part belle aux marqueurs, c'est-à-dire à des œuvres dont le but est d'indiquer la présence du centre de stockage sur des temps très longs. C'est notamment le cas du premier prix, le projet « Prométhée oublié », réalisé par Alexis Pandellé, et du deuxième prix, « La Zone bleue », projet de l'artiste Stéphane Perraud. Il a imaginé planter, au-dessus du centre de stockage,

Le projet « Prométhée oublié », réalisé par Alexis Pandellé, a reçu le premier prix.

des arbres dont les feuilles deviennent bleues, l'automne venu. Parmi les autres pistes proposées : la réalisation d'une comptine, de rites, de sculptures ou d'événements.

Des résultats partagés à l'international

Si les propositions artistiques n'ont pas nécessairement vocation à être ensuite réalisées, pour Patrick Charton « chaque projet nourrit la réflexion que l'Andra porte sur la captation de la mémoire et sa transmission vers le futur ». Les résultats seront également partagés à l'international dans le cadre du travail mené par l'AEN (Agence pour l'énergie nucléaire) pour mutualiser les réflexions des pays qui ont, comme la France, des installations ou des projets de stockage pour leurs déchets radioactifs.

« L'Andra souhaite pérenniser cet appel à projets car il permet également de faire émerger une réflexion plus collective sur le sujet des déchets radioactifs et ainsi de créer de la mémoire dès aujourd'hui », conclut Patrick Charton. L'appel à projets sera reconduit dès 2016 avec la volonté de s'ouvrir à d'autres disciplines artistiques. •

INTERVIEW



ALEXIS PANDELLÉ,
1^{er} prix de l'appel à projets
« Art et Mémoire »

Pourquoi avez-vous participé à l'appel à projets de l'Andra ?

Je fais de la médiation dans les musées et je vois combien il est parfois difficile d'aborder des œuvres qui n'ont que quelques centaines d'années. C'est un vrai défi intellectuel et artistique que de s'adresser à une civilisation, à des milliers d'années de là.

En quoi consiste votre œuvre « Prométhée oublié » ?

Il s'agit d'une « croûte » prenant la forme d'un pavage, qui serait installée en surface. L'installation serait composée de trois couches faites successivement de béton, de granit et de verre, où des pictogrammes seraient gravés, alertant du danger que représentent les déchets radioactifs.

Pourquoi vous êtes-vous inspiré du mythe de Prométhée ?

Prométhée a été puni pour avoir « joué » avec le feu. Il a été condamné à voir son foie se faire dévorer chaque jour par un aigle et se régénérer la nuit. À l'instar de Prométhée, mon œuvre représente une plaie presque guérie, mais pas totalement, qui doit traverser les millénaires.



DÉPOLLUTION

LE SITE INDUSTRIEL ORFLAM RÉHABILITÉ

L'État remettra prochainement à la mairie de Pargny-sur-Saulx (Marne) les clés du site sur lequel était implantée l'usine de pierres à briquets Orflam-Plast. Une rétrocession qui a lieu après un chantier de réhabilitation de dix-huit ans, confié à l'Andra.

Au cœur du village de Pargny-sur-Saulx, à côté de l'église, une large étendue de gazon surplombe les berges de la Saulx. Au centre de cet espace vert se dressait jadis l'usine de pierres à briquets, Orflam-Plast, qui fut mise en liquidation judiciaire en 1997.

Un site mis sous protection

En l'absence d'un propriétaire, c'est l'État qui prend possession des lieux. Il découvre alors une pollution radioactive dans les bâtiments de l'ancienne usine et sur les berges de la Saulx, puis, par la suite, autour de l'étang de la Gravière et sur une peupleraie voisine. Les pouvoirs publics mandatent l'Andra pour entreprendre la réhabilitation du site. Différents travaux de mise en sécurité des lieux et d'élimination des déchets présents dans les bâtiments sont d'abord menés. Les terres contaminées autour de l'étang sont ensuite en partie extraites et évacuées pour rouvrir la zone ainsi traitée aux pêcheurs. Les arbres de la peupleraie sont abattus et broyés sur place puis recouverts d'une couche d'argile. Enfin, tous les bâtiments de l'ancienne usine sont démolis. Les gravats très faiblement radioactifs sont rassemblés sur place et recouverts par des milliers de tonnes d'argile et de terre, qui assurent un confinement durable et sûr pour les riverains.

Une zone désormais sans risques

Cette solution proposée par l'Andra a été validée par la commission nationale des aides dans le domaine radioactif. Elle permettait d'éliminer tout risque sanitaire et environnemental et s'avérait d'un coût acceptable pour la collectivité, dans un budget global s'élevant à un peu plus de 8 millions d'euros. Après dix-huit années de réhabilitation, le site ne représente aujourd'hui plus aucun danger pour les riverains et le public.

Prochainement, l'État va céder le terrain à la mairie de Pargny-sur-Saulx, qui en assurera la



300
peupliers abattus
et broyés



32 000
tonnes d'argile et
de terre utilisées
afin d'assurer
le confinement
des gravats
des bâtiments
démolis

gestion et l'entretien courant. Elle fera également respecter les nouvelles servitudes : pas de construction ni de plantation d'arbres pour préserver la couche de protection qui recouvre les déchets. La surveillance sur le plan radiologique et le maintien des barrières de confinement restent à la charge de l'État. Il s'agit désormais d'édifier la mémoire du site pour les générations à venir. •

UNE POLLUTION AU THORIUM 232

Exploitée depuis les années 1930, jusqu'en 1967, l'usine Orflam-Plast fabriquait des pierres à briquets. Elle utilisait les propriétés électromagnétiques d'un composant de la monazite, le cérium, capable de créer des étincelles. Mais l'extraction de ce matériau engendre des résidus de thorium 232, matériau faiblement radioactif à vie longue.



INTERVIEW

GROUPEMENTS DE LABORATOIRES : UNE EXPERTISE COLLABORATIVE

Interview de **Christophe Tournassat**, responsable du programme sur les performances des barrières géologiques au sein du BRGM⁽¹⁾.

Dans une démarche d'excellence scientifique, l'Andra a choisi, depuis 1998, de s'entourer de différents acteurs de la recherche reconnus dans leur domaine. Elle a pour cela créé les « groupements de laboratoires », des structures originales de recherche à forte interdisciplinarité. Le BRGM participe actuellement à deux de ces groupements.

Quel est votre rôle au sein des groupements de laboratoires ?

Christophe Tournassat : En tant que géologues, nous apportons notre expertise sur la connaissance des roches. Par exemple, dans l'un de ces groupements de laboratoires, nous travaillons avec des spécialistes des propriétés des radionucléides. Nous croisons nos savoirs, en particulier pour comprendre comment ces radionucléides migrent dans la roche.

Que vous apporte la collaboration avec l'Andra ?

C. T. : Cela nous permet de développer notre activité et nos compétences en collaborant avec des laboratoires travaillant sur des sujets complémentaires des nôtres. Les groupements de laboratoires présentent en cela de nombreux avantages :

- ils élargissent la qualité des interprétations des résultats grâce au croisement de différentes techniques et approches ;
- ils nous permettent d'être plus visibles car nous rédigeons beaucoup d'articles en commun ;
- ils structurent notre recherche sur le long terme ;
- ils développent notre réseau et nous ouvrent à d'autres projets, au-delà de notre collaboration avec l'Andra.

Comment vous organisez-vous avec les autres acteurs ?

C. T. : Le BRGM participe aux groupements de laboratoires depuis 2000. À l'époque, il s'agissait surtout d'un réseau permettant des échanges de matériel et d'idées. À partir de 2006, une première réorganisation a amené les acteurs à répondre collectivement, par petits groupes, aux questions posées par l'Andra. En 2015, nous avons encore évolué dans cette logique collaborative. Dans chaque groupement auquel nous participons, tous les laboratoires impliqués s'associent pour répondre de façon coordonnée aux problématiques posées. L'animation et la coordination assurées par l'Andra sont primordiales dans la réussite de ces groupements, ainsi que la motivation et l'envie de travailler ensemble qu'insufflent leurs responsables, à l'image d'Éric Giffaut, chef du service transferts, qui a toujours œuvré en ce sens, et dont la disparition récente nous a beaucoup affectés. •

(1) Bureau de recherches géologiques et minières, le service géologique national français.

QU'EST CE QU'UN GROUPEMENT DE LABORATOIRES ?

Les groupements de laboratoires ont pour objectif de traiter d'une problématique définie par l'Andra en réunissant des compétences complémentaires. Actuellement, l'Andra pilote sept groupements de laboratoires sur des sujets variés.

IMPLANTATION

INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS RADIO-ACTIFS : LA PLACE DU PUBLIC



L'Andra a participé à la 13^e édition des Assises nationales des déchets, qui s'est déroulée en septembre dernier, à la Cité des congrès de Nantes.

Cette biennale a réuni l'ensemble des acteurs du monde des déchets, toutes filières confondues. L'Andra y a piloté l'atelier « Installation de gestion des déchets : quelle implication du public ? ». Une séance où les échanges furent riches, comme en témoigne Rémi Barbier, professeur de sociologie à l'École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg, l'un des intervenants de l'atelier. « J'ai pu poser les grandes questions et problématiques soulevées par le sujet et expliquer les enjeux de l'intégration du public dans les prises de décision, notamment sur des sujets relatifs à l'environnement. J'ai mis en lumière les mécanismes de ce nouveau processus de décision, mais également les difficultés que peuvent rencontrer les opérateurs et l'État pour prendre en compte cette nouvelle dimension sociétale. Aujourd'hui, la décision collective bouscule la puissance publique ainsi que le monde associatif. » •



MEUSE/Haute-MARNE

INTERVIEW DE MARC DEMULSANT, SOUS-PRÉFET POUR CIGÉO



Le 10 septembre, la préfecture de la Meuse a annoncé la prise de fonctions de Marc Demulsant, sous-préfet nommé directeur de projet auprès du préfet de la Meuse, en charge de la coordination du projet Cigéo.

Un sous-préfet dédié à un grand projet tel que Cigéo, est-ce une procédure courante ?

Marc Demulsant : L'économie fait partie intégrante des missions des sous-préfets ; cette nomination n'est donc pas exceptionnelle. C'est une démarche courante, dans les cas d'infrastructures de grandes dimensions. La construction du réacteur nucléaire EPR à Flamanville, par exemple, a également donné lieu à la nomination d'un directeur de projet.

Quelle est votre mission ?

M. D. : Mon rôle est de mettre en cohérence les actions des différents acteurs locaux pour aménager le territoire en vue d'accueillir Cigéo. Nombre

d'infrastructures (routes, chemin de fer, réseau d'eau, etc.) doivent en effet être mises en place, et ceci mobilise ou concerne les départements, les communautés de communes et les communes.

Pour cela, un contrat de développement territorial va être établi. Il s'agit d'un document dans lequel seront définis les chantiers à mener. Son objectif sera également d'utiliser les effets de synergie pour faire bénéficier autant que possible le territoire et sa population de ces infrastructures.

Comment comptez-vous établir ce contrat de développement territorial ?

M. D. : Avec les acteurs concernés, je vais créer un comité de pilotage chargé de rédiger ce contrat de développement. Pour l'aider, les différentes questions seront traitées par des comités techniques, au sein desquels des experts pourront ponctuellement être invités. Ce comité devra également suivre l'exécution de ce contrat afin de pouvoir le modifier ou l'actualiser si nécessaire.

Quel est votre calendrier ?

M. D. : Les données d'entrée de l'avant-projet sommaire de Cigéo que l'Andra présentera début 2016 permettront le lancement du processus de préparation du contrat de développement, qui devra être achevé avant que l'Andra dépose la demande d'autorisation de création du stockage Cigéo. •

MEUSE/Haute-MARNE

Fusion des CCI en vue du projet Cigéo



Tout un symbole : c'est dans les locaux de l'Andra que les chambres de commerce et d'industrie de la Meuse et de la Haute-Marne ont officialisé leur projet de fusion le 9 septembre dernier. Organisant une assemblée générale conjointe à la limite des deux départements, les deux présidents ont motivé leur décision par la nécessité de développer des synergies autour de projets communs comme le stockage Cigéo. •

MEUSE/Haute-MARNE

620 visiteurs aux Galeries ouvertes 2015

Le samedi 21 novembre, l'Andra a organisé sa 25^e opération Galeries ouvertes au centre de Meuse/Haute-Marne. Au cours de cette journée d'ouverture exceptionnelle, 138 visiteurs, en groupes de 6 à 9 personnes, ont découvert le Laboratoire souterrain. En 2015, près de 620 personnes ont ainsi été accueillies à 490 mètres sous terre lors de visites organisées spécifiquement pour les riverains et le grand public les samedis et durant les mois d'été. Ces opérations Galeries ouvertes sont proposées aux personnes majeures ayant déjà visité les installations de surface du centre de Meuse/Haute-Marne : à l'issue des visites guidées des espaces d'information de l'écothèque, de l'espace technologique et du Laboratoire, le public intéressé est ainsi invité à s'inscrire auprès des conférenciers. Ces visiteurs grand public s'ajoutent aux 2 100 professionnels, élus, journalistes, scientifiques, étudiants ou partenaires étrangers qui sont descendus cette année au cœur de la couche de roche argileuse étudiée pour y stocker les déchets français de haute activité et de moyenne activité à vie longue. •

AUBE

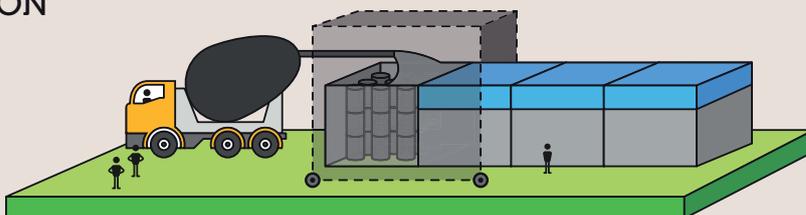
FERMETURE D'UN OUVRAGE DE STOCKAGE

Le 12 novembre dernier, la fermeture d'un ouvrage de stockage contenant des colis de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) a démarré au centre de stockage de l'Aube (CSA). Une opération qui fait l'objet d'un process bien établi. Explications.

étape 1

UNE COUCHE DE PROTECTION

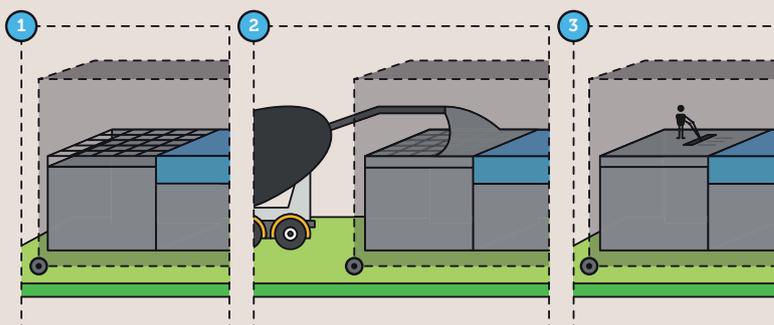
Une fois l'ouvrage de stockage rempli de colis de déchets, une couche de béton, dite de protection biologique, d'une dizaine de centimètres est apposée en surface. Ce bétonnage est réalisé depuis l'ouvrage adjacent à celui en cours de fermeture, à l'aide d'une pompe à béton équipée d'un bras télescopique.



étape 2

160 M³ DE BÉTON

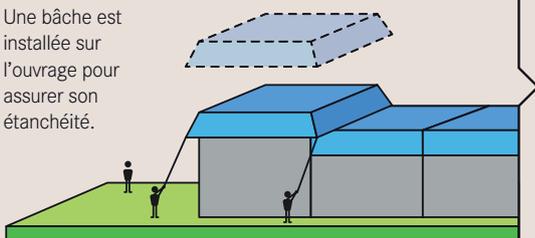
Sur cette couche de protection biologique, une deuxième dalle de béton de 25 à 35 cm d'épaisseur est ajoutée. Plus épaisse au milieu, elle forme une légère pente vers les bords extérieurs permettant l'écoulement de l'eau. « Avant de bétonner, il faut poser le ferrailage », précise Allain Le Coz, responsable des prestations au sein du service projets, études et réalisations à l'Andra. 160 m³ de béton sont ensuite mis en œuvre sur 530 m². Pour finir, la surface est lissée.



étape 3

UNE BÂCHE TEMPORAIRE

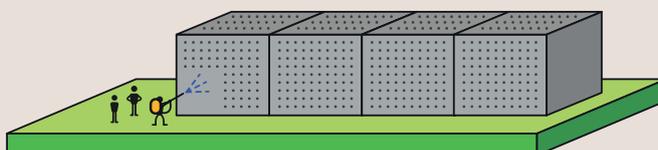
Une bâche est installée sur l'ouvrage pour assurer son étanchéité.



étape 4

UNE COUCHE D'ÉTANCHÉITÉ

Une fois que tous les ouvrages d'une même ligne sont remplis de colis de déchets et fermés par la couche de protection et la dalle de béton, s'annonce la phase d'étanchéité. La bâche est alors retirée et la surface est grenillée. « Nous projetons des billes d'acier sur le béton afin de permettre une bonne adhérence de la couche d'étanchéité », explique Allain Le Coz. Un premier produit, appelé primaire, est posé, toujours pour des questions d'adhérence, avant d'appliquer la couche d'étanchéité. Les mêmes opérations sont reproduites sur les murs des ouvrages aussi appelés voiles. Cette dernière étape se déroule entre juin et septembre, à une période où les conditions climatiques sont favorables.



Le saviez-vous ?

Pour réaliser la dalle de fermeture, 12 ouvriers doivent intervenir ; 25 tonnes d'acier et 160 m³ de béton sont nécessaires. En moyenne, 5 à 6 ouvrages de stockage sont fermés chaque année.



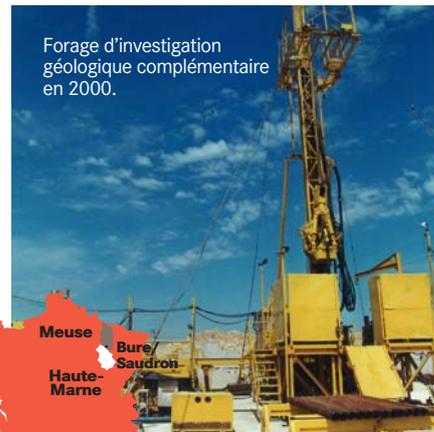
L'Andra en Meuse et Haute-Marne : déjà plus de vingt ans

Le Laboratoire souterrain de l'Andra a quinze ans d'existence. L'occasion de revenir sur les recherches sur le stockage que l'Andra mène depuis plus de vingt ans en Meuse/Haute-Marne.



Meuse et Haute-Marne : les meilleurs candidats

Volontaires pour accueillir un laboratoire souterrain, la Meuse et la Haute-Marne, comme le Gard et la Vienne, ont vu leur sous-sol ausculté par l'Andra dès 1994. En août 1999, décision était prise de retenir le site géologique le plus favorable sur les communes de Bure et de Saudron.



Forage d'investigation géologique complémentaire en 2000.

Tout commence le 30 décembre 1991 par le vote de la loi relative à la gestion des déchets radioactifs. La France s'engage dans différentes voies de recherche pour protéger, à long terme, l'homme et son environnement des risques liés aux déchets les plus radioactifs. L'une des solutions envisagées par la loi est alors le stockage en couches géologiques profondes. C'est à l'Andra que sont confiées ces

recherches, notamment via la réalisation de laboratoires souterrains. Le député Christian Bataille est chargé d'une mission d'information et de médiation destinée à recueillir les candidatures des collectivités locales pour implanter un laboratoire. Il remet son rapport au gouvernement en décembre 1993. Parmi les 30 collectivités rencontrées, il propose quatre départements dont le sous-sol possède des qualités géologiques *a priori*

intéressantes : le Gard (argile), la Vienne (granit), la Meuse et la Haute-Marne (reposant sur une même géologie argileuse). Pendant plus de deux ans, leur géologie est alors étudiée à la loupe par l'Andra via des forages et des campagnes de reconnaissance sismique.

1999 : le Laboratoire est autorisé

En juin 1996, l'Andra dépose trois demandes d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) de laboratoires souterrains. De mars à octobre 1997 sont conduites des enquêtes publiques. Les sites de la Vienne et du Gard sont finalement abandonnés : le premier faute d'un consensus scientifique et le second du fait de l'opposition locale. Seul le site issu de la fusion de la Meuse et de la Haute-Marne est retenu par le gouvernement. L'autorisation est actée par décret le 3 août 1999. En septembre 2000 débute le creusement du puits d'accès principal du Laboratoire, qui atteindra, à 490 mètres sous terre, le cœur de la couche argileuse du Callovo-Oxfordien. •

VOTE FAVORABLE DES ÉLUS DE MEUSE ET DE HAUTE-MARNE

Le 26 novembre 1993, un mois après leurs homologues de Haute-Marne, les 31 conseillers généraux de la Meuse votent à l'unanimité pour l'implantation du Laboratoire souterrain. Mais avec une réserve formelle : « la réversibilité », se remémore Rémi

Herment, qui a présidé le conseil général de la Meuse de 1982 à 1998. « Le Laboratoire a donné un avenir, de l'espoir, des formations et des emplois à une région qui avait alors peu de perspectives économiques. Si c'était à refaire, je referais exactement pareil. » Quatre ans plus tard,

le conseil régional de Champagne-Ardenne, les conseils généraux de la Meuse et de la Haute-Marne et 30 communes sur 33 concernées par le projet se déclarent à nouveau favorables.

LES DATES CLÉS DU LABORATOIRE SOUTERRAIN

Déc. 1991

l'Andra devient une agence indépendante. Elle est missionnée par la loi pour mener des recherches sur le stockage profond.

1996

l'Andra participe à des projets internationaux dans deux laboratoires souterrains (Mol en Belgique et le Mont-Terri en Suisse) afin de mettre au point les expériences à mener en France.

1994

investigations préliminaires sur les quatre sites candidats (Gard, Vienne, Meuse et Haute-Marne).

1999

campagne de géophysique très haute résolution dite « 3D » sur la zone envisagée de construction du Laboratoire.

Sept. 2000

démarrage du creusement du puits principal.

Nov. 2000

démarrage du creusement du puits auxiliaire.

2002

un accident mortel est survenu lors du creusement du puits principal. Le chantier est interrompu durant un an le temps de l'enquête et de la modification des procédures et du process de sécurité sur le dispositif de fonçage du puits.

Des forages de reconnaissance sont effectués autour du Laboratoire ainsi que des expérimentations dans le laboratoire suisse du Mont-Terri.



Une recherche en trois temps

Les expérimentations menées au Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne ont fait avancer la recherche à grands pas. Rencontre avec Frédéric Plas, directeur recherche et développement de l'Andra, responsable d'une équipe de 103 chercheurs.



Quelles sont les grandes thématiques de la recherche traitées au sein du Laboratoire souterrain ?

Frédéric Plas : Trois grands thèmes majeurs de recherche peuvent être identifiés :

- d'abord, la caractérisation de la roche, que ce soit en termes chimiques, thermiques, hydrauliques ou de confinement de la radioactivité ;
- ensuite, l'étude des interactions entre le milieu géologique et les matériaux présents dans le stockage, comme les éléments radioactifs mais aussi le béton, l'acier ou le verre des conteneurs. On peut citer comme exemple les questions posées par l'évolution du béton au contact de la roche argileuse ; le premier ayant un pH basique et la seconde un pH neutre ;
- enfin, la recherche liée à la technologie de réalisation des ouvrages souterrains : comment creuser des galeries tout en préservant les qualités de la roche ? Comment sceller le stockage ?

Ces thèmes de recherche sont-ils menés de front ?

F. P. : Entre 2000 et 2005, entre le premier coup de pioche et le dépôt du dossier établissant la faisabilité de principe du stockage géologique profond en Meuse/Haute-Marne, la recherche dédiée à la caractérisation de la roche prédomine largement. Nos travaux portent par exemple sur les propriétés de confinement de la roche ; sur son endommagement lors du creusement des ouvrages, qui pourrait augmenter localement sa perméabilité, ou encore sur le comportement de la roche à l'échauffement.

À partir de 2006, si les observations géologiques se poursuivent, les études sur les matériaux et la technologie montent graduellement en puissance. L'objectif : concevoir *in situ* les concepts de stockage. Nous réalisons notamment des microtunnels horizontaux représentatifs des alvéoles de stockage de déchets de haute activité ; nous mesurons les vitesses de corrosion des aciers au contact de la roche ; et nous comparons des techniques de creusement

et de soutènement avec l'emploi d'un tunnelier à attaque ponctuelle et la mise en place de voussoirs en béton préfabriqué.

Quel programme pour la suite ?

F. P. : Durant les quinze prochaines années, de 2015 à 2030, nous nous approcherons de plus en plus de la réalité du stockage. Il s'agira d'étudier les optimisations possibles, en travaillant par exemple sur des grands diamètres d'ouvrage. •

UN OUTIL INDUSTRIEL QUI PRÉSERVE LES SAVOIR-FAIRE

Au-delà des expérimentations menées, le Laboratoire souterrain est une installation industrielle qui permet à l'Andra, depuis quinze ans, d'acquérir des compétences pour l'exploitation future de Cigéo. C'est le cas par exemple à travers la coordination entre les équipes chargées de creuser des galeries, d'installer l'électricité, etc., et les chercheurs. Le Laboratoire conserve et développe un savoir-faire en matière d'exploitation souterraine qui disparaissait avec le déclin des mines en France.

Nov. 2004

la couche du Callovo-Oxfordien est atteinte à - 445 m ; le creusement de la première galerie expérimentale débute.

2005

rapport de l'Andra concluant à la faisabilité du stockage dans l'argilite et débat public national sur la politique de gestion des déchets radioactifs.

Janv. 2006

le puits principal atteint - 490 m dans l'argilite du Callovo-Oxfordien.

28 juin 2006

vote de la loi sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Le stockage réversible profond est « la solution de référence ».

2007

création de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE).

2009

ouverture de l'espace technologique sur la commune de Saudron (52).

2011

prolongation de l'autorisation d'exploitation du Laboratoire jusqu'en 2030.

2013-2014

débat public, organisé par la Commission nationale du débat public, sur le projet Cigéo.

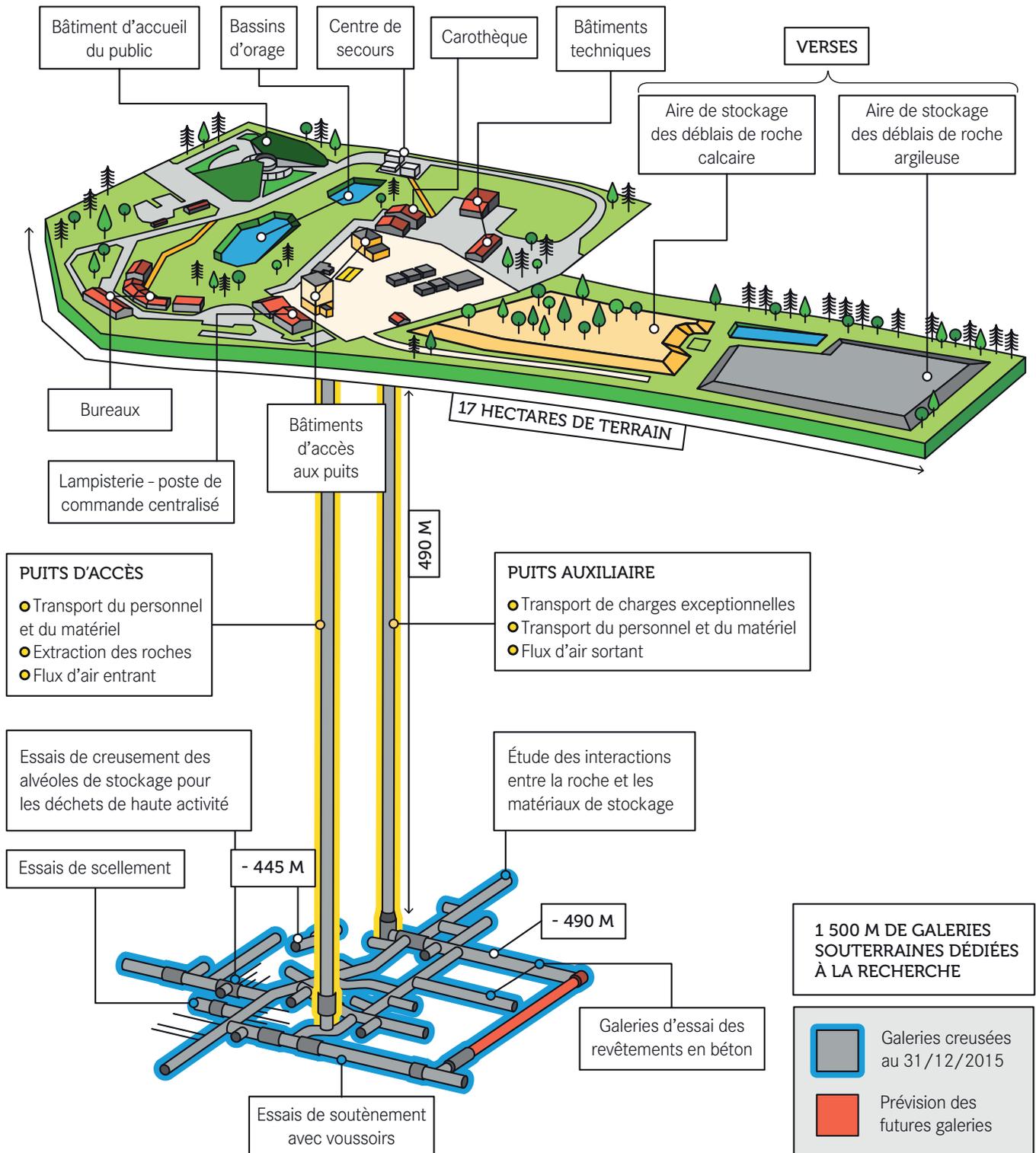
2014

ouverture de l'écothèque.



Dans les entrailles du Laboratoire de Meuse/Haute-Marne

Depuis quinze ans, l'Andra dispose d'installations dédiées à la recherche sur le stockage : anatomie de son Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne.





Vingt années de précieuses données

Avant le premier coup de pioche de creusement du Laboratoire, les scientifiques ont déjà accumulé des données sur le sous-sol. Une somme de connaissances de près de vingt ans durant lesquels des scientifiques de disciplines variées ont mêlé leurs savoirs et leurs expertises pour répondre à des interrogations totalement nouvelles.



Essai pour mesurer les effets de la chaleur sur la roche à l'aide de sondes chauffantes.

« Une somme de travaux scientifiques absolument énorme. » Ce sont les mots de Frédéric Villiéras, directeur de recherche au CNRS, vice-président du conseil scientifique de l'université de Lorraine et membre du comité d'orientation et de suivi de l'Observatoire pérenne de l'environnement (COS-OPE) pour décrire les connaissances et les données que l'Andra a acquises grâce au Laboratoire souterrain. « En effet, avant d'installer un laboratoire, il fallait trouver un site ayant les caractéristiques requises pour accueillir un stockage profond. C'est-à-dire trouver une zone peu sismique, avec peu de circulation d'eau, pour éviter les fuites radioactives vers la biosphère au fil des siècles, etc. L'Andra s'est donc entourée d'unités de recherche en géosciences, dont celle de l'université de Lorraine, pour ausculter les sites candidats (Meuse, Haute-Marne, Vienne et Gard). Le regroupement de géologues, sismologues, hydrogéologues, géophysiciens, etc., autour de ce projet, a permis de décloisonner les disciplines. »

DES PARTENAIRES DE RECHERCHE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL

L'Andra s'entoure de partenaires extérieurs : onze accords de partenariat en France et deux partenariats scientifiques à l'étranger sont en cours. Sept groupements de laboratoires ont également été mis en place, au sein desquels sont mobilisées des équipes scientifiques aux compétences complémentaires sur une problématique donnée.

Répondre à des questions totalement nouvelles

Avec la création du Laboratoire souterrain, une autre dynamique s'est enclenchée : l'étude d'un environnement géologique encore inexploré. « Quasiment personne n'a exploité ce que l'on pourrait comparer à une mine d'argile située à 500 mètres de profondeur, rappelle Frédéric Villiéras. Ce nouvel outil et les recherches sur la faisabilité d'un stockage profond ont suscité des questions totalement nouvelles sur le milieu : quelle sera la stabilité d'une telle installation ? Quid de l'eau ? Quelles seront les dégradations subies par la roche lors de l'excavation et pourront-elles "cicatriser" ou non ? » La liste des questions est longue. Pour y répondre, l'Andra a mobilisé des experts scientifiques afin de mener des expériences au sein du Laboratoire. « À l'université de Lorraine, avec les laboratoires de Strasbourg, Poitiers et Grenoble, nous avons notamment travaillé avec l'Andra sur la question de la stabilité des argiles à des températures élevées pouvant dépasser les 150 degrés (en effet, les déchets radioactifs dégageront de la chaleur). Une transformation minéralogique a été mise en évidence, amenant l'Andra à modifier son schéma de stockage afin de limiter la montée en température dans les alvéoles. Et, d'une manière plus large, grâce aux données acquises via le Laboratoire souterrain, l'ensemble de la communauté scientifique a engrangé des connaissances très fines sur l'argile. »

Une question d'échelle

Autre apport significatif du Laboratoire souterrain : le changement d'échelle.

Il existe des modèles théoriques qui, à partir d'échantillons de roche, permettent de prédire un certain nombre de phénomènes. Les galeries du Laboratoire permettent de valider ces modèles en situation réelle, à 490 mètres de profondeur, au cœur de la couche argileuse et dans des dimensions qui s'approchent de celles des ouvrages de Cigéo.

« Les galeries du Laboratoire ne sont pas encore à la taille de celles prévues pour Cigéo mais cela s'en approche, précise Frédéric Villiéras. Pour nous qui avons accès à ces données recueillies grâce au Laboratoire, cela permet de valider des modèles ou de revoir des résultats en cas d'incohérence avec les expériences. Observer dans une galerie la déformation de la roche sous l'effet de la chaleur, sa déshydratation et sa fissuration, sera forcément plus réaliste. »

Des résultats qui dépassent le seul Laboratoire

Certains travaux dépassent le seul objectif du stockage souterrain et trouvent des applications dans d'autres domaines. Une unité de recherche de l'université de Lorraine avait ainsi travaillé sur des dispositifs d'analyse des gaz dissous présents dans l'eau qui circule dans les interstices de l'argile, à 490 mètres de profondeur. « Des outils ont été également développés pour être installés dans la roche du Laboratoire souterrain et se sont révélés intéressants pour la recherche sur la gestion du stockage du CO₂ en milieu souterrain », indique Frédéric Villiéras. •



L'environnement sous surveillance

Installée en face du Laboratoire souterrain, l'équipe de l'Observatoire pérenne de l'environnement joue un rôle primordial dans le projet Cigéo : établir un état des lieux de l'environnement aux alentours du futur stockage et surveiller son évolution pendant toute son exploitation.

Suivre, durant un siècle, l'évolution de la faune, de la flore, des cours d'eau, des sols et de l'air, sur une zone de 900 km² autour des futures installations de Cigéo : telle est la mission de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE), créé en 2007. Cela suppose non seulement de disposer d'un enregistrement de l'état initial, mais également d'analyser et d'expliquer les évolutions enregistrées en distinguant celles liées à des phénomènes globaux (modification climatique), locaux (développement industriel régional) ou à Cigéo.

Un important dispositif d'observation

« Nous observons la qualité des cours d'eau, de l'air, des sols ainsi que la biodiversité en termes de nutriments ou de structure », explique Catherine Galy, responsable de l'OPE. Pour ce faire, l'OPE dispose de cinq stations situées en amont et en aval des deux cours d'eau du site, l'Ormançon et la Saulx ; elles suivent en continu les débits, la température, le pH, la conductivité ou encore la présence de polluants dans ces rivières. Des forages surveillent aussi la qualité des eaux souterraines. La station atmosphérique d'Houdelaincourt scrute l'atmosphère à l'aide d'un mât de 120 mètres de haut. Le sol est examiné à la loupe selon un fin



Dans l'écothèque sont conservés des milliers d'échantillons à une température inférieure à -150°C.

maillage (chaque 1,5 km² contre 16 km² au niveau national). Des stations d'étude de l'écosystème, en forêt de Montiers-sur-Saulx et dans la prairie d'Osne-le-Val, mesurent le carbone, l'azote, le chlore, le radium échangés entre le sol, les végétaux et l'atmosphère. Sept ruches, dont le pollen et le miel servent d'indicateurs, et un réseau d'observation de la biodiversité, sur des zones prédéfinies, complètent l'ensemble. « L'inventaire de la biodiversité repose sur le comptage des espèces animales et végétales remarquables, des bactéries aux cerfs, des pensées sauvages aux hêtres », précise la scientifique.

L'écothèque, bibliothèque des écosystèmes

En parallèle du recueil de données environnementales variées, l'autre raison d'être de l'OPE est de les enregistrer et de les conserver : c'est tout l'objet de l'écothèque. Elle conserve la mémoire de la qualité de l'environnement afin de permettre des analyses futures. « Nous conservons par cryogénie, à une température inférieure à -150°C, des échantillons de lichens, de mûres des bois, de pommes de terre, de miel, de pollen, de lait, de foie de poisson ou de sanglier, etc. Ils alimenteront les recherches des cent prochaines années. D'autres échantillons, par exemple ceux de terre ou de céréales, sont conservés séchés. » Cette écothèque s'adosse à une base de données en cours de finalisation : accessible à toute la communauté scientifique dans un souci de transparence, elle centralisera toutes les mesures acquises. Soit plus de 85 000 données chaque année. •

DES RÉSEAUX NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

Bénéficiaire du label Soere⁽¹⁾ qui garantit la qualité scientifique des données recueillies, les informations collectées par l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) participent à des réseaux de mise en commun de données, nationaux (réseau Inra de qualité des sols, réseau forêt, relevés Météo France, Air Lorraine) et internationaux. « Nous participons au réseau européen Icos de mesure des gaz à effet de serre, confirme Catherine Galy, responsable de l'OPE. Nos données enrichissent une base de données européenne ; en retour, ce programme nous aide à les interpréter, à distinguer les évolutions locales de celles globalement observées, et à échanger avec d'autres experts. »

(1) Système d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement.



Pour en savoir plus : Observatoire pérenne de l'environnement : <http://urlz.fr/2WHM>



Essais technologiques : tout un programme

En parallèle des expérimentations menées dans le Laboratoire souterrain, l'Andra réalise des essais technologiques en surface afin de tester les concepts de stockage et les dispositifs de manutention qui seront mis en œuvre dans Cigéo.

Optimisation des conteneurs de déchets, conception d'un robot chargé de pousser les colis au fond des alvéoles ou de les retirer si le besoin en est exprimé, essai d'obturation de galerie en grandeur réelle : l'Andra travaille sur les solutions techniques qui seront utilisées lors de la construction, de l'exploitation puis de la fermeture de Cigéo.

Des tests de scellement

Parmi les principaux essais technologiques réalisés en surface figure l'expérimentation FSS (*full scale seal*), un scellement grandeur nature. Afin de reproduire les conditions d'un stockage souterrain, l'Andra s'est installée dans un entrepôt à Saint-Dizier, un lieu avec suffisamment de hauteur et permettant de contrôler l'humidité et la température. Une boîte en béton y a été construite, percée d'une galerie de 10 mètres de diamètre et de 35 mètres de long. « Un scellement y a été réalisé, c'est-à-dire l'introduction d'un bouchon de 15 mètres de long en bentonite, une argile gonflante, retenu de part

et d'autre par deux murs en béton de 5 mètres de large qui obligent l'argile à gonfler sur la hauteur et assurent donc l'étanchéité », schématise Jean-Michel Bosgiraud, responsable du programme d'essais technologiques. Un béton spécifique au pH abaissé (10,5 au lieu de 13,5) est utilisé pour éviter de perturber le gonflement. « Ce projet, achevé en août 2015, a aussi permis de travailler sur la récupérabilité : nous avons cherché un moyen technique, en l'occurrence un sciage via un câble imprégné de poudre de diamant, pour rouvrir la galerie. » L'essai FSS s'intègre dans le programme européen Dopas qui étudie des technologies de fermeture des stockages géologiques profonds.

L'espace technologique : un lieu de tests...

Depuis 2009, l'Andra dispose d'un lieu privilégié pour mettre en œuvre certains de ses essais : l'espace technologique (ETe). Dans la halle de 4 000 m², les scientifiques de l'Agence ont notamment réalisé des tests sur la bentonite, l'argile privilégiée pour le scellement de

Cigéo. Cette expérimentation, nommée REM (resaturation à l'échelle métrique), vise à modéliser le lent processus d'hydratation et de gonflement de cette argile dans une cuve de 1 m³ équipée de 60 capteurs. « Les données actuelles sont à l'échelle de l'éprouvette, quelques centimètres cubes ou décimètres cubes. Un essai dans l'alvéole grandeur nature de Saint-Dizier aurait nécessité 15 000 à 30 000 ans ! En revanche, dix à trente ans suffiront pour 1 m³, ce qui va permettre de valider et d'affiner nos modèles. »

... et de partage

Mais l'espace technologique n'est pas réservé aux expérimentations. L'Andra y présente au public le projet de centre de stockage et les différents prototypes réalisés dans le cadre des études d'ingénierie. « Cet espace est à la fois une sorte de musée présentant les robots et objets conçus pour Cigéo et un lieu d'essai », souligne Jean-Michel Bosgiraud. L'occasion pour les visiteurs de découvrir différents démonstrateurs dont les deux machines pilotes conçues pour la manutention des déchets de haute activité : un robot capable de pénétrer jusqu'au fond de l'alvéole pour placer ou retirer les colis ainsi qu'une chaîne pousseuse, qui reste à l'entrée de l'alvéole et pousse plusieurs colis à la fois. La visite des locaux de l'ETe ne serait pas complète sans un passage par l'exposition interactive. Maquettes, cartes, panneaux et films didactiques agrémentent le parcours afin de bien comprendre le projet Cigéo. •



Banc de test de la chaîne pousseuse qui sert à placer les colis de haute activité dans un alvéole.



Pour visiter le centre de Meuse/Haute-Marne : 0 805 107 907 (appel gratuit depuis un poste fixe) et sur le site de l'Andra > Meuse/Haute-Marne > Visiter le CMHM : <https://lc.cx/4cZf>



Des retombées pour le territoire

L'implantation du Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne se traduit également par un développement économique, social, touristique ou encore en termes de formation sur le territoire local. Bilan des retombées.

ÉCONOMIE ET SOCIAL



1 773
emplois
soutenus
ou créés

Au total, EDF, Areva, le CEA et l'Andra évaluent leur participation à l'économie locale entre 2006 et 2014 à 1 773 emplois soutenus ou créés, 138 millions d'euros d'investissements directs, 251 millions d'euros de commandes aux entreprises locales et 125 entreprises aidées.

Mais en pratique, comment se ventilent ces chiffres ?

Les installations de l'Andra en Meuse/Haute-Marne emploient plus de 450 personnes (salariés de l'Agence, fournisseurs, prestataires de services, entreprises de travaux, et leurs sous-traitants). Par ailleurs, l'Andra mène une politique volontariste visant le développement des relations avec le tissu économique local, et favorable aux emplois indirects régionaux. Elle facilite par exemple les achats locaux (achats réalisés sur les départements d'implantation des centres de l'Andra : Meuse, Haute-Marne, Aube et Manche). Depuis plusieurs années, l'Andra organise, avec l'association Energic 52-55 (voir encadré), une rencontre annuelle auprès des PME locales afin de leur permettre de se familiariser avec ses exigences et ses procédures d'achat, et de se préparer à ses marchés futurs. En 2014, ces marchés représentaient plus de 14 millions d'euros, passés auprès de 321 entreprises différentes, dont 6,6 millions d'euros et 160 entreprises pour la Meuse et la Haute-



251 M€
de commandes
aux entreprises
locales



125
entreprises
aidées



138 M€
d'investissements
directs

ENERGIC 52-55, UNE ASSOCIATION QUI FÉDÈRE DES ENTREPRISES LOCALES

Energic 52-55 se positionne comme une « courroie de transmission qui facilite l'accès des entreprises locales, souvent petites, aux marchés proposés

par les grands donneurs d'ordres du secteur nucléaire », comme l'explique Florence Hutin-Obara, directrice de cette association. « Nos TPE et PME régionales ne peuvent répondre à des appels d'offres que s'ils sont découpés en de multiples petits lots. Pour la construction de ses bâtiments par exemple, l'Andra a découpé son offre en lots adaptés. »

Chaque année, les adhérents d'Energic 52-55 réalisent entre 4 et 35 millions d'euros de chiffre d'affaires supplémentaire grâce à l'implantation du Laboratoire souterrain.



Le bâtiment d'archives EDF à Bure.

Marne. Du point de vue de l'accompagnement économique, deux groupements d'intérêt public (GIP) ont été créés en Meuse et en Haute-Marne. Chacune de ces structures est actuellement dotée de 30 millions d'euros afin de mener des actions de développement du tissu économique. EDF, le CEA et Areva œuvrent également en faveur du développement économique local notamment via la création d'installations (plateforme logistique de pièces de rechange EDF à Velaines, bâtiments d'archives EDF à Bure et d'Areva à Houdelaincourt, projet Syndièse du CEA en Haute-Marne) ou l'appui aux entreprises locales pour spécialiser leur savoir-faire et leur permettre de développer leur activité auprès des exploitants nucléaires.



FORMATION

L'implantation du Laboratoire de recherche souterrain en Meuse/ Haute-Marne et le futur centre de stockage, Cigéo, représentent une opportunité pour tous les acteurs de la formation.

Par exemple, dans le cadre d'un partenariat conclu avec le lycée professionnel Émile Baudot de Wassy, le centre de Meuse/ Haute-Marne accueille chaque année des stagiaires issus du Bac professionnel sécurité et prévention.

Par ailleurs, l'Andra est impliquée dans la démarche de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences territoriales (GPECT), en lien avec le projet Cigéo, pilotée par la Maison de l'emploi meusienne et la chambre de commerce et d'industrie (CCI) de Haute-Marne. L'Agence est partenaire dans la mise en place des actions conduites, notamment l'expression des besoins en matière de compétences liées au projet Cigéo.

TOURISME



100 000^e
visiteur
en 2014



3 000
visiteurs
descendus dans
les galeries
souterraines
en 2015

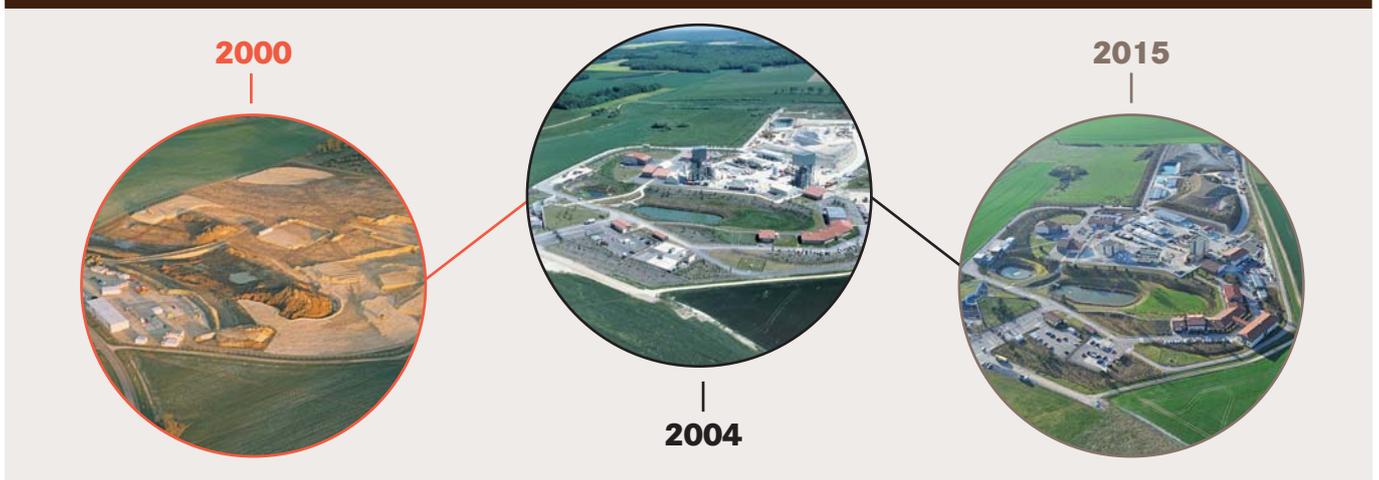
En 2014, le centre de Meuse/ Haute-Marne accueillait son 100 000^e visiteur.

Au rythme de 10 000 visiteurs par an en moyenne, le centre de l'Andra reçoit non seulement des universitaires ou des industriels mais aussi du grand public, tous les week-ends, et des scolaires en semaine. Les principales retombées concernent la fréquentation des restaurants des environs et les professionnels du tourisme. « Nous travaillons avec l'Andra sur un catalogue ciblant les visiteurs du site, avec des

offres festives et sportives pour les universitaires, et gastronomiques ou culturelles pour la clientèle d'affaires, confie Daniel Schmidt, président de l'office de tourisme de Joinville.

Le site de l'Andra complète notre offre touristique traditionnelle et rurale par un tourisme de sites industriels. Si ceux qui visitent une abbaye sont parfois surpris, cela attire sur nos territoires des touristes à la recherche de savoirs techniques et de sciences. »

ÉVOLUTION DU LABORATOIRE VU DU CIEL





Un site de stockage en Finlande

La Finlande va créer le premier site mondial de stockage de déchets radioactifs de haute activité (HA) en formation géologique profonde.

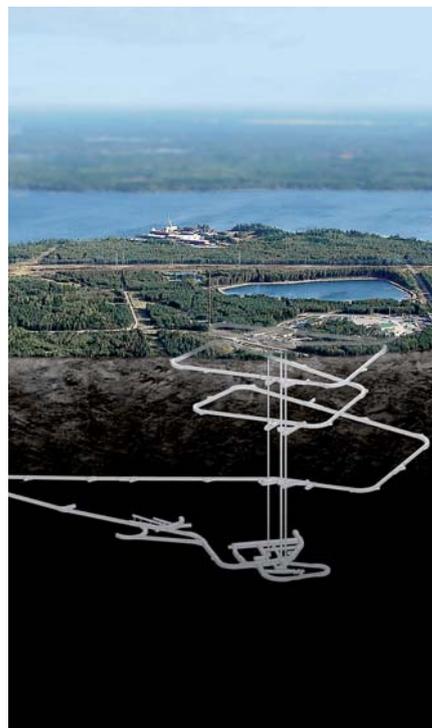
Le 12 novembre dernier, le gouvernement finlandais a donné son accord pour la construction d'un centre où seront stockés des combustibles usés issus des réacteurs nucléaires du pays. Nommé Onkalo (cave en finnois), il a été conçu pour permettre le stockage de 9 000 tonnes de déchets radioactifs de haute activité pendant 100 000 ans. Le site choisi est situé au sud-ouest du pays sur la presqu'île d'Olkiluoto.

L'installation sera réalisée sous la responsabilité de Posiva, homologue de l'Andra en Finlande. À la différence de la France⁽¹⁾, la société est la propriété des électriciens TVO et Fortum qui exploitent les centrales nucléaires implantées en Finlande.

Le projet prévoit deux installations : une usine de conditionnement du combustible située en surface et un stockage souterrain. Celui-ci sera effectué à une profondeur comprise entre 400 et 450 mètres au cœur de la roche granitique. L'installation sera composée d'un réseau de galeries, construites au fur et à mesure du besoin et des installations techniques. Elles conduiront à des puits d'une dizaine de mètres de profondeur où seront stockés les colis de déchets radioactifs. Les colis en acier, recouverts d'une protection de cuivre, seront placés dans les puits creusés dans le granite, et seront entourés de bentonite, une variété d'argile destinée à protéger les colis contre l'action de l'eau.

Le gouvernement aura, vers 2020, à approuver l'autorisation d'exploitation qui devrait durer une centaine d'années. •

(1) L'Andra est un établissement public à caractère industriel et commercial indépendant des producteurs de déchets.



Les Arpenteurs : le web au service des générations futures

Lancé en juillet 2015 par l'Andra et *Usbek & Rica*, le magazine qui explore le futur, *Les Arpenteurs* (www.lesarpenteurs.fr) est le nouveau média numérique dédié à l'actualité des générations futures.

De reportages en analyses, d'entretiens en récits long format, *Les Arpenteurs* parlent d'éthique, de technologie, de changement climatique, d'innovation, d'urbanisme, d'exploration spatiale... et de déchets radioactifs – car tous ces domaines, tous ces enjeux, engagent les sociétés d'aujourd'hui vis-à-vis de celles de demain. Interview de Jérôme Ruskin, directeur de la publication de *Usbek & Rica*.

Pourquoi travailler avec l'Andra ?

Jérôme Ruskin : Nous nous sommes rencontrés autour d'une problématique

commune : l'avenir. Et plus précisément : les générations futures. Chez *Usbek & Rica*, nous avons pour habitude de travailler sur le long terme. Nous nous projetons en général jusqu'en 2100. Après cette date, nous sommes à la limite de la science-fiction. Mais l'Andra, avec cet objet qu'est le déchet radioactif, nous proposait de franchir un cap en réfléchissant au très très long terme. Et c'est une démarche intellectuelle qui nous a d'abord intrigués, puis séduits.

À qui s'adressent *Les Arpenteurs* ? Aux générations futures ?

J.R. : Ils s'adressent à tous et peut-être plus spécifiquement à ceux qui préparent l'avenir : étudiants, responsables associatifs, politiques... Aujourd'hui, les générations futures ne sont pas encore représentées dans la société civile par

une institution gouvernementale, comme c'est le cas dans d'autres pays : personne n'est chargé de parler en leur nom. Le rôle des *Arpenteurs* est donc d'interpeller nos contemporains sur les questions qui concernent les générations futures en donnant une lecture de notre société à travers leurs yeux.

Pourquoi s'intéresser aux questions d'avenir aujourd'hui ?

J.R. : C'était un espace de réflexion un peu « ringard » dans les années 1980-1990, et qui revient à la mode aujourd'hui. Ce retour est lié à la crise grandissante et au besoin de préparer l'avenir. Pour nous, cela s'inscrivait aussi dans un besoin de démocratiser les sujets importants, les grands enjeux du monde, afin d'être utiles à la société. •



VOS QUESTIONS, NOS RÉPONSES

Sur le clocher de l'église de ma commune, il y a un paratonnerre. Comment savoir s'il est radioactif et est-ce dangereux ?

Pour savoir si ce paratonnerre est radioactif, vous pouvez consulter les fiches descriptives des modèles de paratonnerres radioactifs que l'Andra a mises en ligne sur le site www.andra.fr/producteurs.

Si ce paratonnerre est radioactif, il ne présente aucun danger pour les habitants et les riverains tant qu'il est sur le clocher. S'il semble dégradé, sa dépose ne pourra être réalisée que par une société spécialisée et agréée. C'est elle qui prend ensuite en charge le conditionnement, le transport et l'entreposage de ces

paratonnerres radioactifs, dans l'attente de leur enlèvement par l'Andra et dans le respect de la réglementation en vigueur.

Vous trouverez en ligne toutes les informations nécessaires et les démarches à effectuer sur le site indiqué ci-dessus.



Pendant combien de temps le centre de stockage de la Manche (CSM) sera-t-il surveillé ?

Depuis 2003, par décret, le CSM est entré dans une phase de surveillance pour au moins trois siècles. Cette surveillance permet de vérifier que l'évolution du centre est conforme aux attentes et que son impact sur l'environnement

reste très faible. Une gestion responsable à long terme implique également la conservation et la transmission de la mémoire du site aux générations futures. Pour ce faire, un plan d'archivage a été mis en œuvre.

Contactez-nous

Vous avez des questions sur la gestion des déchets radioactifs ou sur les activités de l'Andra ? Écrivez-nous à webcom@andra.fr



Publication d'une note de positionnement sur la réversibilité

L'Andra vient de publier une note de positionnement sur la réversibilité pour préciser sa posture et ses propositions sur la réversibilité du projet Cigéo. Elle est le fruit de travaux menés depuis de nombreuses années par l'Agence et vise à répondre aux attentes liées à la réversibilité, qui ont été identifiées dans le cadre d'une

large démarche de dialogue depuis 2006, à l'échelle locale, nationale et internationale. Elle a également vocation à alimenter le futur débat parlementaire sur la réversibilité du stockage. •



Pour en savoir plus : retrouvez la Note de positionnement sur la réversibilité sur le site web de l'Andra : andra.fr

**CLÔTURE DES CANDIDATURES
LE 11 AVRIL 2016**

“REGARDS SUR LES DÉCHETS RADIOACTIFS”

CONCOURS DE COURTS-MÉTRAGES POUR L'ANDRA



**L'Andra vous donne la parole
et vous invite à réaliser
un court-métrage sous un format libre.**

**PROPOSEZ VOTRE NOTE D'INTENTION
AVANT LE 11 AVRIL 2016**

Tous les détails
sur les modalités du concours :

www.andra.fr/regards

