

Le journal de l'Andra

N° 26
HIVER 2016-2017
ÉDITION MEUSE/
HAUTE-MARNE



**Comité de haut niveau
L'État réaffirme
son soutien
au projet Cigéo P.5**

ÉDITO

Le changement d'année est toujours l'occasion de tirer des bilans et de dresser des perspectives. En ce début 2017, l'exercice est particulièrement marquant pour le centre de Meuse/ Haute-Marne, dont j'ai pris la direction en septembre dernier, dans un contexte délicat.

En effet, l'année passée restera d'abord empreinte par l'accident de chantier qui a endeuillé le Laboratoire souterrain le 26 janvier. Un an plus tard, le souvenir de David Viarre-Hanen reste présent parmi tous les salariés et sa disparition nous appelle tous à la plus grande vigilance quant aux conditions de sécurité sur le site.

Après ce drame humain, alors que nos activités scientifiques se poursuivaient dans le sous-sol, c'est en surface que nos travaux ont été perturbés, cet été, par des manifestants violents qui ont menacé physiquement notre personnel et dégradé nos installations dans le bois Lejuc, où nous avons engagé des reconnaissances afin de caractériser le site susceptible d'accueillir les puits de Cigéo. Dans un souci d'apaisement, l'Andra a reporté les campagnes de forages et les diagnostics archéologiques préventifs tout en réalisant les études environnementales indispensables à la préparation de la demande d'autorisation de création de Cigéo. Par ailleurs, l'Agence a engagé les procédures de mise en conformité avec l'ordonnance rendue le 1^{er} août par le juge des référés du TGI de Bar-le-Duc : près de 2 000 arbres ont été plantés cet automne sur 2 hectares



et une demande d'autorisation de défrichement est en cours afin de régulariser la situation des quelques hectares de déboisement nécessaire à la poursuite des opérations.

Si ces événements ont fait la une des médias, il convient aussi de rappeler les avancées majeures du projet Cigéo qui ont marqué l'actualité de 2016 : le coût objectif de Cigéo a été fixé par un arrêté du ministère en charge de l'Environnement, la campagne de reconnaissance archéologique et géotechnique des 300 hectares de la zone descendrière et du tracé de la future voie ferrée de Cigéo a été un succès, la loi sur la réversibilité du stockage profond a été votée, les travaux du contrat de territoire ont été lancés par le préfet coordonnateur de Cigéo suite à une commande du Premier ministre. En parallèle, l'Andra a lancé plusieurs ateliers de concertation (lire pages 8 et 9) et, enfin, le 16 décembre dernier, le comité de haut niveau de Cigéo s'est réuni à Bar-le-Duc (lire page 5).

Pour 2017, je souhaite que les travaux de l'Andra en Meuse et en Haute-Marne se réalisent dans un climat serein, propice aux débats constructifs, afin que Cigéo devienne un projet de territoire, construit avec le territoire qui l'accueille.

Bonne lecture,
David Mazoyer

SOMMAIRE

EN BREF

P. 3/4

L'ACTUALITÉ

P. 5/17

- P. 5 L'État réaffirme son soutien au projet Cigéo
- P. 6 Se former pour mieux informer
- P. 7 Les impacts de Cigéo à la loupe
- P. 8 Construire Cigéo avec le territoire
- P. 10 Réussir l'insertion de Cigéo dans son territoire
- P. 11 Archéo : un métier à explorer !
- P. 12 L'art, vecteur de transmission de la mémoire des stockages
- P. 13 Cigéo : publication du rapport de la revue internationale sur le dossier d'options de sûreté
- P. 14 Échanges internationaux sur le stockage géologique
- P. 14 La question des incertitudes au cœur d'une réflexion internationale
- P. 15 L'Andra teste la fermeture de Cigéo
- P. 16 De nouveaux doctorants afin de faire avancer les connaissances pour les stockages de déchets radioactifs
- P. 17 L'Andra s'engage dans l'open data

AILLEURS À L'ANDRA P. 18/21

OUVERTURE

P. 22

DIALOGUE

P. 23

Le Journal de l'Andra

Édition Meuse/Haute-Marne N° 26



Centre de Meuse/Haute-Marne

RD 960 - BP 9 - 55290 Bure - Tél. : 03 29 75 53 74 -
journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Valérie Renaud • Rédacteur en chef : Marc-Antoine Martin • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Lola Kovacic, Anne-Sophie Levert, Marc-Antoine Martin ; pour Angie : Clément Cygler, Isabelle Delpech, Valérie Duflot, Mélanie Duwat, Benjamin Eskinazi, • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Andra, C. Averty, A. et D. Bertizzolo, CEA, Déclit Brienne, P. Demail, E. Ducos, Fotolia, O. Frimat, B. Grasser, N. Grun, P. Laurent, M.-A. Martin, P. Maurein, D. Mer, Posiva, M. Saint-Louis, Studio Montclair, E. Sutre, R. de la Vaissière • Dessin : Deligne • Création-réalisation :  www.angie.fr (ANJ0026) • 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 - 371-26 • DICOD/17-0005 • ISSN : 2106-8291 • Tirage : 198 800 ex.

TOUT SAVOIR SUR LE PROJET CIGÉO



Si vous souhaitez recevoir gratuitement la nouvelle plaquette sur le projet Cigéo, merci de retourner ce coupon à :
Service communication - Andra RD 960 - BP 9 - 55290 Bure

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Vous pouvez également télécharger la version électronique sur : andra.fr



JOURNÉE « ACHETONS LOCAL »

Se développer en écosystème avec les TPE et PME locales. Tel était l'enjeu de la journée annuelle « Achetez local » organisée le 19 octobre dernier au centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (CMHM) par l'Agence et l'association Energic 52-55, et à laquelle 145 représentants d'entreprises de l'Aube, de la Meuse et de la Haute-Marne ont répondu présent.

Au programme : accueil par David Mazoyer, directeur du CMHM, et Virginie Willaime-Morel, présidente d'Energic 52-55, présentation de la politique d'accompagnement économique

du groupe EDF par Bruno Fredet, son directeur développement économique Meuse et Haute-Marne, et explication par Pierrick Jaulin, directeur des achats de l'Andra, des procédures de consultation de l'Agence. Son mot d'ordre ? L'Andra est pourvoyeuse de projets aujourd'hui... et demain, avec Cigéo.

Afin d'illustrer le travail d'entreprises locales partenaires de l'Agence, un reportage vidéo a été réalisé et présenté lors de la journée avec des portraits de diverses TPE et PME.



Pour découvrir la vidéo : <http://tinyurl.com/ju9bklp>

LE POINT DE VUE DE DELIGNE

Construire Cigéo avec le territoire



Les élus locaux riverains de l'Andra découvrent la centrale du Bugey

Du 18 au 20 octobre, 25 élus des communes proches du centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne ont visité la centrale nucléaire d'EDF au Bugey, dans le département de l'Ain, pour y découvrir un réacteur en fonctionnement et deux chantiers majeurs liés à la gestion des déchets radioactifs : la déconstruction du réacteur n° 1 de la centrale* ainsi que l'Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda), où seront entreposés en surface, dès la fin 2017, les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) en attente de leur stockage dans Cigéo.

Au cours de ce voyage d'étude, organisé par l'Andra, pour comprendre le fonctionnement et l'environnement d'un site industriel, les élus ont retrouvé leurs homologues des départements de l'Aube et de la Manche. Ils ont ainsi pu partager leurs expériences et adresser leurs questions et remarques à l'Andra lors d'une rencontre proposée avec le directeur général de l'Agence et avec les directeurs des centres.

*Réacteur de première génération à l'uranium naturel graphite gaz (UNGG).

Projet d'intérêt général pour les générations actuelles et celles de demain, Cigéo s'inscrit dans un processus démocratique initié il y a plus de vingt-cinq ans. Des dispositifs de concertation, engagés depuis fin 2016, viennent poursuivre le dialogue avec les acteurs locaux et les citoyens sur des thèmes en cohérence avec l'état d'avancement du projet.

Visite de la préfète



Le 26 octobre, Muriel Nguyen, nouvelle préfète de la Meuse, a visité les installations du centre de l'Andra en Meuse et Haute-Marne.

En poste depuis le 19 septembre dernier, Muriel Nguyen a souhaité découvrir les installations du CMHM dès sa prise de fonction afin de prendre au plus vite la mesure des enjeux que représente l'activité de l'Andra pour le territoire dont elle a la charge. Elle était accompagnée par ses principaux collaborateurs : Corinne Simon, secrétaire générale de la préfecture ; Diane Candas, directrice de cabinet de la préfecture ; Marc Demulsant, directeur de projet-mission d'accompagnement Cigéo ; et le lieutenant-colonel André Gastebois, commandant du groupement de gendarmerie de la Meuse. •



Réunion annuelle de l'AIEA au centre de Meuse/Haute-Marne

Chaque année, sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), les délégués du réseau des laboratoires de recherche souterrains se réunissent pour prendre connaissance des avancées de chaque nation sur le sujet du stockage en couches géologiques profondes mais également pour définir un programme d'ateliers de réflexion et de formations.

En 2016, cette réunion annuelle s'est tenue au centre de Meuse/Haute-Marne, au mois d'octobre dernier. La vingtaine de participants a pu visiter les installations de l'Andra : le Laboratoire souterrain, l'espace technologique, la station environnementale de Montiers-sur-Saulx ainsi que l'écothèque. •

Des prélèvements bien frais



Le camion de prélèvement de l'Observatoire pérenne de l'environnement de l'Andra a été mis en service fin août.

« Ce véhicule utilitaire équipé comme un mini-laboratoire avec une cuve d'azote liquide permet de conserver avec une qualité maximale les échantillons animaux ou végétaux représentatifs des milieux naturels que nous étudions, explique Jean-Patrick Verron, ingénieur en environnement. Nous y avons embarqué tout le matériel nécessaire pour placer

immédiatement les échantillons à une température comprise entre -150 °C et -196 °C. »

Grâce à ce « super congélateur ambulancier », les processus de dégradation dus, par exemple, aux bactéries ou à l'oxydation par l'oxygène de l'air sont bloqués et les caractéristiques chimiques des échantillons restent les plus fidèles et les plus représentatives possible.

« Cet été, ce sont des mûres qui ont ainsi été cryogénisées dès leur cueillette dans les forêts environnant le futur site de Cigéo. Conservées dans notre écothèque, ces mûres pourront être analysées dans plusieurs années et nous indiquer l'éventuelle présence de polluants dans l'écosystème forestier », précise Jean-Patrick Verron. •



COMITÉ DE HAUT NIVEAU

L'ÉTAT RÉAFFIRME SON SOUTIEN AU PROJET CIGÉO



Christophe Sirugue, secrétaire d'État à l'Industrie et président du comité de haut niveau, en visite au Laboratoire souterrain de l'Andra après la réunion du CHN.

Le 16 décembre dernier a eu lieu, à la préfecture de Bar-le-Duc, le comité de haut niveau (CHN) du projet Cigéo, porté par l'Andra. Christophe Sirugue, secrétaire d'État à l'Industrie et président du CHN, a répondu à nos questions à l'issue de cette réunion.

Pourquoi avez-vous tenu à présider un CHN cette année ?

Christophe Sirugue : La dernière réunion du CHN datait du mois de février 2013. Depuis, le projet Cigéo a connu de nombreuses avancées : un débat public s'est tenu en 2013, le projet est entré dans sa phase d'avant-projet détaillé, les travaux sur le contrat de territoire ont été engagés et le Parlement a adopté une loi sur la réversibilité et sur les modalités de création du centre de stockage. Autant d'éléments concrets qui démontrent l'implication forte de l'État et qui rendaient nécessaire de réunir l'ensemble des acteurs locaux pour échanger mais aussi et surtout prendre des décisions pour l'avenir du projet.

Quels sont les grands messages que vous avez souhaité exprimer lors du CHN ?

C. S. : J'ai tout d'abord réaffirmé l'engagement ferme de l'État en faveur du projet Cigéo et aux côtés de la population, des élus locaux, des acteurs économiques et de l'Andra. Le projet Cigéo est un grand projet industriel.

C'est un projet d'intérêt national et il est normal, indispensable même, que l'État l'accompagne du point de vue technique, économique ou encore en matière de sécurité publique. Ma présence marque également l'entrée du projet de stockage dans une nouvelle phase, concrète et industrielle : celle des premiers travaux pour construire les aménagements préalables à la construction du centre lui-même. En ma qualité de secrétaire d'État à l'Industrie, c'est mon rôle de m'assurer de son bon déroulement. Enfin, je suis attaché aux retombées économiques pour les départements de la Meuse et de la Haute-Marne, qui sont essentielles pour l'acceptabilité locale. Ces retombées sont déjà importantes et démontrent le dynamisme et l'augmentation de l'attractivité économique de la Meuse et de la Haute-Marne. Elles dépassent le seul cadre du projet Cigéo. C'est toute une filière qui accompagne économiquement le territoire.

Quelles ont été les grandes conclusions de ce CHN ?

C. S. : Nous avons notamment pris acte de la décision du CEA de lancer le projet Ciceron 2016, qui assurera la production de pièces métalliques pour les secteurs de l'aéronautique, de la défense et de la santé grâce à l'usage d'une technologie de pointe. Inversement, nous avons pris acte que le projet Syndièse de gazéification de biomasse ne présente pas aujourd'hui les conditions

de rentabilité suffisantes pour être déployé à grande échelle et avons entériné un report de quelques années. C'est une décision responsable car il serait contre-productif pour les finances publiques et pour les territoires de s'engager trop tôt dans ce projet. Le CHN a souligné les efforts faits par les opérateurs de la filière (EDF, Areva, CEA) en matière de développement économique ; constatant une baisse conjoncturelle des commandes aux PME locales, il les a appelés à faire davantage pour revenir à un niveau de commandes au moins égal au niveau antérieur. Nous avons également demandé à l'Andra de poursuivre ses efforts pour déposer la demande d'autorisation de création du projet Cigéo dans les délais prévus par la loi. Enfin, le CHN a souhaité que les conclusions des travaux du contrat de développement du territoire soient remises au Premier ministre d'ici au mois d'avril. •

LE COMITÉ DE HAUT NIVEAU

Mis en place en 2005, le comité de haut niveau (CHN) a pour objectif de suivre les travaux menés par l'Andra et de mobiliser les opérateurs de la filière nucléaire (EDF, Areva et le CEA) impliqués dans le développement économique local de la zone d'implantation de Cigéo, à la limite de la Meuse et de la Haute-Marne. Chaque CHN est présidé par un membre du Gouvernement. Il rassemble les élus (parlementaires, présidents des conseils départementaux, présidents de communautés de communes, maires), les responsables de haut niveau de l'Andra, d'EDF, d'Areva et du CEA ainsi que les préfets, les services de l'État et les établissements publics concernés. •



SE FORMER POUR MIEUX INFORMER



La réversibilité, en tant que capacité à laisser des choix de gestion aux générations futures, a été ainsi distinguée de la « récupérabilité », qui n'en est qu'un des outils et qui caractérise la possibilité de retirer les déchets stockés.

De même, « des dates sont posées pour les aménagements préalables à la construction de Cigéo : voie ferrée, alimentation en eau et en électricité, contournement routier... Les riverains ont besoin de connaître la nature exacte des travaux envisagés », poursuit Denis Stolf.

Cette journée d'échanges cordiaux et de partage de connaissances, loin de toute polémique, a été appréciée par les participants : « Notre rôle est de nous former, pour informer à notre tour le public, pas de nous positionner pour ou contre Cigéo », conclut l'élu. •

Le 11 octobre, une quarantaine de membres du CLIS (comité local d'information et de suivi) du laboratoire de Bure ont participé à une formation sur Cigéo organisée au centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.

« Le CLIS a pour mission de suivre les travaux de l'Andra afin d'en informer le public. Ce type d'échanges sur le projet de stockage est donc essentiel car il nous permet de confronter les données de l'Andra à celles d'experts externes et, ainsi, de nourrir le débat public à partir d'informations précises sur des enjeux qui alimentent beaucoup de passions », explique Benoît Jaquet, secrétaire général du CLIS.

Mise à jour des connaissances

Le comité regroupe une centaine d'élus locaux, d'acteurs économiques comme les organisations professionnelles (Medef, CGPME, Union des artisans) ou les syndicats, ainsi que des représentants de la société civile et des associations de protection de l'environnement. « Nos membres étant régulièrement renouvelés au rythme des mandats électifs, une mise à jour du niveau de connaissances de tous est bienvenue », précise Benoît Jaquet.

Au programme de cette journée : un rappel historique des recherches sur les déchets radioactifs, une vue d'ensemble du projet, de son insertion territoriale – notamment en termes de développement économique – et des focus techniques. « Il est important de rappeler que le stockage géologique de déchets radioactifs est la solution de référence choisie par la France et qu'il fait l'objet d'un consensus international, mais nous devons aussi régulièrement expliquer comment les recherches scientifiques ont abouti au choix du site. Notre démarche est transparente pour répondre à notre mission de pédagogie auprès des membres du CLIS et, par là, du grand public », rappelle Martine Huraut, chargée des relations avec le CLIS au sein du service communication et dialogue de l'Andra.

Pédagogie et transparence

Denis Stolf, président du CLIS et maire de Tréveray, une commune proche du site de Bure, a apprécié les efforts de vulgarisation de l'Andra : « Nos membres ont besoin de bien comprendre tous les aspects du projet afin de diffuser des informations justes, notamment sur la sécurité et la surveillance du futur site, qui peuvent être des sources d'inquiétude pour les riverains. »

LES CLI OUVRENT LA PORTE DU CMHM

Le 5 octobre, les trois commissions locales d'information (CLI) de l'usine d'Areva La Hague, du centre de stockage de l'Andra dans la Manche et de la centrale nucléaire de Flamanville ont visité le centre de Meuse/Haute-Marne. Elles y suivaient de quelques jours les membres du bureau de l'Anccli (Association nationale des comités et commissions locales d'information) venus le 28 septembre découvrir les galeries du Laboratoire souterrain de l'Andra.



CIGÉO

LES IMPACTS DE CIGÉO À LA LOUPE

Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo que l'Andra remettra en 2018, une étude d'impact est en cours d'élaboration. Elle vise à apprécier l'ensemble des conséquences associées au projet afin d'éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Document réglementaire défini par la loi, l'étude d'impact se déroule en trois temps. Elle s'appuie d'abord sur la connaissance de l'état actuel de l'environnement : caractéristiques des forêts et des cours d'eau, espèces animales et végétales présentes, types d'activité humaine... Ensuite, l'ensemble des impacts que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement est identifié. Enfin, il s'agit de rechercher quelles mesures de gestion peuvent être proposées. « *Outil d'aide à la décision, l'étude d'impact se doit d'être exhaustive, de couvrir la totalité du projet afin de s'assurer qu'il est conforme à tous les enjeux environnementaux du site d'implantation* », explique Anne Norture, adjointe au chef du service sûreté d'exploitation et environnement de l'Andra.

Rechercher collectivement des solutions

« *Sujet par sujet, il nous faut en premier lieu regarder comment éviter de perturber le milieu naturel, poursuit-elle. Par exemple, pour pérenniser et sécuriser la ressource en eau, le projet Cigéo travaille à s'alimenter en eau dans des cours d'eau plus importants (la Mame et/ou l'Omain) situés à 15 km de là.* » Lorsqu'il est impossible d'éviter les impacts, on cherche à les réduire. Certains d'entre eux ne peuvent toutefois être ni évités ni réduits. « *Dans ces cas-là, commente Anne Norture, on va compenser les impacts sur les espèces et les milieux naturels en déterminant au cas par cas des mesures qui leur sont favorables sur d'autres sites, en concertation avec la société civile locale.* »

S'entourer des meilleurs partenaires

L'Andra a l'ambition d'aller vers une excellence environnementale définie avec



le territoire sur le long terme. C'est pourquoi elle s'appuie notamment sur son Observatoire pérenne de l'environnement (OPE), qui depuis 2007 étudie les caractéristiques environnementales sur un large périmètre autour du projet Cigéo. Elle s'est également entourée de partenaires de choix comme CDC Biodiversité pour l'accompagner sur les stratégies de compensation à mettre en œuvre après la réalisation de l'étude d'impact. « *Le partenariat avec CDC Biodiversité offre à l'Andra la possibilité de construire le projet Cigéo avec un expert reconnu dans le domaine de l'action pour la biodiversité, particulièrement la compensation écologique, et qui a tout comme nous le souci du temps long, de l'intérêt public et de l'environnement* », commente Soraya Thabet, directrice sûreté, environnement et stratégie filières de l'Andra.

Enfin, le dialogue avec les parties prenantes tient une place centrale dans la réalisation de l'étude d'impact de Cigéo. Des dispositifs de concertation sont mis en place pour alimenter l'Andra dans l'analyse des enjeux et l'étude des modalités de gestion des impacts de Cigéo en intégrant les attentes, les préoccupations et les propositions des acteurs du territoire [voir article p. 8]. •



3 QUESTIONS À...
LAURENT PIERMONT,
président de CDC
Biodiversité

Qu'est-ce que CDC Biodiversité ?

Créée en 2008, CDC Biodiversité est une filiale à 100 % de la Caisse des dépôts dédiée à l'action en faveur de la biodiversité. Son mode d'action consiste à identifier et développer des leviers économiques permettant de concilier la préservation de la biodiversité et le développement économique des territoires.

Pourquoi avoir conclu un partenariat avec l'Andra dans le cadre du projet Cigéo ?

Cigéo est une mission d'intérêt général, un projet d'ampleur qui s'inscrit dans le très long terme. Or l'utilité publique et le long terme sont exactement les valeurs de la Caisse des dépôts. C'est pourquoi je me réjouis que l'Andra ait fait appel à CDC Biodiversité pour l'accompagner dans ce projet de territoire.

Qu'apportera CDC Biodiversité à l'Andra ?

Personne en France n'a actuellement une expérience aussi approfondie de la compensation écologique. CDC Biodiversité a entre autres réalisé la plus importante opération de compensation écologique d'Europe (autoroute A65 Pau-Bordeaux). Elle fera bénéficier l'Andra de son expérience et de ses moyens, qu'il s'agisse de la question des aspects réglementaires ou de l'inscription d'actions en faveur de la biodiversité dans le territoire.



DIALOGUE

CONSTRUIRE CIGÉO AVEC LE TERRITOIRE

Projet d'intérêt général pour les générations actuelles et celles de demain, Cigéo s'inscrit dans un processus démocratique initié il y a plus de vingt-cinq ans. Des dispositifs de concertation, engagés depuis fin 2016, viennent poursuivre le dialogue avec les acteurs locaux et les citoyens sur des thèmes en cohérence avec l'état d'avancement du projet.

Aujourd'hui, alors que le projet devient de plus en plus concret, co-construire Cigéo avec les acteurs du territoire est essentiel pour l'Andra. L'Agence ne cherche ni caution ni label, mais bien à améliorer la qualité des décisions qui seront prises pour le projet. Cigéo est entré dans une nouvelle phase de conception (avant-projet détaillé) ; et cela signifie que des choix ont été entérinés, mais que d'autres doivent encore être faits jusqu'au dépôt de la demande d'autorisation de création. *« Nous nous plaçons dans une posture d'écoute et d'intégration des attentes et des préoccupations, mais également des propositions, de l'ensemble des acteurs concernés*

par le projet, parce que l'Andra n'a pas la connaissance infuse et que ses décisions auront des conséquences sur le territoire et l'environnement », explique Marie Chojnicki, chargée de l'ouverture à la société à l'Andra. L'Agence a donc identifié, à l'échelle nationale et du territoire, différents sujets comportant des enjeux forts de concertation et d'implication des parties prenantes sur le projet.

Dès novembre 2016, des réunions ont été organisées pour échanger collectivement sur la gestion des impacts de Cigéo ou sur le choix de la liaison entre les deux installations de surface. *« Nous lançons également une démarche de co-construction de la gouvernance de Cigéo. Notre souhait à long terme est d'impliquer la société tout au long de la vie du projet »,* poursuit Marie Chojnicki. En parallèle de ces échanges, des réunions d'information et de partage, comme les ateliers de territoire, seront organisées au fur et à mesure de l'avancement du projet pour permettre à chacun d'avoir un panorama complet de Cigéo, de ses enjeux et de ses défis.

CONCERTATION SUR LA GESTION DES IMPACTS DE CIGÉO – décider ensemble des meilleures mesures

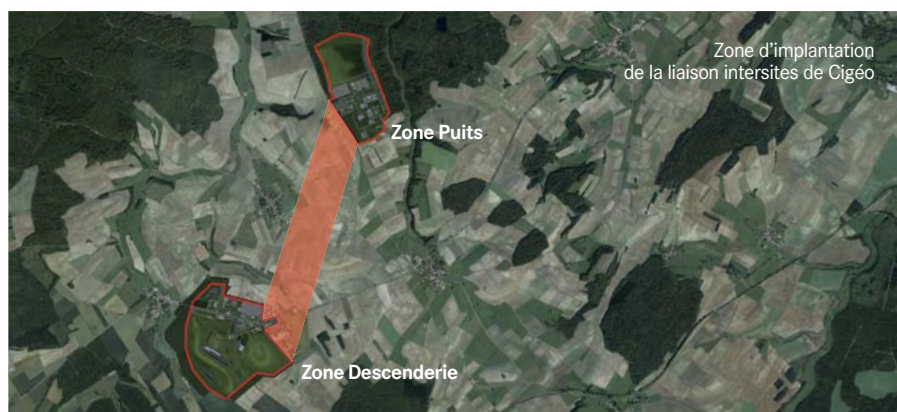
L'Andra doit remettre une étude d'impact dans le cadre du dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo qu'elle déposera en 2018. Un document chargé de déterminer les impacts que le projet aura sur son environnement et les mesures prévues pour les gérer (voir page 7). *« L'Andra souhaite intégrer les attentes du territoire dans la gestion des impacts du projet. Mener une concertation sur l'étude d'impact nous permet donc de convier les acteurs locaux concernés – élus, riverains, collectivités locales, associations environnementales, fédérations de chasse, gestionnaires de forêt... – à discuter avec l'Andra dans une démarche très ouverte sur les impacts identifiés : y a-t-il des impacts à traiter en priorité ? Quelles mesures faut-il prendre pour les éviter, les réduire ou les compenser ? »,* commente Elisabeth Leclerc, ingénieure



Première réunion d'échange au Centre de Meuse/Haute-Marne sur l'étude d'impact de Cigéo.

études environnementales à l'Andra. Deux premières rencontres, en novembre et décembre 2016, ont permis de partager, avec les acteurs locaux, l'état d'avancement de l'étude d'impact, mais également de démarrer les échanges sur les impacts du défrichement sur

la future « zone Puits », une des deux installations de surface de Cigéo. Les rencontres se poursuivront en 2017 sur les modalités de gestion de ces impacts à travers différents thèmes : la biodiversité, l'activité économique, le paysage, etc.



terrestre avec un convoyeur semi-enterré, ou une bande transporteuse aérienne avec un convoyeur par câble. « Ces trois solutions offrent la même fonctionnalité pour l'Andra, rapporte Frédéric L'Honneur. Nous n'estimons pas avoir tous les éléments pour trancher seuls, c'est pourquoi nous avons ouvert une concertation pour trouver la solution qui intègre au mieux les attentes du territoire. »

Dans le cadre d'ateliers participatifs dont le premier a été organisé fin 2016, les acteurs locaux sont invités à analyser différents critères – allant de l'insertion dans le paysage à la nuisance sonore en passant par l'empreinte carbone... –, et à les pondérer afin de choisir de manière collective laquelle des trois solutions répondra le mieux aux besoins et aux attentes.

⁽¹⁾ Dédiée à la réception, au contrôle et à la préparation des colis de déchets radioactifs à stocker.

⁽²⁾ Située à l'aplomb du stockage et à partir de laquelle seront réalisés les travaux souterrains.

CONCERTATION SUR LA LIAISON INTERSITES – plus qu'une question technique, un choix pour les populations locales

Comment transporter la roche excavée de la « zone Descenderie »⁽¹⁾ de Cigéo vers la « zone Puits »⁽²⁾ où seront implantées les verses prévues pour les déblais de creusement ? Une question à laquelle l'Andra a besoin de répondre dès maintenant pour la demande d'autorisation de création de Cigéo.

« La liaison intersites pourra aussi servir

à transporter les matériaux nécessaires aux travaux de construction depuis le terminal ferroviaire, situé sur la « zone Descenderie », jusqu'à la « zone Puits ».

Elle fera cinq kilomètres et traversera des terres agricoles entre les deux installations de surface », précise Frédéric L'Honneur, chargé d'affaires sur le projet Cigéo à l'Andra. L'Agence a identifié trois techniques de liaison potentielles entre les deux sites :

une voie routière privée avec transport par camion, une bande transporteuse

LES ATELIERS DE TERRITOIRE

– POUR OFFRIR AUX ACTEURS DU TERRITOIRE UNE VISION D'AUTRES GRANDS CHANTIERS

« L'idée des ateliers de territoire est de faire profiter les acteurs locaux du retour d'expérience de maîtres d'ouvrage de grands chantiers existants en France », explique Martine Huraut, chargée du dialogue avec le territoire à l'Andra. Le premier atelier, qui s'est tenu en novembre 2016, a permis de découvrir de manière concrète et pragmatique comment a été gérée l'implantation du grand chantier de la ligne à grande vitesse (LGV) Sud Europe Atlantique entre Tours et Bordeaux. « Notre objectif est toujours d'aider le territoire à se préparer à accueillir Cigéo. À travers les retours d'expérience sur de grands chantiers nationaux, les acteurs locaux peuvent trouver des réponses à leurs questions, repérer des idées pertinentes et



Premier atelier de territoire sur la ligne LGV Sud Europe Atlantique.

identifier des démarches innovantes, notamment pour gérer l'arrivée de nouveaux travailleurs, avec tous les défis que cela suppose en matière d'habitat, de transport et d'offre de services », détaille Martine Huraut. Lors de cette première réunion, les participants ont pu notamment prendre connaissance de la gestion

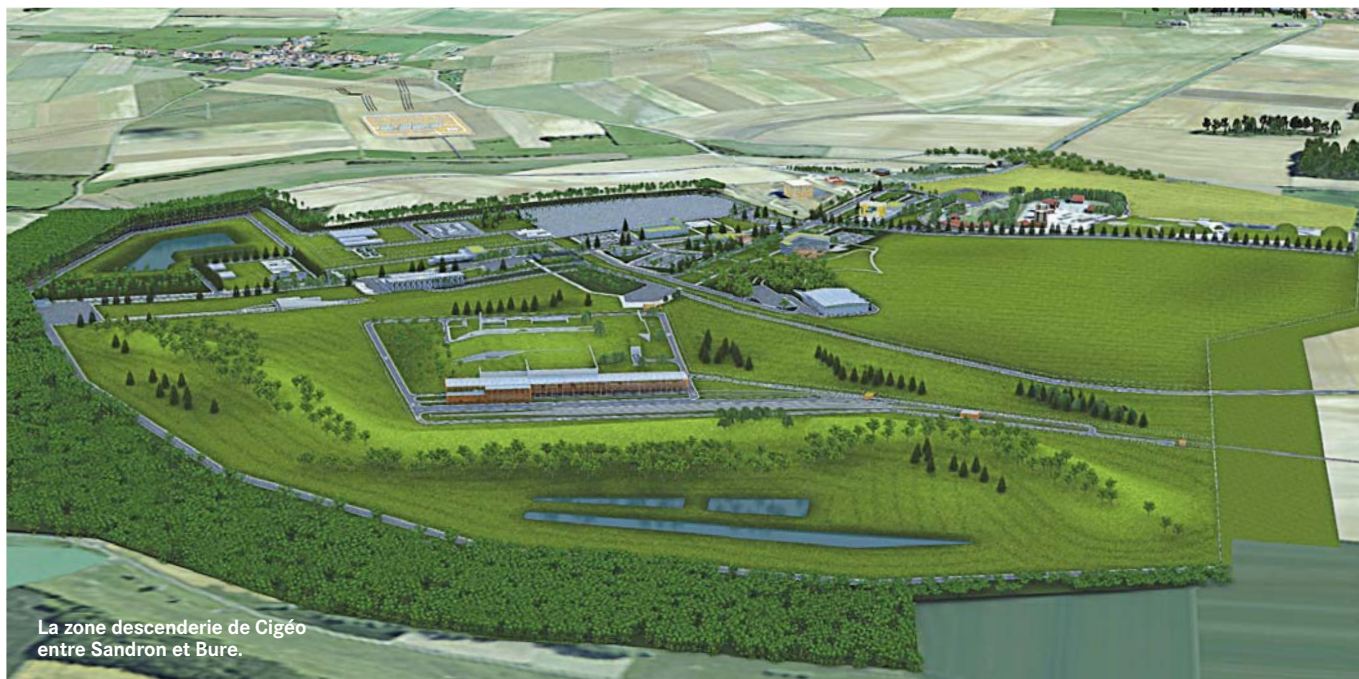
des ressources humaines du chantier de la LGV à travers la mobilisation des compétences locales ou la place de l'insertion sociale dans ce type de grand projet.

Les ateliers de territoire se poursuivront en 2017 avec deux rendez-vous déjà programmés. •



CIGÉO EN MEUSE/Haute-MARNE

RÉUSSIR L'INSERTION DE CIGÉO DANS SON TERRITOIRE



La zone descendrière de Cigéo entre Sandron et Bure.

Depuis le 1^{er} octobre, Frédéric Marchal est responsable du nouveau service de l'Andra dédié à l'intégration du projet Cigéo en Meuse/Haute-Marne. Il en présente ici les missions et les moyens.

Vous venez de prendre vos fonctions à l'Andra comme chef du service insertion territoriale. Quel est le rôle de ce service ?

Frédéric Marchal : Notre rôle est, d'une part, de s'assurer que le territoire pourra répondre aux besoins techniques du projet et, d'autre part, d'étudier la façon dont le projet peut contribuer au développement local. En effet, l'Andra souhaite que Cigéo soit « un projet de territoire » et pas seulement « un projet dans un territoire ». Pour cela, nous allons travailler en étroite concertation avec les parties prenantes locales comme les collectivités, les administrations, le secteur économique, et les riverains du futur site. Par ailleurs, le service est aussi en charge des acquisitions

foncières nécessaires au projet et de la gestion de ce patrimoine immobilier.

Concrètement, quels sont les sujets à coordonner ?

F. M. : Il nous faut organiser les travaux d'aménagement préalables à la construction du stockage en prévision de l'autorisation. Il s'agit notamment des raccordements ferroviaire et routier, de l'alimentation en électricité et en eau potable, de l'assainissement...

De quels moyens disposez-vous ?

F. M. : Je suis appuyé par une équipe de sept personnes, dont deux chargés de mission dédiés à la gestion du patrimoine foncier et au développement économique. En outre, le service est placé sous la double autorité du directeur du centre de Meuse/Haute-Marne et du directeur du projet Cigéo, ce qui lui permet d'être présent directement sur le secteur local mais aussi de mobiliser les compétences internes en fonction des demandes du territoire et d'articuler les enjeux du projet et du territoire.



Âgé de 44 ans, ingénieur diplômé de l'École des arts et métiers, Frédéric Marchal a commencé sa carrière dans une PME des Vosges avant d'entrer au ministère de l'Équipement puis chez Voies navigables de France (VNF) à Nancy puis à Metz. Avant d'intégrer l'Andra, il travaillait à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Lorraine (DREAL).

Pourquoi avoir accepté ce poste ?

F. M. : Sur mon dernier poste, j'ai beaucoup travaillé en concertation avec les élus de Lorraine pour réussir l'intégration d'importants projets routiers. Cette expérience me sera très utile pour répondre à l'ambition d'associer le territoire à l'insertion du projet. J'ai la chance de travailler sur un des plus gros projets au niveau national et ses enjeux sont enthousiasmants. •



EXPOSITION

ARCHÉO : UN MÉTIER À EXPLORER !



L'exposition est gratuite et ouverte tous les après-midi jusqu'au 2 juillet.

Inaugurée à l'occasion de la 25^e édition de la fête de la Science, au hall du Laboratoire souterrain, « Archéo, une expo à creuser ! » invite petits et grands à découvrir de manière ludique et interactive le métier d'archéologue.

« L'exposition Archéo n'a pas été choisie par hasard et entre en résonance avec l'avancée de Cigéo, explique Marielle Girard, chargée de communication du CMHM. Dans les projets de cette envergure, la loi oblige à réaliser des diagnostics archéologiques préventifs, afin de préserver les témoignages du passé du territoire. La moitié des 600 hectares de surface du futur site ayant déjà été explorés en 2015-2016 par les archéologues de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap), nous avons donc voulu faire découvrir au public leur activité. »

Enquête de terrain

Résolument vivante et didactique, l'exposition plonge le visiteur dans le quotidien d'un archéologue et lui permet de découvrir les techniques qu'il utilise avant, pendant et après une fouille.

Manipulations, expérimentations et travaux pratiques sont au rendez-vous et le visiteur fait travailler son sens de l'observation et de la déduction. « Le visiteur accède à un faux chantier de fouilles pour collecter des vestiges de civilisations passées : fragments d'os, de poteries, de fossiles... C'est ainsi qu'il distingue les diverses disciplines du métier telles que l'anthropologie ou la numismatique. Une quête passionnante pour les parents comme pour les enfants, qui s'amuse tout en apprenant ! » •

MÉMOIRE

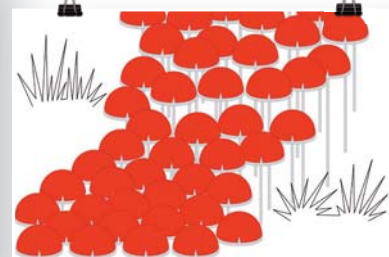
L'ART, VECTEUR DE TRANSMISSION DE LA MÉMOIRE DES STOCKAGES



1^{er} prix : « Forêt » est un marqueur de surface qui symboliserait la décroissance radioactive des déchets contenus dans les sites de stockage.



2^e prix : « Bonne chance » est un objet mémoriel qui se transmettrait de génération en génération.



Prix du public : « Could in/ Could out » est une installation artistique qui mêle art et archéologie des paysages.

Le 29 novembre dernier, l'Andra a récompensé trois propositions artistiques dans le cadre de la deuxième édition de l'appel à projets « art et mémoire » visant à imaginer la mémoire des sites de stockage de déchets radioactifs pour les générations futures.

« Après la fermeture des centres de stockage, comment prévenir des générations futures de leur présence ? » C'est l'un des défis qui se pose à l'Andra dans le cadre de ses recherches sur la gestion des déchets radioactifs. Pour y répondre, le programme « Mémoire pour les générations futures » de l'Agence étudie différents vecteurs de transmission de la mémoire comme l'archéologie, les langues ou les symboles. Et bien sûr l'art. « Cette discipline va nous aider dans notre réflexion dans la mesure où elle peut interpeller. On ne reste jamais insensible à l'art », souligne Catherine Cobat, responsable « art et mémoire » au sein de l'Agence. L'Andra a donc renouvelé pour la deuxième année consécutive son appel à projets auprès d'artistes afin de nourrir sa réflexion, au delà même de la faisabilité technique.

24 propositions artistiques, trois récompenses

Au total, 24 propositions artistiques ont été présentées. Deux d'entre elles

ont été récompensées par le comité « art et mémoire », composé de professionnels de l'art et de salariés de l'Andra. Le premier prix, « Forêt », projet des architectes Pierre Laurent et Nicolas Grun, est un marqueur de surface, une œuvre dont le but est d'indiquer la présence des sites de stockage sur des temps très longs. Leur proposition consisterait à créer une plateforme, au-dessus d'un stockage de déchets radioactifs, où se dresserait une forêt de 80 piliers en béton de 30 mètres de haut avec un chêne à leur sommet. Un système de goutte-à-goutte permettrait aux arbres de pousser tandis que les colonnes s'enfonceraient dans le sol au fil du temps et de la décroissance radioactive des déchets. Bruno Grasser, lauréat du deuxième prix avec son projet « Bonne chance », propose quant à lui un objet mémoriel. Il s'agirait d'un cylindre d'argilite composé de 2 500 petits cubes en relief sculptés, représentant chacun une unité de temps, à gratter lors de la transmission de l'objet de génération en génération.

Un prix du public

Pour cette deuxième édition de l'appel à projets, l'Andra a souhaité apporter une nouveauté : le prix du public. Une récompense décernée par les membres des trois groupes de réflexion sur la mémoire des centres de stockage de déchets radioactifs, composés de

riverains des sites de l'Andra dans l'Aube, la Manche et la Meuse/Haute-Marne. C'est le projet « Cloud in/Cloud out » d'Alice et David Bertizzolo qui a été unanimement retenu.

Les deux artistes ont imaginé une œuvre monumentale à placer sur les sites de stockage : l'installation serait composée de milliers de demi-sphères en pierre artificielle (géopolymère). Une moitié serait située en surface, fixée sur un mât en acier inoxydable, l'autre en profondeur. Et sous chaque demi-sphère serait gravé un message pour alerter de la présence des déchets radioactifs.

Si les propositions reçues par l'Andra n'ont pas nécessairement vocation à être ensuite réalisées, cet appel à projets a une nouvelle fois démontré la pertinence de l'approche artistique dans une démarche mémorielle, comme le souligne Patrick Charton, responsable du programme Mémoire : « Les artistes ont cette capacité à dépasser le monde de la faisabilité technique. Ils ont des propositions qui peuvent être une source d'inspiration et d'innovation. » •



Pour en savoir plus sur les projets récompensés : <http://tinyurl.com/h23l33m>



STOCKAGE GÉOLOGIQUE

CIGÉO : PUBLICATION DU RAPPORT DE LA REVUE INTERNATIONALE SUR LE DOSSIER D'OPTIONS DE SÛRETÉ



Le dossier d'options de sûreté (DOS) de Cigéo, remis par l'Andra à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en avril 2016, présente les grands choix de sûreté guidant la conception du projet. Fin 2016, il a été examiné par des experts internationaux issus des autorités de sûreté étrangères. Leur rapport, rendu public, doit alimenter l'analyse de l'IRSN puis de l'ASN, chargée d'instruire le DOS préalablement à la demande d'autorisation de création de Cigéo.

Du 7 au 15 novembre, une revue internationale a réuni des experts reconnus mondialement dans leur domaine de compétence et appartenant à des autorités de sûreté nationales (Allemagne, Belgique, États-Unis, Finlande, Grande-Bretagne, Suède, Suisse). C'est Jussi Heinonen, directeur de la régulation

des déchets et matières radioactifs à l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (Stuk), qui a présidé la revue afin d'analyser le DOS déposé par l'Andra pour Cigéo, tandis que la coordination était assurée par deux experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Cigéo, un projet robuste

À l'issue de la revue, les experts ont présenté officiellement leurs conclusions devant le président de l'ASN et ont notamment déclaré que « *le contenu du DOS et les discussions engagées au cours de la mission ont donné à l'équipe de revue une assurance raisonnable quant à la robustesse du concept de stockage* ». La revue a également mis en avant plusieurs points forts du projet tels que la phase industrielle pilote au démarrage de l'installation, le plan directeur pour l'exploitation (PDE) comme outil de gouvernance, ou encore le processus global de gestion mis en œuvre par l'Andra pour la définition systématique et la recherche de scénarios de sûreté. L'Agence s'attachera à prendre en compte les recommandations de la revue internationale pour préparer la demande d'autorisation de création de Cigéo.



Le rapport de la revue en anglais ainsi que la synthèse en français sont disponibles sur le site de l'ASN : <http://tinyurl.com/hmwv99v>



SORAYA THABET,
directrice sûreté,
environnement
et stratégie filières
de l'Andra

Les experts de la revue ont pris connaissance des dossiers et nous avons tenu un séminaire d'une semaine pour répondre à leurs questions sur les thématiques ciblées de la revue. Ce séminaire a également été l'occasion d'échanges techniques et stratégiques très riches sur l'historique du projet Cigéo et l'importance de son développement progressif, la stratégie mise en œuvre en matière de sûreté, de recherche et développement (R&D) et d'acquisition de connaissances, ainsi que sur l'approche employée pour la définition de scénarios d'évaluation de la sûreté, en phase d'exploitation et après fermeture. L'approche adoptée concernant les actions post-Fukushima a également été abordée. Les recommandations et observations formulées par les experts nous confortent sur certaines actions à mener dans la poursuite des travaux pour préparer la demande d'autorisation de création (modalités de prise en compte de certains phénomènes dans les scénarios de sûreté, planification et programmation en matière de R&D...).

QU'EST-CE QUE LE DOSSIER D'OPTIONS DE SÛRETÉ ?

Le dossier d'options de sûreté de Cigéo est un document remis par l'Andra à l'ASN en 2016. Il présente les grands choix de sûreté qui guident la conception du projet Cigéo. Ces choix sont basés sur plus de vingt ans de travaux scientifiques et techniques régulièrement évalués. Le dossier d'options de sûreté, réalisé en amont de la demande d'autorisation de création (prévue pour mi-2018), va notamment permettre de stabiliser les principes, méthodes et grands choix de conception indispensables pour conduire la future démonstration de sûreté qui sera instruite pour l'autorisation de création.

LA CNE REND PUBLIQUE SON ANALYSE DU DOSSIER D'OPTIONS DE SÛRETÉ DE CIGÉO

La CNE (Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs) vient de rendre publique son analyse du dossier d'options de sûreté de Cigéo. Cette analyse a été menée dans l'optique de la préparation d'un avis sur la future demande d'autorisation de création de Cigéo. •



Retrouvez l'analyse de la CNE sur son site web : www.cne2.fr



CONFÉRENCE

ÉCHANGES INTERNATIONAUX SUR LE STOCKAGE GÉOLOGIQUE



Du 6 au 9 décembre dernier s'est tenue à Paris la 5^e édition de la conférence internationale sur le stockage géologique (ICGR). Un évènement coorganisé par l'Andra et l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) qui a permis de faire le point sur les progrès réalisés dans le monde dans le domaine du stockage des déchets radioactifs en milieu géologique.

Derrière les portes du centre de conférences de l'OCDE à Paris se côtoient parties prenantes, élus, responsables de la gestion des déchets radioactifs et représentants des autorités de sûreté

nucléaire. Venus de plus d'une quinzaine de pays, ils se rencontrent tous les quatre ans pour échanger et partager leur expérience respective sur le stockage géologique, reconnu comme la solution de référence dans le monde pour les déchets les plus radioactifs. Mais tous les pays ne sont pas au même stade d'avancement. « Il y a trois pays qui sont leaders, souligne Gérald Ouzounian, directeur international de l'Andra, la Finlande, qui a obtenu son autorisation de réalisation du stockage en 2016, la Suède, qui attend son autorisation d'ici à la fin de l'année 2017, et bien sûr la France, avec le projet Cigéo, pour lequel l'Andra va déposer une demande d'autorisation de création en 2018. »

Partage de bonnes pratiques

Avec la France pour pays hôte, la 5^e édition de la conférence a mis à l'honneur Cigéo. L'occasion pour l'Andra de présenter l'histoire du projet et son état d'avancement. Le partage d'expérience entre les différents interlocuteurs internationaux a finalement permis de faire émerger les facteurs de succès d'un projet de stockage profond, notamment le dialogue avec les parties prenantes. Un domaine dans lequel l'Andra s'investit à travers la politique de dialogue et de concertation qu'elle mène auprès des acteurs locaux et qu'elle a pu expliquer aux participants de la conférence. •

COLLOQUE

LA QUESTION DES INCERTITUDES AU CŒUR D'UNE RÉFLEXION INTERNATIONALE

Comment prendre des décisions et traiter les incertitudes dans le cadre de projets scientifiques et technologiques dépassant, comme pour le projet Cigéo, les horizons de temps de la validation expérimentale ? C'est la problématique que se proposait d'explorer le colloque « Proving futures and governing uncertainties in technosciences and megaprojects » organisé par l'Andra du 12 au 14 décembre dernier à Paris.

Climatologues, sociologues, historiens des sciences, informaticiens ou spécialistes des politiques publiques : des experts d'horizons variés étaient réunis à la Maison de la chimie à Paris pour participer à ce colloque international. Leur point commun ?

Tous sont confrontés à des incertitudes avec lesquelles ils doivent composer dans le cadre de leur discipline. C'est le cas par exemple de l'Andra avec le projet Cigéo, qui renvoie à de très longues échelles de temps. « Depuis la loi de 1991, l'Agence a acquis une base de connaissances scientifiques et technologiques considérable pour caractériser et maîtriser le fonctionnement du stockage et son environnement géologique sur le long terme, et notamment en réduire les incertitudes ; elle a aussi développé et éprouvé une méthodologie pour traiter les incertitudes résiduelles. Tout cela a contribué aux prises de décision lors des différentes étapes du projet. Un des enseignements de ce colloque est que, si nous ne sommes pas les seuls à être confrontés à cette problématique,

le travail mené par l'Andra depuis plus de vingt-cinq ans nous a placés dans une position privilégiée pour y répondre », souligne Frédéric Plas, directeur de la recherche et développement à l'Agence. Durant trois jours, les scientifiques ont échangé sur leurs problématiques respectives et leurs différents outils de traitement des incertitudes et d'aide à la décision dans les projets à dominante scientifique. « Dans le domaine du changement climatique par exemple, comme c'est le cas dans d'autres domaines, nous développons déjà des modèles numériques en amont des décisions politiques. Ce colloque a été une excellente opportunité de partager et d'échanger sur ces différentes approches », conclut Jean-Louis Dufresne, directeur de recherche au CNRS et expert en modélisation du climat. •



SÛRETÉ DU STOCKAGE

L'ANDRA TESTE LA FERMETURE DE CIGÉO



Dans son Laboratoire souterrain, l'Andra met au point en conditions réelles les techniques de scellement du futur stockage Cigéo.

« Pour obtenir l'autorisation d'ouvrir le stockage Cigéo, nous devons démontrer que nous saurons le fermer », résume Rémi de La Vaissière, hydrogéologue au Laboratoire souterrain de l'Andra et responsable de l'expérimentation sur les scellements des descenderies mise en place en novembre dernier. En effet, si le stockage souterrain des déchets français les plus radioactifs doit rester réversible au moins un siècle, il devra ensuite être complètement scellé pour obtenir la sûreté maximale. Pour cela, les ingénieurs utilisent un matériau spécifique : la bentonite. « Il s'agit d'une argile déshydratée qui gonfle en présence d'eau et devient quasi imperméable, poursuit Rémi de La Vaissière. Plusieurs expérimentations ont déjà été réalisées pour montrer comment fermer les chambres de stockage, que l'on appelle "alvéoles".

Maintenant, nous testons, à échelle réduite, la fermeture des puits et des descenderies de Cigéo, qui relieront la surface avec les galeries creusées à 500 m sous terre,

au milieu de la couche de roche argileuse du Callovo-Oxfordien. » Ainsi, l'expérience NIH – acronyme de Noyau de bentonite Incliné et Horizontal – va permettre d'observer et de mesurer les phénomènes d'hydratation et de gonflement de la bentonite placée dans les niveaux supérieurs de la couche d'argile, à 445 m sous la surface. « À cette profondeur, la roche est plus résistante mécaniquement et sera plus propice pour assurer une étanchéité optimale. » Deux forages de 25 cm de diamètre et d'une dizaine de mètres de longueur ont été réalisés et remplis de bentonite. Un est incliné comme le sera la descenderie de Cigéo et le second est horizontal afin de servir de référence. Placés dans le forage et alentour dans la roche, des capteurs vont enregistrer comment la bentonite gonfle et pousse

Dans le forage, une sonde de 10 m de long est insérée. Elle est composée d'un noyau de bentonite à son extrémité tandis qu'au centre des capteurs mesurent la pression de gonflement radial de la bentonite ainsi que la pression interstitielle dans la bentonite.

sur la roche et sur le massif en béton qui sert d'appui afin de bloquer le « bouchon ». Dans le forage incliné, de l'eau sera injectée pour vérifier si elle circule dans le scellement. « Nous testons ici une "maquette" du scellement de la descenderie. Cette expérimentation s'inscrit dans un ensemble large d'essais de scellement qui prévoit notamment des tests en vraie grandeur dans Cigéo durant la phase industrielle pilote qui précédera la mise en exploitation », conclut l'ingénieur. •



THÈSES ANDRA

DE NOUVEAUX DOCTORANTS AFIN DE FAIRE AVANCER LES CONNAISSANCES POUR LES STOCKAGES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

Depuis 2003, l'Andra lance chaque année un appel à projets de thèses afin de sélectionner des doctorants qui travailleront sur des thématiques scientifiques répondant aux enjeux de la R&D de l'Agence. En octobre 2016, ce sont sept nouveaux doctorants qui ont commencé leur thèse.

« J'ai candidaté pour l'appel à projets de thèses de l'Andra car c'était l'opportunité de réaliser mes recherches dans un domaine technique qui me passionne : la simulation moléculaire. Et travailler sur un grand projet industriel comme Cigéo m'a beaucoup intéressé », témoigne Sébastien Le Crom, qui effectue sa thèse depuis octobre 2016 sur les milieux argileux insaturés, l'argile étant un environnement géologique qui intéresse l'Andra pour l'implantation de stockages de déchets radioactifs. Comme ce jeune doctorant, six autres étudiants se sont vu accorder une allocation de thèse de l'Andra en 2016, pour trois ans.

Contribuer à la R&D de l'Agence

Les thèses Andra permettent à des jeunes chercheurs d'être au cœur des activités de recherche de l'Agence, en particulier sur le projet Cigéo, avec des sujets tels que les interactions entre les différents composants du stockage. Héloïse Verron, nouvelle doctorante,

Thèses de doctorat 2017 Appel à projets

Des thématiques scientifiques répondant aux enjeux de la R&D de l'Andra pour les années à venir

Une démarche de sélection en deux étapes :

- > Pré-proposition de sujet de thèse de 3 ou 4 pages maximum à soumettre le 16 janvier 2017 au plus tard
- > Pour les laboratoires retenus : dossier complet avec proposition d'un candidat à soumettre le 31 mars 2017 au plus tard

Les descriptions des thématiques scientifiques de la démarche de sélection sont disponibles en téléchargement sur le site www.andra.fr

Le service de Recherche & Développement et le service de Sélection des thèses scientifiques et techniques sont à votre disposition pour toute information sur le processus de sélection.

Votre contact :
 Catherine Trépo
 Direction Recherche et Développement
 Parc de Clichy-les-Bains
 92228 Clichy-sous-Bois Cedex
 Email : thèses@andra.fr Tél : 01 46 11 82 72

L'APPEL À PROJETS DE THÈSES 2017 EST LANCÉ

En novembre dernier, l'Andra a lancé l'appel à projets de thèses 2017, qui s'adresse aux laboratoires de recherche et aux établissements d'enseignement supérieur. Le processus de sélection des projets de thèses comporte deux étapes. Des propositions de sujets de thèses sur des thèmes préalablement définis par l'Andra sont sélectionnées parmi les sujets reçus dans un premier temps. Les choix sont effectués au regard de la pertinence, de la nouveauté, de l'originalité des sujets et de la robustesse scientifique de la démarche de recherche proposée. Les équipes de recherche sélectionnées proposent alors des candidats doctorants et, *in fine*, les dossiers sont sélectionnés en fonction de la qualité des candidats et de la pertinence du programme de recherche prévu pour la thèse.

est chargée de contribuer à ces recherches : « Je vais mener une expérimentation pour étudier les interactions physico-chimiques entre la roche qui accueille les alvéoles de stockage de déchets de haute activité (HA), le chemisage en acier de ces alvéoles, et le matériau de remplissage à base de ciment envisagé pour être injecté entre les deux. Tout cela dans les conditions du stockage. Ce sujet m'a plu car

c'est une étude très concrète. J'ai l'impression d'être utile au projet. »

Pendant toute la durée de leur thèse, Héloïse, Sébastien et les autres doctorants seront chacun suivis par un ingénieur de la direction de la recherche et développement de l'Andra. •



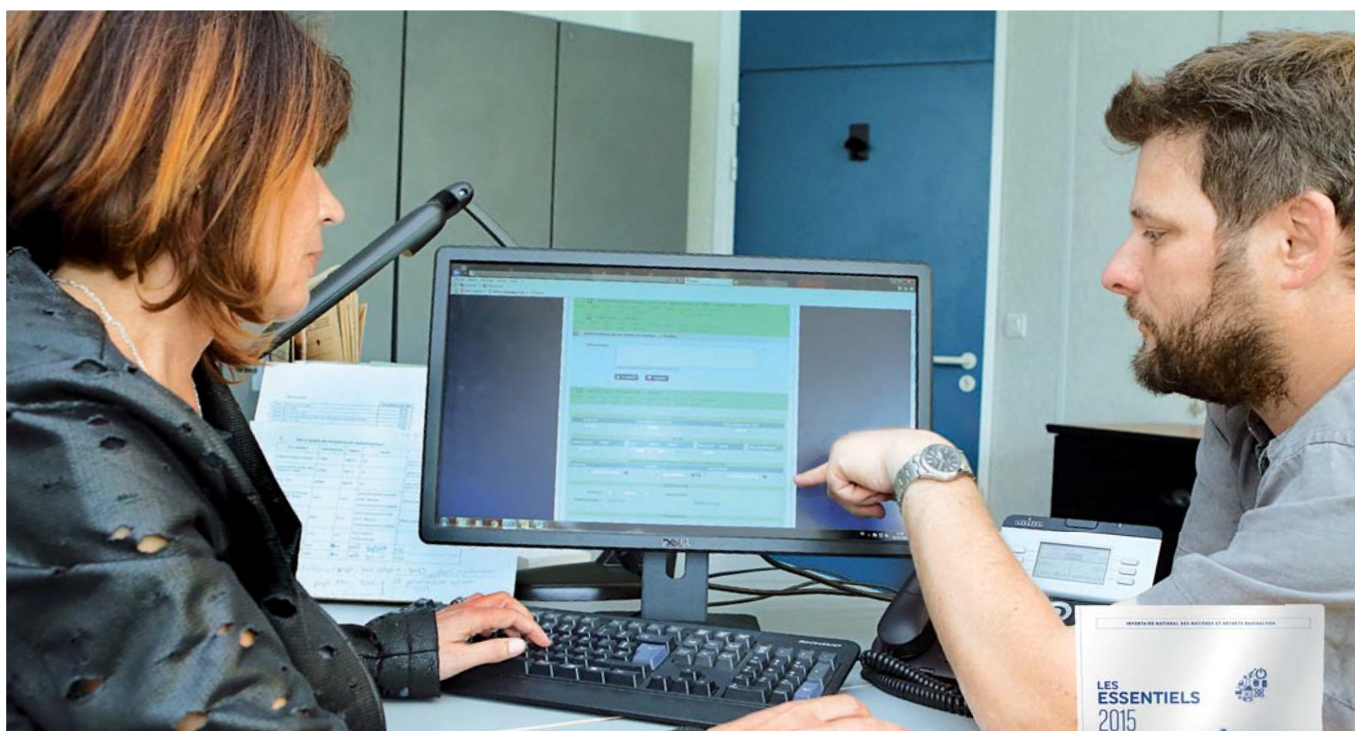
LA JEUNE CHERCHEUSE ISABELLE PLANES REÇOIT LE PRIX DE LA MEILLEURE PRÉSENTATION ORALE

La doctorante Isabelle Planes a été récompensée du prix de la meilleure présentation orale lors de la conférence internationale Asian-Pacific optical sensors (APOS), qui s'est tenue en Chine en octobre 2016. Sa thèse, financée par l'Andra et préparée au laboratoire Hubert-Curien de l'université Jean-Monnet – Saint-Étienne et du CNRS, porte sur les fibres optiques qui pourraient être utilisées pour l'observation/surveillance du futur centre industriel de stockage géologique Cigéo. « L'objectif de ma thèse est d'étudier des capteurs pour mesurer la température, la déformation, les radiations et l'hydrogène. Ce que j'apprécie particulièrement dans ce sujet, c'est de pouvoir faire de la recherche avec une vocation applicative dans l'industrie », précise la jeune lauréate.



NUMÉRIQUE

L'ANDRA S'ENGAGE DANS L'OPEN DATA



En octobre 2016, pour la première année, l'Andra a mis à disposition du grand public⁽¹⁾ le fichier source de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs. Cette démarche d'ouverture permet à chacun de s'approprier les données qui y figurent.

Chaque année, les producteurs et détenteurs de matières et déchets radioactifs déclarent à l'Andra les stocks présents sur leurs installations au 31 décembre. L'Agence récupère ces informations, les vérifie, les valide et les homogénéise au sein d'un fichier source. C'est ce fichier tableur, clé de voûte de la réalisation de l'Inventaire national par l'Andra, qui est dorénavant accessible à tous, chaque année. « L'Inventaire national proposait une multitude d'informations – histogrammes, graphiques, explications... – mais pas l'accès au fichier source. En publiant

ce fichier, nous montrons les informations avec lesquelles travaillent les équipes de l'Andra et sur lesquelles elles basent leurs analyses », explique Guillaume Cochard, en charge de cette démarche à la direction de l'information et du dialogue avec la société.

L'open data, symbole d'ouverture et de modernité

En se lançant ainsi dans l'open data, l'Andra devance de probables obligations légales qui viendront se substituer aux directives et incitations actuelles. Mais cette « libération des données » correspond surtout à une volonté forte de l'Agence de faire entrer un peu plus les citoyens dans sa logique de fonctionnement. Pour Romain Tales, responsable du recensement des données publiques d'Etalab⁽²⁾, la démarche open data de l'Andra « est un signal fort qui permet de renforcer l'idée que l'Andra souhaite se moderniser, s'ouvrir et travailler autour d'un écosystème numérique.



C'est une démarche très importante, qui s'inscrit dans le cadre de la politique portée par le gouvernement en matière d'ouverture et de mise à disposition des données publiques ». •

(1) Sur deux supports : data.gouv.fr – plateforme publique de l'ouverture des données des établissements publics français – et inventaire.andra.fr.

(2) La mission Etalab pilote, sous l'autorité du Premier ministre, la politique d'ouverture et de partage des données publiques.



Pour en savoir plus :
<http://tinyurl.com/jaok9ts>



NATIONAL

UN RÉEXAMEN DE SÛRETÉ DÉCENNAL EXIGEANT ET COMPLET

Tous les dix ans, les deux installations nucléaires de base de l'Andra sont soumises à un réexamen de sûreté. Une rigoureuse procédure dont l'objectif est d'apprécier la conformité réglementaire des installations, mais aussi de procéder à une analyse globale de leur sûreté. En août 2016, le centre de stockage de l'Aube (CSA) a remis son dossier de réexamen à l'ASN après deux ans et demi de travaux spécifiques.



Si la sûreté des installations nucléaires de base (INB) est surveillée au quotidien, la réglementation exige un réexamen en profondeur tous les dix ans. Les deux centres de stockage de l'Andra classés comme des INB, dans l'Aube et dans la Manche, y sont soumis, avec un objectif double : « apprécier la conformité de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et réévaluer la sûreté du centre de stockage à travers une analyse globale

de la sûreté de l'installation », explique Jean-Louis Maillard, adjoint du directeur des opérations industrielles de l'Andra en charge de la sûreté. Le centre de stockage de l'Aube (CSA) est le dernier centre de l'Agence en date à s'être plié à cet exercice, durant deux ans et demi. « Le réexamen de sûreté se traduit par la remise à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) d'un volumineux dossier qui, pour le CSA, comptait plus de 1 500 pages, dont 250 dédiées à l'examen de conformité et presque 900 consacrées à la réévaluation de sûreté », précise l'expert.

L'examen de conformité

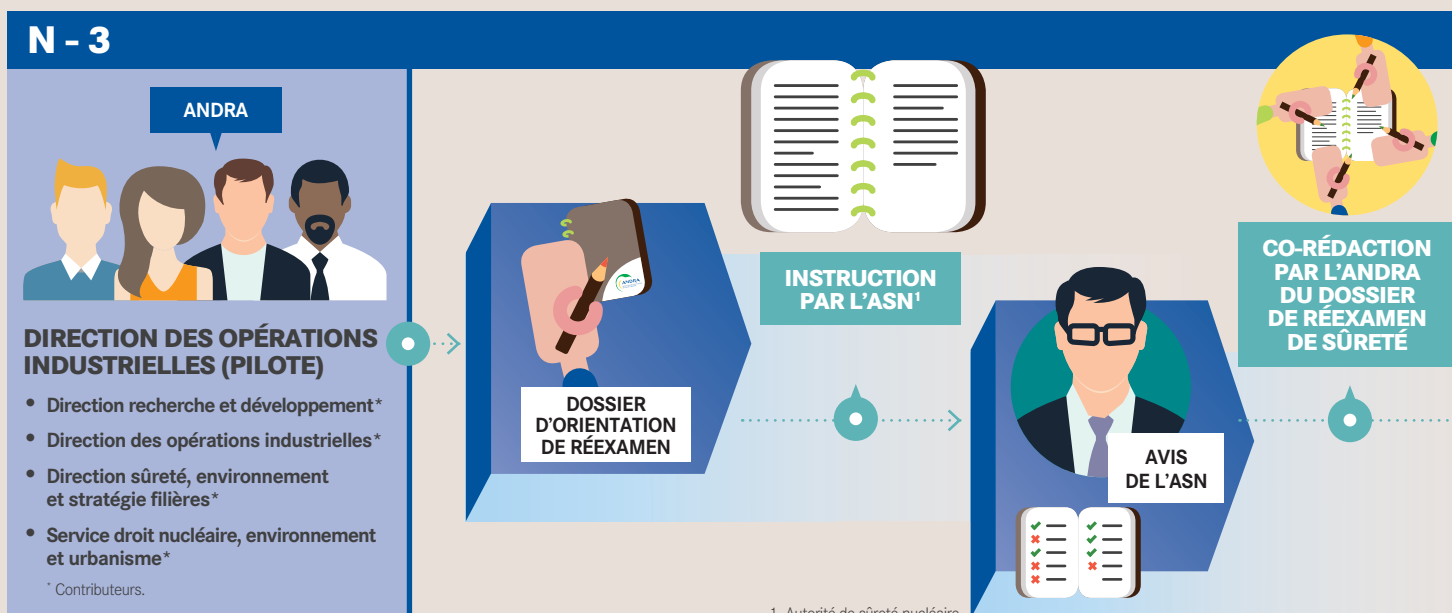
En pratique, la partie relative à l'examen de conformité a nécessité de passer en revue toute l'activité du CSA pour valider que l'installation et son exploitation restent conformes à la réglementation, malgré les évolutions légales, le vieillissement des

structures, les modifications matérielles de l'installation... Ce travail, mené régulièrement par l'Andra et exigé dans le cadre de l'examen de conformité, demande aussi bien de parcourir tous les textes réglementaires s'appliquant au CSA que d'examiner la conformité de l'installation par rapport à de multiples documents de référence pour sa sûreté. C'est le cas par exemple du plan d'urgence interne ou des règles générales d'exploitation (RGE), un document approuvé par l'ASN qui définit le domaine autorisé de fonctionnement de l'installation.

La réévaluation de sûreté

Second volet de ce réexamen : réévaluer la sûreté de l'installation en tenant compte du retour d'expérience de son exploitation et des dernières connaissances disponibles. Tous les évènements à risque identifiés par l'Andra, pour le CSA, sont passés en revue

LE DÉROULEMENT D'UN RÉEXAMEN DE SÛRETÉ





(séisme, inondation, explosion, intrusion...) ainsi que les barrières mises en place pour les prévenir et les neutraliser : les colis de déchets en béton ou métalliques, les ouvrages de stockage en béton armé et l'environnement géologique, composé d'une couche de sable drainant et d'une couche d'argile. Pour cet exercice, l'Andra retient des hypothèses plus pénalisantes par rapport aux scénarios de sûreté préalablement établis pour le centre de stockage, afin de vérifier le respect des objectifs de sûreté de l'installation et de réévaluer les marges de sûreté disponibles au regard de situations extrêmes. C'est le cas notamment pour les scénarios d'incendie et de chute de colis dans les alvéoles de stockage : dans chaque cas, le nombre de colis potentiellement impactés a été revu à la hausse. L'impact global de tels événements est ensuite mesuré sur une personne hypothétique située au niveau de la clôture de l'installation ou dans le village le plus proche. « Nos simulations montrent que, même dans ces cas extrêmes, les objectifs de sûreté seraient respectés », confirme Jean-Louis Maillard. Au terme de la réévaluation de la sûreté du CSA, l'Andra a identifié des pistes d'amélioration, par exemple en s'appuyant sur les dernières connaissances et technologies acquises pour le dispositif d'étanchéité des ouvrages de stockage. « Il serait encore plus performant grâce à un revêtement plus robuste à long terme qui permettrait de conserver ses propriétés pendant la phase de surveillance du stockage. »

Conformément à la demande de l'ASN, l'Andra a également déposé un rapport spécifique portant sur l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) du CSA. Une exigence qui fait suite à l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daichi. L'ECS a pour objectif d'évaluer les marges de sûreté de l'installation par rapport à des situations extrêmes de type séisme, inondation, autres phénomènes naturels extrêmes et perte des alimentations électriques.

40 000 heures de travail

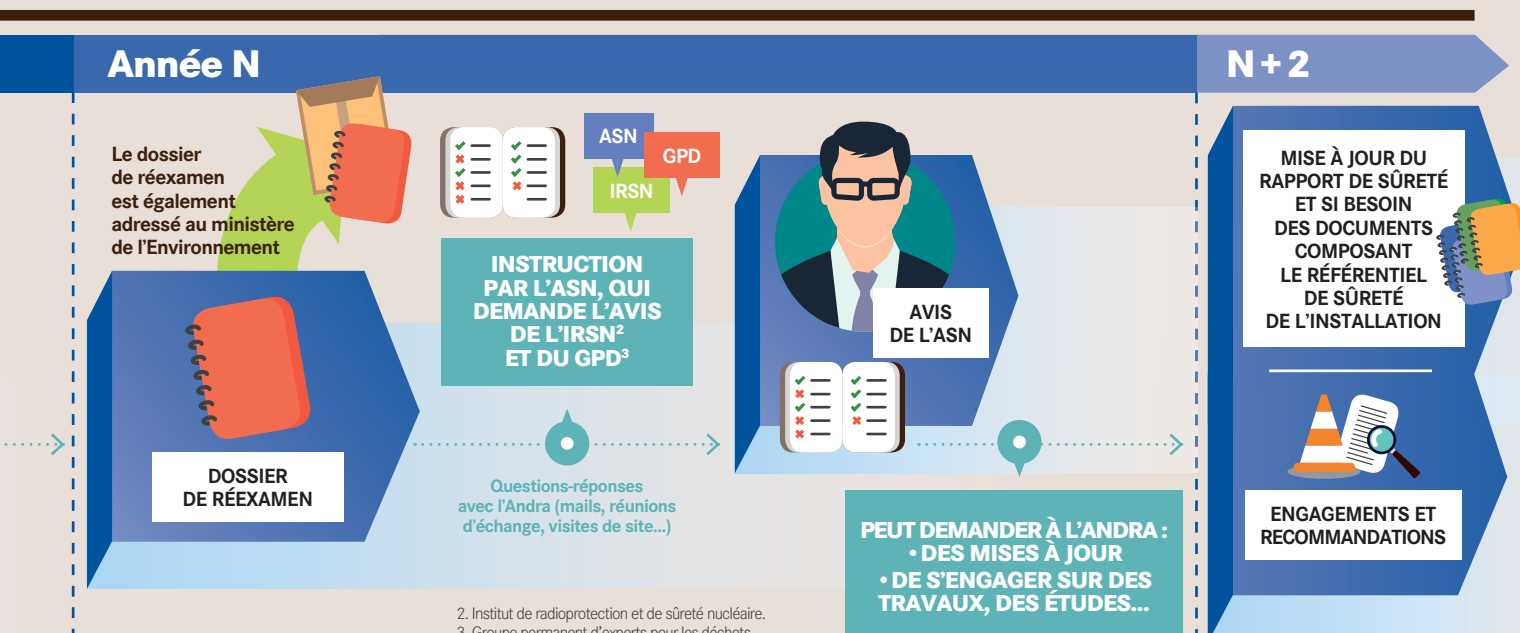
Au total, la réalisation des études et des contrôles ainsi que la rédaction du dossier de réexamen du CSA, remis en août 2016, auront nécessité 25 000 heures de travail entre 2014 et mi-2016, et sollicité de multiples directions et services de l'Andra [voir infographie]. Désormais, ce dossier est entre les mains de l'ASN et de son bras technique, l'IRSN, pour une instruction au cours de laquelle l'Andra sera sollicitée (questions-réponses, réunions d'experts, visites). « De mi-2016 à 2018, nous avons prévu de consacrer entre 10 000 et 15 000 heures pour cette instruction ainsi que l'actualisation du rapport de sûreté qui en découlera [voir infographie] », avance Jean-Louis Maillard. L'ASN se prononcera finalement sur l'aptitude du CSA à poursuivre son exploitation au regard de l'analyse du dossier de réexamen. •

LE CSM ENTAME SON RÉEXAMEN



En janvier 2019, soit dix ans après son rapport de sûreté de 2009, le centre de stockage de la Manche (CSM) devra rendre son rapport de réexamen de sûreté.

Pour respecter ce délai et amorcer au plus tôt un dialogue avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'Andra lui a remis en juillet 2016 un dossier préalable : le dossier d'orientation de réexamen (DOR), sorte de feuille de route préalable avant d'entamer le réexamen proprement dit. « Nous y expliquons les moyens que nous comptons mettre en place et les grands sujets que nous prévoyons de réexaminer, résume Catherine Dressayre, rédactrice et référente technique de ce DOR. Il est coécrit à plusieurs mains et validé par toutes les directions et tous les services concernés au sein de l'Andra afin que chacun adhère en amont à ce gros travail à venir. »

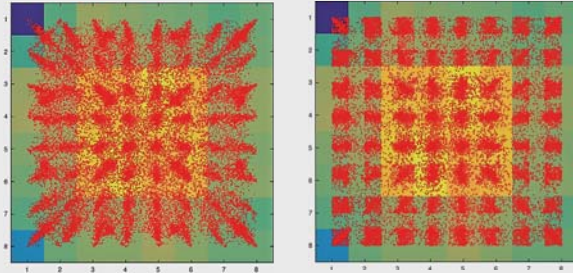


NATIONAL

UN CONCEPT INNOVANT POUR MIEUX DÉTECTER LA RADIOACTIVITÉ



Le concept du projet Temporal est de développer une caméra qui permettra de mieux détecter la radioactivité en captant les rayons gamma issus de la désintégration d'atomes radioactifs.



Comparatif du processus de détection des rayons gamma : à gauche, un système d'imagerie classique ; à droite, le système d'imagerie plus précis développé dans le cadre du projet Temporal.

Pouvoir identifier, à partir d'une simple image prise par exemple sur un site nucléaire, la localisation, le type ou encore le niveau de radioactivité, tel est l'objectif du projet Temporal, un des dix lauréats du premier appel à projets Andra-ANR¹ visant à encourager l'innovation en matière de gestion des déchets radioactifs de démantèlement.

D'ici quatre ans, le projet Temporal, lancé en 2016, devrait aboutir au développement d'une nouvelle génération de caméras capables de détecter la radioactivité, utilisables notamment pour les opérations de démantèlement des installations nucléaires, mais aussi pour l'imagerie médicale. Cette technologie, mise au point par la PME Damavan Imaging, détecte les rayons gamma invisibles qui sont émis par la désintégration naturelle d'atomes radioactifs. « Ce nouveau procédé facilitera le travail des opérateurs pour le démantèlement des installations nucléaires, en favorisant par exemple une meilleure gestion des déchets radioactifs grâce à une localisation plus fine de la radioactivité sur les lieux », indique Laurent Mirolo, ingénieur surveillance qualité des colis à l'Andra. Sur le centre de stockage de l'Aube (CSA), la caméra pourrait être utilisée pour optimiser certains contrôles qui seront réalisés dans la future installation de contrôle des colis de déchets radioactifs du site. « Elle permettrait, par exemple, de localiser

à distance et avec plus de précision les zones les plus irradiantes, appelées "points chauds", de certains colis dont l'activité n'est pas répartie de façon homogène », précise Laurent Mirolo.

Meilleures sensibilité et résolution

Pour parvenir à capter les rayons gamma, très énergétiques, il faut d'abord les arrêter. Un matériau dense et épais est donc nécessaire. « Dans la conception de notre caméra, nous avons choisi d'utiliser des cristaux scintillants rapides ayant une densité 50 % supérieure à celle de l'acier. Ces cristaux transforment les rayons gamma en rayonnement visible, avec un temps de réponse inférieur à une nanoseconde, ce qui est beaucoup plus rapide que les systèmes d'imagerie actuels », détaille Alain Iltis, président de Damavan Imaging.

L'intérêt de ce concept réside dans sa résolution accrue des images et dans sa sensibilité aux faibles radiations. Ainsi, entre 50 et 80 % des rayons gamma sont détectés, contre moins de 30 % avec les détecteurs traditionnels.

Six brevets ont déjà été déposés et un premier prototype de caméra digitale a été mis au point : Temporal δ . En parallèle, le développement d'un modèle analogique plus performant se poursuit avec, notamment, l'université de technologie de Troyes, le Centre de physique des particules de Marseille (CPPM) et la PME Weeroc. •

1. Agence nationale de la recherche.



Retrouvez le projet Temporal en vidéo sur : <http://tinyurl.com/hg982ob>

19 PROJETS LAURÉATS EN 2017



En janvier dernier, les résultats définitifs de la seconde édition de l'appel à projets Andra, organisé avec l'ANR et avec le soutien du programme d'investissements d'avenir, ont été publiés. Parmi les 57 projets soumis, 19 ont été sélectionnés afin de faire émerger des solutions innovantes pour optimiser, en amont du stockage, la gestion des déchets radioactifs issus du démantèlement des installations nucléaires.

Les projets retenus relèvent de quatre thématiques : la caractérisation des déchets, leur tri et traitement, les nouveaux matériaux de conditionnement ainsi qu'un volet de sciences sociales sur l'innovation et la société.

Nous reviendrons plus en détail sur les projets sélectionnés dans les prochains numéros du *Journal de l'Andra*.





NATIONAL

UN PROJET D'ASSAINISSEMENT SUR MESURE



L'Andra intervient dans l'Yonne afin d'extraire des objets radioactifs retrouvés dans le souterrain d'une maison particulière et d'assainir le lieu. Fin 2016, ce projet atypique, qui a nécessité plusieurs interventions, est entré dans sa dernière phase d'assainissement.

En 2013, un affaissement de terrain révèle l'existence d'un souterrain dans le jardin d'une maison d'un village de l'Yonne. Plusieurs valises sont visibles dans la cavité. Suspectant la présence de radioactivité en raison des activités passées de son père, le propriétaire se procure un compteur Geiger. Ses mesures révèlent un taux anormal de radioactivité. Il fait alors appel à l'Andra, qui est en charge, au titre de sa mission de service public, de la collecte des objets radioactifs des particuliers et de l'assainissement des sites pollués par la radioactivité. « Nous nous sommes déplacés pour repérer le site et réaliser des mesures. Nous avons effectivement identifié une radioactivité anormale provenant des valises à demi enterrées », se souvient Nicolas Benoît, chef de projet assainissement à l'Andra.

Un projet évolutif

L'Andra engage alors la procédure de prise en charge de ces objets radioactifs. Une entreprise spécialisée intervient à partir de juin 2014. Objectifs : récupérer sans risque les valises sans entrer dans le souterrain, les mettre dans un sas installé sur place, puis conditionner, caractériser et évacuer les objets. Le souterrain est longuement ventilé avant l'intervention pour faire baisser la teneur en radon (un gaz issu de la désintégration du radium) des objets, de manière à assurer la sécurité des intervenants. « Une fois les valises extraites, et malgré le retrait de la ventilation, le radon est revenu à son niveau initial dans le souterrain en moins d'une heure, alors que les valises n'y étaient plus. Il restait donc une source de radioactivité. Nous avons alors découvert que la terre du souterrain contenait de nombreux petits objets radioactifs (pastilles de radium, châteaux de plomb, etc.). Impossible de les extraire sans pénétrer dans le souterrain, ce qui aurait été trop dangereux. Il fallait revoir le projet », poursuit Nicolas Benoît.

Vers l'assainissement du site

L'Andra procède donc à des analyses géophysiques, qui montrent que

le souterrain ne s'étend pas au-delà de la propriété. À l'automne 2016, une société spécialisée prépare le chantier afin d'extraire la totalité des objets radioactifs. Pour assurer la sécurité des intervenants, un deuxième accès au souterrain est creusé, puis étayé au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Les objets les plus irradiants sont retirés en priorité pour limiter l'exposition des opérateurs. « Tout est trié dans le sas, on sépare les terres, très faiblement radioactives (TFA), des objets, faiblement radioactifs et à vie longue (FA-VL). Terres et objets sont conditionnés séparément et entreposés sur les lieux jusqu'à la fin du chantier, début 2017 », précise Nicolas Benoît. Les colis seront alors transportés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Andra. Ceux contenant les terres seront stockés dans des alvéoles pour déchets TFA tandis que ceux contenant les objets seront entreposés dans l'attente d'une solution de stockage définitive. •

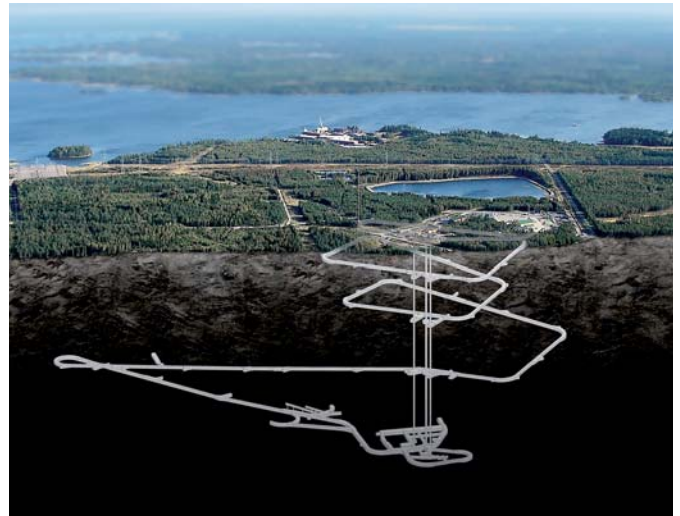


Finlande : une étape supplémentaire vers la construction du centre de stockage en formation géologique profonde

Le 25 novembre 2016, l'autorité de sûreté nucléaire de Finlande (Stuk) a déclaré que Posiva, homologue finlandais de l'Andra, était en mesure de commencer la construction d'Onkalo, centre de stockage profond pour les combustibles nucléaires usés. Les opérations de stockage devraient débuter en 2023.

Situé sur la presqu'île d'Olkiluoto, au sud-ouest du pays, le stockage sera construit à 450 mètres de profondeur, dans un massif granitique situé à proximité de la centrale nucléaire d'Olkiluoto. Posiva, homologue finlandais de l'Andra, est chargé de la réalisation du projet.

Le futur centre de stockage profond prendra en charge 5 500 tonnes de combustibles nucléaires usés provenant des deux centrales nucléaires du pays (Olkiluoto et Loviisa).



Après l'autorisation de construction accordée par le gouvernement finlandais en novembre 2015, le projet a franchi une nouvelle étape en novembre 2016 avec la décision du Stuk d'autoriser Posiva à commencer la construction du stockage. Les travaux d'excavation ont démarré en décembre dernier. Durant cette période, l'autorité de sûreté nucléaire finlandaise continuera de superviser Posiva. •

L'Andra à l'international : un savoir-faire à partager

De la participation aux conférences internationales aux signatures d'accords de coopération, en passant par l'accueil de délégations étrangères, l'année 2016 a une nouvelle fois prouvé la renommée internationale de l'Agence et la qualité de son expertise à l'étranger.

En 2016, l'Andra a participé à deux événements pour y présenter l'approche et l'expertise françaises en matière de gestion des déchets radioactifs : la World Nuclear Exhibition (WNE), salon consacré à la filière nucléaire organisé fin juin au Bourget, et la Conférence internationale sur le stockage géologique (ICGR) qui s'est déroulée à Paris en décembre dernier. « Lors de WNE, nous avons organisé une table ronde sur la gestion

des déchets radioactifs avec différents homologues étrangers. Ce fut l'occasion de rappeler qu'il s'agit d'un sujet central lorsque l'on s'engage dans le nucléaire et que la France est un des pays les plus en avance en la matière. Nous avons également démontré notre expertise sur le sujet lors de la conférence ICGR, que nous coorganisons avec l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN), et durant laquelle nous avons présenté en détail l'avancée du projet Cigéo [voir page 14] », précise Gérald Ouzounian, directeur international de l'Andra.

Partenariats et visites au cœur de l'activité internationale de l'Agence

Alors qu'elle partage son expérience en matière de gestion des déchets radioactifs avec plus d'une trentaine de pays étrangers, l'Andra a signé en 2016 des accords de coopération

avec de nouveaux pays comme l'Iran. « Nous avons finalisé le partenariat avec notre homologue iranien en décembre dernier pour les accompagner dans leur projet de stockage en surface pour les déchets de faible et moyenne activité (FMA). Nous allons les former et les aider pour la mise en place de leur processus d'acceptation de déchets », détaille Gérald Ouzounian. L'Andra a également été sollicitée à de nombreuses reprises par des délégations étrangères pour visiter ses centres. « Nous accueillons par exemple des ingénieurs en formation de notre homologue en Corée du Sud, Korad, ou des délégations chinoises qui s'intéressent aux recherches sur l'argile dans le Laboratoire souterrain de l'Andra », conclut le directeur international. •



Comment fait-on pour détecter la radioactivité ?

La radioactivité est un phénomène naturellement indétectable par l'homme.

Pour la mesurer, il est nécessaire d'utiliser des appareils spécifiques. Le plus connu des détecteurs est le compteur Geiger-Müller (du nom de ses inventeurs : Hans Geiger et Walther Müller). Il sert à mesurer un grand nombre de rayonnements ionisants (particules alpha, bêta ou gamma et rayons X).



Quel est le rôle de la géologie dans le stockage des déchets radioactifs ?

Le milieu géologique joue un rôle fondamental, principalement pour la sûreté à long terme des centres de stockage de déchets radioactifs.

En effet, il permet d'assurer le confinement de la radioactivité contenue dans les déchets radioactifs grâce à des propriétés

de très faible perméabilité et à de fortes capacités de rétention chimique des éléments.

Cela permet de limiter et ralentir le déplacement des éléments radioactifs.



Comment savoir si mon vieux modèle de montre à aiguilles phosphorescentes est radioactif ou non ?

Un test peut vous permettre de savoir si la phosphorescence des aiguilles est liée à la présence de radioéléments ou non. Placez la montre dans l'obscurité et contrôlez que toute luminescence a disparu au bout de 48 heures. S'il n'y a pas de

radioactivité, la luminosité va disparaître en 48 heures ou moins. Si au bout de 48 heures la luminosité est toujours présente, c'est qu'il est probable qu'il y ait de la radioactivité.



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

Une coproduction

MSR
MUSÉE SAINT-RAYMOND,
MUSÉE DE L'ANTHROPOLOGIE DE TOULOUSE

science
animation

ARCHÉO

UNE EXPO À CREUSER !

Pour petits
et grands

8 octobre ///
2 juillet
14h-18h

Entrée gratuite

Pièce d'identité demandée aux adultes

Andra
Centre de Meuse/Haut-Marne
RD960 – 55290 Bure

N° Vert 0 805 107 907 et www.andra.fr

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE



LA RÉGION OCCITANIE
Pyrénées-Méditerranée

