

# Le journal de l'Andra

N° 26  
HIVER 2016-2017  
**ÉDITION  
AUBE**

**Centres de stockage de l'Andra  
Un réexamen de sûreté  
décennal exigeant  
et complet** P. 8



# ÉDITO

L'activité principale de prise en charge et stockage de colis de déchets radioactifs s'est poursuivie en 2016, sur les deux centres de l'Andra dans l'Aube, de manière satisfaisante tant en matière de sûreté et de sécurité que sur le plan industriel. Cette année a également été marquée par la concrétisation et la poursuite de plusieurs projets.

Au centre de stockage de l'Aube (CSA), les ouvrages de stockage de la neuvième tranche ont ainsi été réceptionnés. De nombreux collaborateurs de l'Andra ont par ailleurs été fortement sollicités pour la réalisation du réexamen de sûreté décennal du centre.

Au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), parmi les faits marquants en 2016, je noterai, en plus de la bonne conduite des opérations d'exploitation et de maintenance : la mise en service du bâtiment de tri et traitement pour les déchets issus d'activités non électronucléaires ; le montage d'un portique pour la future alvéole dédiée aux déchets de grandes dimensions issus du démantèlement des installations nucléaires françaises ; et aussi la très belle affluence (plus de 700 personnes) lors de la journée portes ouvertes.

Je retiendrai également les bons résultats du sondage d'opinion mené en 2016 auprès de la population locale, qui montrent notamment que 78 % des riverains font confiance à l'Andra pour gérer de façon sûre les centres de l'Aube sur le long terme



et qu'une large majorité considère que les centres sont importants pour l'emploi local et participent au développement du territoire. L'Andra doit en grande partie ces résultats au personnel, y compris celui des entreprises prestataires, qui travaille dans les centres avec professionnalisme et sérieux. Je souhaite l'en remercier.

De nouveaux enjeux et projets nous attendent en 2017, notamment : la mise en service de l'installation de contrôles de colis au CSA ; la mise en exploitation de l'alvéole dédiée aux déchets de grandes dimensions au Cires ; l'instruction du rapport de réexamen de sûreté par l'Autorité de sûreté nucléaire ; et la poursuite du projet de recherche de site pour des déchets FA-VL et TFA avec, entre autres, la réalisation de nouvelles investigations géologiques sur le territoire de la communauté de communes de Vendevre-Soulaines.

Nous ne manquerons pas de revenir sur ces sujets à travers nos différents outils de communication, dans un souci de poursuivre notre démarche de dialogue avec les personnes concernées ou intéressées par nos activités.

Patrice Torres,  
directeur des opérations  
industrielles et des centres  
industriels de l'Andra dans l'Aube

## SOMMAIRE

EN BREF

P. 3/5

L'ACTUALITÉ

P. 6/14

- P. 6 Le centre de stockage de l'Aube se dote d'une nouvelle unité de contrôles
- P. 7 Construction d'ouvrages de stockage : bilan du dernier chantier
- P. 8 Un réexamen de sûreté décennal exigeant et complet
- P. 10 L'Andra et ses prestataires, une relation bien définie
- P. 10 Renouvellement de la triple certification de l'Andra
- P. 11 Un projet d'assainissement sur mesure
- P. 12 Un concept innovant pour mieux détecter la radioactivité
- P. 13 L'art, vecteur de transmission de la mémoire des stockages
- P. 14 De nouveaux doctorants afin de faire avancer les connaissances pour les stockages de déchets radioactifs

AILLEURS À L'ANDRA P. 15/17

OUVERTURE

P. 18

DIALOGUE

P. 19

### Le Journal de l'Andra Édition de l'Aube N° 26



Centres industriels de l'Andra dans l'Aube

BP7 - 10200 Soullaines-Dhuys - Tél. : 0 800 31 41 51 -  
journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la publication : Valérie Renauld • Rédactrice en chef : Sophie Dubois • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Sophie Dubois, Antoine Billat ; pour Angie : Clément Cygler, Isabelle Delpech, Valérie Dufoit, Mélanie Duwat, Benjamin Eskinazi • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : AFAQ, Andra, Areva, A. et D. Bertizzolo, CEA, CLI de Soullaines, Déclic Brienne, P. Demail, S. Drion, E. Duclos, V. Duterme, Fotolia, B. Grasser, N. Grun, N. Habrant, P. Laurent, F. Leconte, P. Maurein, L. Mignaux, T. Pochot, Posiva, Studio Montclair • Dessin : Deligne • Création-réalisation : [www.angie.fr](http://www.angie.fr) (ANJ0026) • Impression : Paton - Siret 57288 166200025 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée Imprim'vert • © Andra - 369-26 • DICOD/17-0003 • ISSN : 2106-8305 • Tirage : 44 700 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 de l'Aube - BP7 - 10200 Soullaines-Dhuys

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



La première réunion publique de la CLI a rassemblé près de 100 personnes.



## RÉUNION PUBLIQUE DE LA CLI DE SOULAINES

Mercredi 14 décembre, la commission locale d'information (CLI) du centre de stockage de l'Aube (CSA) a organisé une réunion publique à destination des riverains de l'installation, dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle a rassemblé près d'une centaine de personnes, en présence notamment du vice-président de la CLI, du sous-préfet de Bar-sur-Aube, de conseillers départementaux, de représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, et du directeur des centres industriels de l'Andra dans l'Aube. L'occasion pour Patrice Torres de présenter les activités de l'Andra, du CSA et le projet de recherche de site pour des déchets FA-VL (de faible activité à vie longue) et TFA (très faible activité). De nombreuses questions ont été posées tout au long de cet exposé. Nous y reviendrons dans la prochaine édition de ce journal.

LE POINT DE VUE DE DELIGNE

## 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.

## Les sites de l'Andra toujours très prisés des étudiants !

De septembre 2015 à juin 2016, plus de 80 séminaires ont été organisés, permettant à environ 400 étudiants de découvrir le CSA et le Cires, 750 le centre de Meuse/Haute-Marne et 200 le centre de stockage de la Manche. L'objectif de ces séminaires est de faire découvrir aux étudiants les métiers liés à la gestion des déchets radioactifs auxquels leurs études peuvent mener. Le programme de la visite est bâti au cas par cas avec le responsable de la formation et adapté au cursus des élèves. Si les formations dans les domaines de la chimie, de la géologie, du nucléaire ou de l'environnement sont les plus représentées, les étudiants en sciences humaines et dans l'ingénierie trouvent également beaucoup d'intérêt dans les programmes proposés. •



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

**Du 18 au 20 octobre, 15 élus des communes proches des centres industriels de l'Andra dans l'Aube 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, les élus aubois ont retrouvé leurs homologues des départements de la Meuse, de la Haute-Marne et de la Manche. Ils ont ainsi pu partager leurs expériences en tant que représentants des riverains des sites de l'Andra et comprendre le fonctionnement et l'environnement d'un site industriel. Ils ont aussi pu 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).



L'assistance lors de la conférence d'Éric Buffetaut sur les dinosaures.

## Fête de la Science à l'Andra : le public toujours aussi présent

Du 7 au 16 octobre 2016, près de 700 personnes ont participé aux différentes animations mises en place sur les sites de l'Andra dans le cadre de la fête de la Science.

Aux centres industriels de l'Andra dans l'Aube, 210 enfants, venus de 9 écoles aubois, ont pris part à des animations géologiques, réalisées en partenariat avec l'Association géologique auboise. Après une « chasse aux fossiles », les enfants ont cherché leur classification au moyen d'une grille de détermination, leur nom, leur âge et ont reconstitué le milieu dans lequel ils vivaient.

Une quarantaine de personnes ont, par ailleurs, assisté, au centre culturel de Brienne-le-Château, à une conférence intitulée « Les dinosaures sont-ils un échec de l'évolution ? ». Éric Buffetaut, directeur de recherche au CNRS et spécialiste des vertébrés mésozoïques, a retracé l'histoire des connaissances de ces animaux, à travers l'évolution des techniques et des découvertes paléontologiques. Les dinosaures sont considérés aujourd'hui comme des animaux qui étaient bien adaptés à leur milieu, actifs et capables de comportements relativement complexes. Leur extinction, il y a 66 millions d'années (et non plus 65), n'est plus considérée comme un échec de l'évolution mais plutôt comme un accident. Qui plus est, il est aujourd'hui admis que les dinosaures ne se sont pas éteints sans descendance puisque les oiseaux sont parmi nous... •

## L'Anclli en visite sur les sites de l'Andra

**Le 28 septembre dernier, l'Andra a accueilli les membres du bureau de l'Anclli (Association nationale des comités et commissions locales d'information) pour une visite des centres industriels de l'Aube. Une rencontre avec**



Les membres du bureau de l'Anclli en visite au CSA.

Philippe Dallemagne (vice-président de la CLI de Soulaines) était également organisée au cours de cette journée.

Le lendemain, les membres de l'Anclli ont pu découvrir les installations du centre de l'Andra en Meuse et en Haute-Marne. •



## La CLI de Soulaines en voyage d'étude dans la Manche

Les 17 et 18 novembre, une vingtaine de membres de la commission locale d'information (CLI) de Soulaines se sont déplacés dans la Manche.

Au programme : découverte de la centrale nucléaire d'EDF à Flamanville et du chantier de l'EPR, de l'usine de retraitement

d'Areva à la Hague et du centre de stockage de la Manche de l'Andra. Sur ce dernier site, le groupe, composé d'élus, de membres d'associations environnementales et de représentants du monde économique, a pu plus particulièrement découvrir les installations du centre, les activités de surveillance et les travaux menés sur la mémoire. Ce déplacement a également permis aux membres de la CLI de l'Aube de rencontrer leurs homologues de la Manche et d'échanger avec eux. •

## Déchets FA-VL : les investigations se poursuivent

Dans le cadre du projet de recherche de site pour des déchets FA-VL et TFA, de nouvelles investigations géologiques vont être réalisées sur le territoire de la communauté de communes de Vendevre-Soulaines en 2017 et 2018. Ces investigations, qui dureront quelques mois, s'inscrivent dans la continuité de la campagne de reconnaissance et de caractérisation réalisée en 2013-2015. Les prélèvements d'échantillons, les sondages géophysiques et les forages permettront d'affiner les connaissances acquises lors des précédentes investigations. Les résultats alimenteront les réflexions qui doivent permettre de confirmer la faisabilité du stockage sur la zone. En parallèle, l'Andra poursuit également ses études sur la connaissance des déchets et la définition des concepts de stockage. •

## Journée « Achetons local »



Pierrick Jaulin, directeur des achats à l'Andra.

Se développer en écosystème avec les TPE et PME locales. Tel était l'enjeu de la journée annuelle « Achetons 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. •

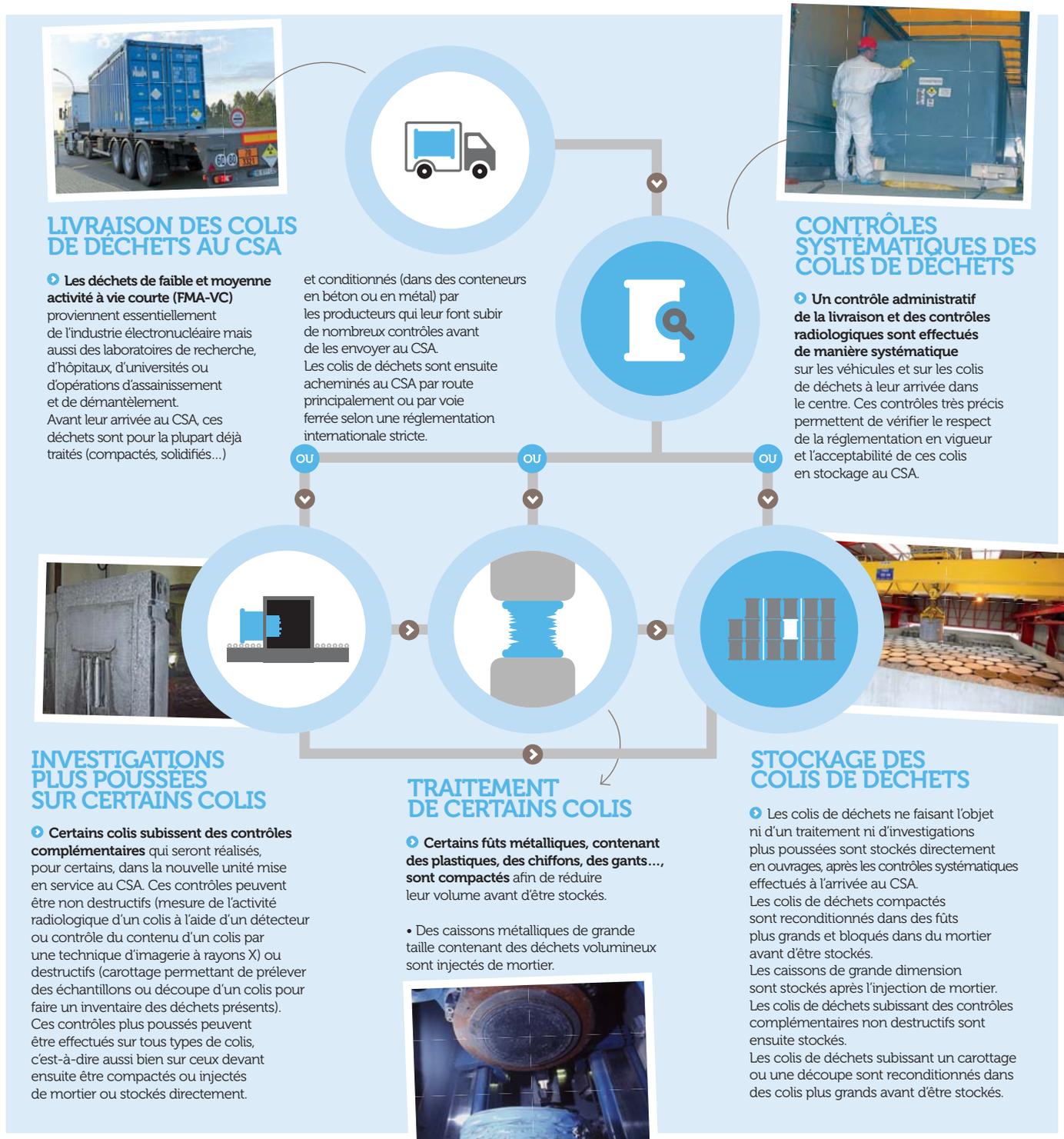


Pour découvrir la vidéo : <http://tinyurl.com/ju9bk1p>

## CONTRÔLES DES COLIS

### LE CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE SE DOTE D'UNE NOUVELLE UNITÉ DE CONTRÔLES

Le centre de stockage de l'Aube dispose, depuis ce début d'année, de sa propre unité de contrôles de colis de déchets radioactifs pour effectuer des investigations plus poussées, confiées auparavant à des laboratoires extérieurs. L'occasion de refaire le point sur l'itinéraire d'un colis de déchets de faible et moyenne activité à vie courte, de sa réception à son stockage au CSA. Décryptage.



#### LIVRAISON DES COLIS DE DÉCHETS AU CSA

Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) proviennent essentiellement de l'industrie électronucléaire mais aussi des laboratoires de recherche, d'hôpitaux, d'universités ou d'opérations d'assainissement et de démantèlement. Avant leur arrivée au CSA, ces déchets sont pour la plupart déjà traités (compactés, solidifiés...)

et conditionnés (dans des conteneurs en béton ou en métal) par les producteurs qui leur font subir de nombreux contrôles avant de les envoyer au CSA. Les colis de déchets sont ensuite acheminés au CSA par route principalement ou par voie ferrée selon une réglementation internationale stricte.



#### CONTRÔLES SYSTÉMATIQUES DES COLIS DE DÉCHETS

Un contrôle administratif de la livraison et des contrôles radiologiques sont effectués de manière systématique sur les véhicules et sur les colis de déchets à leur arrivée dans le centre. Ces contrôles très précis permettent de vérifier le respect de la réglementation en vigueur et l'acceptabilité de ces colis en stockage au CSA.



#### INVESTIGATIONS PLUS POUSSÉES SUR CERTAINS COLIS

Certains colis subissent des contrôles complémentaires qui seront réalisés, pour certains, dans la nouvelle unité mise en service au CSA. Ces contrôles peuvent être non destructifs (mesure de l'activité radiologique d'un colis à l'aide d'un détecteur ou contrôle du contenu d'un colis par une technique d'imagerie à rayons X) ou destructifs (carottage permettant de prélever des échantillons ou découpe d'un colis pour faire un inventaire des déchets présents). Ces contrôles plus poussés peuvent être effectués sur tous types de colis, c'est-à-dire aussi bien sur ceux devant ensuite être compactés ou injectés de mortier ou stockés directement.

#### TRAITEMENT DE CERTAINS COLIS

Certains fûts métalliques, contenant des plastiques, des chiffons, des gants..., sont compactés afin de réduire leur volume avant d'être stockés.

- Des caissons métalliques de grande taille contenant des déchets volumineux sont injectés de mortier.



#### STOCKAGE DES COLIS DE DÉCHETS

Les colis de déchets ne faisant l'objet ni d'un traitement ni d'investigations plus poussées sont stockés directement en ouvrages, après les contrôles systématiques effectués à l'arrivée au CSA. Les colis de déchets compactés sont reconditionnés dans des fûts plus grands et bloqués dans du mortier avant d'être stockés. Les caissons de grande dimension sont stockés après l'injection de mortier. Les colis de déchets subissant des contrôles complémentaires non destructifs sont ensuite stockés. Les colis de déchets subissant un carottage ou une découpe sont reconditionnés dans des colis plus grands avant d'être stockés.



## CONSTRUCTION D'OUVRAGES DE STOCKAGE

# BILAN DU DERNIER CHANTIER

**La construction de la neuvième campagne d'ouvrages de stockage au CSA s'est achevée fin 2016. L'occasion de faire le bilan d'un chantier qui a duré presque deux ans et demi.**

Les 25 derniers ouvrages, répartis sur cinq lignes, construits au centre de stockage de l'Aube, sont prêts à accueillir les futurs colis de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte. Cette campagne de construction, appelée « tranche 9 », est composée de deux lignes d'ouvrages dits gravillonnés, conçus pour accueillir des colis de déchets en béton, et de trois lignes d'ouvrages bétonnés dédiés au stockage des colis métalliques. Les travaux ont commencé début juillet 2014 avec un premier lot incluant le terrassement, la fourniture et la pose des galeries souterraines. Creusées de part et d'autre des ouvrages, ces galeries accueillent les canalisations qui servent à recueillir les éventuelles eaux d'infiltration provenant des ouvrages de stockage. Ce premier lot de travaux a été sous-traité à Vinci Construction Terrassement/Roussey, qui a fait appel à des entreprises, notamment locales, pour certaines opérations :



la SARL Poirier de Ville-sous-la-Ferté pour le terrassement et ATS de Bourguignons pour la fabrication d'éléments en plastique et l'assemblage des canalisations dans les galeries souterraines. Le second lot, correspondant aux travaux de génie civil (le coffrage, le ferrailage et le bétonnage pour la construction des ouvrages), a débuté, quant à lui, en février 2015. Réalisé par l'entreprise Léon Grosse, il s'est achevé en novembre dernier. Avant la mise en exploitation du premier ouvrage de stockage de cette nouvelle tranche qui a eu lieu en juin dernier, l'Andra a dû procéder à une opération technique délicate qu'elle n'avait pas réalisée depuis 1998 [cf. le journal n° 24] : le retournement horizontal de 180° d'une charpente mobile

utilisée pour protéger l'ouvrage de la pluie durant son remplissage. En effet, ces nouveaux ouvrages sont situés en vis-à-vis des ouvrages précédemment exploités ou en cours d'exploitation pour certains. Deux retournements horizontaux de charpentes sont d'ores et déjà programmés en 2017 pour continuer le stockage de colis de déchets dans deux autres ouvrages de la « tranche 9 ».

## Une nouvelle phase de travaux pour 2018

À peine la « tranche 9 » terminée, l'Andra travaille déjà sur la prochaine campagne de construction d'ouvrages afin de répondre aux besoins futurs des producteurs de déchets. La « tranche 10 » sera composée de quatre lignes d'ouvrages gravillonnés et de deux lignes d'ouvrages bétonnés. Les premiers travaux sont planifiés pour juin 2018, et à cet effet, le maître d'œuvre de l'opération doit être retenu dès février 2017. La construction de ces ouvrages s'effectuera en deux temps car la zone de retournement des charpentes se situe sur une partie où seront construits certains de ces ouvrages. Cette zone de retournement devra donc être détruite pour être reconstruite ailleurs. Nous ne manquerons pas de revenir dans ce journal sur ces prochains travaux. •

### LA « TRANCHE 9 » EN CHIFFRES

**25**  
ouvrages  
de stockage  
construits

**700**  
mètres de galeries  
souterraines

**2 900**  
tonnes d'acier

**22 000**  
m<sup>3</sup> de béton armé

Près de  
**25**  
**personnes**  
présentes  
sur le chantier  
pour le terrassement  
et la pose des galeries  
et une soixantaine  
de personnes  
impliquées pour  
le gros œuvre

Environ  
**110 600**  
heures de travail

Coût  
de construction :  
environ  
**4 M€**  
pour le premier lot ;

environ  
**15 M€**  
pour le second lot



CENTRES DE STOCKAGE DE L'ANDRA

# 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

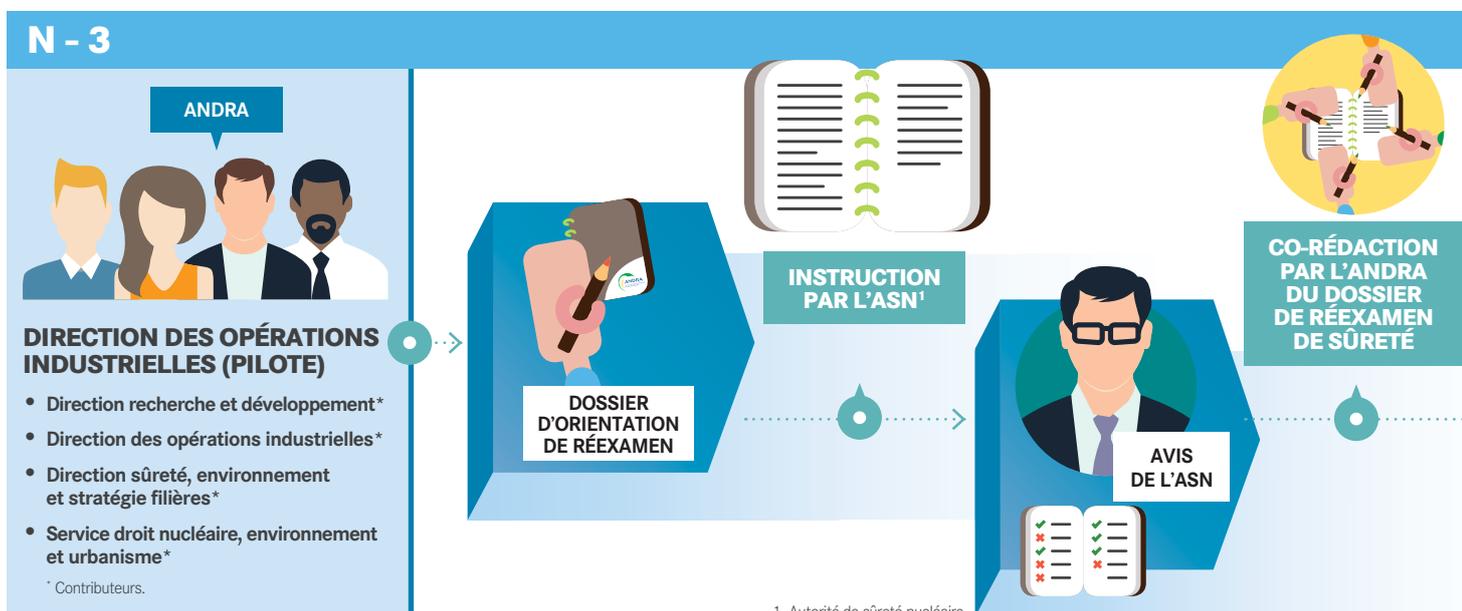
En pratique, la partie relative à l'examen de conformité a nécessité de passer en revue toute l'activité du CSA pour valider que l'installation et son exploitation restent conformes à la réglementation, malgré les évolutions légales, le vieillissement des

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. »

### Année N

Le dossier de réexamen est également adressé au ministère de l'Environnement

DOSSIER DE RÉEXAMEN



INSTRUCTION PAR L'ASN, QUI DEMANDE L'AVIS DE L'IRSN<sup>2</sup> ET DU GPD<sup>3</sup>

Questions-réponses avec l'Andra (mails, réunions d'échange, visites de site...)



PEUT DEMANDER À L'ANDRA :  
• DES MISES À JOUR  
• DE S'ENGAGER SUR DES TRAVAUX, DES ÉTUDES...

### N + 2

MISE À JOUR DU RAPPORT DE SÛRETÉ ET SI BESOIN DES DOCUMENTS COMPOSANT LE RÉFÉRENTIEL DE SÛRETÉ DE L'INSTALLATION



ENGAGEMENTS ET RECOMMANDATIONS

2. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.  
3. Groupe permanent d'experts pour les déchets.



## RAPPORT DE FONCTIONNEMENT

L'ANDRA ET SES PRESTATAIRES,  
UNE RELATION BIEN DÉFINIE

**Chaque année, l'Andra élabore un rapport de fonctionnement de ses installations nucléaires de base, qui précise les règles de la sous-traitance.**

Pour assurer les missions d'exploitation, de maintenance et de surveillance de ses centres de stockage de déchets radioactifs de l'Aube et de la Manche, l'Andra fait appel à de nombreux prestataires, sélectionnés sur des critères technico-économiques.

**L'Andra, garant des prestations**

Elle s'appuie sur des entreprises spécialisées lorsque les tâches concernées ne rentrent pas dans son cœur de métier ou pour mieux gérer les fluctuations d'activité. L'Agence, qui conserve sa responsabilité d'exploitant nucléaire, garantit la bonne exécution de ces prestations via des cahiers des charges précis et en mettant en œuvre des contrôles techniques, des inspections et des audits



de ses prestataires. Ces derniers se sont engagés à respecter la Charte de la sous-traitance, instaurée depuis 2008, qui définit différents objectifs, notamment le respect de la législation sociale, la prévention des risques et l'intégration des valeurs du développement durable. Par ailleurs,

et au-delà des obligations réglementaires, l'Andra s'attache à intégrer pleinement les entreprises en les associant, par exemple, à des réunions de partage des objectifs ou en organisant des séances de sensibilisation aux problématiques de sûreté et de sécurité. •

## CERTIFICATION

RENOUVELLEMENT DE LA TRIPLE  
CERTIFICATION DE L'ANDRA

**En novembre dernier, l'Andra a obtenu le renouvellement de sa triple certification Qualité, Santé/Sécurité au travail et Environnement, délivrée par l'Afnor.**

« Cette certification a une valeur internationale. C'est la reconnaissance par un organisme extérieur que l'Andra travaille selon les normes en vigueur, au niveau de son organisation et de son système de management de la qualité, de l'environnement et de la santé-sécurité au travail », souligne Sylvain Tétré, responsable de ce sujet au sein de l'Andra. Afin d'obtenir le renouvellement de sa triple certification, l'Agence s'est soumise à un audit d'une semaine. Quatre auditeurs de l'Afnor sont venus



interviewer plus de 50 personnes au total. « Ils sont allés sur les centres de l'Andra, dans l'Aube, la Manche et la Meuse/Haute-Marne, ainsi que sur un site pollué par la radioactivité dont l'Agence assure l'assainissement.

Les auditeurs ont interviewé les directeurs comme leurs équipes, ainsi que les prestataires de l'Andra. »

**Un rapport qui souligne de nombreux points forts**

L'Afnor a indiqué dans son rapport le résultat satisfaisant de l'audit et quelques points d'amélioration, par exemple sur l'information de l'Andra aux producteurs de déchets radioactifs concernant le traitement des déchets qui ne sont pas stockés. « L'Afnor a surtout souligné nos nombreux points forts, précise Sylvain Tétré, par exemple le déroulement des opérations industrielles, les relations avec les prestataires ou encore le processus de communication avec les parties intéressées de l'Agence. » •



## DÉPOLLUTION

## 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

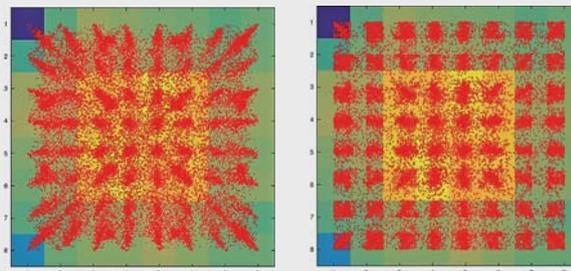
le souterrain ne s'étend pas au-delà de la propriété. À l'automne 2016, une société spécialisée prépare le chantier afin d'extraire la totalité des objets radioactifs. Pour assurer la sécurité des intervenants, un deuxième accès au souterrain est creusé, puis étayé au fur et à mesure de l'avancée des 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. •



## GESTION DES DÉCHETS DE DÉMANTÈLEMENT

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-ANR<sup>1</sup> 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  $\delta$ . 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*.



## MÉMOIRE

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

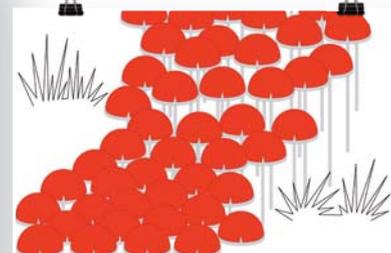


200 ans

**1<sup>er</sup> prix :** « Forêt » est un marqueur de surface qui symboliserait la décroissance radioactive des déchets contenus dans les sites de stockage.



**2<sup>e</sup> 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 les 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 interpellier. 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>



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 2 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 et de la démarche de sélection sont téléchargeables et consultables en ligne sur [www.andra.fr](http://www.andra.fr)

relatives à Recherche & Développement et à l'Évaluation & à l'Innovation des projets scientifiques et techniques et à l'Évaluation & à l'Innovation des projets scientifiques et techniques

**Votre contact :**  
 Direction Recherche et Développement  
 Pôle de Recherche et Développement  
 17 rue des Minimes  
 92220 Châtillon-Montigny  
 Email : [thèses@andra.fr](mailto:thèses@andra.fr)  
 Tél : 01 46 11 83 21

## 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.



NATIONAL

## ÉCHANGES INTERNATIONAUX SUR LE STOCKAGE GÉOLOGIQUE



**Du 6 au 9 décembre dernier s'est tenue à Paris la 5<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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. •

NATIONAL

## 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. •



NATIONAL

# 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

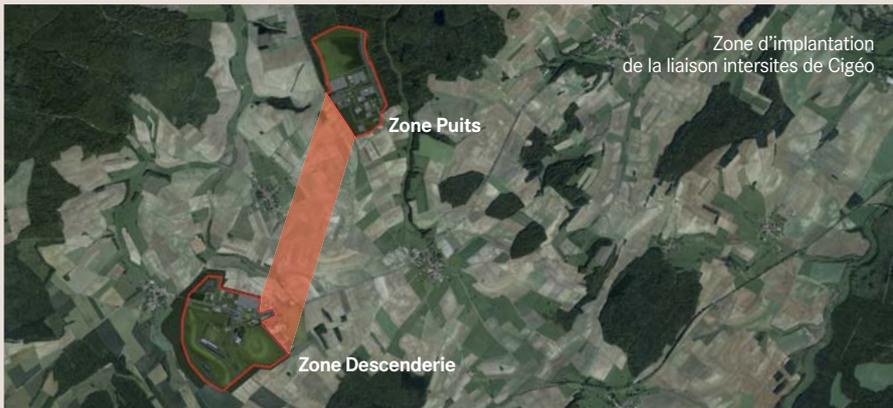
L'Andra doit remettre une étude d'impact dans le cadre du dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo qu'elle déposera en 2018. Un document chargé de déterminer les impacts que le projet aura sur son environnement et les mesures prévues pour les gérer (voir page 7). *« L'Andra souhaite intégrer 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.



## 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 »<sup>(1)</sup> de Cigéo vers la « zone Puits »<sup>(2)</sup> 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

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.

<sup>(1)</sup> Dédicée à la réception, au contrôle et à la préparation des colis de déchets radioactifs à stocker.

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

## 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



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. •

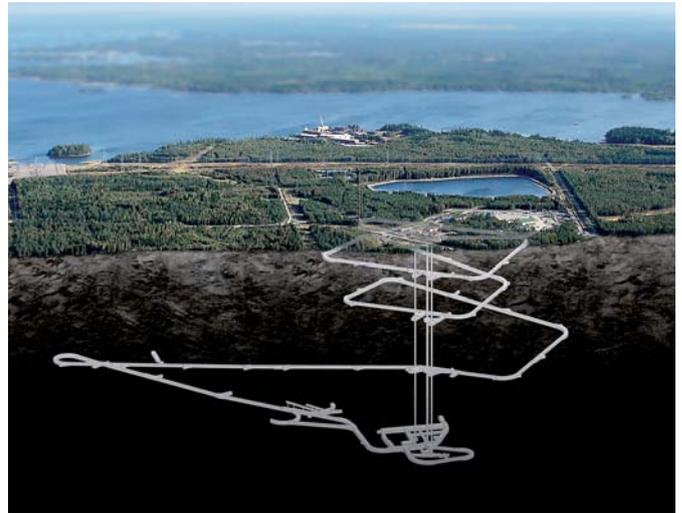


# Finlande : une étape supplémentaire vers la construction du centre de stockage en formation géologique profonde

**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 15] », 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](mailto:webcom@andra.fr)

Retrouvez l'Inventaire national  
des matières et déchets radioactifs en ligne sur :

# www.inventaire.andra.fr

Le site Web de référence pour mieux connaître  
les déchets radioactifs et leur localisation.



**BILAN À FIN 2015**  
Bilans des stocks de matières  
déchets radioactifs existants à  
décembre 2015.  
TÉLÉCHARGER LE BILAN

**OPEN DATA**  
Accédez au fichier source de  
l'Inventaire national des déchets  
radioactifs.

STOCK À FIN 2015	PREVISIONS À FIN 2016
186.023	186.023

## OPEN DATA

Depuis 2016 l'Andra met  
les données de l'inventaire  
à disposition du public  
en format ouvert

## BILAN ANNUEL

Retrouvez le bilan des stocks  
de matières et déchets radioactifs à fin 2015