

# Le journal de l'ANDRA

Édition  
Nationale

TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'ÉVÉNEMENT

## Grand emprunt : 100 millions d'euros prévus pour l'Andra

Traiter les déchets radioactifs pour en réduire le volume et la dangerosité ou améliorer le taux de recyclage des déchets métalliques dans la filière nucléaire, telles sont les propositions faites par l'Andra à l'État afin d'élargir sa contribution au développement de filières d'excellence et de technologies brevetables et exportables.

**D**ans son rapport remis au Président de la République, la commission présidée par MM. Rocard et Juppé a proposé qu'une partie du grand emprunt soit consacrée au financement de deux projets proposés par l'Andra et inscrits au Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2010-2012 :

- le recyclage dans le secteur nucléaire de certains métaux issus du démantèlement des installations nucléaires,
- l'amélioration du traitement et du conditionnement de certains déchets de moyenne activité.

Pour l'Andra, ces deux projets s'inscrivent dans la démarche visant à économiser l'espace de stockage des déchets radioactifs en France. L'Andra travaille actuellement avec le Gouvernement à la formalisation d'une convention.

Suite page 2 ...

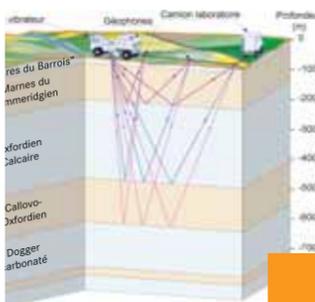


### Dans ce numéro



**COLLABORATION**  
L'Andra invite  
les associations  
dans ses instances

P.2



**EN DIRECT  
DES SITES**  
Auscultation en  
3D en Meuse/  
Haute-Marne

P.5



**DOSSIER**  
Stockage réversible  
profond : le projet  
se précise

P.8

## L'ÉVÉNEMENT

Suite de la page 1

### Recycler certains déchets métalliques de très faible activité

Afin d'économiser la ressource "rare" qu'est le stockage et de réduire les volumes de déchets à stocker, les producteurs et l'Andra envisagent d'utiliser certains matériaux métalliques très faiblement radioactifs comme matière première au sein de la filière électronucléaire.

Selon les prévisions de l'Inventaire national, environ 350 000 t de déchets métalliques de très faible activité (TFA) seraient livrées à l'Andra d'ici 2030. L'essentiel de ces déchets sont des aciers et, dans une moindre mesure, du plomb et du cuivre. Les métaux pourraient servir à la réalisation de colis destinés au stockage ou de pièces diverses destinées à la construction des ouvrages de stockage : portes, bouchons...

### Trouver des solutions pérennes pour prendre en charge des déchets radioactifs chimiquement complexes

Certains déchets radioactifs posent des difficultés de stockage ou de conditionnement en raison de leurs caractéristiques physiques ou chimiques (liquides, gaz, matières organiques, etc). En tant que futur stockeur de ces déchets, l'Andra souhaite promouvoir des programmes de recherche et développement pour leur traitement dans le but de faciliter le stockage des déchets avec un volume réduit et une sûreté optimisée.

### Un processus de mise en œuvre sous contrôle de l'État

Pour la mise en œuvre de ces deux projets d'investissement d'avenir, l'Andra travaille actuellement à la formalisation de conventions avec les ministres chargés de l'Énergie et de la Recherche et le Commissariat général à



Les déchets métalliques de très faible activité pourraient être recyclés au sein de la filière nucléaire.

l'investissement, afin de définir les modalités d'attribution et de gestion des fonds.

L'utilisation de ces fonds se fera sur plusieurs années. Elle sera pilotée par le commissaire général à l'investissement, René Ricol, chargé de veiller, sous l'autorité du Premier ministre, à la cohérence de la politique d'investissement de l'État. Un comité de surveillance des investissements d'avenir sera également mis en place. Il devra établir un rapport annuel présentant l'exécution du programme d'investissements et les résultats de leur évaluation. Un document d'information joint au projet de loi de finances permettra en outre d'informer le Parlement sur l'emploi de ces crédits et les résultats obtenus.

## EN BREF

### La Lituanie et la Belgique sollicitent l'expertise de l'Andra



L'Andra accompagnera la Lituanie pendant trois ans dans la conception d'un

centre de stockage pour ses déchets de faible et moyenne activité. L'Agence apportera également son expertise en matière de spécification des déchets et d'évaluation de sûreté.



La direction générale de l'environnement belge a aussi fait appel aux compétences de

l'Andra pour analyser et rendre un avis sur le "dossier d'évaluation de l'impact environnemental" qui accompagne le "plan déchets" belge, deux dossiers élaborés par l'Ondraf (homologue belge de l'Andra).

## Les clés pour comprendre

### La composition du comité de surveillance

Ce comité est placé sous la présidence conjointe des deux anciens Premiers ministres Alain Juppé et Michel Rocard. Il comprendra deux députés et deux sénateurs, désignés par le président de leur assemblée respective, et six personnalités qualifiées désignées par arrêté du Premier ministre.

## COLLABORATION

# L'Andra invite les associations de protection de l'environnement dans ses instances

Après la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR), le Comité de pilotage qui préside à l'élaboration de l'Inventaire national ouvre ses portes aux associations.

Les représentants de trois associations de protection de l'environnement – France Nature Environnement, Île-de-France Environnement et Robin des Bois – ont accepté de rejoindre cette instance.

Ils ont assisté à leur premier comité le 17 février dernier. Membres à part entière, ils peuvent ainsi participer activement aux débats et prendre part aux décisions.

## TÉMOIGNAGE

**“ Je trouve responsable de participer aux instances de concertation ”**

CHRISTINE GILLOIRE, Île-de-France Environnement



“Notre pays produit 80% de son électricité à partir du nucléaire ; mais adopter la position de l'autruche et ignorer les problèmes serait irresponsable. Les déchets nucléaires sont là, il faut bien en faire quelque chose.

Même si je ne suis pas du tout favorable à ce que notre pays développe cette filière, il faut gérer l'existant le moins mal possible. Je trouve donc responsable de participer aux instances où je peux recueillir des informations fiables, poser les problèmes, connaître le mieux possible tous les aspects liés à la sécurité, aux déchets, à la gestion

ou à l'approvisionnement, échanger avec les responsables et si possible, maintenir très haut l'exigence d'une information sincère, voire transparente.

Le Grenelle a évacué la question du nucléaire. C'est hautement regrettable. Il me paraît nécessaire de transmettre les informations sur le nucléaire à un large public de manière à ce qu'il puisse prendre conscience de la réalité. Être présente dans ces instances me permet d'y reporter les questionnements et inquiétudes de la société civile”.

## SAVOIR-FAIRE

### L'Andra et les sites pollués

Héritages de notre histoire, et plus particulièrement des années vingt lorsqu'on utilisait sans crainte le radium, il existe en France des sites pollués. Une des missions de l'Andra consiste à les assainir.

Certains de ces sites ont été abandonnés, laissés en friche, tandis que d'autres ont été transformés en logements ou en équipements publics. En raison de leur pollution persistante et du danger qu'ils pourraient faire courir aux habitants, ces sites doivent être assainis. Certains des responsables de ces pollutions sont dits

"défaillants", soit parce qu'ils ne peuvent être identifiés, soit parce qu'ils ont disparu.

L'État, conseillé par la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR), accorde alors tout ou partie des financements nécessaires à la réalisation, par l'Andra, des différentes opérations d'assainissement.

## TÉMOIGNAGE

“ Un rôle d'assistance utile auprès des élus ”

MICHEL BOURNAT, maire de Gif-sur-Yvette, dans l'Essonne



*“ Dans mes fonctions, je suis confronté à une multitude de problématiques dont certaines nécessitent le recours à des expertises diverses : juridiques, techniques... ”*

*Il est donc important que je puisse m'appuyer sur des interlocuteurs capables d'expliquer une situation, d'en donner tous les tenants et les aboutissants, afin que les solutions les plus adaptées puissent être mises en œuvre, dans les meilleures conditions possibles. Les spécialistes de l'Andra ont su*

*sortir de leur rôle d'expert pour se mettre à notre portée et nous expliquer de façon accessible la nature des risques posés par la pollution d'une ancienne déchetterie. Ils nous ont donné des informations précises sur les mesures effectuées sur le terrain et leur signification, sur les caractéristiques de l'intervention à mener et sur la recherche de solutions appropriées pour remédier à la situation.*

*J'ai également apprécié l'aide qu'ils m'ont apportée lors des réunions avec les riverains du site et la population.*

*Il est primordial de pouvoir aborder des sujets complexes et souvent générateurs d'inquiétudes en étant clair et pédagogique, en faisant appel à la raison des interlocuteurs, sans pour autant banaliser les risques ou attiser les craintes. C'était une coopération simple et efficace”.*

### “Assainisseur”, un métier au service des gens

Toujours sur le terrain, Gérard Osséna assainit des sites pollués par la radioactivité depuis plus de 10 ans. La radioactivité, c'est son rayon !

En 1979, Gérard Osséna rejoint Cogéma afin de renforcer l'équipe en charge des assemblages de combustibles pour les réacteurs nucléaires expérimentaux de Phénix et Super Phénix. Déjà la radioactivité fait partie de son quotidien. C'est

en 2000, après onze années passées au sein de la division maîtrise d'ouvrages de l'Andra que Gérard Osséna devient “assainisseur”. Car sous l'appellation sites pollués, on trouve aussi bien des logements habités, des commerces, des équipements collectifs publics, que des usines ou des friches industrielles...

Entre la découverte du lieu, la caractérisation du type de pollution, la mise en sécurité des personnes et des alentours, le montage financier du dossier, la réalisation des travaux dans les meilleures conditions possibles et l'évacuation des déchets radioactifs, Gérard Osséna, véritable chef d'orchestre, se voit surtout comme “un soutien, quelqu'un qui rend service. Si j'étais à la place de ces gens qui découvrent un jour qu'ils vivent à côté d'un lieu contaminé, avec la crainte pour leur santé et celle de leurs enfants, je serais bien content que quelqu'un s'occupe de nous”, explique-t-il, entre une visite sur un chantier et une réunion avec une mairie ou l'une des administrations concernées par les travaux. Homme de terrain, il apprécie la très grande variété des sites et des techniques à mettre en œuvre, et aime surtout gérer les projets de A à Z.



## FOCUS

### Orflam Plast, top départ des travaux d'assainissement

Après l'étude des propositions de l'Andra, la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) a donné un avis positif pour le financement des travaux de dépollution d'Orflam Plast, une ancienne usine de fabrication de briquets située à Pargny-sur-Saulx dans la Marne.

La subvention de 3,5 M€ permettra de réhabiliter les berges de l'étang de la Grévière et de confiner sur place les matériaux issus de la démolition de l'usine et les terres contaminées situées au lieu-dit de la Peupleraie.

En 2009, l'Andra avait déjà mis en sécurité les berges de la Saulx, rivière qui alimentait le moulin de l'usine (photo ci-contre). L'Agence avait également eu recours à Hélinuc, un hélicoptère équipé d'un détecteur de radioactivité, pour vérifier qu'aucun autre endroit n'était pollué dans une zone de 60 km<sup>2</sup>.



## SCIENCE

# Quand la recherche médicale produit des déchets radioactifs

À Toulouse, l'Institut de médecine moléculaire de Rangueil (I2MR - Unité mixte Inserm/université Paul Sabatier) regroupe près de 300 chercheurs, ingénieurs, techniciens et étudiants travaillant sur les maladies métaboliques et cardiovasculaires, et les cancers digestifs. 90 d'entre eux développent régulièrement ou temporairement des protocoles de recherche utilisant des molécules radiomarquées.

**T**rois questions à Simone Clamens, coordinatrice du service des personnes compétentes en radioprotection de l'I2MR.

**Le Journal de l'Andra : Dans quel cadre utilisez-vous des produits radioactifs ?**

**Simone Clamens :** "L'utilisation de molécules marquées par un radioélément du type Phosphore 32 ( $^{32}\text{P}$ ), Iode 125 ( $^{125}\text{I}$ ), Tritium ( $^3\text{H}$ ) ou Carbone 14 ( $^{14}\text{C}$ ), permet de mesurer l'activité biologique des cellules ou de suivre le métabolisme de certaines molécules, comme le transport du glucose dans les cellules musculaires ou adipeuses par exemple. Pour manipuler ces produits, nous déposons une demande d'autorisation de détention et d'utilisation auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Cette autorisation est nécessaire pour pouvoir commander aux fournisseurs les différentes sources radioactives dont nous avons besoin pour mener nos recherches."

**JdIA : L'utilisation de ces produits nécessite-t-elle des précautions particulières ?**

**S. C. :** "Oui, elles font référence à l'application des principes de radioprotection et de bonnes pratiques de manipulation. Huit de nos laboratoires sont déclarés pour ces activités. Le port de la blouse et de gants est obligatoire. Pour arrêter le parcours des rayonnements, nous travaillons derrière des écrans de protection en plexiglas de 1 cm d'épaisseur pour le  $^{32}\text{P}$  ou des écrans ou feuilles de plomb pour l' $^{125}\text{I}$ . Des prélèvements sont

réalisés régulièrement sur les paillasses, pipettes... afin de vérifier l'absence de contamination. Chaque utilisateur suit une formation, il est également suivi médicalement et porte un dosimètre individuel permettant d'assurer la surveillance de son exposition aux rayonnements ionisants."

**JdIA : Les déchets radioactifs font-ils l'objet d'un traitement spécial ?**

**S. C. :** "Un local leur est affecté. Les déchets à vie très courte (Phosphore 32, Iode 125) y sont stockés le temps de la décroissance de la radioactivité, avant d'être évacués comme déchets biologiques ou chimiques. Les déchets dont la durée de vie est plus longue (Tritium, Carbone 14) sont, quant à eux, stockés dans des bidons fournis par l'Andra. Une fois par an, nous demandons l'enlèvement par l'Andra qui les achemine jusqu'à son centre de stockage. En 2009, le coût de cette prestation s'est élevé à 26 000 €. Un montant important pour le budget de fonctionnement de notre unité !"



Pour arrêter totalement le rayonnement émis par le Phosphore 32, les utilisateurs travaillent derrière un écran en plexi de 1 cm d'épaisseur.



Le service des personnes compétentes en radioprotection de l'I2MR : J.-C. Thiers, N. Viguierie, S. Clamens et S. Carpentier.

## Les clés pour comprendre

### La durée de vie des radionucléides les plus couramment utilisés dans la recherche

La période d'un radionucléide, aussi appelée demi-vie, c'est le laps de temps au bout duquel la moitié de la quantité d'un même radionucléide aura naturellement disparu par désintégration. Le niveau de radioactivité d'un échantillon d'un même atome est donc divisé par deux. La période du Carbone 14 est de 5 730 ans. Celle du Tritium est d'environ 12 ans. Celles du Phosphore 32 et de l'Iode 125 sont beaucoup plus courtes : respectivement 15 jours et 60 jours.

## TÉMOIGNAGE

**“ Tout ce qui entre ou sort doit être consigné ”**

**AGATHE MOREL**, ingénieur hygiène et sécurité au Collège de France\*, assure la fonction de "personne compétente en radioprotection".



"L'autorisation de détention et d'utilisation de radionucléides nous est accordée par l'ASN pour cinq ans et pour une activité totale pour chaque radionucléide. C'est pourquoi nous devons connaître en permanence la quantité et la nature des produits radioactifs dont nous disposons.

Les sources sont stockées dans un laboratoire spécifique. Avant chaque manipulation, les utilisateurs indiquent, dans un registre, la date de l'expérimentation, le type de radionucléide et la quantité utilisée.

Et après chaque manipulation, les déchets sont étiquetés et triés pour rejoindre la soute à déchets. Les déchets à vie très courte sont conservés pendant deux ans environ, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune trace de radioactivité.

Les déchets à vie plus longue sont triés selon les critères techniques de l'Andra (flacons à scintillation, solides incinérables, solides non-incinérables, solutions aqueuses, solvants) qui vient les récupérer quand la soute est pleine, une fois tous les deux ans environ.

Tout ce qui entre ou sort de la "soute à déchets" est consigné dans un registre, et chaque fût est identifié avec un code-barres qui stipule le type de radionucléide qu'il contient, et le niveau de radioactivité. De cette manière, nous savons avec exactitude les quantités de radioactivité détenues dans l'établissement."

\*Outre sa mission d'enseignement, le Collège de France accueille des équipes de recherche pour des périodes de quatre ans. Actuellement, quatre laboratoires de biologie y mènent des recherches en médecine expérimentale, en neuropharmacologie et en morphogénèse.

## STOCKAGE HA/MA-VL

### MEUSE/HAUTE-MARNE

#### Auscultation en trois dimensions

L'Andra prépare des investigations géologiques détaillées sur la zone d'environ 30 km<sup>2</sup> qu'elle a proposée au Gouvernement pour implanter les installations souterraines du stockage réversible des déchets français les plus radioactifs. Le sous-sol d'un secteur, situé à 3 km au nord du Laboratoire souterrain, va être ausculté en trois dimensions.

L'objectif de cette nouvelle campagne d'investigations géologiques est d'ausculter plus précisément la "zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie" (Zira) proposée par l'Andra pour accueillir le centre de stockage réversible profond des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (lire le dossier). Du printemps à l'été 2010, des camions-vibrateurs sillonneront un secteur de plus de 30 km<sup>2</sup> pour dresser une image en trois dimensions du sous-sol. "Comme avant d'envisager n'importe quelle construction, il faut étudier le sol qui pourrait la recevoir pour y adapter les infrastructures, explique Georges Vigneron, chef du service Milieu géologique de l'Andra. Sauf qu'ici, il ne s'agit pas d'étudier l'implantation des bâtiments de surface du stockage mais celles des galeries à creuser à plus de 500 m de profondeur."

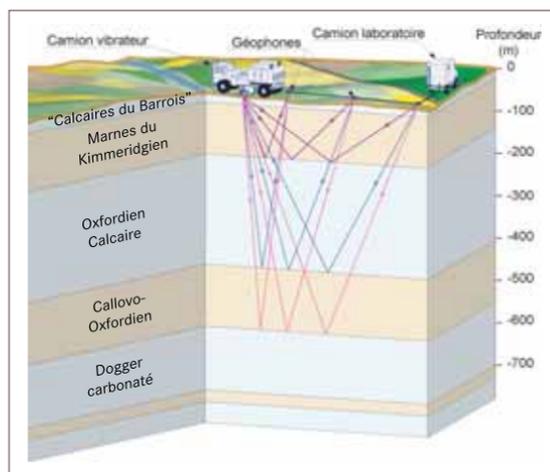
#### Une auscultation en profondeur

"Cette campagne de reconnaissance s'étend sur toute la Zira et permettra de détailler la géométrie de la couche argileuse, de contrôler la constance de ses propriétés et de vérifier l'absence de failles mineures, poursuit Georges Vigneron. Elle complétera également les connaissances sur les roches situées au-dessus et en dessous de la couche d'argile."

Pour cela, les géologues ont besoin d'une image du sous-sol en trois dimensions. Pour l'obtenir, ils utilisent le principe de l'écho (voir figure ci-contre) : une onde sismique envoyée dans le sol par un vibreur "rebondit" sur les différentes couches de

roche, puis revient vers la surface où elle est enregistrée par des capteurs appelés géophones. On en déduit notamment la profondeur et l'épaisseur des différentes roches.

"Les premières conclusions sont attendues en janvier 2011. Mais l'analyse complète de toutes les données acquises sur le terrain nécessitera plus d'un an et demi de travail. Ces informations viendront ensuite alimenter le dossier qui sera soumis au débat public en 2013 à l'issue duquel une décision sera prise quant à la construction du centre", conclut Georges Vigneron.



Les ondes sismiques générées par le camion-vibrateur traversent les différentes couches de roches et sont renvoyées comme un écho vers la surface où elles sont enregistrées par des géophones. L'analyse de ces enregistrements donne une image du sous-sol en volume.

### Le Gouvernement valide la Zira

Avant de donner son feu vert sur la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (Zira) proposée par l'Andra en octobre 2009, le ministre d'État Jean-Louis Borloo – en charge de l'environnement et de l'énergie – a consulté différents experts et le Clis.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), la Commission nationale d'évaluation (CNE) mais aussi les élus, associations et acteurs socio-économiques réunis au sein du Comité local d'information et de suivi (Clis) se sont exprimés.

L'ASN a estimé que "la localisation proposée par l'Andra pour la Zira est satisfaisante du point de vue de la sûreté". La CNE a également donné un avis positif. Le Clis a, quant à lui, répondu que ses membres étaient partagés, et qu'il souhaitait plus de temps.

En mars dernier, le ministre a signifié son accord à l'Andra pour que soient menées des investigations géologiques sur une zone d'environ 30 km<sup>2</sup> située sur les cantons de Montiers-sur-Saulx et de Gondrecourt-le-Château en demandant que les avis du Clis soient pris en compte au fur et à mesure.

## EN BREF

### Journée mondiale des zones humides : l'Andra se mobilise



Les Centres de stockage de l'Aube ont accueilli, le 2 février dernier, près de 70 personnes pour une conférence intitulée "Les zones humides du bassin de la Voire".

À cette occasion, Stéphane Bellenoue, directeur du Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaines (CPIE), a insisté sur la grande biodiversité de ces habitats et sur l'importance de les préserver afin d'empêcher la disparition des nombreuses espèces animales et végétales qui y vivent.

### Surveillance de la radioactivité dans l'environnement : tout est sur Internet !

Vous souhaitez connaître les résultats des mesures de radioactivité autour des centres de stockage de l'Andra mais aussi autour de toute installation nucléaire en France ? Deux sites Internet sont à votre disposition : le premier, [www.andra.fr](http://www.andra.fr) vous permet de retrouver les bilans semestriels de chacun des sites de l'Andra ; le second, [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr) est un site lancé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), auquel l'Andra contribue en envoyant environ 350 mesures par mois pour le Centre de stockage des déchets de faible et

moyenne activité (CSFMA), 220 pour le Centre de stockage de la Manche et près d'une centaine par trimestre pour le Centre de stockage de déchets de très faible activité (CSTFA).

### Une retraite bien méritée

Après quinze ans de carrière à l'Andra, Francis Chastagner, directeur industriel, est parti à la retraite. Arrivé en avril 1994 à l'Agence, il a largement contribué au développement de l'exemplarité industrielle de l'Andra.

Nous le remercions pour ces quinze années et lui souhaitons une très belle retraite à bord de son bateau. Bon vent ! Et bienvenue à Bruno Cahen qui lui succède dans ses fonctions.



## SÛRETÉ

### MANCHE

## Pérennisation de la couverture : le verdict !

Après un an d'instruction et d'expertise, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a fait connaître sa position sur les dispositions proposées par l'Andra concernant la sûreté du Centre de stockage de la Manche et la mise en place d'une couverture plus pérenne.

À la suite du passage en phase de surveillance du Centre de stockage de la Manche, un décret, publié en janvier 2003, exigeait qu'une série d'études soit effectuée dans un délai de six ans maximum. Fin 2008, l'Andra a donc remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) deux rapports complets : le rapport de sûreté et le dossier "couverture".

### Après l'expertise technique des dossiers par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), le Groupe permanent Déchets\* (GPD) a rendu son avis

La trentaine de spécialistes du GPD s'est réunie le 8 décembre dernier pour évaluer la sûreté du Centre, la surveillance de son environnement et le devenir de la couverture. La présence de tritium dans la nappe a été longuement examinée. Les experts voulaient en effet s'assurer que ce tritium provient bien d'un incident datant des années soixante-dix, résolu depuis, et qu'il ne constitue pas un indice d'une dégradation plus récente du confinement du stockage. Rassurés sur ce point, ils ont recommandé que l'Andra transmette un bilan d'étape d'ici cinq ans sur les aménagements de la couverture et



Visite des membres du Groupe permanent Déchets au Centre de stockage de la Manche.

ont demandé que la démonstration de la pérennité de la couverture définitive soit sans équivoque.

### Les conclusions de l'ASN

S'appuyant sur l'expertise de l'IRSN et les recommandations du GPD, l'ASN a fait connaître ses conclusions à l'Andra dans une lettre adressée le 15 février 2010\*\*. Elle y donne un avis favorable à l'approche par étapes retenue par l'Andra pour améliorer la pérennité de la couverture (conforter les talus, adoucir progressivement les pentes et parfaire l'étanchéité) et demande que les solutions proposées par l'Agence lui soient précisées dans un nouveau dossier remis au plus tard en 2015. Il devra notamment :

- présenter les dispositions pour assurer un drainage aussi durable que possible de la couverture, en vérifiant que l'évacuation des eaux de pluie en cas de précipitations exceptionnelles n'entraînerait pas une érosion significative ;
- justifier la stabilité mécanique des talus de la couverture en cas de dégradation des dispositifs de drainage ou de séisme ;
- décrire l'évolution sur le long terme du stockage en formulant des hypothèses sur les différents états possibles des terrains environnants.

D'autres précisions ont été demandées sur le plan de surveillance du stockage et de son environnement.

\* Le GPD est sollicité par l'ASN pour les dossiers représentant des enjeux importants. Il est composé d'experts nommés pour leurs compétences dans le domaine nucléaire.

\*\* La lettre de position de l'ASN est disponible sur son site Internet : [www.asn.fr](http://www.asn.fr).

## EXPÉRIMENTATION

### AUBE

## Anticiper les effets du réchauffement climatique

Depuis 1996, une structure expérimentale étudie l'impact des intempéries sur un des concepts envisagés pour recouvrir les ouvrages de stockage des déchets de faible et moyenne activité dans l'Aube.

Composée, pour la couche supérieure, de sable, d'un matériau drainant et de terre végétale, et d'argile pour la couche inférieure, la Structure expérimentale de couverture (SEC) a d'abord été testée dans les conditions météorologiques naturelles. Plus de 200 capteurs et sondes ont ainsi permis de mesurer pendant une dizaine d'années les teneurs en eau, la pression, les débits... Les résultats ont montré la bonne résistance et la parfaite compatibilité de la structure avec les objectifs de sûreté du stockage. De 2006 à 2008, elle a été soumise à de fortes pluies incessantes. Si la perméabilité de l'argile a légèrement augmenté,

elle est restée tout à fait conforme au seuil défini avec l'Autorité de sûreté nucléaire.

### Après la pluie, le beau temps !

Depuis quelques mois, la SEC est recouverte d'une serre. Les conditions météorologiques reproduites sont tout aussi invraisemblables que celles de la phase précédente : trois années de sécheresse, sans une goutte de pluie pendant tout l'hiver, et des températures pouvant atteindre 50°C en été ! L'Andra veut ainsi vérifier que l'assèchement des matériaux ne provoque pas l'apparition de fissures dans l'argile, qui ne pourrait alors plus assurer l'étanchéité du stockage.

## Questions/réponses



**Quel est le rôle de l'IRSN dans l'instruction de ce dossier ?**

Thierry Charles, directeur de la sûreté des usines, des laboratoires, des transports et des déchets à l'IRSN.

► "Notre rôle a consisté à réaliser l'examen technique du dossier fourni par l'Andra et à établir un rapport qui a été présenté devant le Groupe permanent Déchets (GPD) pour lui permettre de donner son avis à l'ASN. Afin de forger son opinion sur la sûreté du Centre de stockage de la Manche (CSM), l'IRSN a étudié principalement la capacité de confinement du stockage, sa surveillance et sa couverture, en s'appuyant particulièrement sur l'expérience d'exploitation acquise. Cette expertise a conduit à des échanges techniques avec l'Andra pour obtenir des précisions sur différents aspects, et des visites sur place ont permis de mieux apprécier la "réalité du terrain", en particulier concernant l'état de la couverture.

La question du transfert dans les sols a été un sujet important de cette expertise. Elle a été longuement débattue lors de la réunion du GPD. Il convenait notamment d'examiner les résultats de la surveillance menée par l'Andra et d'en tirer des conclusions quant au confinement assuré par le stockage. Cet examen n'a pas mis en évidence d'indice d'une évolution anormale de la capacité de confinement du CSM. L'IRSN a toutefois recommandé que l'Andra maintienne l'effort de surveillance actuellement déployé en adaptant cet effort aux évolutions du comportement du stockage."



**Quel regard portez-vous sur l'organisation de la sûreté nucléaire en France ?**

Jean-Paul Minon, vice-président du Groupe permanent Déchets, et directeur général de l'Ondraf\*.

► "La loi de 2006 a bien clarifié la sûreté nucléaire en France et son fonctionnement.

En dotant l'Autorité de sûreté nucléaire d'une grande autonomie administrative, elle lui permet d'agir en toute indépendance. Le fait que celle-ci exerce désormais ses responsabilités en associant un collège d'experts introduit en outre un fort pluralisme dans les discussions et permet un équilibre des décisions. Le processus d'instruction des dossiers en plusieurs étapes, en passant par des examens contradictoires, permet à mon sens d'aboutir à une analyse du problème la plus complète possible. Par ailleurs, la mise à disposition (auprès du public) des avis rendus par l'ASN, directement depuis son site, me semble être un point très positif pour la construction de la confiance à l'égard des populations."

\* L'Ondraf est l'homologue belge de l'Andra.

## RÉGLEMENTATION

### MEUSE/Haute-MARNE

## Une nouvelle étape sous surveillance pour le Laboratoire souterrain

Autorisée à exploiter son Laboratoire jusqu'au 31 décembre 2011, l'Andra a déposé une demande de renouvellement du décret d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) en vue de poursuivre ses activités de recherche à Bure jusqu'en 2030.



L'autorisation, aujourd'hui sollicitée, vise à préparer la phase industrielle du projet de stockage réversible profond de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

#### Qu'est-ce qu'un DAIE ?

Document réglementaire (décret en Conseil d'État) qui encadre les activités du Laboratoire souterrain, le premier DAIE, accordé à l'Andra en 1999, autorise l'Agence à réaliser des recherches afin de savoir si la couche géologique étudiée dans le Laboratoire peut accueillir un stockage profond de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. La nouvelle demande vise à ce que soient autorisées les études et les expérimentations qui seront conduites au Laboratoire jusqu'en 2030.

\* L'enquête publique concerne également les dossiers IOTA (loi sur l'eau) et ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) déposés en même temps que le DAIE.

#### Quels sont les acteurs du processus ?

Au niveau national, c'est le ministère en charge de l'énergie et de la sûreté nucléaire (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer) qui, en concertation avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), instruit la nouvelle demande de DAIE.

Au niveau local, les préfets de département sont également chargés d'une partie du dispositif d'instruction, en particulier de la consultation locale et de l'enquête publique. Lors de cette enquête\*, la Région, les communes et les populations locales donneront leur avis sur le projet.

## REGARDS CROISÉS

### Pourquoi l'Andra souhaite poursuivre l'exploitation de son Laboratoire souterrain après 2011 ?



“Consolider les connaissances sur l'évolution du stockage”

Patrick Landais, directeur scientifique de l'Andra.

“Les processus qui se déroulent dans les milieux géologiques sont généralement lents. Ainsi, plus on dispose de temps pour l'observation et la mesure, plus on accumule des données pour affiner les modèles qui permettent d'extrapoler sur le très long terme.

Le Laboratoire est également un site de test essentiel pour des dispositifs de haute technologie qui devront ensuite accompagner et guider le processus d'exploitation réversible du stockage.”



“Tester les concepts du futur stockage”

Thibaud Labalette, directeur des projets de l'Andra.

“Le centre de stockage profond sera une infrastructure industrielle unique. Nous devons mettre au point des outils de creusement spécifiques, les adapter aux réalités du terrain et aux évolutions technologiques.

Le Laboratoire souterrain permet de tester et d'améliorer les méthodes et les concepts avant de les mettre en œuvre dans le stockage. Par exemple, entre 2009 et 2012, nous testons, dans le Laboratoire, la réalisation d'alvéoles similaires à celles qui pourraient accueillir les déchets de haute activité dans le futur stockage.”

## TECHNO

### AUBE

## Modèle hydrogéologique des Centres de stockage de l'Aube : de la 2D à la 3D !

Pour savoir comment circule l'eau sous les ouvrages de stockage et comment évolue son niveau, l'Andra dispose d'une représentation, la plus fidèle possible, qui fonctionne à l'aide d'un programme de calculs.

À la fin des années quatre-vingts, l'Andra fait réaliser son premier modèle hydrogéologique en deux dimensions. Il couvre une superficie de 2,3 km<sup>2</sup> découpée en carrés de 25 m de côté. Si l'estimation des trajectoires et les vitesses d'écoulement de l'eau jusqu'à sa sortie en surface sont satisfaisantes, “ce modèle ne parvenait pas à reproduire suffisamment fidèlement des situations observées sur la nappe phréatique, comme par exemple les brusques montées du niveau d'eau après des pluies intenses en 2001-2002”, explique Vincent Schneider (ci-contre à gauche), hydrogéologue aux Centres de stockage de l'Aube.



Profitant des développements modernes des outils de simulation et de leur capacité à modéliser des écoulements complexes, l'Andra a donc décidé d'élaborer un nouveau modèle hydrogéologique. Désormais en 3D et beaucoup plus précis, le nouveau modèle représente simultanément la géométrie complète du centre de stockage en surface et en sous-sol, et la nappe phréatique. “L'ancien modèle ne sera pas abandonné brutalement, les deux coexisteront le temps que le nouveau soit parfaitement opérationnel et validé”, ajoute Sylvain Gigeux (ci-contre à droite), hydrogéologue en charge du modèle à la direction scientifique de l'Andra.



## STOCKAGE PROFOND HA/MA-VL le projet se précise

Fin 2009, l'Andra a remis au Gouvernement un point d'avancement scientifique et technique présentant les grandes options étudiées pour le centre de stockage profond qui pourrait accueillir, à l'horizon 2025, les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL). Après deux décennies d'études et de recherches, le stockage réversible profond est la solution choisie par la France pour assurer la gestion à long terme de ce type de déchets. Retour sur le contexte et les enjeux de cet ambitieux projet.

**L**e défi est de taille. Il s'agit en effet de mettre en œuvre une solution de gestion pérenne pour confiner pendant plusieurs centaines de milliers d'années la radioactivité contenue dans les déchets les plus radioactifs issus principalement de la production électronucléaire française. Rien que ça !

### À l'origine du projet, la loi Bataille de 1991

Première loi à fixer les grandes orientations relatives aux études et recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue en France, la loi Bataille missionne l'Andra pour évaluer la faisabilité du stockage des déchets dans des couches géologiques profondes. Pour mener à bien ces recherches, l'Agence a notamment créé un Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne. Depuis le début des années 2000, les scientifiques y étudient une couche argileuse située à environ 500 mètres de profondeur dont les caractéristiques permettent la réalisation d'un stockage (*lire "les clés pour comprendre"*).

### L'étude d'une couche géologique favorable

Les premiers programmes de recherche menés dans le Laboratoire souterrain visent à connaître les caractéristiques de cette roche et à étudier son aptitude à accueillir un stockage.

### 2006 : la faisabilité du stockage est confirmée

Dans un premier rapport, remis au Gouvernement en 2005, l'Andra montre que le stockage est réalisable, qu'il est possible de garantir sa sûreté sur un million d'années, et propose de le construire et l'exploiter. Elle définit autour du Laboratoire souterrain une zone de 250 km<sup>2</sup> susceptible d'accueillir le stockage. Entre 2005 et 2006, l'Andra explique sa position à l'occasion d'un débat public organisé dans plusieurs grandes villes de France et accueille experts et commissions pour auditer ses études. À l'issue de ce débat et de l'évaluation favorable du rapport de l'Andra, une nouvelle loi est votée par le Parlement le 28 juin 2006\*. Elle demande la poursuite des recherches sur trois axes : le premier, sur la séparation-transmutation des radioéléments, est confié au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies

alternatives (CEA) ; les deux autres, sur l'entreposage et le stockage profond, sont menés par l'Andra. Cette loi entérine, en outre, le choix du stockage réversible profond comme solution de référence pour la gestion à long terme des déchets HA et MA-VL en France. Elle fixe un calendrier à l'Andra qui doit notamment préparer la demande d'autorisation de création du centre de stockage (DAC), pour permettre son instruction en 2015, en vue de sa mise en exploitation en 2025. Avant le dépôt du DAC, un débat public sera organisé dès 2013. En 2016, une nouvelle loi viendra préciser les conditions de la réversibilité du stockage puis une enquête publique portant sur le projet finalisé aura lieu.

### De la théorie à la pratique

*"Les recherches menées jusqu'en 2005 portaient sur des thématiques scientifiques. Il faut maintenant*

## Les clés pour comprendre

### Une roche âgée de 160 millions d'années !



Le niveau de la couche argileuse du Callovo-Oxfordien, étudiée dans le Laboratoire souterrain et où pourraient être stockés les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), se situe à environ 500 m de profondeur. La couche présente la particularité d'être stable depuis environ 140 millions d'années et très homogène. Sa très faible perméabilité, sa forte capacité de rétention des éléments chimiques sont autant de propriétés qui permettront de retarder et de limiter la migration des substances radioactives contenues dans les déchets, le temps nécessaire à leur décroissance radioactive.

\* La loi de programme n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs régit les activités de l'Andra.



L'Andra organise régulièrement des visites de l'Espace technologique pour expliquer le projet au public.

## FOCUS

## Un long dialogue avec les acteurs locaux

**Pour définir la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA), l'Andra a tenu à prendre en compte les attentes des acteurs locaux. Retour sur un an de dialogue avec les élus, les membres du Comité local d'information et de suivi (Clis) et les chambres consulaires.**

### De janvier à avril 2009 : le projet de stockage profond expliqué aux acteurs locaux

Après avoir exposé aux uns et aux autres la nécessité de définir avant la fin de l'année une zone susceptible d'accueillir le stockage profond, l'Andra organise plusieurs séances d'échanges avec les acteurs locaux. Elle y rappelle le contexte du projet et énonce les critères scientifiques et techniques à prendre en compte pour le choix de cette zone.

### Mai 2009 : présentation de plusieurs scénarios d'implantation

Ils tiennent compte des premiers échanges avec les différents protagonistes et servent de base à la poursuite du dialogue.

### De juin à septembre 2009 : l'Andra à l'écoute des acteurs locaux

Tous s'accordent sur la nécessité de privilégier les critères liés à la géologie et à la sûreté du stockage. Leurs principales attentes portent sur le développement local (valorisation des infrastructures de transport existantes, répartition équitable des retombées économiques) et la protection du patrimoine culturel et de l'environnement (préservation du cadre de vie des habitants et des sources d'eau, limitation des nuisances lors de la construction et de l'exploitation du stockage).

### Octobre 2009 : remise de la proposition de l'Andra au Gouvernement

Celle-ci est enrichie des contributions écrites des acteurs locaux et inclut leurs souhaits, tout en assurant la sûreté du stockage.

affiner les connaissances scientifiques, préciser les concepts et se mettre dans la position d'un industriel prêt à construire l'installation, explique Jean-Paul Baillet, directeur général adjoint de l'Andra et directeur du Centre de Meuse/Haute-Marne. C'est une position un peu particulière puisque nous devons d'un côté, préparer la demande d'autorisation et, de l'autre, faire comme si elle allait être acceptée pour être prêts le cas échéant. Le dossier remis fin 2009 détaille ainsi les grandes options de conception, de sûreté et de réversibilité du stockage. Il réduit en outre la zone initiale de 250 km<sup>2</sup> à une « zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie » (Zira) de 30 km<sup>2</sup>, pour y étudier une implantation industrielle du stockage. Cette proposition de zone restreinte répond à des critères de sûreté scientifiques et techniques tenant compte des attentes et des remarques exprimées par

les acteurs locaux (élus, Clis, chambres consulaires). L'Andra a également identifié des zones susceptibles d'accueillir les installations de surface, toujours en lien avec les attentes des acteurs locaux (*lire l'encadré ci-dessus*).

### Et maintenant ?

L'Andra va poursuivre ses essais technologiques et ses expérimentations scientifiques pour finaliser la conception de la future installation, des colis et des conteneurs de stockage, ainsi que celle des machines qui vont les transporter et les installer dans les alvéoles de stockage. Outre les aspects purement technologiques (méthode de creusement, moyens de manutention des colis...), il s'agit de comprendre comment les colis de déchets radioactifs évoluent à

long terme et quels sont leurs effets sur la roche. La dégradation des colis, les effets de la radioactivité et de la chaleur, sur l'acier, les bétons et la roche sont quelques-unes des nombreuses expérimentations menées par l'Andra. « Parallèlement, nous allons mener une campagne d'investigations géologiques sur la Zira que le Gouvernement vient de valider. Elle doit débuter au printemps 2010. L'objectif est de proposer au Gouvernement un site d'implantation dont le choix sera discuté lors du débat public prévu en 2013. Dans le même esprit, nous avons aussi besoin de situer les installations de surface pour travailler au plus tôt à la préparation de la construction de l'ensemble et pour engager avec les acteurs locaux des réflexions sur l'aménagement du territoire (routes et infrastructures de transport) », conclut Jean-Paul Baillet.

## Tribune

## Qu'attendez-vous de l'Andra ?

**L'Andra est à l'écoute des attentes de la population. Dans ce numéro, quatre riverains du Centre de Meuse/Haute-Marne s'expriment.**



« Que l'Andra dise ce qu'elle fera et fasse ce qu'elle dit, en particulier sur l'achat de terres agricoles et son attitude vis-à-vis de l'installation de jeunes agriculteurs : il ne faut pas que l'Agence acquière des parcelles aujourd'hui et qu'elle les laisse inexploitées pendant des années avant la concrétisation de ses projets de stockage. »

**Nicolas Soyer**, futur agriculteur céréalier à Bure.



« Que l'Andra nous propose une méthode de gestion des déchets nucléaires la plus sécurisée possible puisque ceux-ci existent déjà, et qu'elle soit bien transparente sur les recherches actuelles en laboratoire et la suite qui y sera donnée. »

**Élisabeth Jeanson**, maire de Baudignécourt.

« Que la présence de l'Andra apporte des clients et des subventions pour développer les commerces, ainsi que des emplois durables et des familles qui viennent s'installer. »

**Régine Junker**, commerçante à Houdelaincourt (station-essence, dépôt de pain, point-Poste, gaz).



« En tant qu'entrepreneur en bâtiment, les travaux autour de Bure doivent rester une source d'activité qui me permette de créer de l'emploi local, de préparer la transmission de mon entreprise et qui évite de longs déplacements à mes salariés. »

**André Poirot**, chef d'une entreprise de douze salariés en plâtrerie, peinture, décoration et isolation écologique à Houdelaincourt.



## Les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

Ils représentent moins de 4 % des déchets radioactifs en volume, soit 44 050 m<sup>3</sup> mais concentrent plus de 99 % de la radioactivité totale des déchets\*. Ils sont principalement issus de l'industrie électronucléaire.

- **Les déchets HA** proviennent en majorité du recyclage des combustibles usés des centrales nucléaires. Ils sont vitrifiés et coulés dans un conteneur en acier inoxydable.

- **Les déchets MA-VL** proviennent des structures métalliques qui entourent le combustible ou des résidus liés au fonctionnement des centrales et au retraitement des combustibles usés. Ils sont conditionnés dans des colis métalliques ou en béton.

\* Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2009.



Verre utilisé pour conditionner les déchets HA.



Fragments métalliques MA-VL résultant du cisaillement de l'enveloppe du combustible.

### Vous avez dit réversibilité ?

La loi du 28 juin 2006 exige que le stockage soit réversible pendant au moins cent ans. Qu'est-ce que cela signifie concrètement ? Réponse de Jean-Michel Hoorelbeke, adjoint au directeur des projets de l'Andra.

*"Nous avons travaillé sur la notion de réversibilité pour définir ce qu'elle implique d'un point de vue technique, scientifique mais aussi sociétal. La réversibilité du stockage correspond d'abord à la possibilité de récupérer un colis qui a été stocké pendant au moins cent ans. Cependant, le stockage reste conçu pour être fermé à terme. Cette notion de réversibilité se pose aussi en termes de flexibilité. Cela consiste à se donner la possibilité de maintenir les choix ouverts pendant cette période de 100 ans, voire au-delà. C'est pourquoi il faudra vraisemblablement que la future loi sur la réversibilité prévoie les conditions du franchissement des principales étapes du stockage. Cette gestion du processus par étapes permet de ne pas prendre aujourd'hui de décision définitive qui impliquerait les générations futures et de leur laisser la possibilité de prendre par elles-mêmes ces décisions."*



Une conférence internationale "Réversibilité et Récupérabilité" aura lieu à Reims en décembre 2010. Cette conférence s'inscrit dans le cadre du projet international coordonné par l'Agence de l'énergie nucléaire (AEN) sur le même thème, projet qui a démarré en 2008 et se terminera mi-2011.

### Deux axes de recherche complémentaires

En complément du stockage réversible profond, la loi du 28 juin 2006 a missionné le CEA et l'Andra pour mener des recherches sur la **séparation-transmutation des éléments radioactifs et sur l'entreposage des déchets.**



**La séparation-transmutation désigne la transformation, suite à une réaction nucléaire, d'un élément en un autre élément.**

Cette voie est étudiée par le CEA (*photo ci-contre*) pour transformer certains radionucléides contenus dans les combustibles usés. L'objectif est d'en réduire la durée de vie ou de les rendre moins radioactifs.

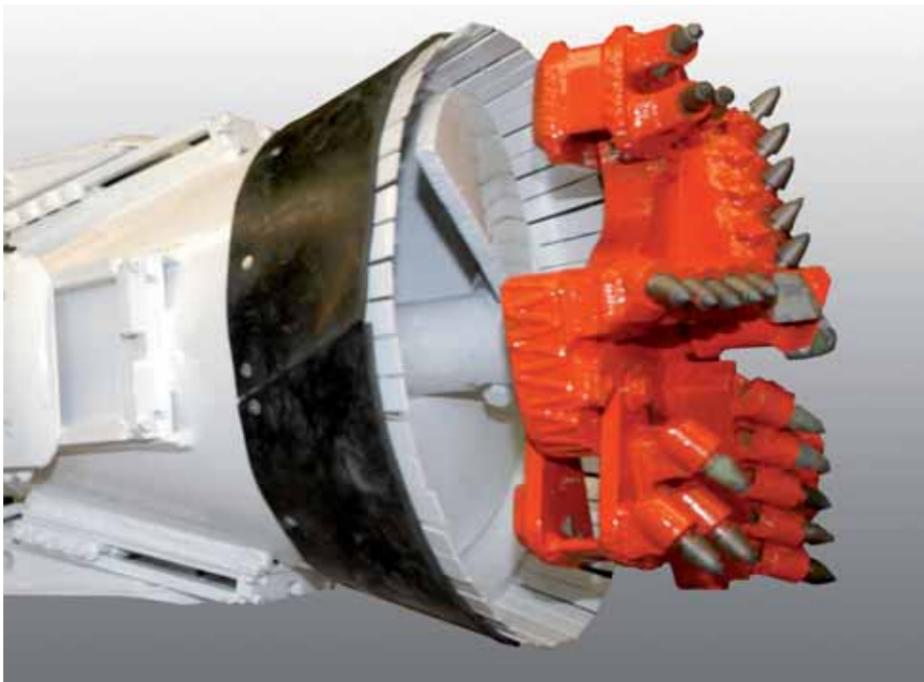
Ce procédé sera envisageable dans des réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération (mise en service à une échelle industrielle prévue à l'horizon 2050). Mais il ne concernera pas les déchets déjà produits et ne pourra être appliqué qu'à une partie des éléments contenus dans les futurs déchets HA et MA-VL. Différents scénarios de transmutation sont en cours d'évaluation.

**L'entreposage est une solution temporaire qui consiste à mettre les déchets "en attente" avant leur stockage.**

Il est aujourd'hui géré par les producteurs, sur les sites de production des déchets. L'Andra, désormais en charge de ce volet de recherche, étudie, en lien avec eux, l'extension des installations existantes ou celles à créer. Cette phase intermédiaire reste nécessaire car les déchets HA doivent refroidir durant une soixantaine d'années avant de pouvoir être stockés. Lors de leur production, les colis de déchets radioactifs sont chauds (350 °C en moyenne). Pour être stockés, les études ont conduit l'Andra à fixer la température maximale à 100 °C. L'entreposage permet aussi de regrouper les colis et d'organiser des campagnes de stockage.

## TECHNO

Creusement des alvéoles HA

**À projet exceptionnel, machine exceptionnelle**

**Creuser des alvéoles de 70 cm de diamètre sur 40 m de long à 500 m de profondeur : un véritable défi technologique, réalisable grâce à un prototype mis au point en partenariat avec un fabricant de microtunneliers.**

“Les alvéoles de stockage des déchets de haute activité sont plus grosses que les « carottes d’argile » réalisées dans le cadre d’expérimentations scientifiques mais plus petites que les galeries expérimentales réalisées par des machines classiques de creusement. Cette taille atypique constitue une première spécificité”, explique Olivier Glénet, ingénieur chargé du lancement du projet à l’Andra.

Les deux autres particularités sont la technique de creusement à sec et le forage en “cul-de-sac” qui nécessite que la machine soit capable de revenir sur ses pas sans pouvoir faire demi-tour. Pour trouver un prestataire en mesure de concevoir une machine répondant à ces différents critères, l’Andra a lancé un appel d’offres il y a deux ans. Celui-ci a

été remporté par l’entreprise CSM Bessac (située à Saint-Jory en Haute-Garonne).

**Un processus d’amélioration**

“Nous avons opté pour un prestataire capable de concevoir la machine et de la fabriquer, mais aussi de creuser ce type de galerie sur le site”, précise l’ingénieur.

Un contrat sur le long terme donc, prévoyant les essais de creusement qui permettront d’améliorer la machine au fur et à mesure. La première phase expérimentale de creusement, réalisée en 2009, a déjà permis de réaliser les premières alvéoles chemisées\* et de tester les performances du prototype. La machine a ainsi été dotée d’un dispositif qui permet d’avoir un contrôle de trajectoire en continu.

“En profondeur, pas question d’avoir la moindre dérive par rapport à la trajectoire théorique !”, souligne Olivier Glénet. Cette fonctionnalité, particulièrement innovante, fait actuellement l’objet d’un dépôt de brevet.

\* Le chemisage consiste à placer des tuyaux en acier de 2 cm d’épaisseur soudés les uns aux autres dans l’alvéole pendant son creusement, pour préserver son intégrité et faciliter le placement des colis de déchets.



Alvéole HA expérimentale.

**Questions/réponses****Stockage réversible profond : mode d’emploi**

**Le stockage profond suscite de nombreuses interrogations. Le Journal de l’Andra y répond.**

**“N’est-ce pas dangereux de transporter des substances radioactives ?”**

▶ Ce transport s’effectue par voie ferrée, maritime ou terrestre en toute sécurité depuis une quarantaine d’années dans tous les pays dotés de centrales nucléaires. La réglementation internationale impose pour ces matières dangereuses des emballages de transport adaptés à leur dangerosité pour maîtriser les risques d’irradiation et de contamination.

Soumis à l’agrément de l’Autorité de sûreté nucléaire, ils satisfont des tests particulièrement sévères tels que leur résistance à un feu de 800°C pendant 30 minutes ou à une chute de plusieurs mètres. Les véhicules sont munis de systèmes de sécurité et d’équipements destinés à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des substances radioactives. Les conducteurs sont aussi spécifiquement formés à ce transport.

**“Pourquoi ce stockage est-il envisagé en Meuse/Haute-Marne ?”**

▶ L’Andra a étudié la géologie de plusieurs départements français (Gard, Vienne et Meuse/Haute-Marne) candidats à l’implantation d’un laboratoire souterrain dédié aux recherches sur le stockage profond. Les recherches entreprises de 1994 à 1997 ont confirmé les propriétés remarquables des argiles de Meuse/Haute-Marne pour confiner la radioactivité présente dans les déchets, le temps nécessaire à sa décroissance. Depuis, cette adéquation du milieu

géologique a été confortée par les nombreuses études réalisées à la fois en surface et dans le Laboratoire souterrain de l’Andra.



Sismographe

**“On dit que, là où le stockage est prévu, le nombre de séismes détectés est important. Est-ce vrai ?”**

▶ Seuls 6 à 10 séismes naturels de très faible intensité sont observés chaque année sur le site de Meuse/Haute-Marne. Leurs sources sont lointaines (à 50 km du site, dans les Vosges) et situées entre 10 et 30 km de profondeur. Lorsque leurs ondes arrivent sur le site, aucun mouvement n’est ressenti par la population, seuls les sismographes arrivent à les détecter.

En revanche, on enregistre plus de 1 000 événements par an principalement provoqués par des tirs à l’explosif dans les exploitations de carrières de pierres, sans aucune relation avec la sismicité naturelle.



Le transport de substances radioactives est très sécurisé.

**Vous avez des questions ? Écrivez-nous !**  
**Le Journal de l’Andra y répondra dans ses prochains numéros.**

22 décembre 2009 - 29 août 2010

# ARGILES

## Histoire d'avenir

Palais de la découverte  
Avenue Franklin Roosevelt

75008 Paris

Tél. 01 56 43 20 21

[www.palais-decouverte.fr](http://www.palais-decouverte.fr)

universcience



lem

MEURTHE & MOSELLE



Pour être sûr de ne rien manquer, abonnez-vous



Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon dûment rempli à :

**Le Journal de l'Andra**

1-7, rue Jean-Monnet - 92298 Châtenay-Malabry cedex

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Vous pouvez également vous abonner par mail en envoyant vos coordonnées à : [journal-andra@andra.fr](mailto:journal-andra@andra.fr), en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

Édition(s) souhaitée(s) :

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

**Le Journal de l'Andra**

1-7, rue Jean-Monnet - 92298 Châtenay-Malabry cedex  
Tél. : 01 46 11 83 18 - [journal-andra@andra.fr](mailto:journal-andra@andra.fr)

**Directrice de la publication** : Marie-Claude Dupuis • **Directrice de la rédaction** : Valérie Renauld • **Rédactrice en chef** : Carole Sanz  
• **Rédactrice en chef adjointe édition de la Manche** : Marie-Pierre Germain  
• **Rédactrice en chef adjointe édition de l'Aube** : Sophie Dubois  
• **Rédacteur en chef adjoint édition Meuse/Haute-Marne** : Marc-Antoine Martin • **Comité éditorial** : Guilain Beauplé, Anne Brodu, Julien Guilly, Guy Langlois, Fabrice Leboine. • **Ont participé à la rédaction, pour l'Andra** : Guilain Beauplé, Catherine Cobat, Sophie Dubois, Sébastien Farin, Marie-Pierre Germain, Élodie Langlois, Marc-Antoine Martin, Édith Millot, Valérie Renauld, Carole Sanz ; **pour Rouge Vif** : Sandrine Canavaggio, Élodie Seghers • **Responsable iconographie** : Sophie Muzerelle • **Crédits photos** : Andra, D. Delaporte, P. Demail, P. Maurein, C. Rousselin, Fotolia.com • **Dessin** : Aster • **Création-réalisation** : Agence Rouge Vif - [www.rougevif.fr](http://www.rougevif.fr)  
• **Impression** : Point 44 - Champigny-sur-Marne (94) • **Papier** : issu de forêts bien gérées • **ISSN** : 2106-8283 • **Tirage** : 3 000 ex.

