

# Le journal de l'Andra

N° 20  
PRINTEMPS  
2015  
ÉDITION  
NATIONALE



**Le parcours du colis  
de déchets radioactifs** P. 13

# édito



Nommé il y a quelques mois à la tête de l'Andra, j'ai pu observer de l'intérieur à quel point c'est une entreprise hors du commun, par son histoire, ses hommes, ses valeurs et ses multiples expertises. Mais aussi par le défi qu'elle a à relever : concevoir des solutions sûres et pérennes pour ne pas léguer à nos enfants la charge des déchets radioactifs que nous produisons aujourd'hui.

Dans les prochaines années, ce défi se concrétisera par des chantiers de grande ampleur : la construction de Cigéo pour stocker les déchets les plus radioactifs, l'accompagnement d'EDF, du CEA et d'Areva dans les démantèlements annoncés de leurs installations les plus anciennes, la conception d'une solution définitive pour les déchets FA-VL...

Pour accompagner cette montée en puissance, l'Andra va poursuivre son développement industriel, renforcer son expertise de recherche et développement et s'ouvrir encore plus à la société civile.

Innovation et collaboration seront au cœur des évolutions que je souhaite mettre en œuvre dans les méthodes de travail des collaborateurs, dans nos outils industriels, dans les relations que nous entretenons avec les producteurs de déchets et dans l'information et le dialogue que nous renforcerons avec nos publics.

Le *Journal de l'Andra* est un vecteur important de transparence et d'information, je veillerai à ce qu'il réponde à vos préoccupations et aux questions que vous vous posez.

**Pierre-Marie Abadie,**  
directeur général de l'Andra

## Sommaire

Les dépêches

P.3/5

L'actualité

P.6/12

- Cigéo et la géothermie **P.6**
- Les colis de déchets à l'épreuve du feu **P.7**
- L'abbaye de Clairvaux toujours vivante **P.7**
- Le conseil scientifique de l'Andra renouvelé **P.8**
- Que pensez-vous des Centres de l'Andra **P.9**
- À la mémoire du canal du Midi **P.10**
- La maîtrise des risques liés à la coactivité **P.11**
- Retour sur une année de développement à l'international **P.12**

Le dossier

P.13/21

Le parcours du colis de déchets radioactifs

Ouverture

P.22

## Le Journal de l'Andra Édition Nationale N°20



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

Tél. : 01 46 11 83 18 - journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Valérie Renaud • Rédactrice en chef : Anne-Sophie Levert • Comité éditorial : Anne Brodu, Patrick Charton, Bernard Faucher, Justine Ganseman, Murielle Guidoni, Jean-Michel Hoorelbeke, Jean-Marie Krieguer, Annabelle Quenet, Christine Trentesaux • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Guillaume Cochard, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Élodie Langlois, Marc-Antoine Martin ; pour Rouge Vif : Christine Cornevin, Cécile Couturier, Daphné Deguines, Élodie Seghers • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : AGBP, Andra, DR, D. Delaporte, P. Demail, DRAC Champagne-Ardenne / G. Fievet, O. Frimat, N. Habrant, P. Masson, P. Maurein, L. Mignaux - MEDDTL, É. Porot, É. Sutre, C. Verdalen © L'CEil Créatif, VNF/Sud-Ouest • Dessins : Aster, Groupe Rouge Vif • Création-réalisation : Agence Rouge Vif - www.rougevif.fr • Impression : Paton - Siret 572 881 662 00025 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra - 368-20 • DICOD/15-0015 • ISSN : 2106-8283 • Tirage : 5 000 ex.

ABONNEMENT GRATUIT

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

Édition(s) souhaitée(s) :

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

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

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

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



## UNE TRENTAINE D'EXPERTS INTERNATIONAUX VISITENT LES CENTRES DE L'AUBE

Vendredi 6 février, l'Andra a accueilli sur ses deux Centres de stockage dans l'Aube une trentaine d'experts de différentes nationalités. Objectif : découvrir comment les déchets radioactifs sont gérés en France. Ces visites ont clôturé un séminaire international sur la sûreté des installations de stockage de déchets radioactifs de faible activité, organisé du 3 au 5 février par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Accueilli en France par l'Autorité de sûreté nucléaire, ce séminaire a rassemblé environ 70 experts, représentants d'exploitants nucléaires et d'autorités de sûreté de 32 pays. Il proposait un tour d'horizon des installations dédiées à la gestion des déchets de faible activité dans différents pays, qu'elles soient en fonctionnement ou en projet, et d'échanger sur le retour d'expérience et les bonnes pratiques associées.



[www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/bd\\_aster.pdf](http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/bd_aster.pdf)

### LE POINT DE VUE D'ASTER

## L'Andra vue par Aster



À l'occasion du 5<sup>e</sup> anniversaire du *Journal de l'Andra*, l'Andra publie un album des contributions d'Aster, qui signe les dessins de presse du journal depuis ses débuts. À travers ceux-ci, à la manière d'un journaliste, Aster met en scène sa compréhension de l'actualité de l'Agence, qu'il saupoudre d'une pincée d'impertinence pour produire des cartoons percutants, parfois poétiques, toujours pleins d'humour. Au fil des pages, Aster commente son travail et lève le voile sur les coulisses du processus de création à travers les dessins publiés dans le *Journal de l'Andra* mais aussi de nombreuses esquisses inédites. Il est accessible en version interactive sur le site internet de l'Andra et disponible à l'accueil des Centres.

## Les argiles à l'honneur à Bruxelles

Du 23 au 26 mars, Bruxelles a accueilli la 6<sup>e</sup> conférence internationale sur les argiles pour les stockages géologiques de déchets radioactifs. Des scientifiques du monde entier se sont retrouvés pour présenter leurs travaux et évaluer les progrès de la recherche menée dans ce domaine. Cette conférence a été créée en 2002 à l'initiative de l'Andra en collaboration avec six homologues : COVRA (Pays-Bas), Ondraf/NIRAS (Belgique), Nagra (Suisse), NWMO (Canada), Posiva (Finlande) et SKB (Suède) et se tient tous les deux ans et demi. Après cinq éditions organisées par l'Andra, cette 6<sup>e</sup> édition était organisée par l'Ondraf/NIRAS (organisation de gestion de déchets radioactifs en Belgique).



[www.clayconferencebrussels2015.com/](http://www.clayconferencebrussels2015.com/)



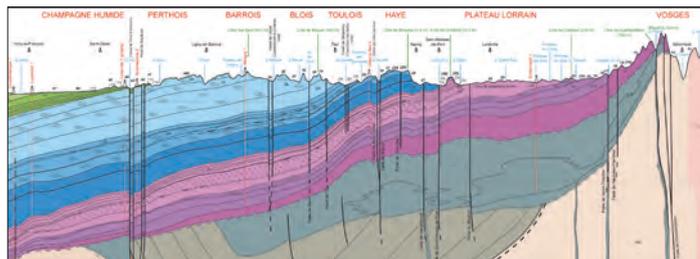
## Le sous-sol du bassin de Paris à la loupe

Une nouvelle coupe géologique du bassin de Paris a été présentée lors du cinquantenaire de l'Association des géologues du bassin de Paris (AGBP) en novembre 2014. Les études menées pour établir cette coupe ont permis d'affiner la connaissance géologique de ce bassin, qui est la zone géologique la plus grande du territoire national, et où se situent notamment les départements de la Meuse et de la Haute-Marne. La précision exceptionnelle de la nouvelle coupe a notamment permis de mieux définir la position et le volume des gisements houillers carbonifères dans le bassin et des ressources en eau sous Paris. Cette nouvelle coupe a bénéficié de données sismiques et de forages profonds mis à disposition librement par différentes compagnies pétrolières, ainsi que des interprétations effectuées par l'IFP Énergies nouvelles au cours des trente dernières années.

Les données acquises depuis plus de vingt ans par l'Andra sur le site étudié pour le projet de stockage géologique profond, Cigéo, en Meuse/Haute-Marne s'inscrivent parfaitement dans cette vision affinée du bassin de Paris.



<http://agbp.fr/blog/2014/11/coupe-du-bassin-parisien-dossier-de-presse>



## FABRICE BOISSIER A REJOINT L'ADEME

En décembre 2014, Fabrice Boissier a rejoint l'Ademe pour prendre le poste de directeur général délégué. Il était directeur de la maîtrise des risques depuis mars 2010 et a été le porte-parole de l'Andra lors du débat public sur le projet Cigéo.

## RAPPORT D'ÉTAPE 2015 SUR LA COUVERTURE DU CENTRE DE LA MANCHE

Le second rapport d'étape sur la couverture du Centre de stockage de la Manche (CSM) a été remis le 16 février dernier à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Ce document signe l'aboutissement de plusieurs années de travail. L'Agence avait remis en 2008 un premier rapport sur la couverture. Celui-ci signalait des tassements et des amorces de glissements de la membrane bitumineuse, élément majeur constituant la couverture, justifiant des opérations de confortement. Un vaste programme d'études et de surveillance, toujours à l'œuvre aujourd'hui, avait alors été lancé. En 2010, l'ASN avait jugé le plan d'action de l'Andra satisfaisant. Des compléments devaient toutefois être apportés dans un délai de cinq ans concernant la stabilité de la membrane et son comportement à très long terme. C'est l'objet de ce nouveau rapport, réalisé avec plusieurs laboratoires d'analyses et un panel d'experts. Celui-ci conclut que la couverture assure son rôle de protection des colis et de limitation des infiltrations de façon satisfaisante et confirme la résistance et l'étanchéité de la membrane bitumineuse.

## Deux nouveaux accords de partenariat de recherche signés

Fin 2014 et début 2015, l'Andra a renouvelé ses accords de partenariat de recherche respectivement avec le BRGM et l'Ineris pour une durée de quatre ans. Ces accords prolongent les collaborations engagées avec ces deux établissements publics depuis plus de dix ans. Ils portent sur des domaines au cœur de l'expertise de l'Andra et propres au BRGM et à l'Ineris. Pour le BRGM : la géologie et la géophysique, l'instrumentation et la gestion des données, la simulation numérique et la géochimie. Pour l'Ineris : les impacts environnementaux et la surveillance – l'état environnemental, la chimie des substances et leurs transferts dans l'environnement, l'acquisition et le traitement des données des stockages, la phénoménologie et la modélisation au sein de la roche hôte du projet Cigéo (géomécanique...), ainsi que la concertation et l'approche économique et territoriale des risques.



## L'IRSN sollicite l'expertise de l'Andra

**F**in 2014, l'Andra est intervenue sur le site de la fonderie Feursmetal (Loire) pour prendre en charge certains colis issus de la décontamination d'un hall de l'usine. Une décontamination rendue nécessaire après un incident survenu en mai 2010 : l'Institut de radioprotection et de sécurité nucléaire (IRSN) était à l'époque intervenu sur le site à la demande de l'exploitant afin de mettre en sécurité une source de cobalt 60 bloquée dans un gammagraphe (outil permettant de contrôler la qualité des pièces métalliques) ; au cours de cette opération, la source avait été endommagée et la substance radioactive s'était dispersée dans le hall où se déroulait l'opération. À la suite de cet accident, l'IRSN, devenu propriétaire du hall contaminé, avait sollicité l'expertise de l'Andra pour l'aider à inventorier les déchets radioactifs (type, volume), à définir les colis de déchets correspondants et leur destination, et pour les prendre en charge. Des étapes sont à venir avant que l'assainissement du site soit achevé.



## Réhabilitation d'un ancien site industriel dans le Doubs

**A**u printemps 2015, la dernière phase de la réhabilitation du site industriel situé sur la commune de Charquemont (Doubs) débutera. Deux bâtiments historiques et quelques bâtiments annexes seront assainis par la société BH SAS, propriétaire du lieu, en lien avec la préfecture, la mairie, et avec l'assistance technique de l'Andra. Les activités horlogères passées ont conduit à une faible pollution radioactive du site. À l'instar de l'ensemble de la filière horlogère, de la peinture au radium a été utilisée pour ses propriétés luminescentes jusqu'en 1966 sur le site, puis de la peinture au tritium jusqu'en 1997. En 2012, BH SAS avait entrepris l'assainissement des bâtiments les plus récents, lequel est aujourd'hui finalisé.

## Radioactivité et professionnels de santé

Le 11 octobre dernier, soixante membres de l'Association nationale des préparateurs en pharmacie hospitalière (ANPPH) de Lorraine ont assisté au Centre de Meuse/Haute-Marne à une conférence présentée par Éric Lanès, chef de la mission de service public de l'Andra. Après une initiation aux principes de la radioactivité et à ses techniques de mesure, l'exposé a comparé radioactivités naturelle et artificielle, puis en a détaillé les différents usages. Les participants ont souhaité renouveler ce type d'opération et réfléchissent à la possibilité d'intégrer les présentations dans le cursus des futurs préparateurs. En septembre dernier, l'Andra avait déjà reçu une vingtaine de vétérinaires de Meuse et de Haute-Marne pour une conférence sur le thème de "la radioactivité et ses effets" animée par une experte de la commission de radioprotection vétérinaire. Cette initiative d'information des professionnels de santé, à la fois prescripteurs et utilisateurs de la radioactivité à travers l'imagerie médicale et la médecine nucléaire, avait débuté durant l'été 2013, avec les médecins généralistes locaux.

## POUR UN AVIS CITOYEN ET ÉCLAIRÉ SUR CIGÉO

Une nouvelle assemblée est apparue dans le paysage meusien et haut-marnais : le "cercle Jean Goguel" propose aux habitants concernés par le projet de stockage Cigéo de s'informer sans parti pris. Ni collectif opposé au stockage, ni association pro-nucléaire, ce comité informel, neutre et indépendant veut permettre à ses participants d'échanger avec des spécialistes. Le groupe compte une enseignante, un agriculteur à la retraite, une chef d'établissement scolaire, un médecin et des personnalités locales qui ont suivi de près le dossier du stockage. Pour sa conférence inaugurale, organisée le 4 février dernier, dans la salle des fêtes de Bure (Meuse), le cercle avait choisi de traiter du Plan national de gestion des déchets radioactifs en invitant Marie Thomines, chef de service adjointe à la direction générale de l'Énergie et du Climat au ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.





## Cigéo et la géothermie

**Le 26 mars, le tribunal de Nanterre a débouté les six associations accusant l'Andra d'avoir minimisé le potentiel géothermal du secteur étudié pour y implanter le stockage souterrain Cigéo. Rappel des faits.**

Pendant l'été 2008, l'Andra introduit des sondes dans un forage réalisé au milieu du secteur qu'elle étudie dans le sud de la Meuse et le nord de la Haute-Marne pour y implanter le projet de Centre industriel de stockage géologique (Cigéo). Objectif : vérifier si les valeurs extrapolées à partir de forages situés à quelques dizaines de kilomètres alentour sont correctes. C'était aussi une demande du comité local d'information et de suivi (Clis).

En effet, *le Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation*

*géologique profonde* rédigé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) recommande d'éviter les zones dont les ressources géologiques (en minerais ou en hydrocarbures, par exemple) présenteraient un caractère exceptionnel susceptible d'attirer la convoitise de générations futures. Il s'agit de limiter ainsi le risque d'une intrusion dans un stockage souterrain dont nos descendants auraient oublié l'existence.

Le forage descend verticalement jusqu'aux grès du Trias, à plus de 2000 m sous terre. C'est une profondeur rarement atteinte dans le bassin parisien. Une vingtaine de

laboratoires et d'universités sont associés à l'opération et participent aux mesures sur les nappes d'eau. Les températures de l'ordre de 66°C qui sont enregistrées correspondent à la moyenne prévue à cette profondeur mais les débits mesurés sont relativement faibles et la salinité très élevée. Conclusion : le potentiel géothermique du site n'est pas exceptionnel.

Mais, dans son rapport final, l'Andra fait un raccourci technique qui porte à confusion quant à la production de ces nappes dans le cas d'une utilisation industrielle locale. Cette maladresse ne change rien à la validité des résultats mais elle est pointée par la Commission nationale d'évaluation (CNE) en 2010. D'autres évaluations scientifiques extérieures à l'Andra, conduites notamment par l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) arrivent aux mêmes conclusions. Les résultats ne sont pas contestés non plus par la société Géowatt mandatée par le Clis pour une contre-expertise sur ce sujet : ni les techniques employées dans la réalisation du forage, ni les données obtenues ne sont remises en question.

Cependant, en mai 2013, six associations opposées au stockage assignent l'Andra en justice, l'accusant d'avoir délibérément minimisé les résultats. Une première audience a lieu le 5 janvier 2015. Le tribunal de Nanterre met l'affaire en délibéré. Le 26 mars, il rend son jugement indiquant qu'« il n'y a pas eu de rétention d'information de la part de l'Andra, qu'elle n'a pas commis de faute dans l'exécution de sa mission et qu'elle n'a commis aucune infraction au droit de l'environnement ». Il précise enfin que ce sont aux autorités publiques d'apprécier le contenu de l'étude ayant conduit à la qualification du potentiel géothermique.

L'Andra retient de cette affaire qu'il convient encore de renforcer ses efforts d'explications et d'information sur ses activités : sur des sujets aussi techniques, pour que les controverses soient résolues, les informations doivent dépasser le cercle des experts. L'Andra réaffirme donc sa volonté de communiquer en toute transparence et de rendre ses informations compréhensibles par tous. ●



Le forage de l'été 2008 réalisé au milieu de la forêt de Montiers-sur-Saulx a atteint 2000 m de profondeur. Les mesures ont montré que le potentiel géothermique des nappes d'eau du Trias ne présentait pas un caractère exceptionnel.



## Les colis de déchets à l'épreuve du feu

En novembre 2014, de nouveaux essais de tenue au feu ont été réalisés par l'Andra sur des colis de stockage de déchets de moyenne activité à vie longue contenant des répliques de fûts d'enrobés bitumineux. Ces tests s'intègrent dans le cadre du programme "bitume" qui vise à s'assurer de la robustesse des options techniques retenues pour le stockage de ces déchets particuliers dans Cigéo.

L'essai de tenue au feu d'un colis de stockage MA-VL contenant des répliques de fûts de bitume a été réalisé à l'échelle 1. François Laumann, expert incendie au sein de la direction maîtrise des risques, nous décrit l'expérimentation. "L'Andra s'est associée au laboratoire d'essais Efectis pour reproduire le dernier tronçon d'une alvéole MA-VL. L'objectif était d'étudier la réaction d'un colis de stockage face à un incendie. Pour cela, nous avons simulé l'incendie d'un chariot de transfert portant un colis de stockage. Une charge calorifique équivalente à celle du chariot a été incendiée.

À la fin de cet essai, nous avons pu constater que le colis était toujours intègre." Pendant l'incendie, plus de 200 capteurs ont mesuré la température à l'intérieur et à l'extérieur du colis ainsi qu'à l'intérieur de l'alvéole. Cet essai reposait sur des simulations numériques effectuées par l'Andra. L'objectif était de les reproduire au plus près afin d'améliorer les outils de la simulation numérique.

### Programme bitume

Cette expérience a été réalisée dans le cadre du programme "bitume". Il s'agit

d'un programme de recherche & développement mis en place en collaboration avec les producteurs électronucléaires (Areva, CEA, EDF) à la demande de la Commission nationale d'évaluation (CNE). Celle-ci s'interrogeait sur le comportement en stockage des colis de déchets d'enrobés bitumineux, dans les conditions les plus pénalisantes, notamment leur tenue au feu. L'objectif est de s'assurer de la robustesse des options techniques retenues pour le stockage de déchets bitumés pour garantir la sûreté de Cigéo. ●

Pour en savoir plus sur la maîtrise du risque incendie dans Cigéo, cf. *Journal de l'Andra* n°18.

## L'abbaye de Clairvaux toujours vivante

Tout au long de l'année 2015, le conseil général de l'Aube célèbre les 900 ans de la fondation de l'abbaye de Clairvaux. Un événement d'envergure soutenu par l'Andra.

"Notre département est engagé dans la mise en valeur de son patrimoine. Le 9<sup>e</sup> centenaire de l'abbaye de Clairvaux est l'occasion de capter le regard de la France et de l'Europe. Nous sommes heureux de compter l'Andra comme partenaire. Au-delà de son expertise industrielle, l'Agence montre son ambition de participer à l'attractivité de son territoire", précise Philippe Adnot, président du conseil général de l'Aube.

Fondée par le futur saint Bernard, Clairvaux a essaimé dans toute l'Europe, comptant jusqu'à 339 abbayes-filles au Moyen Âge. De son passé prestigieux, demeurent des bâtiments du XII<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> s., et les fonds patrimoniaux.

### Une manifestation remarquable

Parchemins, manuscrits... 1 60 documents et objets, dont de nombreuses pièces uniques, seront présentés à la grande exposition de

Troyes. Des conférences et trois colloques internationaux (dont un sur l'écrit cistercien) sont programmés, ainsi que des concerts, expositions (vitrail cistercien, photos de Lucien Hervé), pièces de théâtre, circuits... "Nous voulons toucher, à la fois, les spécialistes et un large public" poursuit Philippe Adnot, évoquant l'édition d'un catalogue et d'une bande dessinée ainsi que "la mise en ligne des fonds de Clairvaux : les archives et la bibliothèque de 1472 classée Mémoire du Monde par l'Unesco".

### Un ordre porteur de progrès

Outre son influence artistique et spirituelle, l'ordre cistercien a été un vecteur de modernité économique (techniques hydrauliques, exploitation du sel, granges, forges, foires de Champagne). "Les moines nous ont légué des richesses exceptionnelles. À nous d'en assumer la valorisation", conclut Philippe Adnot. ●

• [www.clairvaux-2015.fr](http://www.clairvaux-2015.fr)



Situé à l'étage du bâtiment des convers, le dortoir des convers illustre la pureté de l'architecture cistercienne du XII<sup>e</sup> siècle.



## Le conseil scientifique de l'Andra renouvelé

La nouvelle composition du conseil scientifique de l'Agence a été annoncée par arrêté ministériel le 25 février dernier.

Outre le président, Christian Fouillac, reconduit dans ses fonctions et deux membres de l'ancienne équipe, le conseil scientifique accueille neuf nouveaux membres, dont quatre femmes et trois experts étrangers. Ces 12 membres, reconnus par la communauté scientifique française et internationale, sont issus de spécialités diverses. Ils éclaireront de leurs avis l'Andra sur toutes les questions à caractère scientifique de ses activités, pour les cinq prochaines années.

### Le rôle du conseil scientifique

L'Andra est dotée depuis sa création en 1991 d'un conseil scientifique, constitué de douze experts aux spécialités diverses, reconnus par la communauté scientifique française et internationale. Son rôle consiste à émettre

des avis sur les programmes de recherche de l'Agence et les résultats qui lui sont présentés. Il se prononce également sur les sujets des thèses des appels à projets lancés chaque année par l'Andra.

*“Les membres du conseil scientifique sont nommés, sur proposition de l'Andra, par décision conjointe de nos trois ministères de tutelle”, explique Christine Trentesaux, chargée du pôle évaluation et valorisation à la direction de la recherche & développement de l'Andra. L'objectif est de couvrir l'ensemble des domaines qui permettront de répondre aux grands enjeux de la R&D sur les cinq ans à venir. À ce titre, si les compétences relatives aux sciences de la terre et des matériaux (géotechnique, géochimie...) et aux mathématiques appliquées sont toujours mobilisées, d'autres ont été introduites, sur des thématiques nouvelles (caractérisation,*

*tri et traitement des déchets, monitoring et gestion des données) ou dans le domaine du suivi environnemental et de l'épidémiologie.”* ●

\* Énergie, Écologie et Recherche.

### TÉMOIGNAGE

**Christian Fouillac,**  
président du conseil scientifique  
de l'Andra



*“Je suis ravi de ce nouveau mandat à la tête du conseil scientifique de l'Andra. Les cinq dernières années ont été jalonnées de dossiers importants. Autour du projet Cigéo*

*d'abord, qui a connu des avancées décisives et pour lequel nous avons eu à nous prononcer sur une série de documents structurants. Le projet FA-VL a lui aussi bien avancé, avec le lancement d'investigations géologiques pour la qualification d'un site d'implantation, qui ont donné lieu à plusieurs documents soumis au conseil. Le programme des cinq prochaines années ne sera pas moins dense ! Cigéo sera bien sûr un élément clé, avec l'échéance du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) en 2017. Le projet FA-VL donnera lui aussi lieu à plusieurs dossiers d'étapes. Enfin, nous serons probablement sollicités sur la politique de partenariat de l'Andra, un certain nombre d'accords arrivant à échéance et devant être renouvelés, ainsi que sur les recherches menées dans le cadre du programme Investissement d'avenir visant à réduire le volume des déchets à la source.”*

### LA COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

**Christian FOUILLAC\***, président du conseil scientifique, ex-directeur de la recherche du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM),  
**Eduardo ALONSO**, président de l'université polytechnique de Catalogne (Espagne),  
**Philippe BEHRA**, professeur à l'École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques (ENSIACET), à l'Institut national polytechnique (INP) de Toulouse, **Marie-Pierre COMETS**, directrice de l'innovation et des relations avec les entreprises du CNRS, ex-commissaire de l'ASN, **Marc DEMARCHE\***, directeur général adjoint de l'Ondraf (Belgique), **Gabrielle HECHT**, professeur au département d'histoire de l'université du Michigan Ann Arbor (États-Unis),  
**Sylvie MELEARD**, professeur et présidente du département de mathématiques appliquées du centre de mathématiques appliquées (CMAP) à l'École polytechnique,  
**Philippe OLLAR**, chef du département “matériaux et mécanique des composants” chez EDF R&D, **Roger SALAMON**, président du Haut Conseil de santé publique (HCSP), directeur honoraire de l'Institut de santé publique, d'épidémiologie et de développement (ISPED), **Stéphanie THIEBAUT**, directrice de l'institut écologie et environnement du CNRS, **Jean-Michel TORRENTI**, directeur adjoint du département matériaux et structures de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar),  
**Pierre TOULHOAT\***, directeur scientifique de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris)

À ces douze membres s'ajoute **Yves BRECHET**, haut-commissaire à l'énergie atomique, membre de droit.

\* Membres reconduits du précédent conseil scientifique



## Que pensez-vous des Centres de l'Andra ?

**Le dispositif d'enquête\* mis en place depuis 2011 auprès des riverains des installations de l'Andra dans la Manche, l'Aube et en Meuse/Haute-Marne a été reconduit pour la quatrième année consécutive. Résultats : des Centres globalement bien connus, à l'impact économique reconnu, et des riverains plutôt confiants, mais en quête d'information.**

**P**remier enseignement tiré de cette enquête, les Centres de l'Andra s'avèrent globalement bien connus de leurs riverains : les trois quarts d'entre eux déclarent les connaître et quatre sur dix ont une idée précise de leur activité.

### Des riverains plutôt confiants

Deuxième point saillant de l'enquête : les riverains accordent une large confiance à l'Andra pour remplir ses missions (85 % de confiants dans la Manche, 77 % dans l'Aube, 61 % en Meuse/Haute-Marne). Cette confiance s'accroît à mesure que l'on s'approche des Centres. La population est globalement convaincue des retombées économiques positives des Centres actuels, une grande majorité des personnes interrogées estimant

qu'ils sont importants pour l'emploi, qu'il s'agit d'une source de revenus durable et qu'ils participent au développement du territoire. Les riverains ont d'ailleurs nettement perçu un accroissement de l'activité de l'Agence dans l'Aube comme en Meuse/Haute-Marne, et présagent que ce mouvement va se poursuivre à l'avenir. L'inquiétude suscitée par la présence de l'Andra est minoritaire dans l'Aube (42 % d'inquiets) et la Manche (31 % d'inquiets). Les craintes mentionnées ont trait aux conséquences environnementales et sanitaires de la radioactivité.

### Cigéo : l'inquiétude subsiste, la notoriété progresse

En Meuse/Haute-Marne, l'inquiétude par rapport au projet de stockage profond

Cigéo demeure (64 % d'inquiets). Si les craintes sont principalement environnementales et sanitaires, les bénéfiques du projet en termes d'emploi sont très largement identifiés (83 % des riverains estiment qu'il créera de l'emploi supplémentaire et 68 % qu'il sera porteur de nouvelles ressources pour la région). Le projet est désormais largement connu et son nom s'ancre progressivement dans les esprits.

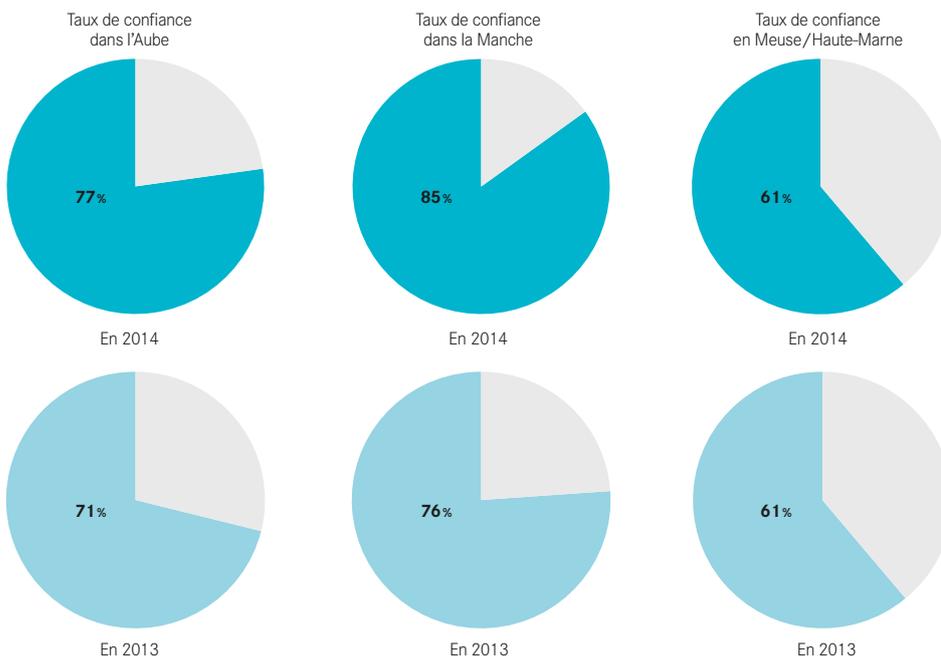
### Des attentes d'information et de pédagogie

L'Andra figure toujours comme une des sources d'information les plus légitimes et les plus fiables et ses efforts pour porter une démarche de dialogue sont plutôt reconnus. Le besoin d'information et d'une pédagogie accrue continue néanmoins de se faire sentir, notamment chez les riverains les plus éloignés des Centres.

### Renforcer l'information, déployer le dialogue et concerter les citoyens

Afin de répondre aux attentes exprimées dans ces sondages, l'Andra va développer ses canaux d'information, élargir les sujets abordés et multiplier les occasions de rencontre avec les riverains. Au-delà du renforcement de ce dispositif de communication, l'Agence souhaite aller plus loin dans l'écoute et la concertation, en proposant, par exemple, à ses voisins de participer à des groupes et ateliers de réflexion sur l'information, la mémoire, l'éthique des déchets radioactifs... ●

Une confiance croissante accordée à l'Andra pour la gestion de ses Centres dans l'Aube, la Manche, et la Meuse/Haute-Marne sur le long terme



\* Sondage réalisé du 15 au 23 décembre 2014 par téléphone auprès de 1 804 personnes (602 dans l'Aube, 602 dans la Manche et 600 en Meuse/Haute-Marne), réparties en trois catégories selon leur proximité vis-à-vis des Centres : très proches (- de 15 km), proches (entre 15 et 30 km) et moins proches (+ de 30 km).



## À la mémoire du canal du Midi...

Dans le cadre de ses travaux sur la mémoire, l'Andra s'enrichit de l'histoire et des réflexions autour de grandes infrastructures. Elle a ainsi demandé à un chercheur du CNRS de se pencher sur un ouvrage remarquable de longévité : le canal du Midi. Il fonctionne sans accroc depuis plus de trois siècles...



Une des nombreuses bornes posées dès 1666 le long du canal du Midi et encore toutes visibles.

Il avait été imaginé par les Romains pour éviter aux bateaux de contourner la péninsule ibérique. Il a vu le jour en 1681 grâce à Pierre-Paul Riquet. Le canal des Deux mers – aujourd'hui canal du Midi – ce serpent d'eau de 241 km qui relie Toulouse à Sète, est le plus ancien canal d'Europe. Un modèle de longévité et de mémoire perpétuée qui a interpellé l'Andra : dans un souci d'information des générations futures, l'Agence cherche à préserver le plus longtemps possible la mémoire de ses Centres de stockage.

En 2013, elle a donc demandé à **Frédéric Ogé**, chercheur au CNRS, de trouver dans les méandres de l'histoire du canal les raisons de sa longévité. Ce spécialiste de la mémoire industrielle, des sols et des risques environnementaux a rendu un rapport de près de 500 pages, présenté lors du colloque *Mémoire de Verdun*, en septembre dernier (voir *Journal de l'Andra* n° 19). Premier constat : "Dès la conception du canal, une très grande attention a été portée à la conservation des documents, qui étaient produits en deux exemplaires. Aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, les archivistes avaient un rôle prééminent dans l'organigramme administratif.

Grâce à cela, on sait tout sur l'histoire du canal!" Ainsi, encore aujourd'hui, des plans du XVII<sup>e</sup> siècle peuvent être utilisés en cas d'extrême litige sur des limites de terrain, par exemple... De même, les centaines de bornes, disposées dès 1666 le long du canal, sont encore visibles, et entretenues.

### De père en fils

Maillage territorial, muséographie, marqueurs physiques du territoire, autant de leçons à retenir pour préserver la mémoire d'un site que l'Andra pourra mettre à profit pour Cigéo. Sans compter le vecteur humain : "Si le canal tient le coup depuis 330 ans, c'est surtout parce qu'il y a une mémoire technique, transmise de génération en génération." Ainsi, pendant longtemps, on était cantonnier de père en fils, éclusière de mère en fille... Cette "endogamie", selon les termes de Frédéric Ogé, a permis la perpétuation des savoir-faire, et nourri un sentiment de fierté et d'appartenance. Ce qui conduit le chercheur, dans le cadre du projet Cigéo, à proposer "une modification du code du travail pour favoriser l'endogamie : il faut créer un 'esprit

### TÉMOIGNAGE



### Frédéric Ogé,

chargé de recherche au Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographiques (Prodig) du CNRS

"Participant aux réunions du comité de pilotage du groupement de laboratoires en sciences humaines et sociales de l'Andra, j'avais souligné l'intérêt qu'il y aurait à étudier l'histoire du canal du Midi car il existe, en France, peu d'ouvrages de génie civil fonctionnant sur de très longues périodes sans accident majeur, et je considère Cigéo comme un ouvrage de génie civil. L'Andra m'a proposé de faire ce travail. J'ai réalisé une importante recherche documentaire, des livres publiés depuis trois siècles jusqu'aux films récents destinés aux écoles. C'était assez facile : tous les documents ont, depuis le début, été conservés par le service des archives de Voies navigables de France. J'ai également rencontré plus de 400 personnes, de l'ingénieur à l'éclusier-artiste, en passant par les promeneurs et les touristes : entretiens « officiels » ou échanges spontanés, le long du canal. J'ai cherché à sonder leur connaissance historique et technique du lieu, ainsi que, pour les techniciens qui y travaillent, la conscience du service public : « Que représente pour vous le fait de servir le 'bien commun' ? Êtes-vous fiers de porter l'uniforme ? » Globalement, tous se sentaient attachés au lieu."

*Cigéo' autour de l'un des rares grands projets d'État actuels.*" Son rapport a été remis aux Archives nationales et départementales, ainsi qu'aux Archives du canal... contribuant par là même à la mémoire de la voie navigable. ●



## La maîtrise des risques liés à la coactivité

Qu'est-ce que la coactivité ? Quels risques y sont associés ? Comment sont-ils pris en compte dans la conception du Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) ? Le *Journal de l'Andra* aborde le troisième volet de son dossier consacré à la maîtrise des risques dans le projet de stockage profond.

Une caractéristique du Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) est la coactivité, c'est-à-dire la gestion parallèle de l'activité de stockage des colis de déchets radioactifs (exploitation) et de l'activité de creusement des alvéoles (travaux).

### Faire cohabiter exploitation et travaux

Les risques propres à l'exploitation concernent la manipulation des colis de déchets et la dissémination de matières radioactives, en cas d'accident ou d'incendie par exemple (propagation accidentelle en zone d'exploitation vers le personnel en zone de travaux). Au niveau des travaux, le principal danger est l'incendie (propagation vers la zone d'exploitation). "En outre, Cigéo doit gérer à la fois les risques liés à une installation nucléaire et ceux liés à une installation souterraine. L'Andra analyse scrupuleusement

toutes les sources de danger pour mettre en place des lignes de sécurité adaptées\*. Nous avons élaboré des scénarios d'accident poussant très loin les situations pour garantir la fiabilité des dispositifs prévus" explique Myriam Rabardy, chef du service sûreté en exploitation de la direction de la maîtrise des risques de l'Andra.

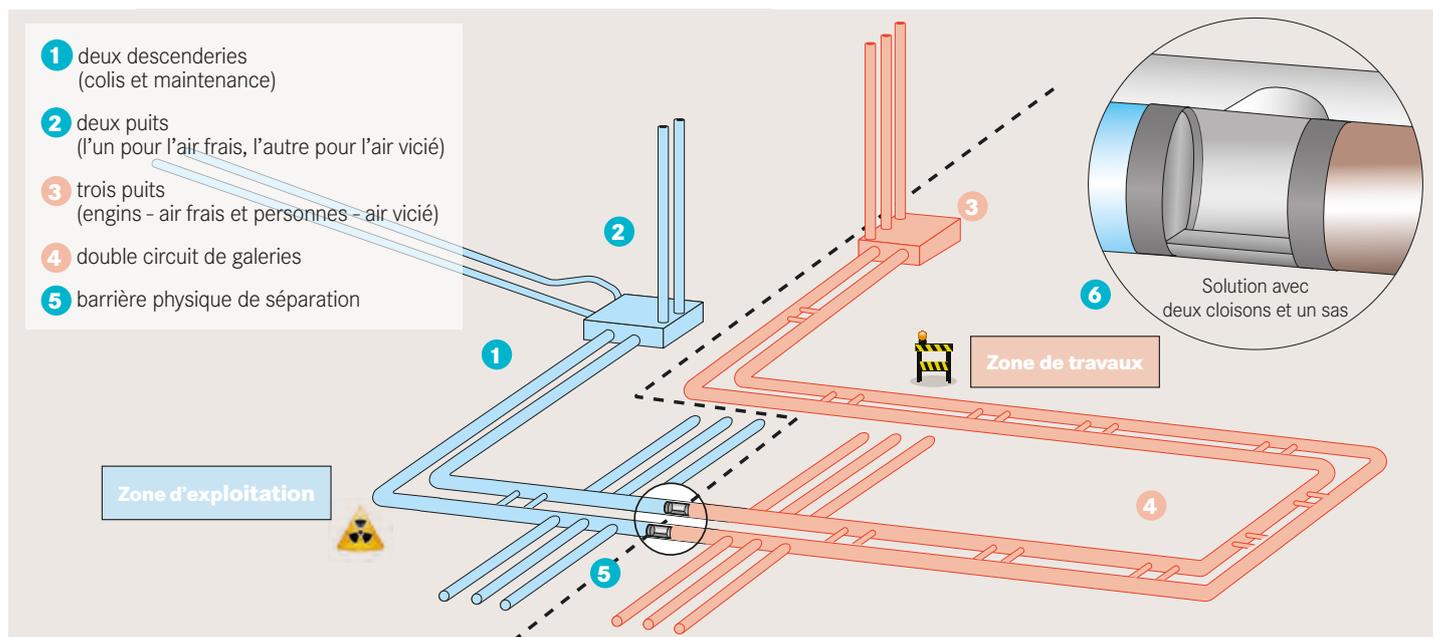
### Indépendance des espaces et des flux

La conception souterraine de Cigéo repose sur deux concepts clés : la séparation des aires d'activités et la gestion indépendante des flux. "Les zones travaux et exploitation disposeront d'accès personnels et de réseaux (électricité, ventilation, détection...) totalement distincts et à fonctionnement indépendant. Un élément important de la sécurité réside également dans le double circuit des galeries menant aux alvéoles qui permet de dissocier la circulation

des personnes et des matériels. Des passages transversaux relient l'une à l'autre pour éviter les galeries en impasse" souligne François Chauvet, chef du département ingénierie des infrastructures du projet Cigéo à l'Andra. Dans chaque galerie, une barrière physique séparera les zones. "Celle-ci doit répondre à deux exigences : assurer l'étanchéité en permanence et pouvoir être déplacée sans perdre ses qualités d'étanchéité. Pour cela, cette séparation pourrait être constituée de deux cloisons avec un sas (voir schéma ci-dessous) ou de trois cloisons avec deux sas. Cette dernière solution permettrait de conserver un sas complet pendant le déplacement de la troisième cloison", conclut François Chauvet. ●

\* Voir principe d'analyse des risques dans le *Journal de l'Andra* n° 18 et n° 19

## Schéma de principe de séparation des activités nucléaires et de creusement





## Retour sur une année de développement à l'international

Faire connaître et valoriser le savoir-faire français en matière de déchets radioactifs à l'étranger est l'un des objectifs fixés par l'État à l'Andra dans le cadre de son plan quadriennal. Accords de partenariats, missions d'expertises, accueil de délégations étrangères sur les sites, l'année 2014 a été particulièrement riche sur le plan du développement à l'international. Le point avec **Gérald Ouzounian**, directeur international de l'Andra.

**L**e temps fort de l'année 2014 a sans conteste été notre participation au salon World Nuclear Exhibition (WNE), explique le directeur international. Sa préparation a représenté un investissement humain important pour l'Agence et a été l'occasion de nouer ou renouer des contacts avec de nombreux clients et prospects." Pendant le salon, l'Andra a multiplié les interventions et participé à plusieurs tables rondes, dont une en particulier, consacrée au démantèlement et à la gestion des déchets qui en découlent, présidée par Pierre-Marie Abadie, directeur général de l'Agence.

### Une année riche en partenariats et en visites

Deux accords de coopération ont été signés à cette occasion. Le premier avec NRWDI, homologue sud-africain de l'Andra, concernant d'une part la mise en place d'une agence s'inspirant du modèle de l'Andra, et d'autre part la gestion des déchets, en priorité les combustibles usés et les déchets de faible activité. Le second avec Sogin, homologue italien de l'Andra, pour les assister dans leur réflexion sur leurs projets d'entreposage des déchets radioactifs de haute activité (HA), de stockage des déchets radioactifs de faible et moyenne activités (FMA), et de centre de formation. Outre les sujets traditionnels d'ingénierie et de gestion de centres, les Italiens sont plus particulièrement intéressés par les aspects liés à la mémoire et à la couverture des stockages. "Nous avons aussi rencontré de nombreux hauts responsables étrangers sur le salon, comme des responsables ministériels polonais et turcs qui commencent à réfléchir à la gestion des déchets radioactifs dans leurs pays et se sont montrés très intéressés par l'expérience et le savoir-faire de l'Agence."

D'autres accords de coopération ont été conclus courant 2014 avec la République tchèque, la Corée du Sud ou encore la Pologne. Sans compter le renouvellement des partenariats avec l'agence espagnole (Enresa) et la commission de gestion des déchets radioactifs japonaise, ou encore les relations de haut niveau nouées avec les Taïwanais ou les Russes venus au début de l'été visiter les Centres de stockage français.

### L'expertise de l'Andra sollicitée par l'AIEA

Autre élément clé des relations internationales: les missions d'expertises menées pour l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA). "Nous en avons effectué une trentaine dans le courant de l'année, signale **Gérald Ouzounian**. Il peut s'agir de missions techniques documentaires qui se déroulent au siège de l'AIEA à Vienne ou de missions d'expertises pour le compte de pays tiers. Nous intervenons alors sur place, comme cela a été le cas avec la Jordanie ou l'Égypte. Nous avons actuellement quelqu'un

aux Philippines." Outre cette participation active, l'Andra a aussi été invitée à faire une présentation en ouverture du forum scientifique de l'AIEA sur la gestion des déchets radioactifs en septembre dernier, aux côtés du directeur général de l'AIEA, Yukiya Amano.

### Embellie commerciale en 2015

Sur le plan commercial enfin, l'année 2014 a été en demi-teinte. Pourquoi? "Cela s'explique en partie par l'absence ou le report de décisions de nombreux pays concernant leurs projets de stockage", analyse **Gérald Ouzounian**. La Corée du Sud a ainsi réduit ses activités dans l'attente des décisions d'autorisation de mise en exploitation de sa première phase de stockage. Les événements en Russie ont suspendu les décisions sur les différents projets de stockage dans le pays, et le projet irakien a lui aussi été reporté. Les perspectives sont meilleures pour 2015, avec la reprise des discussions avec la Corée du Sud et de nombreux appels d'offres en cours. ●



Suite à l'accord signé avec NRWDI (Agence de gestion des déchets radioactifs en Afrique du Sud) en octobre 2014.



La sûreté des stockages repose en grande partie sur le colis de déchets radioactifs. De sa fabrication chez le producteur jusqu'à son stockage dans un Centre de l'Andra, le *Journal de l'Andra* a suivi les différentes étapes qui jalonnent son parcours. Un voyage sous haute surveillance.

# Le parcours du **Colis** de déchets radioactifs



# Qu'est-ce qu'un colis de déchets ?

Les colis de déchets radioactifs ne sont pas des objets uniques et standardisés. De quoi sont-ils constitués ? Qu'est-ce qui les différencie ? Par qui sont-ils fabriqués ? Explications sur cette famille... nombreuse !



Big-bags pour les déchets de très faible activité.



Fûts pour la collecte de déchets FMA auprès des producteurs non électronucléaires.



Fûts en inox pour les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL).

Un colis de déchets est en général constitué de trois éléments : un déchet radioactif, un matériau d'immobilisation (verre, béton, résine ou bitume) et le conteneur en métal, béton, plastique... Ce conditionnement vise à assurer la sûreté de la manutention, de l'entreposage, du transport et du stockage. Il est directement lié au type de déchets radioactifs qu'il renferme.

## Une grande variété de colis, selon le type de déchets...

Les colis contenant les déchets de haute activité ou de moyenne activité à vie longue (HA, MA-VL) sont les plus complexes. À l'opposé, certains déchets de très faible activité (TFA) sont rassemblés dans des grands sacs appelés big-bags. Entre ces deux extrêmes,

il y a toute la diversité des colis de déchets de faible et moyenne activités (FMA) : fûts ou caissons métalliques, cubes ou coques en béton... Il existe ainsi plusieurs centaines de type de colis.

## ... et leur producteur

Cette grande variété de colis provient aussi du fait qu'ils sont fabriqués par des producteurs aux profils très différents. Ainsi, aux côtés de grands producteurs électronucléaires (Areva, CEA, EDF), dont le flux de colis de déchets est important, se trouve une multitude de producteurs non électronucléaires (hôpitaux, laboratoires, industriels...). Enfin, n'oublions pas que l'Agence produit elle aussi des colis de déchets :

• Dans le cadre de sa mission de service public d'abord, puisqu'elle est chargée de

collecter les objets radioactifs auprès des collectivités et des particuliers et d'assainir les sites pollués par la radioactivité dont le responsable est défaillant.

- Dans le cadre de la prise en charge des colis de déchets collectés auprès des producteurs non électronucléaires.
- En tant qu'exploitant aussi : l'exploitation du Centre de stockage de l'Aube (CSA) génère en moyenne 45 m<sup>3</sup> de déchets radioactifs chaque année, produits par exemple lors de la maintenance ou le nettoyage des équipements. Les déchets sont conditionnés puis stockés sur les centres existants. Les travaux effectués sur le Centre de stockage de la Manche l'année dernière ont quant à eux généré 26 tonnes de déchets de très faible activité (tuyauteries, gravats), qui ont été stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). ●



# Définir les règles pour concevoir le colis le plus adapté

Du déchet au colis de déchets, il y a tout un chemin à parcourir. Celui-ci commence par la définition des spécifications, cahier des charges du colis élaboré par l'Andra et destiné au producteur de déchets qui est chargé de concevoir le colis. Il formalise les règles pour la prise en charge dans les Centres de stockage de l'Andra.

Les spécifications fixent les conditions à remplir pour que le colis réponde à la fois aux exigences de sûreté définies par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), et aux contraintes techniques du stockage (encombrement du colis, poids, interfaces de manutention) qu'il soit existant ou en projet. L'ASN formalise des principes de sûreté, par exemple : les éléments radioactifs contenus dans le colis ne doivent pas être dispersables, les matériaux utilisés doivent résister au temps. L'ASN fixe également des seuils de radioactivité à ne pas dépasser. Ces exigences sont rassemblées dans des guides de sûreté.

## Des exigences en lien direct avec l'installation de stockage à laquelle le colis est destiné

En fonction de ces exigences et des contraintes liées à ses installations, l'Andra élabore des spécifications. Pour ses Centres de stockage dans l'Aube, qui accueillent les déchets de très faible activité et de faible et moyenne activités à vie courte, celles-ci ont été définies à la conception et sont régulièrement mises à jour et précisées en fonction du retour d'expérience de leur application ou pour tenir compte des nouveaux modes de conditionnement. Pour chaque Centre, des spécifications génériques stipulent ainsi les géométries et les masses maximales des colis, les déchets interdits ou soumis à restriction, la limite de débit de dose (activité émanant des colis)... Elles sont complétées par des spécifications particulières pour chaque famille de colis, précisant les caractéristiques des matériaux à utiliser pour fabriquer le colis et les performances à atteindre (confinement, résistance à la pression, à la chute, tenue au feu...).

Pour le stockage en cours de conception, Cigéo, ces spécifications sont en cours de définition.

## Bien connaître le déchet... et tout ce qui l'entoure

*“L'élaboration des spécifications colis passe par l'acquisition d'un maximum de connaissances sur le déchet lui-même (quel type de déchet, quelle provenance, quels radionucléides...), mais aussi sur tout ce qui constitue son conditionnement : matériau d'immobilisation, conteneur en métal”,* explique Michèle Tallec, à la direction de la maîtrise des risques de l'Andra. Les informations sont centralisées dans une base de connaissances que l'Andra alimente avec ses propres études. *“Nous étudions notamment le comportement à long terme des colis dans les ouvrages de stockage : relâchement de radionucléides ou d'autres espèces chimiques susceptibles de favoriser la dégradation des matériaux, relâchement gazeux... Nous pouvons aussi être sollicités en tant qu'experts pour définir les épreuves techniques nécessaires à l'obtention d'un agrément par exemple, ou donner notre avis dans le cadre d'une éventuelle dérogation pour des colis particuliers”,* ajoute Stéphane Schumacher, chef du service colis et matériaux à la direction de la recherche & développement à l'Andra. ●

## CULTIVER LES ÉCHANGES AVEC LES PRODUCTEURS

Depuis quelques années, l'Andra travaille avec les principaux producteurs de déchets radioactifs (Areva, CEA, EDF) à la mise en place de programmes d'amélioration de la qualité des colis : groupes de travail sur la définition d'un indicateur qualité colis, sessions de sensibilisation, interventions chez les producteurs, formations...



L'Agence développe depuis deux ans son offre de formations, destinée aux producteurs et à leurs prestataires.

*“Nous essayons aussi d'intervenir plus*

*en amont, en leur proposant des prestations de conseil pour définir avec eux les meilleures modalités de conditionnement, explique Michel Dutzer, adjoint au directeur industriel de l'Andra. C'est un enjeu important pour les déchets issus du démantèlement. Cette intervention de l'Andra en amont du stockage vise également à optimiser globalement la gestion des déchets, par exemple en proposant des solutions de stockage sans découpe pour de grands composants (générateurs de vapeurs, couvercles de cuves de réacteurs, emballages de transport).*



# Garantir la conformité du colis

Une fois les spécifications définies pour chaque type de colis, c'est au producteur de définir les dispositions techniques qui lui permettront de fabriquer des colis conformes à ces exigences. Des dispositions qu'il doit auparavant faire valider par l'Andra. C'est tout l'objet de la procédure d'agrément/acceptation.



Le processus d'agrément/acceptation concerne les déchets de faible et moyenne activités (FMA) destinés au Centre de stockage de l'Aube (CSA). L'agrément est l'accord par lequel l'Andra valide les dispositions techniques que le producteur doit mettre en œuvre pour fabriquer des colis conformes aux spécifications requises. Il est complété par un deuxième processus, dit "d'acceptation", qui consiste à vérifier que l'organisation effectivement mise en place par le producteur pour conditionner ses déchets permettra de fabriquer un colis conforme à l'agrément qui lui a été délivré. "C'est un peu comme dans le secteur de l'automobile, explique Michel Dutzer, adjoint au directeur industriel de l'Andra. La phase d'agrément consiste à qualifier le prototype, l'acceptation vise à s'assurer que l'organisation mise en place dans

*l'usine permettra de fabriquer en série un objet conforme au prototype."*

## Le processus d'agrément: un parcours incontournable

L'obtention d'un agrément nécessite un an à trois ans de travail. Annie Delisée, à la tête du service agrément/acceptation de l'Andra, déroule le processus: "Le producteur qui souhaite faire agréer un nouveau type de colis nous envoie un dossier décrivant son projet d'agrément. Nous vérifions dans un premier temps avec lui, puis en comité d'examen interne, que nous disposons de suffisamment d'éléments pour juger de la recevabilité de sa demande. Le cas échéant, nous pouvons lui demander d'apporter des informations complémentaires." Une fois le dossier complété, l'instruction

peut débuter. Celle-ci va s'appuyer sur une "matrice de conformité", document élaboré par l'Andra qui liste l'ensemble des exigences que le colis doit respecter. Dans un premier temps, le producteur identifie comment il va respecter chacune des exigences. Il rédige notamment un dossier de caractérisation qui liste les essais (tests de résistance du béton, de diffusion...) qu'il va devoir réaliser pour démontrer que son colis est conforme aux exigences de l'Andra. Cette étape validée, il passe à la réalisation des essais. "À ce stade, s'il arrive que l'on identifie qu'une exigence n'est pas respectée, celle-ci est analysée par l'Andra et peut faire alors l'objet d'une dérogation, qui sera instruite en parallèle par notre service sûreté, ou bien l'Andra demande au producteur de faire évoluer son processus de

## LES AGRÈMENTS ET ACCEPTATIONS DÉLIVRÉS PAR L'ANDRA

Colis de déchets de faible et moyenne activités.

- 75 agréments actuellement en service et 180 acceptations associées
- 7 nouveaux agréments délivrés en 2014
- 25 dossiers d'agrément en cours d'instruction, et autant en acceptation.

Colis de déchets de très faible activité.

- 160 demandes par an
- 140 acceptations délivrées en 2014



Colis entreposés sur le site d'un producteur.

*fabrication pour satisfaire nos exigences.”* À l'issue de cette phase d'essais, le producteur remet un dossier contenant les résultats de caractérisation ainsi que les descriptifs de procédé de conditionnement et de caractérisation radiologique (caractéristiques de déchets, de l'enveloppe du colis, procédés, mesures de radioactivité...). Enfin la dernière étape consiste à décliner l'ensemble du processus en dispositions techniques. *“Il s'agit pour le producteur de décrire précisément les différents gestes qui devront être effectués sur le terrain par ses opérateurs (pesée des colis, vérification de la formulation du mortier...) et les différents moyens de contrôles associés.”* Une fois cette étape validée, l'agrément est notifié.

*d'obtenir l'acceptation qui lui permettra de livrer les colis associés à la famille agréée/acceptée pour leur stockage au Centre de stockage de l'Aube. Un même agrément peut ainsi être*

*décliné en une vingtaine d'acceptations, une pour chaque centre de production.”*

### Un processus plus simple pour les déchets de très faible activité

Pour les déchets de très faible activité, stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), les déchets étant moins dangereux, le processus est plus rapide. *“On ne parle alors pas d'agrément mais uniquement d'acceptation”,* explique Annie Delisée. Un travail d'instruction est réalisé pour vérifier que le colis respecte bien les exigences de l'Andra. *“Les problèmes auxquels nous sommes confrontés lors de l'instruction concernent le plus souvent le conditionnement, la manutention (beaucoup de pièces unitaires) et la caractérisation.”* ●

### ULTIME ÉTAPE AVANT D'AUTORISER L'EXPÉDITION : LE CONTRÔLE INFORMATIQUE

Il s'appelle Procom. Sa mission : garantir que les colis déclarés par les producteurs dans le cadre d'une expédition sont conformes aux agréments délivrés. Un système entièrement automatisé, en lien direct avec les applications des producteurs, et dans lequel toutes les informations concernant les agréments, les spécifications pour chaque type de colis sont paramétrées. *“Procom intègre les informations transmises par le producteur et les compare avec les paramétrages de l'Andra, explique Hakim Gouram, chef du service gestion des données colis à l'Andra. Le système contrôle ainsi la conformité de chaque colis, mais aussi l'expédition dans sa globalité. Si une anomalie est détectée, le producteur reçoit un message d'erreur qui lui indique le motif du refus : dépassement de limite d'activité, déclaration d'un radionucléide non prévu dans l'agrément, numéro de colis erroné... Sinon, il reçoit automatiquement une autorisation d'expédier et peut alors procéder physiquement à l'expédition.”*

La conformité de la livraison sera une nouvelle fois contrôlée à l'arrivée sur le Centre de stockage (cf. page 20). Procom centralise également toutes les informations sur la vie du colis sur le Centre : masse, volume, traitement subi par le colis (compactage), dans quel ouvrage il a été stocké, jusqu'à son emplacement précis dans l'alvéole de stockage. *“Nous savons ainsi à tout instant où se trouve le colis sur l'installation; ces données sont aussi utilisées pour réaliser l'inventaire des Centres et le suivi de leur taux de remplissage, en termes de capacité volumique, mais aussi de capacité radiologique.”*



### De l'agrément à l'acceptation

L'acceptation consiste à s'assurer que toutes les dispositions décrites dans l'agrément sont correctement mises en œuvre sur le site de production des colis. Cela donne lieu à un important travail documentaire, complété par des visites sur le terrain. *“Pour un nouvel agrément, la visite chez le producteur est systématique. S'il s'agit d'une révision ou d'un renouvellement d'agrément, il n'est pas forcément nécessaire de se rendre sur place.”* Elle est valable pour un site de production. *“Les producteurs doivent ainsi obtenir un agrément et une acceptation pour chaque famille de colis, précise Annie Delisée. Le cas d'EDF est un peu particulier: nous délivrons un agrément générique, qui est ensuite déployé sur les différents centres de production. Charge à chacun*



### QUATRE QUESTIONS À



Estelle Bancelin

## Une organisation rigoureuse chez le producteur

**Comment est gérée la fabrication des colis chez le producteur ? Les explications d'Estelle Bancelin, expert déchets à la division de la production nucléaire (DPN) de EDF.**

### Comment est organisée la gestion des déchets radioactifs chez EDF ?

**E. B. :** EDF a choisi de privilégier une organisation qui responsabilise les entités en charge des activités à l'origine des déchets radioactifs. La stratégie de gestion des déchets, quelle que soit leur origine est commune et vise à répondre aux attendus de l'arrêté INB\* qui insiste en particulier sur deux points : réduire la quantité et la nocivité des déchets produits, et utiliser les meilleures techniques disponibles pour les conditionner. Cette réflexion sur la réduction des déchets à la source, menée très en amont, est structurante dans le choix des filières de traitement et l'optimisation des modalités d'exploitation.

### Où sont fabriqués les colis de déchets d'exploitation ?

**E. B. :** Les déchets d'exploitation sont traités et conditionnés par les centrales qui les produisent. Toutefois, la plupart présentent

des caractéristiques communes et un certain nombre de démarches sont donc centralisées au niveau national, comme l'instruction des agréments de l'Andra sur la base desquels sont fabriquées les différentes familles de colis. Ces agréments génériques, une fois délivrés, sont déclinés site par site, lors d'une seconde étape, afin d'obtenir l'acceptation pour chaque site producteur.

Nous apportons aux sites un appui technique complémentaire, en rédigeant par exemple des guides concernant la collecte, le tri ou le conditionnement.

Nous gérons également la plupart des approvisionnements en emballages et matières premières : fûts et caissons métalliques, coques béton, mais aussi matériaux d'immobilisation des déchets (mortier). Tous les composants utilisés pour la fabrication des colis doivent en effet répondre à des spécifications très précises. Nous avons ainsi l'assurance que toutes les centrales utilisent des matériaux qualifiés qui répondent aux exigences applicables.

### Quelles sont les étapes du conditionnement ?

**E. B. :** Chaque centrale dispose d'installations destinées au traitement et à l'entreposage des déchets. Avant d'être traité, chaque déchet est pré-caractérisé. L'objectif est de disposer d'un maximum de données pour en optimiser la gestion et l'orienter vers le mode de conditionnement et le centre de stockage les plus adaptés. Le processus de conditionnement est fonction des caractéristiques physico-chimiques et radiologiques des déchets. Les déchets de très faible activité sont conditionnés puis entreposés sur des aires extérieures avant d'être expédiés vers le Cires dans l'Aube. Les déchets de faible activité, quant à eux, font pour la plupart l'objet d'un traitement préalable par compactage visant à en réduire le volume. Après conditionnement et entreposage sur place, ils sont expédiés vers le Centre de stockage de l'Aube (CSA) ou sont orientés vers l'incinération ou

la fusion à Centraco. Pour les déchets de moyenne activité, qui sont conditionnés dans des coques béton, le conditionnement se déroule en deux étapes : d'abord une opération dite de blocage qui consiste à immobiliser le déchet dans la coque béton, puis une opération dite de bouchage qui permettra d'obtenir un colis fini, évacuable au CSA.

### Comment ce processus est-il contrôlé ?

**E. B. :** Sur l'ensemble de la chaîne de conditionnement, des chargés de surveillance contrôlent la bonne mise en œuvre du processus et s'assurent que les spécifications applicables à l'agrément délivré par l'Andra sont bien respectées (formulation du mortier, temps de malaxage, mesure de l'activité...). Chaque étape est tracée sur une fiche complétée par l'opérateur et soumise à une double vérification (contrôleur technique, puis approbateur). En bout de chaîne, le colis dispose ainsi d'un dossier avec tout son "pedigree". Ces informations sont intégrées dans notre outil informatique (DRA), directement relié à l'application Procom de l'Andra qui, après contrôle des données déclarées, autorise – ou non – l'expédition. EDF dispose également d'une structure d'audit interne, l'Inspection nucléaire, qui évalue périodiquement les dispositions techniques et organisationnelles mises en place par la centrale en matière de gestion des déchets. À cela s'ajoutent les contrôles de l'Andra, dont le programme de surveillance standard (une visite tous les deux ou trois ans pour chaque agrément) peut être renforcé en cas d'écart. En cas de suspension d'agrément, leurs inspecteurs se rendent sur site pour vérifier que les actions correctives et préventives ont été correctement mises en œuvre, avant de délivrer leur accord pour la reprise des expéditions ●

\*arrêté du 7 février 2012, relatif aux installations nucléaires de base



# Transporter les colis en toute sûreté

3200. C'est le nombre de transports organisés en 2014 pour amener les colis de déchets de chez les producteurs jusqu'aux Centres industriels de l'Andra dans l'Aube. Un transport placé sous la responsabilité des producteurs et soumis à une réglementation très stricte.



Transport routier de déchets FMA vers le CSA.

**E**n France, le transport de matières radioactives est soumis à une réglementation spécifique au transport de matières dangereuses, transposition de la réglementation internationale en la matière.

## Trois grands principes

La sûreté du transport repose sur trois grands principes. Le premier est de dimensionner la robustesse des emballages par rapport à la dangerosité du contenu radiologique. Les colis sont placés dans des conteneurs de transport soumis à différents tests d'homologation (tests de chute, de compression, d'aspersion, de perforation). Leur conception obéit à des règles strictes de sûreté fixées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et dont l'application est contrôlée, en France, par l'Autorité de sûreté nucléaire.

Deuxième principe: la fiabilité des opérations de transport. La réglementation stipule que l'expéditeur est responsable de la sûreté du colis tout au long du transport. C'est lui qui caractérise la matière transportée, la

conditionne dans un emballage conforme aux exigences réglementaires, assure l'étiquetage des colis, et complète les documents de transport. Il veille aussi au chargement et à l'arrimage des colis sur le véhicule. Le transporteur est responsable du bon déroulement du transport: sûreté des véhicules, formation des chauffeurs, signalisation, équipements de sûreté...

Enfin le troisième principe concerne la préparation aux situations d'urgence. Les responsables de transport doivent mettre en place une organisation et des moyens permettant de maîtriser les conséquences d'un éventuel accident. Un plan de secours spécifique est élaboré dans chaque département pour définir l'organisation des secours publics en cas d'accident. Ces plans font l'objet d'exercices réguliers, pilotés par les préfets.

## La route privilégiée

Les producteurs de déchets organisent et choisissent eux-mêmes les modes de transport et leurs transporteurs. L'essentiel des colis passent par la route. En moyenne une

## ET POUR CIGÉO ?

Si la route est aujourd'hui le mode privilégié pour acheminer les colis de très faible, faible et moyenne activités (TFA, FMA) jusqu'aux Centres de stockage existants, il n'en va pas de même pour Cigéo, qui accueillera, s'il est autorisé, les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) actuellement entreposés sur leurs sites de production. Le mode de transport retenu dans le cadre du projet est le rail, avec un raccordement du site au réseau ferré national. Une solution qui se prête mieux au transport d'emballages de masse élevée (un emballage de déchet vitrifié peut peser plus de 100 tonnes à vide), et dont le bilan carbone est en outre plus favorable. Pour les déchets vitrifiés (déchets HA), des emballages sont d'ores et déjà en cours d'agrément ou de conception. Pour les autres, les emballages seront développés par les exploitants pour être agréés et opérationnels selon le calendrier de livraison envisagé.

quinzaine de véhicules par jour sont accueillis au niveau des deux Centres de l'Aube. Des véhicules affrétés par des sociétés spécialisées, qui doivent répondre à un cahier des charges précis et disposer des équipements requis par la réglementation pour ce type de transport. ●



# Contrôler la livraison à l'arrivée

Tous les ans, les Centres industriels de l'Andra dans l'Aube réceptionnent plus de 55 000 colis de déchets radioactifs. Chaque livraison est rigoureusement vérifiée, et des contrôles sont effectués sur les colis. Un certain nombre d'entre eux font l'objet d'investigations plus poussées.

Les livraisons sont contrôlées dès leur arrivée sur les Centres de stockage. "Nous nous assurons que les règles de transport ont bien été respectées, déclare Laurent Schacherer, chef du service production maintenance et facilités managèrement aux Centres industriels de l'Andra dans l'Aube. Nous contrôlons également que le chargement reçu est conforme à la déclaration d'expédition, et aux informations contenues dans le dossier de transport." En d'autres termes, que ce sont bien les colis prévus qui ont été livrés. Pour s'en assurer, chaque colis est doté, dès sa conception par le producteur, d'un numéro unique pouvant être lu par un système de code à barres. Il est ainsi "scanné" dès son arrivée sur le Centre de stockage, et suivi tout au long de son parcours.

## Des contrôles systématiques

Plusieurs contrôles systématiques sont effectués à la réception. Un technicien examine ainsi l'aspect extérieur des colis. À l'aide d'un appareil de mesure, il contrôle la radioactivité émise par le colis contrôlé (mesure du débit de dose au contact). Il effectue également un frottis à la surface du colis pour vérifier l'absence de contamination. Les anomalies constatées lors de ces contrôles sont rares. "Au Cires, nous avons eu 45 constats de litiges en 2014, ce qui est très peu en regard des quelque 36 000 colis livrés sur le Centre pendant l'année. De même pour le CSA, où nous avons compatibilisé 27 litiges en 2014, sur près de 21 500 colis réceptionnés, souligne Laurent Schacherer. Il s'agit le plus souvent

de problèmes d'étiquetage (étiquette mal collée ou illisible), d'anomalies par rapport aux documents de transport ou de déclarations non conformes. Cela donne lieu à une simple remise en conformité, sans retour à l'expéditeur." Lorsqu'un colis n'est pas conforme aux spécifications de l'Andra, il est alors renvoyé au producteur.

## Des prélèvements inopinés complémentaires

L'Andra peut procéder à des contrôles plus poussés sur certains colis (lire encadré). Ces contrôles inopinés (le producteur n'est pas prévenu) ne sont pas complètement décidés au hasard, comme le précise Philippe Cairon, chef du service surveillance de la qualité des

### CONTRÔLES DESTRUCTIFS OU NON DESTRUCTIFS, POUR UNE AUSCULTATION EN PROFONDEUR DU COLIS

En plus des contrôles systématiques, l'Andra prélève quelques colis à la livraison pour des contrôles plus poussés.

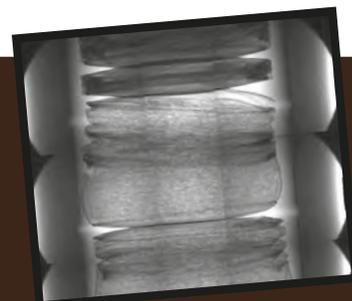
#### Des contrôles non destructifs

Le colis prélevé va être pesé, mesuré, et son activité radiologique précisément analysée, grâce à une cartographie détaillée du débit de dose et des mesures par spectrométrie gamma. L'objectif est de vérifier que le contenu du colis est bien conforme à la déclaration du producteur (type de radionucléide, activité...), sans porter atteinte à l'intégrité du colis. Ces analyses sont réalisées sur les Centres industriels de l'Andra dans l'Aube. Les contrôles plus complexes, de type radiographie X, mesures neutroniques (pour identifier les radionucléides émetteurs de neutrons) ou encore mesures de dégazage, sont réalisés

à l'extérieur, par des prestataires spécialisés. Une partie de ces contrôles seront réalisés à partir de 2016 dans une installation dédiée sur le Centre de stockage de l'Aube.

#### Des contrôles destructifs

Il s'agit cette fois d'aller regarder à l'intérieur du colis. Cela peut se faire par simple ouverture et vidange du colis pour inventaire (notamment pour les colis destinés au Cires). Les déchets sont alors sortis du colis et examinés un à un, puis remis dans leur emballage d'origine pour être stockés. Certains colis doivent par contre être découpés ou subir un carottage. Cette technique permet de prélever un



Contrôle par rayons x d'un fût de déchets FMA.

échantillon des différents constituants du colis (enveloppe, matrice, déchets). Des tests sont ensuite réalisés sur les matériaux prélevés (tests de résistance mécanique, tests de diffusion des radionucléides...) et des analyses radiochimiques sont effectuées afin de vérifier qu'ils ne contiennent pas d'éléments interdits ou soumis à restriction. Les déchets sont finalement reconditionnés conformément aux exigences de l'Andra.



## Le contrôle chez le producteur

La surveillance de l'Andra s'exerce aussi chez le producteur, par le biais d'audits, de visites techniques, ou de participations à la surveillance interne. Les explications de Gérald Siffredi, en charge des contrôles chez les producteurs à l'Andra.

**N**ous intervenons chez le producteur après la notification de l'acceptation. Ces interventions peuvent prendre plusieurs formes. Il y a d'abord les audits au cours desquels les auditeurs balayent les différentes phases de production du colis et les moyens de surveillance mis en œuvre par le producteur. Nous effectuons aussi des visites techniques. Elles concernent une problématique spécifique et sont souvent réalisées dans le cadre du traitement des écarts pour vérifier

que les actions correctives définies par le producteur sont correctement appliquées et efficaces. Enfin, nous pouvons aussi être amenés à accompagner le producteur dans la mise en œuvre de son plan de surveillance interne. Nous réalisons ainsi une cinquantaine de missions par an. Ces contrôles sont réalisés en complément des contrôles informatiques d'admissibilité (via Procom) et des contrôles effectués sur les colis livrés sur les Centres de stockage. Ils permettent d'améliorer notre connaissance des sites et des processus de fabrication des colis." ●



Contrôle d'un big-bag au Cires.

colis. "Nous définissons un programme de prélèvements annuel, précisant le nombre de colis prélevés, le type de colis concernés et les producteurs concernés. Tout colis reçu peut faire l'objet d'un prélèvement pour contrôles, certains étant particulièrement systématiques: nouveaux agréments ou reprise de livraison après suspension." Chaque année, ce sont ainsi près de 250 colis (200 au CSA, 50 au Cires) qui sont prélevés au fil des livraisons. Chaque contrôle fait l'objet d'un rapport qui indique s'il s'agit d'une information (colis conforme), d'une observation (anomalie mineure) ou d'un écart (non-respect d'une exigence: présence d'un déchet interdit, activité sous-estimée...). Dans ce cas, l'Andra peut être amenée à interrompre les expéditions, voire à suspendre l'agrément du producteur. Charge à lui d'analyser la cause de l'écart et de proposer des actions correctives et préventives, dont la mise en œuvre sera contrôlée par l'Andra (cf. ci-contre). ●

## Et si un colis non conforme était stocké ?

**Malgré tous les contrôles effectués en amont et la rigueur du dispositif global, le stockage de colis de déchets ne respectant pas les critères de spécification reste possible. La sûreté ne reposant pas uniquement sur le colis et des marges étant prises sur chacune des composantes du stockage (colis, ouvrage, couverture...), le stockage d'un tel colis n'impacte pas nécessairement la sûreté. Si cette situation se produit, l'Andra en évalue l'impact et peut décider de laisser le colis dans l'ouvrage ou de le récupérer.**

**L**e stockage de colis non conformes reste rare. En voici quelques exemples.

En mars 2010, l'Agence détecte lors d'un contrôle inopiné qu'un des colis livré ne figure pas dans la liste dressée par le producteur dans le cadre de son agrément. Après vérification, le producteur confirme que l'erreur de déclaration d'activité concerne l'ensemble des colis liés à cet agrément, et que cinq autres colis ont été livrés par erreur. La livraison est suspendue, et tous les colis concernés sont recherchés. Ils s'avèrent conformes aux critères d'acceptation du Centre et restent donc sur place.

En 2011, un producteur informe l'Andra que, lors d'un chantier d'assainissement, il a trouvé des munitions datant de la première

guerre mondiale à proximité de terres livrées au Cires. L'activité du site est interrompue pour permettre l'intervention du service de déminage, qui découvre deux grenades, fort heureusement inoffensives.

En 2012, un producteur s'est aperçu que huit colis de déchets contenant des détecteurs de fumée avaient été livrés à l'Andra, sans mentionner la présence de sources scellées à l'américium, pourtant interdites sur les centres de surface. Indécelables lors des contrôles, ces dernières ont été stockées dans quatre ouvrages du CSA. Leur faible activité ne posant pas de problème de sûreté, il est décidé de les laisser sur place. ●





Pour relayer la démarche d'ouverture de l'Agence, le *Journal de l'Andra* met à votre disposition une nouvelle rubrique nommée "Ouverture". Vous y retrouverez des articles sur les actualités qui ont lieu en dehors de nos Centres, que ce soit en France ou à l'international. Cet espace est également dédié au partage des questions que vous nous adressez. Vous pouvez par ailleurs nous contacter pour avoir de plus amples informations sur nos sujets à l'adresse mail suivante : [webcom@andra.fr](mailto:webcom@andra.fr)

### AILLEURS

## StocaMine: le dossier de fermeture du site déposé à la préfecture

**Les Mines de potasse d'Alsace ont déposé en préfecture du Haut-Rhin, vendredi 9 janvier 2015, le dossier de fermeture du stockage souterrain StocaMine. Conformément à la décision de Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, ce dossier intègre l'objectif d'un déstockage de 93 % du mercure stocké et présente les mesures de maîtrise des risques, dont le confinement du stockage souterrain, permettant d'éviter tout impact sur la nappe phréatique.**

Ouvert à la fin des années 1990, à Wittelsheim (Haut-Rhin), le site de StocaMine a accueilli à 500 m sous terre, dans une ancienne mine de potasse, 44 000 tonnes de déchets industriels classés "dangereux" (déchets cyanurés, arséniés, chromiques, mercuriels ou amiantés et résidus de galvanisation et de traitement de fumées d'incinération). Un incendie, survenu en 2002 dans l'une des zones de stockage (le bloc n° 15) et

surtout un mauvais bilan économique avaient entraîné, par une décision des actionnaires, l'arrêt de l'activité en 2003.

Fin 2012, l'État avait opté pour un premier projet de fermeture prévoyant le retrait préalable d'une partie des déchets les plus dangereux (soit 56 % du mercure contenu dans les déchets), avant le scellement définitif du site, assorti d'une surveillance de la nappe phréatique. Devant l'opposition

de certains élus locaux et associations, partisans d'un déstockage total, le gouvernement avait demandé à l'exploitant de proposer plusieurs scénarios de déstockage partiel qui pourraient être débattus lors d'un débat public.

### 5 scénarios soumis à concertation

Ce débat a été organisé par la commission nationale du débat public du 15 novembre 2013 au 15 février 2014, afin de présenter au public cinq scénarios de fermeture. Les avantages et les inconvénients de chaque option ont été débattus. Après avoir étudié les résultats de ces échanges, le gouvernement a retenu le scénario n°2, dont l'objectif est le retrait de 93 % du mercure contenu dans le stockage. Les opérations de déstockage sont en cours. Les déchets retirés sont évacués vers une autre mine en Allemagne. Ces opérations devraient durer jusqu'en 2019 pour une fermeture définitive du site en 2024.

## Stockage géologique de déchets de haute activité et de combustibles usés: que se passe-t-il ailleurs ?

**Au Canada, en Finlande et en Suisse, les projets de stockage des déchets les plus radioactifs progressent.**

Alors que les projets de stockage du Canada et de la Suisse avancent et se précisent, la Finlande a reçu le feu vert pour la construction de son stockage.

### En Suisse comme au Canada, les projets se précisent

En Suisse, les projets de stockage géologique combinés de déchets de faible et moyenne activités, et de haute activité, avancent par étapes. Le 30 janvier 2015, la Nagra, gestionnaire des programmes de stockage, a présenté une sélection de deux sites dans les six régions identifiées en 2011. La troisième et dernière étape

consistera en une étude approfondie des milieux géologiques pour chacun des stockages et débouchera vers 2027, sur le choix du site de stockage.

Au Canada, la première phase d'évaluation préliminaire de six sites au nord de l'Ontario par la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) est achevée. Son objectif était notamment d'informer les collectivités, consentantes, sur la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié. Quatre collectivités ont été retenues et sept candidatures supplémentaires de l'Ontario et du Saskatchewan doivent encore être examinées. La seconde phase de sélection se poursuivra par des

reconnaisances géologiques des sites candidats. La démarche de dialogue et de collaboration menée auprès des communes canadiennes sera élargie aux collectivités autochtones – qui regroupent les Indiens, les Métis et les Inuits et disposent d'une autonomie gouvernementale.

### Feu vert pour la Finlande

La décision de principe de construction d'un stockage de combustible usé a été approuvée en 2001. La demande d'autorisation de construction a été déposée en décembre 2012. Le 11 février dernier, l'autorité de sûreté finlandaise, le STUK, a donné son feu vert pour la construction



du stockage à Olkiluoto (côte sud-est de la Finlande). Il sera construit dans le granite à 430 m de profondeur. Le STUK a indiqué avoir vérifié et constaté que la sûreté d'exploitation et la sûreté à long terme étaient d'un niveau élevé permettant

d'autoriser la construction du stockage. Dans sa déclaration, le STUK demande à Posiva, gestionnaire en charge du stockage des combustibles usés, de poursuivre ses études de sûreté à long terme. Le gouvernement aura, vers 2020, à approuver

une autorisation d'exploitation pour que les premiers colis puissent être stockés. Le programme de stockage des combustibles usés devrait se poursuivre jusqu'aux années 2100.

## VOS QUESTIONS, NOS RÉPONSES

**Afin d'implanter le Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) sur des terrains obtenus par des échanges amiables plutôt que par des expropriations, l'Andra a constitué une réserve foncière d'environ 2 890 hectares en Meuse et en Haute-Marne. Cette politique d'achat a récemment suscité des interrogations: impact sur les prix des terrains, les activités agricoles, les promeneurs... Le Journal de l'Andra répond à ces interrogations...**

Le 26 février dernier, l'Andra a transmis le bilan de ses acquisitions foncières au comité local d'information et de suivi (Clis) : en achetant uniquement des biens proposés à la vente, l'Andra a constitué une réserve foncière de 2 000 ha de forêts acquises en propre et de 659 ha de terres agricoles mises en réserve par les sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (Safer) de Lorraine et de Champagne-Ardenne.

Ces achats fonciers répondent à un triple objectif. Il s'agit d'abord de disposer de surfaces échangeables avec les terrains où pourront être implantées les installations de surface liées à Cigéo. Échanger et acquérir à l'amiable évite en effet d'exproprier les propriétaires. Ensuite, les forêts servent à sécuriser les actifs de l'Andra afin de répondre aux obligations de gestion à long terme. Enfin, si la construction de Cigéo est autorisée, l'équivalent des superficies boisées qui seront défrichées devra être compensé. Les parcelles forestières déjà acquises permettront d'assurer ces compensations.

Et les prix ? Parce que l'Andra est un établissement public, les prix d'achat qu'elle pratique sont fixés selon les indications de l'Office national des forêts (ONF) et des Safer, d'une part, et sont soumis



systematiquement à une validation de France Domaine, le service de la direction générale des Finances publiques compétent pour tous les achats fonciers liés aux établissements publics, d'autre part. Ainsi, le prix moyen des acquisitions foncières de l'Andra est de 5 000 €/ha pour les forêts et 5 600 €/ha pour les terres agricoles. Concernant les usages des terrains achetés, les champs restent cultivés et les bois exploités selon les plans de gestion établis tant qu'ils ne sont pas concernés par les travaux liés à la création de Cigéo. Enfin,

les terres agricoles qui ne seront pas utilisées seront rétrocédées. Toujours au prix du marché.

Retrouvez le bilan au 31 décembre 2014 des acquisitions foncières de l'Andra adressé au Clis :



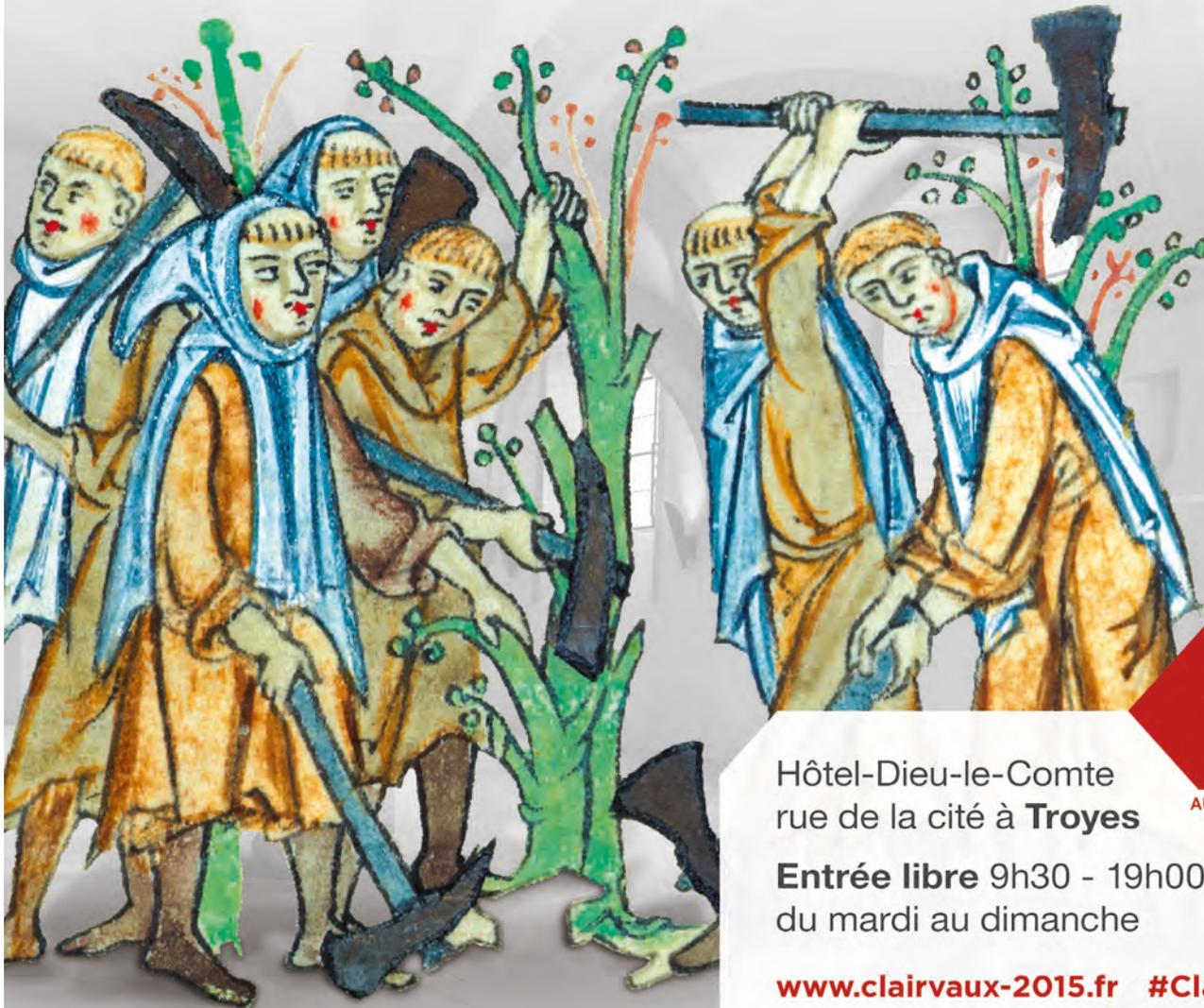
[www.andra.fr/](http://www.andra.fr/)  
Rubrique *Nos échanges avec le Clis*

# CLAIRVAUX

## L'aventure cistercienne

EXPOSITION  
À TROYES - Hôtel-Dieu

5 juin - 15 novembre  
Entrée libre



  
**CLAIRVAUX**  
**2015**

AUBE EN CHAMPAGNE

Hôtel-Dieu-le-Comte  
rue de la cité à Troyes

Entrée libre 9h30 - 19h00  
du mardi au dimanche

[www.clairvaux-2015.fr](http://www.clairvaux-2015.fr) #Clairvaux2015

Clairvaux et la fondation des quatre premiers abbayes. Miniature extraite du Commentaire sur l'Apocalypse d'Alexandre de Brèze. © Cambridge University Library. Réalisation : MIXTE agence.etc.com

Un événement :

  
Aube  
en Champagne  
LE DÉPARTEMENT



Renaissance  
  
Abbaye  
Clairvaux

En partenariat avec :



  
CHAMPAGNE  
DRAPPIER

*L'abus d'alcool est dangereux pour la santé.*