

Le journal de l'ANDRA

Édition
Nationale

TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

édito

Si 2011 fut une année de mutation pour l'Andra, 2012 a été celle du déploiement. Déploiement industriel, avec la production des études d'esquisse du futur centre Cigéo et la création de deux nouveaux bâtiments d'entreposage et de regroupement dans l'Aube. Déploiement en matière de recherche, avec la labellisation du projet de campus scientifique – SOMET – comme infrastructure nationale de recherche, mais aussi le lancement du programme européen DOPAS (essai de scellement en vraie grandeur à Saint-Dizier), ou encore le succès du colloque sur les argiles. Autant d'éléments qui ont contribué à la reconnaissance par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur de l'Andra comme un acteur majeur de la recherche scientifique en France. Déploiement à l'international, avec des contrats commerciaux remportés en Corée du Sud, en Lituanie, en Ukraine, en Bulgarie, au Royaume-Uni, et en Uruguay, et des accords institutionnels avec la Russie, la Chine et les USA.

L'année 2013 sera quant à elle celle du dialogue. Avec le grand public d'abord dans le cadre du débat public sur Cigéo organisé par la Commission nationale du débat public. Avec les représentants des territoires ensuite, en Meuse et en Haute-Marne autour du projet Cigéo et du Schéma interdépartemental de développement du territoire mais aussi dans l'Aube et ailleurs pour reprendre le travail sur le projet des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL). Avec les habitants des quartiers historiquement pollués dans les différentes régions de France enfin, pour mener à bien la mission d'assainissement de ces sites.

Le Journal de l'Andra se fera l'écho de ce dialogue, essentiel pour les projets de l'Agence dans les années à venir.

Marie-Claude Dupuis, directrice générale de l'Andra et François-Michel Gonnot, président du conseil d'administration de l'Andra



Fin 2012, l'Andra a remis à l'État une série de rapports importants pour la gestion des déchets radioactifs en France (cf. pp. 2-3).

L'ÉVÉNEMENT

Une série de dossiers structurants pour l'Andra

Cette fin d'année 2012 a été marquée par la production de plusieurs rapports importants pour l'Andra, demandés par la loi de 2006 et le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs : entreposage, stockage des combustibles usés, gestion des déchets FA-VL, sans oublier celui sur Cigéo pour la préparation du débat public. Retour sur ces différents dossiers structurants pour la gestion des déchets radioactifs en France.

Suite page 2 ...

Dans ce numéro



P.7

L'ACTUALITÉ
Quand l'Andra assainit chez les particuliers



P.8/9

ZOOM SUR...
Les différentes étapes d'un projet industriel



P.10/13

DOSSIER
La surveillance de l'environnement à l'Andra



P.15

EN DIRECT DES SITES
Les 10 ans du Cires

L'ÉVÉNEMENT

Suite de la page 1

L'entreposage : une solution complémentaire au stockage

L'Andra a rendu en décembre dernier son rapport sur l'entreposage des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Il fait suite à la loi de 2006, qui a confié à l'Andra cet axe de recherche en plus de celui sur le stockage profond.

“Par rapport à la loi de 1991, celle de 2006 ne fait plus référence à l'entreposage comme alternative au stockage géologique, mais à des entreposages fonctionnant en complémentarité avec Cigéo”, explique Bernard Félix, chargé des études sur ce thème à la direction des programmes de l'Andra. En effet, les recherches menées dans le cadre de la loi de 1991 et leur évaluation ont montré que l'entreposage ne peut pas être une solution de gestion définitive des déchets radioactifs car il implique une reprise régulière des déchets par les générations futures, ce qui semble difficile à garantir sur des périodes de plusieurs centaines d'années.

Pas d'entreposage de décroissance radioactive sur le site de Cigéo

Le rapport 2012 de l'Andra aborde plusieurs thèmes. “Grâce à l'Inventaire national, nous avons une bonne visibilité sur les volumes à entreposer sur les sites producteurs avant leur transfert à Cigéo. L'entreposage sur Cigéo sera limité en capacité et uniquement dédié à apporter de la souplesse à l'exploitation industrielle. Il n'a pas vocation à se substituer aux entreposages des producteurs”, précise Bernard Félix.

L'Andra a également proposé des concepts d'entrepôts plus polyvalents. “La réversibilité du stockage nous conduits à imaginer de futurs entreposages de manière modulaire, pour qu'ils puissent accepter des colis qui auront éventuellement été récupérés dans Cigéo”, ajoute Bernard Félix. Un troisième volet, commun avec le stockage, porte sur la durabilité des matériaux.

En conclusion, l'Andra propose son appui aux producteurs de déchets en amont des projets de création de nouveaux entreposages. “Ce sont les producteurs qui conçoivent, construisent et exploitent les entreposages sur leurs sites. Sur le site de La Hague, nous avons été associés en amont du projet, ce qui a conduit Areva à intégrer des innovations dans son cahier des charges”, confie Bernard Félix.



Entrepôt de déchets de haute activité à La Hague.

Le stockage des combustibles usés compatible dans Cigéo ?

Fin 2012, l'Andra a remis un rapport d'étape concernant le stockage des combustibles usés. Objectif : s'assurer de la possibilité de les stocker dans Cigéo, au cas où ils seraient un jour considérés comme des déchets.

“Cette étude répond à une commande du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), qui nous demande de vérifier par précaution que Cigéo reste compatible avec le stockage de combustibles usés même si leur stockage n'est pas prévu aujourd'hui”, explique Marie-Hélène Lagrange, en charge des études relatives au stockage direct des combustibles usés (CU) à la direction des programmes de l'Andra.

Les études à mener d'ici 2015

En France, les combustibles usés issus de la production électronucléaire ne sont pas considérés comme des déchets mais comme des matières pouvant être valorisées. À ce titre, il n'est pas prévu de les stocker.

Pour prendre en compte toutes les possibilités, le stockage profond des combustibles usés avait été étudié par l'Andra dans le cadre de la loi de 1991.

Sa faisabilité de principe et sa sûreté avaient été démontrées en 2005.

L'Andra a proposé en 2012 un programme d'études complémentaires à mener d'ici 2015 : conception du conteneur de stockage, mise à jour des calculs thermiques, de criticité et de sûreté, dimensionnement de la descenderie et des zones de stockage en souterrain. “Autant de questions déjà abordées en 2005, mais qu'il faudra affiner au fur et à mesure que progressent les connaissances sur les combustibles usés et les études sur Cigéo”, conclut Marie-Hélène Lagrange. “Le stockage des CU, s'il se fait, n'interviendrait pas avant 2085, ce qui laisse encore du temps pour mener à bien ce travail. Si cette option était finalement retenue, leur stockage devra en tout état de cause faire l'objet d'un nouveau processus d'autorisation, comprenant notamment une enquête publique et un nouveau décret d'autorisation.”

Séparation-transmutation : réduire encore le volume et la nocivité des futurs déchets électronucléaires

Parallèlement aux études sur l'entreposage et le stockage des déchets du parc actuel, une troisième voie de recherche avait été entérinée par la loi de 2006. Confiée au CEA, elle vise à réduire le volume et la toxicité potentielle des déchets issus des futurs réacteurs de 4^e génération via le procédé dit de “séparation-transmutation”. Conformément au calendrier fixé par la loi, le CEA a rendu au Gouvernement son rapport sur le sujet en décembre dernier.

Le rapport fait le point sur l'avancée des recherches. “Les déchets électronucléaires issus des réacteurs de 4^e génération contiennent différentes sortes de radionucléides, explique Bernard Boullis, directeur des programmes aval du cycle à la direction de l'Énergie nucléaire au CEA. Certains seront très radioactifs, mais « s'éteindront » rapidement, d'autres le seront moins mais dureront beaucoup plus longtemps. Ce sont ces éléments à vie très longue, appelés « actinides mineurs », qui posent une difficulté particulière, car il faudra les confiner pendant longtemps. L'idée est donc d'essayer de les séparer du reste, puis de les transformer en éléments dont la durée de vie serait moindre.” Pour cela, le CEA a mis au point des molécules capables d'aller “pêcher” ces radionucléides. “Le procédé a été testé dans le laboratoire du CEA à Marcoule sur des combustibles réels, et il fonctionne !” assure Bernard Boullis. Reste ensuite à transformer ces radionucléides. Des expériences de transmutation ont été menées dans le réacteur expérimental Phénix, dit “à neutrons rapides”, ce qui peut préfigurer ce qui se passerait dans les futurs réacteurs de 4^e génération.

Pas d'impact sur Cigéo

“Bien sûr, nous en sommes encore au stade de la recherche. Tout cela n'a d'ailleurs pas d'implication sur le projet Cigéo, où seront stockés les déchets du parc actuel”, précise Bernard Boullis. Nous sommes vraiment dans une logique de progrès, qui vise à réduire encore la toxicité intrinsèque des déchets produits dans le futur avec les réacteurs de 4^e génération et à optimiser leur stockage, si telle était la voie suivie.” Et de conclure : “S'il reste encore du chemin à parcourir pour envisager une mise en œuvre de ces procédés à l'échelle industrielle, cela donne une image de ce que pourraient être les systèmes nucléaires du futur.” De quoi alimenter le débat à venir sur la transition énergétique.

Déchets FA-VL : quelles orientations ?

En décembre dernier, l'Andra a remis un rapport sur les solutions envisagées pour la gestion des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) – disponible sur le site Internet de l'Andra www.andra.fr. Une réponse à la feuille de route fixée par l'État pour l'Andra dans le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2010-2012.

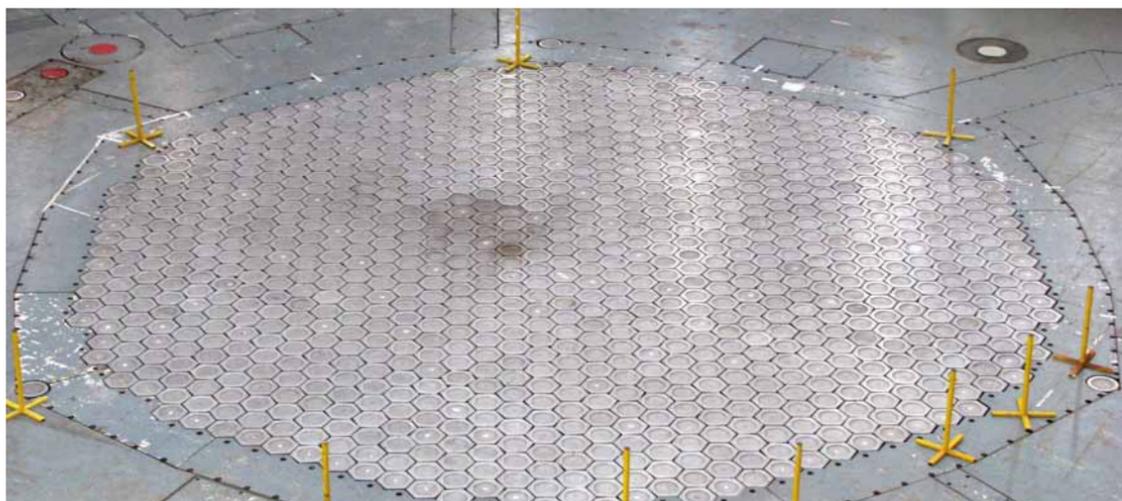
Suite au retrait des communes d'Auxon et de Pars-lès-Chavanges en 2009, l'État a demandé à l'Andra d'élargir les scénarios de gestion pour les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), en étudiant notamment les possibilités de gestion séparée des déchets radifères et des déchets de graphite. L'Andra a donc travaillé durant trois années pour réétudier l'ensemble du projet et a remis ses propositions au Gouvernement fin 2012.

Différents types de déchets FA-VL

Le terme "déchets de faible activité à vie longue" recouvre en fait plusieurs types de déchets. Les déchets radifères sont essentiellement des déchets historiques, liés à l'utilisation du radium dans les années 1920, ou produits par des industriels traitant des minerais pour en extraire des terres rares (utilisées ensuite dans l'électronique, l'automobile...) ou d'autres matières. Les déchets de graphite seront quant à eux majoritairement produits par le démantèlement des centrales nucléaires de première génération qui sont aujourd'hui arrêtées. D'autres déchets FA-VL existent également, tels que certains déchets du CEA, des objets contenant du radium retrouvés chez les particuliers, des sources scellées usagées.... Dans l'Inventaire national 2012, les déchets FA-VL représentent 7 % du volume total des déchets radioactifs existants.

Plusieurs options à l'étude

Pour les déchets radifères, les études de l'Andra confirment que le stockage à faible profondeur est la solution adaptée. "Cette technique consiste à creuser des alvéoles de stockage à ciel ouvert, à environ 15 m de profondeur dans l'argile, puis à les recouvrir avec les argiles naturelles excavées initialement", explique Fanny Gérard, chef du projet FA-VL à la direction des programmes de l'Andra. Concernant les déchets de graphite, un programme de R&D sur le tri et le traitement a été lancé par EDF, le CEA et l'Andra. Les résultats de ces études, attendus pour



Intérieur d'un réacteur UNGG.

2014, devraient permettre de déterminer les filières de stockage les plus adaptées. En particulier, la possibilité de stocker les déchets les moins actifs à faible profondeur et les déchets les plus actifs dans Cigéo (le centre industriel de stockage géologique actuellement à l'étude en Meuse / Haute-Marne), option examinée en alternative à la création d'un stockage dédié à une centaine de mètres de profondeur, tel qu'envisagé en 2008.

Poursuivre la démarche de recherche de site

Dans le dossier remis fin 2012, l'Andra a proposé au Gouvernement de se donner trois ans supplémentaires avant de décider de lancer la phase de conception industrielle d'un nouveau centre de stockage.

D'ici là, il est nécessaire de réaliser des investigations géologiques pour préciser, en fonction du site envisagé, les performances d'un stockage à faible profondeur et l'inventaire des déchets qui pourraient y être stockés en toute sûreté. Pour mener ces investigations, l'Andra propose de s'appuyer sur les recommandations du Haut Comité

pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, rendues publiques en 2011. Le Haut Comité rappelle que le projet FA-VL est un projet d'utilité publique. Il souligne que la sûreté doit être le facteur premier de choix de site et recommande de s'appuyer sur les résultats de l'appel à candidatures 2008, de privilégier le choix de territoires accueillant déjà des installations nucléaires et de poursuivre la démarche à l'échelon intercommunal, avec le soutien de l'État et des grandes collectivités. Il propose également des modalités pour l'information, la concertation et l'accompagnement du projet.

Sur cette base, l'Andra propose d'approfondir les trois pistes suivantes pour la réalisation des investigations géologiques :

- Discussions avec la communauté de communes de Soulaines (Aube).
- Études des possibilités d'implantation d'un stockage sur des sites d'installations nucléaires en lien avec Areva, le CEA et EDF.
- Reprise de contact avec les communautés de communes dont l'une des communes était favorable lors de l'appel à candidatures en 2008-2009.



Déchets radifères.



Fontaine au radium.



Prise en charge d'un paratonnerre au radium.

PNGMDR: L'État dresse la feuille de route pour les trois ans à venir

Institué par la loi du 28 juin 2006, le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) vise à assurer l'existence de filières adaptées pour tous les déchets radioactifs produits en France. L'édition 2013-2015 qui vient d'être remise au Parlement s'appuie sur les résultats des rapports demandés dans le plan précédent et leur évaluation par les autorités de sûreté.

Piloté par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), le PNGMDR est élaboré dans le cadre d'un groupe de travail pluraliste composé notamment des associations de protection de l'environnement, des représentants d'élus et des autorités d'évaluation et de contrôle, des producteurs de

déchets et de l'Andra. "L'État et l'ASN ont d'abord sollicité les producteurs de déchets et l'Andra pour contribuer à dresser le bilan du plan précédent. Ils ont ensuite intégré les objectifs à réaliser sur la période 2013-2015 après concertation avec les producteurs de déchets et l'Andra. Plusieurs échanges avec l'ensemble des parties prenantes

ont enfin permis d'aboutir à une version complète du document transmise au Secrétariat général du Gouvernement le 15 décembre dernier. Un décret viendra officialiser les actions à mener" explique Michèle Tallec, chef de service inventaire et planification à l'Andra.

3 QUESTIONS À :

Charles-Antoine Louët, sous-directeur de l'industrie nucléaire à la direction générale de l'Énergie et du Climat

Le Journal de l'Andra (JdA): À quoi sert le PNGMDR ?

Charles-Antoine Louët (C.-A. L.): C'est l'outil de politique publique avec lequel la France pilote la gestion de ses déchets radioactifs. Réalisé sous l'égide de l'ASN et de la DGEC, sa vocation est double: être exhaustif – il s'appuie pour cela sur l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs de l'Andra – mais aussi rassembler toutes les parties prenantes pour avoir une vision globale et intégrée de la gestion des déchets. Mis à jour tous les trois ans, ce document de programmation examine les filières existantes, celles à créer, les axes de recherche et développement à lancer et étudie toutes les problématiques visant à assurer une gestion sûre et durable des déchets radioactifs.

JdA: Quels sont les grands axes de l'édition 2013 – 2015 ?

C.-A. L.: Ce troisième plan poursuit les travaux et les axes du plan précédent. Il rappelle les prochaines échéances du projet Cigéo (organisation

du débat public en 2013 et dépôt de la demande d'autorisation de création en 2015). Il revient sur la nécessité de progresser sur le scénario de gestion des déchets de faible activité à vie longue, et exige la remise par l'Andra d'un rapport présentant les solutions industrielles pour les gérer en 2015.

Concernant les centres existants, il prend acte de la capacité du CSA à accueillir les déchets de faible et moyenne activité à vie courte du parc actuel. Pour les déchets de très faible activité (TFA) dont le volume estimé dans l'Inventaire national dépasse la capacité actuelle du Cires malgré les efforts faits pour densifier le stockage, il demande de réfléchir à une revalorisation de certains d'entre eux dans la filière nucléaire et de poursuivre les efforts pour limiter la quantité de déchets produits, en associant notamment l'Andra le plus tôt possible dans les projets de démantèlement. Les études concernant la gestion sur site des résidus du traitement minier devront également être poursuivies. Enfin, un volet concerne la filière des déchets des producteurs

non électronucléaires (hôpitaux, recherche...), et précise que celle-ci doit être optimisée afin de la rendre pérenne et robuste.

JdA: Quelles sont les particularités de cette édition par rapport aux précédentes ?

C.-A. L.: Sa principale spécificité est d'être réalisée dans le cadre de la nouvelle directive européenne de juillet 2011, qui confie à chaque État membre la responsabilité de gérer ses propres déchets radioactifs, en se dotant notamment d'un plan national de gestion. Nous avons également pris en compte les travaux du Comité directeur sur le post-accidentel (CoDirPA). Cette réflexion menée par les pouvoirs publics concerne la période après une crise nucléaire grave: retour des populations sur le territoire de l'accident, consommation des denrées alimentaires, mais aussi gestion des déchets radioactifs.



Cigéo prend forme

Après plus d'un an de travail, l'Andra et son maître d'œuvre Gaiya ont finalisé l'esquisse du Centre industriel de stockage géologique Cigéo, qui sera présentée lors du débat public qui se tiendra à partir de mai 2013. Cette esquisse donne la première vision industrielle du Centre et de son exploitation.

Elle présente les ouvrages souterrains où seront stockés les déchets radioactifs ainsi que les installations de surface nécessaires aux travaux et à l'exploitation du Centre.

L'installation souterraine: une architecture fondée sur la sécurité et l'adaptabilité

L'installation souterraine répond à des exigences de sûreté à long terme. Son architecture garantit la sécurité du personnel, des riverains et de l'environnement pendant toute la période d'exploitation: séparation des activités de chantier et nucléaires, prise en compte du risque incendie. Cette installation, construite par phases successives, sera adaptable.

Les deux installations de surface: l'une dédiée à la préparation des colis, l'autre à la construction des ouvrages souterrains

Une première installation, d'environ 200 hectares, pourrait être située à proximité immédiate de l'actuel Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Elle servira à la réception, au contrôle et à la préparation des colis de déchets avant leur transfert en souterrain par un tunnel en pente (appelé descenderie), dont l'entrée est envisagée, conformément à la demande des élus, dans la zone interdépartementale, côté Haute-Marne et contiguë à la Meuse. Une deuxième installation, d'environ 110 hectares, dédiée à la construction

des ouvrages, abritera les puits situés à la verticale de l'installation souterraine. Pour celle-ci, l'Andra a retenu deux scénarios d'implantation en Meuse.

L'esquisse, triplement évaluée

L'esquisse de l'Andra sera présentée lors du débat public. Elle fait également l'objet de trois évaluations: par des experts industriels dans le cadre d'une revue de projet, par l'Autorité de sûreté nucléaire et par la Commission nationale d'évaluation. L'implantation retenue fin 2013 servira à élaborer la demande d'autorisation de création de Cigéo dont le dépôt est prévu en 2015.

Renforcer l'accompagnement économique autour de Cigéo

Le 4 février dernier, le Comité de haut niveau (CHN) s'est réuni sous la présidence de Delphine Batho, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. L'occasion pour le gouvernement de faire notamment le point sur l'accompagnement économique et le schéma interdépartemental de développement du territoire autour du projet Cigéo.

Plusieurs décisions importantes ont été prises lors de ce Comité de haut niveau qui a rassemblé, dans les locaux de l'Andra, les élus locaux (parlementaires et présidents des conseils généraux de Meuse et de Haute-Marne, maires de Bure et de Saudron), les dirigeants de l'Andra, d'Areva, d'EDF et du CEA, ainsi que les préfets.

Parmi ces décisions, on notera le renforcement du soutien aux entreprises locales dans l'ingénierie afin de préserver leur compétitivité, et la validation de la première phase du projet Syndièse*, piloté par le CEA.

Le Comité a pris connaissance du projet de schéma interdépartemental de développement

du territoire et a notamment validé les options d'acheminement des colis de déchets et d'implantation des installations de surface qui seront présentées au débat public.

Enfin, la ministre a annoncé que l'État renforcera les moyens mis à disposition de la préfète coordinatrice par la nomination d'une personnalité qualifiée.

Le CHN se réunira à nouveau à la fin de l'année après le débat public sur Cigéo.

* Le projet Syndièse vise à démontrer la faisabilité technique et économique d'une chaîne complète de production de biocarburants de deuxième génération, depuis la collecte de la biomasse jusqu'à la synthèse de carburant

Le débat public Cigéo démarre le 15 mai

Le 6 février, la Commission nationale du débat public a approuvé le dossier de présentation du projet Cigéo préparé par l'Andra en lien avec la Commission particulière du débat public Cigéo (CPDP). La Commission nationale a également validé les modalités de débat : en plus d'un site Internet dédié, et des relations avec la presse, quinze réunions publiques se tiendront dans les périodes 15 mai - 31 juillet et 1^{er} septembre - 15 octobre.

Plus d'informations sur :

www.debatpublic.fr/
rubrique Activités/projets examinés/
projet Cigéo

www.debatpublic.fr/
rubrique Activités/communiqués
des décisions/6 février 2013



Delphine Batho en visite dans le Laboratoire souterrain le 4 février 2013.

EN BREF

■ Patrick Landais quitte l'Andra pour le BRGM

Après douze ans passés à l'Andra en tant que directeur scientifique puis de la R&D, Patrick Landais rejoindra le BRGM à compter du 5 mars prochain pour occuper la fonction de directeur scientifique et de la production. La direction Recherche & Développement de l'Agence sera prise en charge à cette date par Patrick Lebon, auparavant directeur adjoint auprès de Patrick Landais.

CNE: un avis favorable pour Cigéo

La Commission nationale d'évaluation* (CNE2) a remis son rapport annuel sur l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et déchets nucléaires en France. Son évaluation est globalement positive pour le projet Cigéo.

Dans son rapport annuel, la CNE donne son avis sur deux thèmes majeurs de la problématique actuelle des déchets nucléaires : le stockage en couche géologique profonde, et l'optimisation de la gestion des déchets futurs que produiront les réacteurs de 4^e génération.

Concernant le stockage profond, la commission considère notamment que "les verres et l'argile d'une couche géologique profonde sont des barrières efficaces de confinement pour des centaines de milliers d'années" et que "le site géologique de Meuse/Haute-Marne a révélé d'excellentes qualités de confinement".

Des études suffisantes pour passer en phase industrielle

Elle estime également que "les études concernant la conception de Cigéo – puits, galeries, alvéoles, ventilation, scellements – et la mise au point des méthodes et procédures nécessaires à sa sûreté en exploitation et après sa fermeture définitive sont assez avancées pour engager la phase industrielle conformément à la loi".

Rappelant toutefois que ce travail devra être suivi avec soin, elle précise que l'examen en 2015 de la demande de création du stockage sera l'occasion de vérifier si des réponses satisfaisantes ont

été apportées aux différentes questions posées dans le rapport, telles que, par exemple, celle sur le comportement en stockage du colis primaire de déchets contenant des bitumes et de son conteneur.

*Instituée par la loi du 28 juin 2006, la Commission d'évaluation est chargée d'évaluer annuellement l'avancement des recherches en matière de gestion des matières et déchets radioactifs. Son évaluation donne lieu à un rapport transmis au Parlement via l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Un cinquième contrat européen pour l'Andra en Ukraine

Depuis 2006, l'Andra est intervenue à plusieurs reprises en Ukraine dans le cadre de contrats européens d'assistance aux pays tiers. De la revue d'ensemble des conditions de gestion des déchets radioactifs à la proposition de concepts génériques de stockage, retour sur une collaboration fructueuse.

“**L**ors de notre première intervention en 2006, nous nous sommes rendus sur place avec nos homologues allemands, suédois, espagnols, néerlandais et anglais, pour réaliser une revue d'ensemble des conditions de gestion des déchets radioactifs de l'électronucléaire, explique Géraud Ouzounian, directeur international de l'Andra. L'occasion de rencontrer tous les acteurs concernés, qui s'étaient alors montrés très intéressés par le modèle français de gestion des déchets.”

À la suite de cette première analyse, la Commission européenne a lancé en 2009 une série d'appels d'offres. L'Andra a répondu avec le même consortium européen et s'est vu confier plusieurs contrats : un sur la caractérisation des déchets de Tchernobyl et leur condition de mise à l'abri des eaux météoriques (neige, pluie...); un autre pour la définition d'un système de classification des déchets radioactifs et de leurs critères

d'acceptation. Ces deux contrats ont été achevés en 2012.

Deux nouveaux contrats en cours

“Depuis août 2012, nous avons une autre prestation en cours, pour une durée de trois ans. Il s'agit cette fois d'aider les autorités ukrainiennes à améliorer leur cadre législatif et à définir une organisation générale pour la gestion des déchets radioactifs, basée sur le principe d'une agence chargée de la gestion de ces déchets. Enfin, en septembre dernier, nous avons conclu un dernier contrat, qui consistera à proposer des concepts génériques de stockage pour les différents types de déchets. Outre le fait que ces contrats successifs nous apportent une certaine visibilité commerciale à l'international, ils nous permettent aussi d'accroître notre expérience et nos références qui seront valorisables dans d'autres pays”, se félicite le directeur international de l'Andra.



Visite d'une délégation ukrainienne et finlandaise.

La Pologne s'intéresse au modèle français de gestion des déchets

La Pologne, qui tire aujourd'hui 95% de son électricité de la filière charbon, a décidé il y a trois ans de se doter d'une centrale nucléaire. Depuis un an, elle s'intéresse au modèle français de gestion des déchets radioactifs.

“Début 2012, nous avons fait une présentation lors d'un séminaire organisé à l'ambassade de France sur les aspects sociopolitiques d'un programme électronucléaire. À la suite de cette intervention, les autorités polonaises nous ont sollicités pour approfondir la question des déchets, se souvient Bernard Faucher, de la direction internationale de l'Andra. Nous avons donc accueilli en avril dernier une délégation polonaise constituée de représentants du ministère de l'Économie et du Développement de l'énergie nucléaire, de l'agence qui gère les déchets médicaux et de deux centres de recherche, pour une journée complète de présentations sur les types et les volumes de déchets issus d'un réacteur électronucléaire, et les aspects sûreté et financiers du stockage.” Cette journée s'est poursuivie en octobre dernier par une semaine de découverte de la gestion des déchets radioactifs en France, depuis leur production dans la centrale de Flamanville jusqu'à leur stockage définitif, avec des visites des Centres de stockage dans la Manche et dans l'Aube et du Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse / Haute-Marne. Une coopération institutionnelle qui pourrait prochainement aboutir à un premier contrat commercial, pour des travaux de recherche d'un site de stockage sur place.

Une thèse en sciences humaines et sociales à l'Andra primée

Le 19 janvier dernier, l'Académie des sciences de Lorraine a décerné à Oana Ionescu un prix pour son analyse de la réversibilité via la théorie économique “des options réelles”. Le fruit des trois années de thèse effectuées à l'Andra et à l'université de Nancy...

“**T**oute l'originalité de la thèse d'Oana a consisté à étudier les bénéfices économiques de la réversibilité, alors que celle-ci avait jusqu'ici été envisagée uniquement comme un coût, estime Luis Aparicio, en charge des sciences humaines et sociales à l'Andra, qui a accompagné la jeune chercheuse pendant sa thèse. Il s'agit de mesurer la capacité d'adaptation du projet, sa flexibilité, comme une valeur en soi, et non plus comme une contrainte.” “La théorie dite « des options réelles » est très utile pour des projets complexes. J'espère avoir convaincu les ingénieurs de l'Andra qu'elle peut être appliquée à leur projet. Et je suis très fière que mon travail ait été distingué par l'Académie

des sciences de Lorraine !” explique pour sa part Oana Ionescu.

Pourquoi des sciences humaines et sociales à l'Andra ?

“Le stockage géologique intègre des aspects techniques, économiques et sociologiques. C'est en abordant toutes ces dimensions que nous aurons une vision la plus complète possible. Cela contribue à la robustesse et à la recevabilité de notre projet, poursuit Luis Aparicio. C'est pourquoi depuis 2008, l'Agence a introduit dans son programme scientifique plusieurs thématiques en sciences humaines et sociales susceptibles de donner lieu à des bourses de thèse.”

L'Andra accueille ainsi actuellement deux autres doctorants en SHS. La première entame sa deuxième année de thèse en sociologie des organisations, en partenariat avec l'Institut d'études politiques de Paris. Elle étudie le rôle et la place de l'Andra dans la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs en France. Le deuxième a démarré cette année sa thèse en histoire et épistémologie des sciences, en partenariat avec le centre Alexandre Koyré de l'École des hautes études en sciences sociales à Paris. Il s'intéresse à la façon dont les différentes disciplines scientifiques ont été mises à contribution dans le cadre de Cigéo pour démontrer la pertinence du stockage géologique.

Quand l'Andra assainit chez les particuliers

L'assainissement de sites pollués par la radioactivité est une des missions de service public de l'Andra. Visite guidée de plusieurs chantiers menés chez des particuliers et qui arrivent à leur terme, avec Philippe Salaun, en charge de l'assainissement des sites pollués à l'Andra.

Un appartement parisien rendu à ses propriétaires

Après deux ans de travaux, les propriétaires d'un appartement contaminé au radium rue de Turenne dans le 3^e arrondissement de Paris ont pu fêter Noël chez eux! "C'est l'aboutissement du premier chantier de l'opération Diagnostic Radium, lancée en 2010. Il s'agissait d'un immeuble ayant abrité dans le passé une industrie horlogère", explique Philippe Salaun. L'IRSN a procédé en octobre 2010 à un diagnostic radiologique pour identifier l'appartement contaminé. L'Andra est intervenue dans la foulée. "Après avoir assaini le salon où deux zones irradiantes avaient été détectées, nous avons effectué des mesures plus précises dans le reste de l'appartement et nous nous sommes rendu compte qu'il était entièrement touché." Il a donc fallu gratter les murs pour atteindre les conduits de cheminée incriminés, retirer le plancher flottant, puis le plancher originel jusqu'aux lambourdes. L'appartement a ainsi été assaini jusqu'aux limites fixées par l'ASN, qui consistent à revenir à un niveau de radioactivité équivalent à la radioactivité naturelle. Les travaux ont été effectués par trois entreprises spécialisées dans le démantèlement, qui ont dû se plier aux contraintes du bâtiment datant de 1786. "Toute la difficulté de ces interventions, surtout dans des immeubles anciens, consiste à dépolluer au maximum, tout en conservant une structure porteuse." Après une visite de contrôle en novembre 2011, l'IRSN a donné son feu vert pour la réhabilitation. "Nous reconstruisons tout à l'identique. En général nous demandons au propriétaire s'il veut en profiter pour faire des

travaux. Pendant ce temps, on finance la location d'un appartement équivalent au sien. Nous avons fini les travaux en décembre et les propriétaires ont pu réintégrer leur logement pour les fêtes!"

Chaville: une première maison assainie

À Chaville, c'est sur un ancien site de fabrication de cadrans d'avion pour l'usine Breguet, située sur le plateau de Vélizy-Villacoublay, que l'Andra est intervenue. "L'adresse nous a été fournie par l'ASN, mais quand nous sommes arrivés sur place, il y avait en fait cinq habitations, dont quatre contaminées!" Une première réunion avec l'ASN, les propriétaires des locaux et les services techniques de la mairie de Chaville a eu lieu en février 2011. L'Andra s'est occupée en priorité de la maison la plus irradiée: il a fallu faire tomber les murs à l'intérieur pour accéder au sous-sol et aux caves contaminées; tous les rebords de fenêtres et les bas de murs extérieurs étaient également contaminés car les habitants rejetaient l'eau polluée au radium par les fenêtres pour arroser les bacs à fleurs. "Les travaux devraient être achevés au premier trimestre 2013. Il faudra ensuite attendre la validation de l'IRSN pour reconstruire, puis les propriétaires pourront récupérer leur maison."

Annemasse: fin des travaux de dépollution

Enfin, en juillet dernier, l'Andra est intervenue à Annemasse (74) dans un immeuble d'habitation ayant abrité une entreprise de fabrication de bijoux et de réparation de montres. "Il s'agissait cette fois d'un bâtiment récent avec des dalles de béton, ce qui nous a permis d'utiliser une



Assainissement du salon d'un appartement contaminé au radium.

«écrouteuse» qui racle la couche de béton sur plusieurs millimètres d'épaisseur jusqu'à ce qu'on ne détecte plus de trace de radioactivité. Cela a nécessité la mise en place de moyens industriels avec des aspirateurs. Les travaux sont maintenant terminés, et nous attendons la validation par l'IRSN pour pouvoir rénover", conclut Philippe Salaun.

La transversalité au cœur du partenariat avec le CNRS

Le CNRS et l'Andra viennent de renouveler leur convention de partenariat. Une collaboration basée sur la transversalité, via le programme interdisciplinaire NEEDS (Nucléaire : Énergie, Environnement, Déchets et Société).

NEEDS est un des huit défis pilotés par la mission pour l'interdisciplinarité du CNRS. "La force de ce programme, créé pour une période renouvelable de cinq ans, c'est sa transversalité", affirme Bern Granbow, directeur du programme au CNRS. De fait, NEEDS rassemble une centaine de laboratoires venant de divers horizons (CNRS, IRSN, CEA, BRGM, Andra, EDF, Areva, universités...), de la physique nucléaire jusqu'à la géologie, en passant par les sciences humaines et sociales, la chimie des matériaux ou encore la chimie environnementale.

Objectif: fédérer l'effort interdisciplinaire de recherche sur le nucléaire pour progresser dans la compréhension des sujets et répondre aux défis du futur.

"Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, l'Andra a participé à trois groupements nationaux de recherche avec le CNRS: FORPRO sur la géologie, PARIS sur la chimie des radioéléments, MOMAS autour des mathématiques et de la simulation numérique, explique pour sa part Patrick Landais, directeur Recherche & Développement à l'Andra. À partir de 2007, une rénovation de ce partenariat a été envisagée avec toutes les parties prenantes afin de structurer les thématiques de recherche de façon plus transversale. Le programme NEEDS est le fruit de cette réflexion commune."

Sept axes fédérateurs

Sept axes fédérateurs ont été définis: les ressources d'uranium et thorium; les matériaux des réacteurs;

les réacteurs eux-mêmes; les déchets radioactifs; l'environnement; le site géologique et notamment l'étude des milieux poreux appliquée au transfert des radionucléides dans les argiles; et enfin les sciences humaines et sociales, avec les questions de la transmission de la mémoire, de la prise de décision ou encore l'analyse du comportement des populations à Fukushima. L'Andra contribue activement aux quatre derniers, et pilote en particulier celui sur les argiles. "Si quelques études ont commencé en 2012, les conventions sont en cours de signature pour que tous les partenaires soient mobilisés dès 2013", conclut Bern Granbow. Pour 2013, le budget alloué au programme est de 2,5 M€, dont 1 M€ financé par le CNRS. L'Andra y contribue à hauteur de 310 k€ par an.

Les différentes étapes d'un projet industriel

Que ce soit le projet Cigéo en Meuse / Haute-Marne ou la construction de nouveaux bâtiments au sein de ses centres, l'Andra est régulièrement amenée à conduire des projets industriels. Si le processus est plus ou moins complexe en fonction de l'envergure du projet, les phases qui jalonnent ce parcours sont les mêmes. Zoom sur ces différentes étapes.

LES ACTEURS



Le maître d'ouvrage
C'est celui qui décide, commande, contrôle et finance le projet.



Le maître d'œuvre
C'est l'architecte chargé de la conception du projet et de la coordination des entreprises qui réaliseront les travaux. Pour certains projets, l'Andra peut être à la fois maître d'ouvrage et maître d'œuvre.

PHASE DE CONCEPTION

1

L'EXPRESSION DU BESOIN

Lors de cette toute première étape, le maître d'ouvrage définit ce dont il a besoin et donne les données d'entrée nécessaires pour concevoir le projet.



2

L'ESQUISSE *

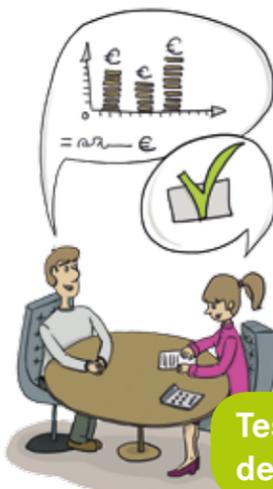
Le maître d'œuvre explore toutes les solutions et propose la plus adaptée.



3

L'APS

Avant-projet sommaire
Le maître d'œuvre définit les principales caractéristiques du projet, qui peuvent encore évoluer, et en estime le coût.



Tests, organisation de revues de projet.

4

L'APD

Avant-projet définitif
À ce stade, le projet est figé: le niveau de détails est plus précis et il n'y a plus de changement possible. C'est à nouveau le maître d'œuvre qui s'occupe de cette tâche.

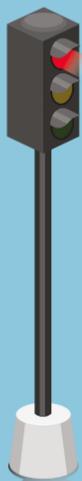


Une fois que le projet est suffisamment défini, il est soumis à différentes étapes réglementaires en vue d'obtenir le permis de construire et l'autorisation d'exploiter l'installation.

Dossiers réglementaires

LE PROJET INDUSTRIEL

LES ÉTAPES RÉGLEMENTAIRES



Autorisation d'exploitation

Autorisation de construire

Étape 1

Envoi de la demande d'autorisation de création et/ou d'exploitation

&

Envoi de la demande de permis de construire

Les deux documents sont généralement envoyés en parallèle aux services de l'État: la préfecture ou le ministère concerné pour la demande d'autorisation de création et/ou d'exploitation, la mairie pour la demande de permis de construire.

Étape 2

Instruction des dossiers par les services de l'État **

Les dossiers passent au crible des différents services concernés. Le dossier de demande d'autorisation de création comprend généralement une étude d'impact et une étude de risques (danger ou sûreté) qui seront examinées par la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Réalisation de l'enquête publique

Si le dossier comprend une étude d'impact, une enquête publique est organisée afin de recueillir les observations et questions de la population sur le projet d'exploitation. Le même dispositif peut être mis en place pour le permis de construire. Dans ce cas, une enquête unique peut être organisée.

Les prestataires
Lors de la phase de conception, il s'agit des bureaux d'études, puis des différents corps de métier pendant la phase de réalisation.



LA RÉGLEMENTATION

La loi MOP (loi relative à la maîtrise d'ouvrage publique):

Cette loi définit l'ensemble des missions qui peuvent être confiées par un maître d'ouvrage public à un maître d'œuvre privé et précise le rôle de chacun. Elle concerne la réalisation de bâtiments, d'infrastructures et d'équipements industriels.

RG Aéro.000 40:

Cette recommandation générale vient de l'aéronautique et s'applique à des projets très complexes ayant une forte technicité et pour lesquelles les solutions à mettre en œuvre n'existent pas encore aujourd'hui et sont à inventer. Des revues de projets sont alors mises en place pendant la phase de conception pour valider les solutions au fur et à mesure de l'avancement du projet.

PHASE DE RÉALISATION

5

PRO Le projet

Cette étape consiste à traduire les éléments de l'APD en spécifications techniques et en cahiers des charges, afin de lancer les dossiers de consultation des entreprises.



6

L'ACT

Assistance à la passation des contrats de travaux

Le maître d'œuvre conseille le maître d'ouvrage sur le choix des prestataires à consulter et l'aide à analyser les offres remises par les entreprises.

7

L'OPC

Ordonnancement, planification et coordination des travaux

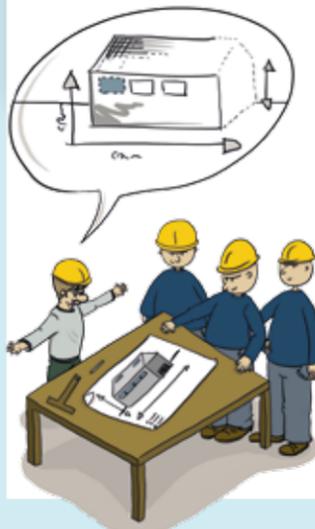
Le maître d'œuvre assure la coordination du chantier au quotidien : qui se charge de quoi, à quel moment et comment.

8

LA DET

Direction de l'exécution des travaux

Il vérifie aussi que les travaux sont correctement réalisés, conformément aux spécifications définies dans le cahier des charges.



9

L'AOR

Assistance à l'opération de réception

Il s'agit de toutes les vérifications préalables à la réception des travaux : essais de fonctionnement, présentation des réserves formulées et constitution d'un dossier qui rassemble l'ensemble des ouvrages exécutés.



10

LA LIVRAISON

Lorsque les travaux sont achevés, le maître d'ouvrage réceptionne le projet à l'aide d'un procès verbal.



Étape 3

➔ Délivrance de l'autorisation de création et/ou d'exploitation¹ par l'État

➔ Délivrance du permis de construire



¹ Pour une installation nucléaire, un dossier de demande de mise en exploitation doit être déposé après la construction de l'installation.

LE CAS PARTICULIER DE CIGÉO

Dans le cas du projet Cigéo, deux étapes viennent se rajouter au processus:

- * Après l'esquisse, un **débat public** est organisé par la Commission nationale du débat public. Celui-ci commencera le 15 mai prochain.
- ** Au moment de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de création, se rajoute une **consultation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de la Commission nationale d'évaluation (CNE), de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et des collectivités territoriales, ainsi qu'une loi sur la réversibilité.**

La surveillance de l'environnement : une expertise à part entière à l'Andra



Comme tout exploitant industriel, l'Andra se doit de surveiller l'environnement autour de ses Centres, pour démontrer que leur impact est aussi bas que possible. Une obligation réglementaire, mais aussi une responsabilité vis-à-vis des populations et des territoires. Et une activité devenue au fil des ans une véritable discipline scientifique.

“La surveillance de l'environnement autour de nos Centres relève d'une attitude responsable qui consiste non seulement à tout mettre en œuvre pour que nos Centres aient le moins d'impact possible sur l'homme et sur l'environnement, mais aussi à confirmer, par un suivi et des mesures régulières, que c'est effectivement le cas,

précise Fabrice Boissier, directeur de la maîtrise des risques à l'Andra.

C'est aussi un devoir vis-à-vis des territoires qui nous accueillent de les informer sur la manière dont fonctionnent nos installations et de leur rendre compte des résultats de ce suivi.”



Fabrice Boissier.

Des rejets réduits au minimum

Les rejets de chaque installation industrielle, nucléaire ou non, font l'objet d'autorisations spécifiques qui les limitent strictement. “*Tout l'esprit de notre démarche consiste à aller au-delà de cette obligation, poursuit Fabrice Boissier. Comment? D'abord en cherchant à réduire les rejets nettement en-dessous de ces limites réglementaires, ensuite en multipliant les mesures sur sites pour vérifier que cette réduction est effective, et en étant totalement transparents sur les résultats de ce suivi.*”

Les installations de l'Andra dans la Manche, l'Aube et la Meuse/Haute-Marne font ainsi l'objet d'une surveillance quotidienne et extrêmement rigoureuse. Une activité qui mobilise un certain nombre de spécialistes de l'environnement au sein de l'Agence, et pour laquelle elle dispose, au Centre de stockage de l'Aube, de son laboratoire intégré.

Surveiller et comprendre, aujourd'hui et demain

Ce qui est vrai pour les Centres actuels l'est aussi pour le futur Centre industriel de stockage géologique Cigéo, où seront accueillis des déchets français les plus radioactifs, dont certains resteront dangereux pendant plusieurs centaines de milliers d'années.

Un positionnement stratégique et une expertise scientifique à part entière

“*Lorsque l'Andra décide d'investir 8 millions d'euros sur l'Écothèque et l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE)*, c'est clairement un choix de positionnement stratégique et scientifique de l'Agence au niveau national et international, affirme pour sa part Patrick Landais, directeur Recherche & Développement à l'Andra. Au fil*

3 QUESTIONS À :

Anne Norture,
chef de service à la
direction de la maîtrise
des risques à l'Andra



Le Journal de l'Andra (JdA) : Quelles sont les lois qui encadrent la surveillance de l'environnement autour des sites de l'Andra ?

Anne Norture (A. N.) : La surveillance des sites industriels en France est régie par le Code de l'environnement, qui encadre notamment les autorisations de rejets. Celui-ci comporte différents textes législatifs réglementaires applicables aux installations nucléaires de base (INB) ou aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le Centre de stockage de la Manche (CSM) et le Centre de stockage de l'Aube (CSA) sont des INB, tandis que le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) est une ICPE. L'exploitation de ces différents sites est soumise à l'autorisation du Gouvernement pour les INB et à celle du préfet pour les ICPE, et à une surveillance rigoureuse de leur impact sur l'environnement.

JdA : Les limites de rejets et les points à surveiller sont-ils différents d'une installation à l'autre ?

A. N. : Des arrêtés ministériels fixent les prescriptions générales relatives aux limites de rejets (gazeux et liquides) et aux modalités des prélèvements. Une autorisation spécifique à chaque installation est délivrée par la préfecture ou le ministre, sur la base de l'étude d'impact réalisée par l'exploitant dans son dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Cette autorisation précise les différents éléments à surveiller et fixe pour chacun d'eux une limite annuelle de rejet. L'exploitant établit alors un plan de surveillance de l'environnement conforme à son autorisation, qui décrit les modalités de la surveillance et établit un programme détaillé de mesures (suivis de la qualité de l'air, des eaux de surface, des eaux souterraines, auxquels s'ajoutent, pour les INB, des prélèvements radiologiques sur le milieu naturel). Les résultats de la surveillance sont ensuite régulièrement transmis aux autorités de contrôle - l'ASN pour les INB, la DREAL pour les ICPE - via des reportings réguliers et un bilan annuel.

JdA : Que se passe-t-il si l'exploitant dépasse les seuils autorisés ?

A. N. : Dès qu'un dépassement est détecté, l'exploitant, après avoir vérifié qu'il ne s'agit pas d'un dysfonctionnement du dispositif de mesure, doit en avertir sans délai l'administration et les autorités de contrôle. Il doit en parallèle appliquer les dispositifs prévus dans son plan de sûreté pour confiner la pollution, informer la population, rechercher la cause du problème et le régler.



des ans, l'Agence s'est ainsi dotée d'une réelle expertise environnementale, qui repose sur trois composantes : la métrologie, l'analyse et la modélisation.

“Les métiers de l'environnement sont traditionnellement liés aux différents compartiments qui le composent : les eaux, les sols, l'atmosphère et la biodiversité. À l'Andra, nous avons des spécialistes de chacun de ces compartiments, mais nous avons aussi des spécialistes de la métrologie, pour mettre au point des dispositifs permettant de mesurer ces paramètres de la façon la plus pertinente possible, de l'analyse, pour interpréter les résultats obtenus, et de la modélisation, pour comprendre

les mécanismes de transfert entre les différents compartiments. Nous étudions à l'heure actuelle un macrosystème qui englobe les 50 m en dessous de la surface (nappes phréatiques, couches géologiques superficielles) et les 50 m au-dessus de la surface (sols, cours d'eau, couverture végétale, atmosphère), pour en comprendre le fonctionnement global.”

Surveillance, compréhension des phénomènes et projection dans le futur : cette approche globale de l'environnement vise à aboutir à une connaissance la plus exhaustive possible de l'environnement autour des Centres et de son évolution.

* Lire le dossier sur l'Observatoire pérenne de l'environnement dans *Le Journal de l'Andra* n°8.



Patrick Landais

Une surveillance au quotidien

L'Andra assure un suivi environnemental de chacun de ses Centres pour vérifier que leur activité n'a qu'un impact limité sur l'environnement. Chaque année, des milliers de mesures et de prélèvements sont ainsi réalisés dans et autour des sites (eaux, air, végétaux...), que ceux-ci soient en cours d'exploitation, ou fermés et entrés en phase de surveillance.

Une surveillance au jour le jour, pendant la phase d'exploitation

Dans l'Aube, l'Andra a mis en place une surveillance qui permet d'assurer un suivi radiologique, physico-chimique, hydrogéologique et écologique de l'environnement. "Chaque année, ce sont ainsi près de 2 400 prélèvements d'air, d'eau, de végétaux, de produits alimentaires qui sont effectués sur le CSA et ses environs, à des fréquences variables (quotidienne, mensuelle, trimestrielle, semestrielle), explique Sophie Dinant, chargée de la surveillance de l'environnement du CSA. Plus de 11 000 analyses radiologiques sont réalisées sur ces prélèvements, auxquelles viennent s'ajouter quelque 3 000 analyses physico-chimiques, pour contrôler l'environnement et les effluents liquides et gazeux issus de l'activité du CSA." L'Andra effectue aussi régulièrement des inventaires de la faune aquatique (poissons, invertébrés) pour juger de la qualité biologique du cours d'eau. "Une grande partie des analyses est effectuée sur place, au sein de notre propre laboratoire. Nous faisons par contre appel à des laboratoires extérieurs

agréés pour les analyses physico-chimiques et nous collaborons avec des sociétés extérieures pour la réalisation des prélèvements et de certains suivis spécifiques (surveillance piézométrique des eaux souterraines, suivi écologique, suivi sonore)", poursuit Sophie Dinant.

Un suivi environnemental qui se poursuit après la fermeture du centre

Après l'arrêt de son exploitation, un centre de stockage fait encore l'objet d'une surveillance permanente. Cela permet de suivre son évolution dans le temps et de vérifier qu'il continue de respecter les principes de sûreté. C'est le cas du Centre de stockage de la Manche, qui ne reçoit plus de déchets depuis 1994. "La surveillance porte essentiellement sur les radionucléides et les éléments chimiques identifiés dans l'inventaire du Centre", explique ainsi Alain André, le responsable de la surveillance du site. Une quarantaine de radionucléides sont ainsi scrupuleusement traqués dans les eaux souterraines et les ruisseaux aux alentours. Des

prélèvements sont également effectués sur des végétaux et dans les sédiments des ruisseaux ainsi que dans les boues récupérées dans les réseaux du Centre, sans oublier les mesures quotidiennes dans l'air, bien que le Centre n'émette que des rejets gazeux diffus.

"L'eau est notre principal point d'intérêt. Elle représente plus de 90 % des quelque 2 000 prélèvements effectués chaque année sur le Centre. Il s'agit de s'assurer que les eaux météoriques (pluie, neige...) ne lessivent pas les ouvrages. C'est pourquoi la surveillance porte aussi sur l'étanchéité de la couverture : contrôles de la membrane, inspections visuelles et mesures topographiques en vue de détecter d'éventuelles fissures et mouvements de talus ou des tassements."

Tous les résultats sont collectés dans une base de données unique, qui rassemble les données issues de la surveillance du CSM, du Cires et du CSA. Des rapports mensuels et trimestriels sont transmis aux différentes autorités de contrôle, complétés par des bilans annuels de la surveillance.

TÉMOIGNAGES

Hervé Caritey, responsable du laboratoire de l'Andra au Centre de stockage de l'Aube

“ Un savoir-faire internalisé et une réactivité précieuse ”

Créé à l'ouverture du CSA en 1992, le laboratoire est devenu en 2011 un service à part entière, qui mobilise six personnes. Notre mission consiste à réaliser les analyses environnementales dans le cadre de la surveillance réglementaire du Centre. Nous pouvons aussi être amenés à analyser rapidement des échantillons en cas d'éventuel dysfonctionnement. Une réactivité très précieuse ! Près de 6 300 échantillons ont été analysés en 2012, pour 27 000 paramètres mesurés : des analyses radiologiques classiques (spectrométrie gamma et alpha, carbone 14, tritium) sur tous les compartiments environnementaux du Centre, auxquelles s'ajoutent des analyses ponctuelles pour le CSM et le Cires.

Nous disposons de 25 agréments : un pour chaque couple matrice-paramètre analysé (le carbone 14 dans l'eau, l'américium dans les sédiments...). Ces agréments sont délivrés par l'ASN, sur la base d'un dossier d'agrément et d'essais inter-laboratoires. Un moyen impartial d'étalonner nos compétences, auquel s'ajoutent des inspections régulières de l'ASN.



Christophe Rielland, responsable des opérations du laboratoire indépendant Eichrom, qui réalise les analyses radiologiques du CSM

“ Une démarche gagnant-gagnant qui fait progresser la surveillance ”

Créé en 2003, les laboratoires Eichrom sont spécialisés dans les mesures de la radioactivité dans l'environnement. Nous travaillons avec l'Andra depuis janvier 2012, et nous comptons parmi nos clients toutes les parties prenantes du nucléaire : l'ASN, l'IRSN, EDF, l'Acro... Pour le CSM, nous analysons une centaine d'échantillons par mois : des eaux prélevées dans les effluents du Centre ou les ruisseaux alentours, de l'herbe prélevée sur la couverture. Il faut être réactif, car les délais sont assez serrés et les résultats doivent impérativement être transmis à l'ASN dans les temps. Notre accréditation Cofrac est un gage de fiabilité : elle certifie que nous travaillons dans les règles de l'art. Et nous avons bien sûr tous les agréments exigés par l'ASN. Si certains clients n'attendent de nous que des résultats bruts, un véritable échange s'est instauré avec l'Andra. Alain André – le responsable de la surveillance – apporte sa connaissance du site, nous notre retour d'expérience en matière de mesure. Une démarche gagnant-gagnant qui fait progresser la surveillance !



Un état initial de référence pour évaluer l'impact du Centre



Avant d'initier la construction d'une installation, l'Andra, comme tout industriel, réalise un état initial de l'environnement, véritable point de référence auquel pourra être comparé l'ensemble des analyses effectuées dans le cadre du suivi environnemental de l'installation. Les résultats de la surveillance des Centres actuels montrent que leur impact radiologique est minime (résultats largement inférieurs à la limite réglementaire et à la radioactivité naturelle), et que leur activité n'a engendré aucune perturbation de l'environnement.

Comme pour tous ses sites existants, l'Andra réalisera un état initial de référence pour chacun des deux centres aujourd'hui en projet : celui à faible profondeur pour les déchets de faible activité à vie longue, et celui qui accueillera à 500 m sous terre les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Pour ce dernier, l'état initial de l'environnement a débuté en 2007 avec la mise en place de l'Observatoire pérenne de l'environnement (lire article ci-contre).

Des résultats accessibles à tous

L'ensemble des résultats de la surveillance des Centres de l'Andra fait l'objet de publications régulières et de présentations aux commissions locales d'information des Centres. Ils sont aussi accessibles directement sur Internet, notamment *via* le site du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) sous l'égide de l'ASN et géré par l'IRSN.

Comme l'exige la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite "loi TSN", l'Andra publie chaque année un rapport détaillé d'activité pour chacune de ses installations, qui reprend notamment les résultats de la surveillance du site concerné. Ces rapports sont accessibles directement sur le site de l'agence www.andra.fr.

Le RNM centralise quant à lui des résultats de mesures de la radioactivité dans l'environnement

réalisées par différents producteurs, dont l'Andra, sur l'ensemble du territoire français. "Le RNM regroupe l'information des mesures effectuées sur des prélèvements mais aussi des mesures de balises automatiques, comme par exemple, nos quelque 300 balises placées sur l'ensemble du territoire, explique Céline Couvez, en charge du RNM à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Ainsi, l'Andra, dans le cadre de ses obligations réglementaires, transmet au RNM chaque

mois les résultats de la surveillance de ses sites. Les données sont transmises selon un protocole très précis. Une fois validées, elles sont consultables sur le portail www.mesure-radioactivite.fr."

Le site, à la fois technique et didactique, s'adresse à tous les publics (autorités, experts, grand public). Pour consulter les résultats des mesures effectuées autour de l'installation près de chez vous, rendez-vous sur la carte interactive !

REGARDS CROISÉS

La surveillance n'exclut pas le contrôle. C'est pourquoi l'ASN procède à des inspections. La société civile peut demander des analyses contradictoires, par le biais des commissions locales d'information.

“Plusieurs niveaux de contrôle”

Jean-Michel Férat,
chef de la division ASN
de Châlons-en-Champagne

La surveillance des rejets et de l'environnement d'une INB (installation nucléaire de base) répond à des règles très précises. À Soulaïnes, elles sont fixées par l'arrêté ministériel du 21 août 2006, qui définit la nature et la qualité des rejets autorisés ainsi que les mesures de surveillance que l'Andra doit mettre en œuvre. Chaque mois, les résultats des contrôles nous sont transmis par l'Andra, qui les intègre dans son rapport annuel de surveillance. Nous procédons à des inspections inopinées sur ce domaine, environ tous les deux ans. La dernière a eu lieu en octobre 2011. Accompagnés de deux laboratoires mandatés, nous effectuons des prélèvements sur plus de 20 points de contrôle au sein et autour de l'installation, en triple exemplaire :

un échantillon est analysé par l'Andra, un par les laboratoires et le troisième sert de référence en cas d'écart d'analyse. Nous invitons les membres de la commission locale d'information à participer à nos inspections. De son côté, la Cli fait réaliser périodiquement des campagnes de contrôle dans l'environnement, ce qui nous paraît très positif.

“Des contre-expertises pour s'assurer que tout va bien”

Jacques Foos,
vice-président des Cli de La Hague,
de Flamanville et du CSM

Outre l'information du public sur ce qui se passe sur les exploitations, nous pouvons effectuer des contrôles dans l'environnement pour nous assurer

que tout va bien. Cela nécessite de la bonne volonté de la part de l'exploitant, pour qu'il nous laisse accéder au site, et du conseil général, qui finance la contre-expertise. L'Andra accède systématiquement à nos demandes.

Nous menons actuellement des analyses sur le CSM concernant le tritium. Nous avons mandaté l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (Acro) pour effectuer des campagnes de prélèvements dans plusieurs piézomètres du site, à des emplacements choisis. Les relevés sont faits en présence des membres de la Cli et de l'Andra. Les résultats seront exploités par l'Acro, le laboratoire de l'Andra et nos propres experts. Nous avons en effet la chance d'avoir un spécialiste du tritium dans la commission.

Le cas échéant, nous pourrions faire appel à l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (Anccli) qui met des experts scientifiques à la disposition des Cli qui en font la demande.

La surveillance de l'environnement autour du futur Cigéo commence aujourd'hui

Mis en place dès 2007, l'Observatoire pérenne de l'environnement vise à décrire l'environnement du futur Centre industriel de stockage géologique profond Cigéo avant sa construction... mais également à suivre son évolution durant ses cent années d'exploitation.

Original, l'OPE l'est à plus d'un titre. Sa durée d'abord : cent ans au moins, auxquels s'ajoutent les dix ans d'observation pour bâtir un état initial de référence avant la construction proprement dite du Centre. La surface étudiée ensuite : 900 km², à cheval entre la Meuse et la Haute-Marne, avec un maillage plus resserré sur le secteur de 250 km² où pourrait être implanté le futur stockage. La multiplicité des compartiments observés (eaux, air, sols, biodiversité) et des écosystèmes étudiés (prairies, forêts, cultures, systèmes aquatiques) enfin.

Observer, expérimenter et conserver

Pour assurer ce suivi hors normes, l'OPE regroupe un ensemble inédit de dispositifs d'observation, d'expérimentation et de conservation. En forêt, une tour à flux et des placettes expérimentales mesurent les échanges entre l'atmosphère, les végétaux et le sol. Deux autres stations étudient ces mêmes échanges dans les plaines agricoles. Une station atmosphérique analyse en continu la qualité de l'air et les gaz à effet de serre, tandis que seize stations de prélèvements permettent d'assurer un suivi de la qualité des eaux et du milieu aquatique.

Enfin, 2000 points de suivi ont été définis pour inventorier la faune et la flore sur la zone. Les échantillons prélevés seront conservés dans une écothèque, qui devrait ouvrir ses portes dans les mois à venir. Autant de moyens d'observation que l'Andra a souhaité inscrire au sein de réseaux nationaux et internationaux, afin de mettre les résultats obtenus à la disposition de la communauté scientifique. Cette démarche a conduit à la labellisation de l'OPE en tant que "Système d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement" par l'alliance Allenvi.

Meuse/Haute-Marne

L'Andra teste à Saint-Dizier la fermeture des galeries de stockage

Dans le cadre du projet européen DOPAS, l'Andra réalise à Saint-Dizier, à 45 km de son Centre de Meuse/Haute-Marne, un essai grandeur nature sur le scellement des galeries du futur stockage géologique Cigéo.

Chargée de concevoir le Centre industriel de stockage géologique profond Cigéo, l'Andra construit, à Saint-Dizier, un dispositif destiné à tester, en taille réelle, le scellement d'une galerie à l'aide d'un bouchon d'argile.

Une maquette de 35 m de long

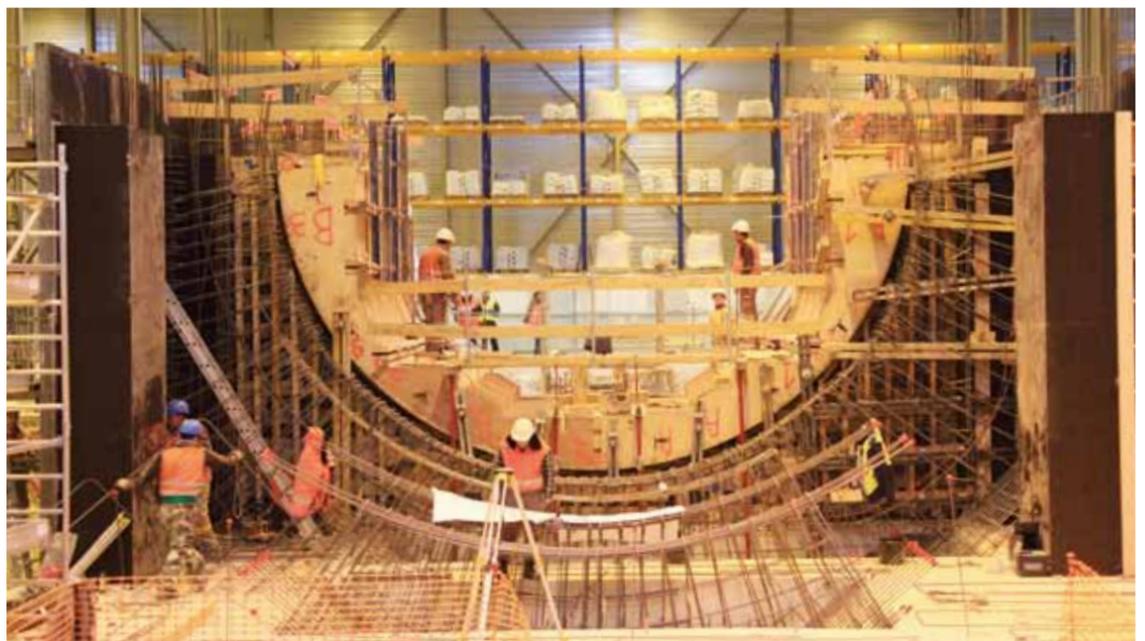
"Il s'agit de réaliser un scellement avec des moyens industriels représentatifs de la réalité", indique Jean-Michel Bosgiraud, ingénieur responsable du projet au sein de l'Andra. "Ainsi, nous préparons une maquette de galerie de plus de 35 m de long et 7,6 m de diamètre intérieur, que nous remplissons d'une argile gonflante maintenue par deux massifs d'appui en béton de composition adaptée. Le test contribuera également à déterminer les moyens de contrôle associés susceptibles d'être utilisés de façon systématique lors des opérations de fermeture de Cigéo." Compte tenu des dimensions importantes de l'expérimentation, l'Andra a choisi de l'implanter dans un site industriel situé à Saint-Dizier, à proximité de son Centre de Meuse/Haute-Marne.

Un projet européen

La conception et la construction de la structure d'essai ont commencé fin 2012. Le test de scellement en tant que tel est prévu mi-2013. Celui-ci fait partie du projet européen DOPAS ("Demonstration

Of Plugs And Seals") coordonné par l'agence finlandaise Posiva Oy, homologue de l'Andra. Il réunit, pendant quatre ans, 14 organisations issues de 8 pays européens. Le coût global du projet est estimé à 15,7 millions d'euros, financés à 55 % par la Commission européenne. Quatre concepts de scellement grandeur nature seront ainsi développés et testés en Finlande, en Suède,

en République tchèque et en France. Cette coopération internationale a été initiée dans le cadre de la plateforme technologique européenne IGD-TP (Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform). Les principales avancées du projet seront présentées en 2016 lors d'une conférence internationale sur les scellements en formations géologiques.



Le coffrage de la future galerie-test a débuté en janvier.

Tour de chauffe

Depuis janvier, au Laboratoire souterrain de l'Andra, une nouvelle expérimentation s'intéresse à l'effet de la chaleur sur une alvéole de stockage de déchets de haute activité. Cet essai fait partie du projet européen LUCOEX (Large Underground Concept Experiments), qui comprend des tests à l'échelle 1 conduits en Suède, en Finlande, en Suisse et en France.

Le futur Cigéo doit pouvoir accueillir les déchets français de haute activité. Ces déchets ont la particularité de dégager de la chaleur pendant plusieurs milliers d'années, le temps que les éléments les plus radioactifs qu'ils contiennent se soient désintégrés en éléments moins énergétiques ou stables. Ces déchets sont entreposés dans des installations sécurisées en surface pendant plus de cinquante ans afin de refroidir suffisamment avant de pouvoir être stockés en profondeur.

Environ 10 000 m³ de colis vitrifiés devront être stockés dans des tunnels horizontaux de 70 cm de diamètre – appelés alvéoles de stockage – creusés à 500 m sous terre, au cœur de la couche de roche argileuse étudiée par l'Andra en Meuse et en Haute-Marne.

Étudier l'effet de la dilatation...

Jacques Morel, ingénieur responsable du test explique: "On utilise des tubes en acier pour

maintenir la cavité. Ce chemisage métallique doit résister à la pression que la roche va exercer sur lui car celle-ci a tendance à se refermer. Cependant, il va aussi se dilater sous l'effet de la chaleur. Pour étudier ces deux phénomènes, nous allons chauffer pendant plusieurs années une alvéole, et observer son comportement grâce à des capteurs placés à la fois dans la roche mais aussi sur le tube métallique."

... sur la structure complète de l'alvéole

Cette nouvelle alvéole chauffante de 25 mètres de long est une première: les ingénieurs ont voulu coller au plus près à la réalité et ont rassemblé sur la même structure les éléments qu'ils ont déjà testés indépendamment auparavant. Jusqu'à présent, ils ont appris à creuser et à tuber des alvéoles mesurant jusqu'à 100 m de longueur. Ils ont travaillé à la mise au point de l'entrée de l'alvéole qui doit permettre son obturation complète une fois remplie. Ils ont aussi

mesuré l'effet de la chaleur sur la roche avec trois sondes chauffantes de petit diamètre. Maintenant, il s'agit de tester en taille réelle un dispositif similaire à une alvéole de stockage. Cinq éléments chauffants, de la même taille que les colis de déchets, ont été introduits dans l'alvéole.

Un essai sur plusieurs années

Début février, un premier "tour de chauffe" a été lancé afin de vérifier le bon fonctionnement du système et des capteurs. Mais le véritable test commencera en avril, après une période de retour aux conditions initiales. La montée en température se fera sur deux ans jusqu'à atteindre 90 °C sur 15 m de long. Cette température sera maintenue pendant plusieurs années avant de la faire décroître progressivement. Les résultats contribueront à vérifier la conception des premiers ouvrages qui pourraient recevoir des déchets après 2025, si le stockage est autorisé.

Aube

Les 10 ans du Cires

Août 2003 : le 1^{er} centre de stockage au monde, destiné à accueillir les déchets de très faible activité, ouvre ses portes dans l'Aube. 227 448 m³ de déchets stockés et dix années d'exploitation plus tard, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) peut se prévaloir d'une activité industrielle exemplaire, pérenne, intégrée dans le territoire. Retour sur cette aventure unique.

L'histoire du Cires commence à la fin des années quatre-vingt-dix. L'Andra engage à cette époque une concertation avec les élus et les associations locales pour ouvrir un centre de stockage pour les déchets très faiblement radioactifs (TFA) à proximité du Centre de stockage de l'Aube, qu'elle exploite déjà depuis 1992. En novembre 1999, les études démarrent pour déterminer la zone la plus pertinente d'un point de vue géologique. Les communes de Morvilliers et de La Chaise apparaissent les plus favorables. Après deux enquêtes publiques, en 2001 et 2002, l'autorisation d'exploitation du Centre est délivrée par arrêté préfectoral le 26 juin 2003.

Une première mondiale

À cette époque, la France fait figure d'exception mondiale, puisque c'est le seul pays à posséder un centre de stockage spécifique pour cette catégorie de déchets. Dans les autres pays, la majorité de ces déchets sont considérés et gérés comme des déchets conventionnels, du fait de leur très faible niveau de radioactivité. Il s'agit essentiellement de terres, de gravats, de ferrailles... issus du démantèlement ou de l'exploitation d'installations nucléaires françaises ou d'industries classiques utilisant des matériaux naturellement radioactifs. Les déchets TFA peuvent également provenir de l'assainissement et de la réhabilitation d'anciens sites pollués par la radioactivité.

Un volume de déchets en forte expansion

Aujourd'hui, l'Andra doit faire face à une problématique déterminante pour la gestion future de ce type de déchets : leur volume va considérablement augmenter dans les prochaines années, du fait du démantèlement programmé des sites nucléaires et des exigences renforcées sur les objectifs d'assainissement des sites. Ainsi, fin 2030, 1 300 000 m³ de déchets TFA sont prévus.

Plusieurs pistes sont étudiées pour réduire les volumes de déchets à stocker, telles que le compactage ou la valorisation de certains déchets recyclables dans la filière nucléaire. L'Andra a également investi en R&D pour mettre au point un nouveau design d'alvéoles, permettant d'optimiser le stockage de ces déchets.

Malgré ces efforts, la capacité totale autorisée de stockage du Cires (650 000 m³) n'est pas suffisante et même une extension de cette capacité ne permettrait pas de prendre en charge la totalité de ces déchets. Aussi, la création d'un nouveau centre de stockage pour ce type de déchets devra donc être envisagée.

Un déploiement des activités

Depuis l'automne 2012, le Centre accueille deux nouvelles activités : le regroupement et l'entreposage de déchets non électronucléaires, provenant des hôpitaux, de la recherche, des laboratoires pharmaceutiques ou d'autres filières industrielles. Il peut également s'agir d'objets anciens détenus par des particuliers. Grâce à ces nouvelles fonctions directement intégrées sur le Centre, l'Andra peut désormais garantir une meilleure maîtrise de la filière en amont du stockage des déchets non électronucléaires et ainsi la sécuriser. Dix ans après son ouverture, le Cires fait donc aujourd'hui figure de centre industriel dynamique, dont le caractère indispensable et exemplaire est affirmé.



Vue aérienne du Cires à fin 2012.

Manche

Florence Espiet bientôt à la tête du Centre

Lundi 1^{er} avril, le Centre de stockage de la Manche (CSM) accueillera sa nouvelle directrice, Florence Espiet. Un changement de direction – Jean-Pierre Vervialle fait valoir ses droits à la retraite – qui se conçoit dans la continuité du travail engagé : suivi des travaux de la couverture, renforcement des liens avec les acteurs locaux, poursuite des efforts d'information vers le public.

Géologue de formation – elle est titulaire d'un DESS en génie géologique – Florence Espiet découvre le monde du traitement des déchets en 1995 en travaillant pour un bureau d'études en région parisienne. Elle se spécialise ensuite dans les réseaux de dégazage pour le stockage des déchets ménagers. Basée en Picardie, elle sera,

notamment, en charge de la maintenance, de la conception-réalisation et du suivi de réseaux de dégazage de centres de stockage de déchets sur toute la moitié nord de la France. Une prise de responsabilité qui la conduira plus tard à prendre en charge la gestion des centres de stockage de déchets ménagers et des centres de tri de collecte

sélective dans l'Yonne puis dans la Manche avant de partir pour la Guadeloupe. Elle y a assuré la création et le développement d'un centre de stockage de déchets ménagers, sa dernière mission avant d'intégrer l'Andra.



www.cigeo.com,
l'autre façon
de s'informer
en toute simplicité

www.cigeo.com

LE SITE DE RÉFÉRENCE SUR LE PROJET
DU CENTRE DE STOCKAGE PROFOND
DE DÉCHETS RADIOACTIFS

© www.groupe-rougevif.fr - ROUGE VIF - Crédit : OSTILL / Thinkstock - Octobre 2012

ABONNEMENT GRATUIT



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

Autre(s) édition(s)
souhaitée(s) :

- Aube
- Manche
- Meuse/Haute-Marne

Le Journal de l'Andra
Édition nationale

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

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

Directrice de la publication: Marie-Claude Dupuis • **Directrice de la rédaction:** Valérie Renaud • **Comité éditorial:** Guilain Beauplé, Anne Brodu, Patrick Charton, Michel Dutzer, Bernard Faucher, Julien Guilluy, Jean-Michel Hoorelbeke, Jean-Marie Krieguer, Guy Langlois, Fabrice Leboine, Alain Trouiller • **Ont participé à la rédaction, pour l'Andra:** Sophie Dubois, Sébastien Farin, Marie-Pierre Germain, Martine Huraut, Marc-Antoine Martin; **pour Rouge Vif:** Sandrine Canavaggio, Christine Cornevin, Élodie Seghers, Marie-Alix de la Taille • **Responsable iconographie:** Sophie Muzerelle • **Crédits photos:** Andra, Areva, P. Demail, DR, F. Duret, P. Maurein, D. Mer, G. Ramon, E. Sutre, B. Tinoco, D. Vogel • **Dessins:** Aster • **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 - 368-13 • DCOM/13-0031 • **ISSN:** 2106-8283 • **Tirage:** 5 000 ex.

