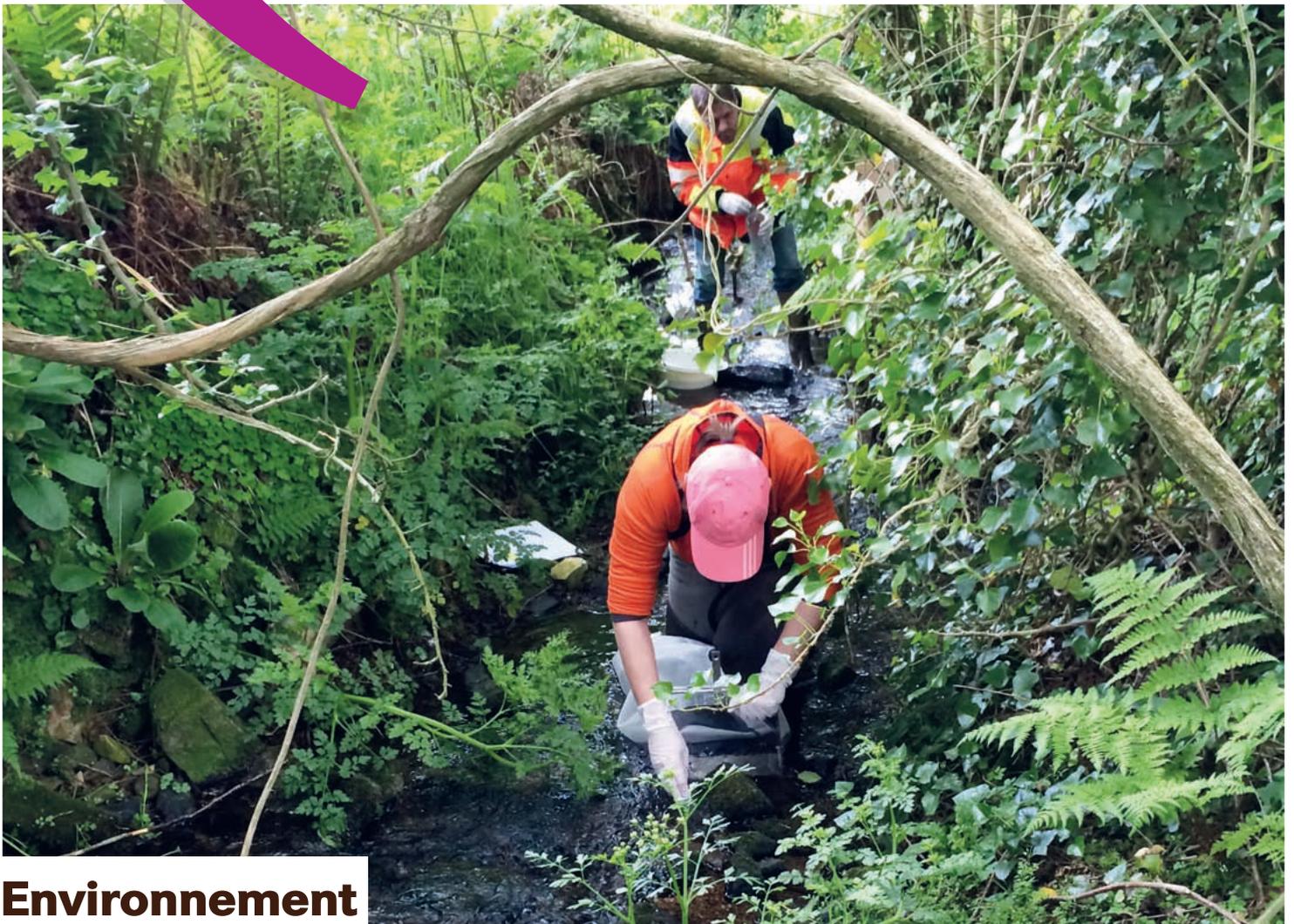


Le journal de l'Andra

N°25
AUTOMNE 2016
ÉDITION
MANCHE



Environnement

**Une campagne de suivi
hydrobiologique pour
étudier les cours d'eau** P.6



ÉDITO

En 2016, le projet Cigéo a fait l'actualité. C'est l'occasion pour moi de vous dresser le bilan des derniers évènements. Le projet avance, évolue et entre aujourd'hui dans une nouvelle temporalité : la préparation de la demande d'autorisation de création, qui sera déposée en 2018. Une étape importante, entamée dès fin 2015 avec l'entrée en avant-projet détaillé. Depuis lors, le projet Cigéo se précise sur de nombreux aspects. D'abord sur le plan législatif, avec la loi du 25 juillet 2016 sur les modalités de création du stockage et sa réversibilité. Pour la troisième fois, les parlementaires français ont légiféré sur le sujet du stockage profond, après 1991 et 2006. C'est le symbole que ce n'est pas l'Andra qui fait la loi mais bien la loi qui fait l'Andra.

Sur le terrain local, le projet se précise également puisque nous avons exprimé aux acteurs locaux les besoins industriels de Cigéo dans un document intitulé « Données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet Cigéo ». En s'appuyant sur ces données d'entrée, et conformément au mandat donné par le Premier ministre, la préfecture de la Meuse a engagé, avec les acteurs locaux, la préparation d'un contrat de développement du territoire afin d'identifier les projets à engager pour préparer l'accueil de Cigéo. Nous l'accompagnons dans cette démarche concertée avec les acteurs locaux.



La concertation, c'est d'ailleurs un objectif majeur pour l'Andra, puisqu'en amont de la demande d'autorisation de création nous allons associer nos parties prenantes et les citoyens aux travaux que nous menons sur différents sujets.

En parallèle, nous consolidons nos études d'acquisition de données, via des reconnaissances géotechniques et environnementales. Malheureusement, ces investigations, qui ont débuté en mai dernier sur la propriété de l'Andra du bois Lejuc, ont été interrompues cet été suite à plusieurs actes de malveillance commis par des opposants au projet, ce qui nous a amenés à mettre en place un dispositif de sécurité spécifique. [Pour en savoir plus sur le sujet, voir p. 10.]

Ces évènements nous renforcent dans notre conviction de faire encore mieux connaître et comprendre le projet. Pour contribuer à relever ces nouveaux défis, j'ai choisi David Mazoyer pour succéder à Jean-Paul Baillet en tant que directeur du centre de Meuse/ Haute-Marne. C'est un homme de projets, de terrain et de dialogue qui a toutes les qualités nécessaires pour accompagner le projet Cigéo vers ses prochains objectifs.

Pierre-Marie Abadie,
directeur général de l'Andra

SOMMAIRE

EN BREF

P. 3/5

L'ACTUALITÉ

P. 5/9

- P. 5 Une seconde vie pour les archives maritimes de Cherbourg
- P. 5 Bilan des visites estivales
- P. 6 La mémoire au cœur des échanges
- P. 6 Une campagne de suivi hydrobiologique pour étudier les cours d'eau
- P. 7 Mesure de la radioactivité : un nouveau site web
- P. 8 Une nouvelle installation au Cires pour les déchets non électronucléaires
- P. 9 De l'herbe au compost, la boucle est bouclée

AILLEURS À L'ANDRA P. 10/12

DÉCRYPTAGE

P. 13/21

Déchets de démantèlement : recherche collective d'une solution proportionnée

OUVERTURE

P. 22

DIALOGUE

P. 23

Le Journal de l'Andra
Édition de la Manche N° 25



Centre de stockage de la Manche

BP 807 - 50448 Beaumont-Hague Cedex

Tél. : 0 810 120 172 - journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie - Directrice de la publication : Valérie Renaud - Rédactrice en chef : Marie-Pierre Germain • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Marie-Pierre Germain, Antoine Billat ; pour Angie : Alexia Attali, Jean Berthelot, Gabrielle Carpel, Clément Cygler, Valérie Dufloy, Frédérique Echard, Benjamin Eskinazi, Hugo Leroux, Cécile Michaud • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Andra, BRGM - F. Thouvenin, Cimarconet, P. Dumas, EDF, EURELIOS, Exirys, Fotolia, J.-Y. Fouquet, Getty, C. Helsly, IRSN, P. Maurein, Service historique de la défense, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques, D. Viola. • Dessin : Deline • Création-réalisation : **ANGIE** www.angie.fr (ANJ0025) • Impression : Paton - Siret 57288166200025 - imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée Imprim'vert • © Andra - 370-25 • DICOD/16-0145 • ISSN : 2106-8305 • Tirage : 39 800 ex.

ABONNEMENT GRATUIT

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

Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon à :
Centre de stockage de la Manche BP 807 - 50448 Beaumont-Hague Cedex

Nom : Prénom :

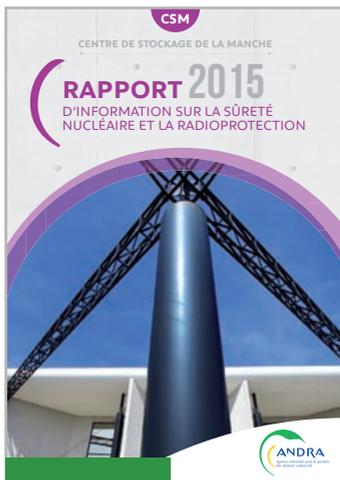
Adresse :

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).

Édition(s) souhaitée(s) :

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



TOUT SAVOIR SUR L'ACTUALITÉ DU CENTRE EN 2015

Le centre de stockage de la Manche a publié son rapport d'activité 2015. Édité chaque année dans le cadre des articles L.125-15 et L.125-16 du code de l'environnement (ex-article 21 de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire), ce document décrit les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, les rejets dans l'environnement, les incidents et accidents survenus sur le centre ainsi que les actions en matière de transparence et d'information. Il est téléchargeable sur le site Internet du centre : www.andra.fr/andra-manche/ ou envoyé sur simple demande auprès du service communication du centre au 0 810 120 172.

LE POINT DE VUE DE DELIGNE

Projet Cigéo : une loi pour définir la réversibilité



La loi du 25 juillet 2016 sur la réversibilité et les modalités de création de Cigéo marque une avancée significative pour le projet. La notion de réversibilité est désormais définie comme « la capacité pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion ».



Poursuite des collectes pour l'herbier du site

Depuis le début de l'année, cinq campagnes de collecte d'échantillons de plantes ont été effectuées sur la couverture du centre de stockage de la Manche par les botanistes de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Près de 200 espèces ont déjà été répertoriées depuis les premiers prélèvements d'échantillons en 2015. L'ensemble des récoltes a été congelé au Muséum d'histoire naturelle de Paris afin d'éviter tout risque d'infestation parasitaire. Trois années seront nécessaires pour réaliser l'herbier du centre, qui sera ensuite conservé avec les herbiers historiques de la Société. Ce travail constitue le premier marqueur mémoriel long terme du centre. •



Deux nouvelles directions à l'Andra



Patrice Torres, directeur de la DOI, et Patrick Landais, directeur de la D2I.

En juin dernier, l'Andra a poursuivi sa réorganisation amorcée en 2015 en créant deux nouvelles directions :

la direction des opérations industrielles (DOI), sur les bases de l'ancienne direction industrielle (DI), ainsi que la direction du développement et de l'innovation (D2I). La DOI a regroupé toutes les activités opérationnelles et industrielles de l'Andra, notamment en recentrant son activité sur l'exploitation et la surveillance des centres de stockage, l'assainissement des sites pollués par la radioactivité ou encore la prise en charge des déchets radioactifs issus d'activités non électronucléaires. Quant à la D2I, elle a pour vocation d'associer dans une même entité le pilotage de l'innovation, le *knowledge management* et le développement des solutions industrielles. Ces évolutions dans l'organisation de l'Andra s'inscrivent dans la continuité des changements opérés l'année passée avec la création d'une direction du projet Cigéo (DPC), d'une direction de l'ingénierie (DDI) et d'une direction sûreté, environnement et stratégies filières (DISEF). •



Le centre de Meuse/Haute-Marne change de directeur

Le 7 septembre, devant une centaine d'élus meusiens et haut-marnais, Pierre-Marie Abadie, directeur général de l'Andra, a présenté le nouveau directeur du centre de Meuse/Haute-Marne : David Mazoyer. Âgé de 42 ans, cet ingénieur des ponts, des eaux et des forêts succède à Jean-Paul Baillet, qui fait valoir ses droits à la retraite. David Mazoyer, qui a intégré l'Andra en mai dernier pour préparer sa prise de fonction, travaillait précédemment à Voies navigables de France, à Nancy, où il était directeur territorial adjoint de la région Nord-Est. Auparavant, il avait notamment été en poste à Metz, où il était en charge de la division exploitation à la direction interdépartementale des Routes Est. « David Mazoyer est un homme de terrain et de projets », a indiqué le directeur général de l'Andra. Dans son parcours professionnel, il a participé, en Meuse et en Haute-Marne, à plusieurs projets routiers (RN4/RN67) et fluviaux (réhabilitation de barrage, entretien de canaux et de voies navigables) en lien avec les élus et les administrations. « Sa connaissance de la région Grand-Est et son expérience des relations avec les collectivités locales et les administrations seront autant d'atouts pour réussir, avec le territoire qui nous accueille, l'implantation de Cigéo », a insisté Pierre-Marie Abadie avant de saluer le bilan de Jean-Paul Baillet, qui partira prochainement à la retraite. •

Des formations spécialisées pour les sapeurs-pompiers



Le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de la Manche organise chaque année des formations sur les risques radiologiques pour les futurs chefs de cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR).

La dernière s'est tenue le 23 mai à Cherbourg. La direction industrielle de l'Andra y animait une session sur la gestion et l'élimination des objets radioactifs détenus notamment par les particuliers et les collectivités. Objectifs : présenter les différents types d'objets radioactifs qui existent et sensibiliser les sapeurs-pompiers aux informations qu'ils doivent fournir à l'Andra pour faciliter leur prise en charge (mesure de radioactivité, dimension, poids, etc.). •



≈ 15

sapeurs-pompiers ont assisté à la session animée par l'Andra le 23 mai dernier.

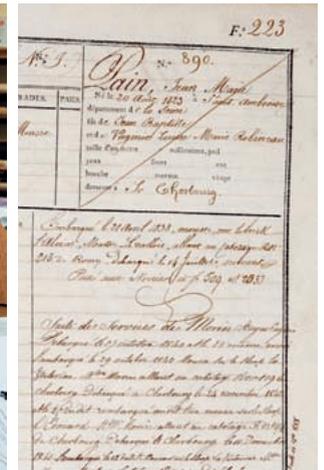


HISTOIRE ET MÉMOIRE

UNE SECONDE VIE POUR LES ARCHIVES MARITIMES DE CHERBOURG

Acteur engagé de la préservation et de la transmission de la mémoire, l'Andra a décidé en juillet de parrainer le programme scientifique Cimarconet⁽¹⁾, dont l'objectif est de constituer et diffuser une base de données historique sur les marins du Cotentin.

Depuis plusieurs années, à travers notamment l'animation de réflexions sur la mémoire, le centre de stockage de la Manche (CSM) s'attache à conserver la mémoire du site pour la transmettre aux générations futures. Dans le prolongement de cet engagement, le CSM a souhaité soutenir une initiative ambitieuse portée par le Service historique de la Défense de Cherbourg et l'université de Caen : le programme Cimarconet. Lancé en 1998, il consiste à créer et mettre en ligne une base de données sur les gens de mer (marins, pêcheurs, charpentiers de marine, etc.) du Cotentin grâce au dépouillement



des registres de l'Inscription maritime datant des XVIII^e et XIX^e siècles. Une mine d'informations pour les généalogistes, comme pour les historiens !

130 registres à numériser

Le programme Cimarconet s'appuie sur le travail d'une équipe de bénévoles et la générosité de mécènes, notamment pour la numérisation des archives. La base de données de Cherbourg avait

été publiée en 2015 de façon incomplète car il manquait un financement pour numériser les 130 registres concernés. Grâce au parrainage de l'Andra, ces documents sont désormais en cours de numérisation et seront consultables à partir de 2018. •

(1) Consultation de l'inscription maritime du Cotentin sur Internet.

INFORMATIONS

BILAN DES VISITES ESTIVALES



250 personnes ont participé aux visites organisées par le centre de stockage de la Manche pendant la période estivale.

Les visiteurs étaient principalement des estivants de passage dans le Nord-Cotentin mais également des locaux : retraités ou familles avec des enfants. Les visiteurs ont soit bénéficié des visites couplées organisées conjointement par l'office de tourisme Cherbourg-Cotentin et l'Andra, soit fait le choix de ne visiter que le centre de stockage.

On note que le nombre de visiteurs et les demandes spontanées de visites sont en augmentation par rapport à 2015 et que les principaux relais d'information sont les brochures, la radio et la presse. Les questions ont principalement porté sur l'impact du centre sur son environnement, les aspects sanitaires et les travaux menés pour transmettre la mémoire du site. •



MÉMOIRE

LA MÉMOIRE AU CŒUR DES ÉCHANGES

Les 7 et 8 juillet derniers, les groupes de citoyens de l'Aube et de la Manche chargés de réfléchir sur le thème de la mémoire des centres de stockage de déchets radioactifs se sont réunis au centre de stockage de la Manche pour échanger sur l'avancement de leurs travaux respectifs.

Après une visite des installations le premier jour, une réunion d'échanges a été organisée entre les deux groupes la seconde journée afin de partager leurs points de vue et leurs réflexions sur l'implication des populations locales dans la mémoire des centres de stockage de déchets radioactifs.

Les groupes Mémoire ont été lancés en 2011 dans l'Aube et 2012 dans la Manche. Leur problématique est identique : réfléchir collectivement aux moyens de transmettre la mémoire des centres aux générations



futures. Toutefois, le contexte des centres est différent : les centres de l'Aube sont en exploitation alors que le centre de stockage de la Manche est en phase de surveillance et a déjà mis en place un dispositif pour conserver la mémoire du site.

La réunion a été l'occasion pour les membres des groupes de présenter les actions menées entre autres en matière de mémoire sociétale, avec des recueils d'articles de presse retraçant l'implantation des centres,

et de mémoire orale, avec des interviews et des enregistrements sonores d'anciens salariés des centres, d'élus, de riverains... Toutefois, des questions restent en suspens : quid de l'accès aux articles et de leur archivage ? Aujourd'hui, seul un accès interne est disponible. Les groupes envisagent un accès externe mais se posent la question du lieu de stockage des articles et des procédures d'accès. Les pistes envisagées sont les mairies, les archives départementales, les médiathèques, les « observatoires » du nucléaire...

Les échanges ont été enrichissants et des perspectives de travaux communs sont ressorties des discussions avec, entre autres, des pistes de collaboration avec l'université de Strasbourg et à destination de doctorants. L'objectif étant de leur proposer des axes de recherche dans leurs travaux sur la mémoire. •

ENVIRONNEMENT

UNE CAMPAGNE DE SUIVI HYDROBIOLOGIQUE POUR ÉTUDIER LES COURS D'EAU



L'Andra vient d'obtenir les résultats de la campagne de suivi hydrobiologique des cours d'eau réalisée en mai dernier par le laboratoire Aspect dans trois ruisseaux situés autour du centre de stockage de la Manche.

Dans le cadre de son plan de surveillance, le CSM assure le contrôle de la qualité

biologique des ruisseaux environnants. La présence de plantes et d'organismes vivants dans les milieux aquatiques étant un bon indicateur de qualité hydrobiologique, le centre fait donc réaliser, tous les deux ans, une campagne de prélèvements et d'analyses dans les ruisseaux de la Sainte-Hélène, du Grand Bel et des Roteures.

Du prélèvement à l'étude en laboratoire

Chaque campagne se déroule en deux temps (mai et septembre) afin d'obtenir une bonne représentativité. Les prélèvements d'organismes sont effectués à quatre endroits distincts à l'aide de filets. Ils sont ensuite étudiés en laboratoire pour dénombrer les organismes invertébrés, les diatomées (algues microscopiques)

et les macrophytes (plantes aquatiques visibles à l'œil nu) qui s'y trouvent. Une note de qualité de 1 à 20 est finalement attribuée à chaque cours d'eau, selon le nombre et la diversité des espèces recensées. Les résultats sont comparés à ceux des campagnes précédentes et si besoin, les causes des évolutions éventuelles sont recherchées. •

LES RÉSULTATS DE LA DERNIÈRE CAMPAGNE

Ils font apparaître une qualité biologique globale des ruisseaux moyenne à très bonne avec des notes d'indice biologique global normalisé (IBGN) allant de 10 à 16/20. Ces résultats sont comparables à ceux des campagnes précédentes.



COMMUNICATION

MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ : UN NOUVEAU SITE WEB



Depuis cet automne, le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement, piloté par l'ASN et géré par l'IRSN, est doté d'un nouveau site web. C'est l'occasion d'en savoir plus sur cet outil et sur le Réseau, dont fait partie l'Andra.

Mettre à la disposition des citoyens des résultats de mesures de radioactivité dans l'environnement, réalisées par divers acteurs : telle est la vocation du site www.mesure-radioactivite.fr. « Développé sous l'égide de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et géré par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), le Réseau national de mesures de la radioactivité (RNM) a une double mission : s'assurer de la capacité de tous les acteurs concernés à produire des données fiables et harmonisées et restituer en toute transparence ces données au grand public », explique Sophie Dinant, chef du service qualité, environnement et documentation aux centres industriels de l'Andra dans l'Aube.

Des résultats fiables...

L'Andra est un acteur du Réseau aux côtés des autres exploitants nucléaires, des représentants des pouvoirs publics, des agences sanitaires, des associations de protection de l'environnement et des consommateurs. « Nous alimentons le site avec des données que nous produisons dans le cadre de la surveillance de l'environnement à proximité de nos sites, précise Sophie Dinant. Pour pouvoir les déposer dans la base de données, il faut avoir démontré au préalable leur qualité en obtenant des agréments. Cela passe par la présentation d'un dossier décrivant nos compétences techniques et organisationnelles et par la participation régulière à des tests sur des échantillons de valeurs inconnues. Au cours de ces dix dernières années, ces évaluations ont conduit la commission à nous délivrer une vingtaine d'agréments. »

... et accessibles

La transmission des mesures a nécessité de mettre en place des passerelles entre la propre base de données de l'Andra et celle du RNM. Aujourd'hui, les centres industriels de l'Andra dans l'Aube et le centre de stockage de la Manche ont leur interface de communication avec le RNM et lui transmettent directement les résultats de leurs mesures. Tous sont rigoureusement contrôlés avant d'être mis en ligne. « Avec les autres membres du RNM, nous avons travaillé à harmoniser les unités de mesure pour faciliter la lisibilité des données et permettre la comparaison d'échantillons », souligne Sophie Dinant. La refonte du site du RNM effectuée cet automne n'a rien changé, sur le fond, au dispositif. « Mais les efforts faits en matière d'ergonomie et de pédagogie rendent les données beaucoup plus accessibles, renforçant ainsi l'utilité de l'outil », conclut-elle. •



CÉLINE COUVEZ,
chef de projet RNM
à l'IRSN

Pourquoi avoir refondu le site du RNM ?

Nous souhaitons que le site réponde mieux aux attentes des différents publics, notamment le grand public, avec un accès plus rapide à l'information, une information qui soit pédagogique et surtout de proximité. Ouvert en 2010, le site avait besoin d'un graphisme renouvelé et d'une navigation plus intuitive. Par ailleurs, les résultats d'une enquête menée auprès de 30 utilisateurs ont confirmé la nécessité de cette refonte. C'est pourquoi, en 2014, nous avons démarré le projet de refonte du site, en collaboration avec les parties prenantes du Réseau.

Comment se présente le site aujourd'hui ?

Deux types de consultations sont accessibles à travers une interface cartographique : un mode guidé, davantage destiné au grand public, et un mode avancé, pour l'internaute qui souhaite en savoir plus. Le mode guidé propose des informations générales sur la surveillance de l'environnement réalisée sur le territoire de l'internaute : Qui surveille ? Quels types de prélèvements (air, eau, denrées...) ? Ensuite, quelques mesures choisies de la radioactivité (témoins), accompagnées de clés de lecture, doivent lui permettre de mieux apprécier les valeurs restituées : Comment situer la valeur de la mesure près de chez moi par rapport au reste du territoire national ? Le mode avancé, qui existait dans la précédente version, offre aux citoyens plus avertis un accès complet à l'ensemble des données de la base RNM et la possibilité de faire ses propres recherches par type de prélèvement, par radionucléide... Le résultat est téléchargeable au format CSV (un format informatique ouvert). •



Pour en savoir plus :
www.mesure-radioactivite.fr



TRI/TRAITEMENT

UNE NOUVELLE INSTALLATION AU CIRES POUR LES DÉCHETS NON ÉLECTRONUCLÉAIRES

En juin 2016, l'Andra a inauguré une nouvelle installation au Cires, dans l'Aube, pour le tri et le traitement des déchets radioactifs issus d'activités non électronucléaires.

L'année 2016 aura marqué un tournant dans le développement du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Andra. Suite à l'obtention de l'autorisation d'exploitation, l'Andra a inauguré le 24 juin dernier, sur le site, une toute nouvelle installation dédiée au tri et au traitement des déchets issus d'activités non électronucléaires. Grâce à ce nouveau bâtiment, les déchets radioactifs produits par les hôpitaux, les universités, les laboratoires de recherche ou les industries classiques sont désormais gérés de façon centralisée.

Au cœur de la mission de service public

Jusqu'à aujourd'hui, les déchets non électronucléaires collectés par l'Agence étaient acheminés jusqu'au bâtiment de regroupement du Cires avant d'être transférés, pour ceux qui le nécessitaient, vers la société Socatri, dans la Drôme, pour être triés et traités. Avec la mise en place de l'installation de tri et de traitement, le Cires est désormais en mesure d'effectuer sur place ces différentes opérations, dont le contrôle des colis de déchets solides aux rayons X, l'assemblage des déchets liquides par familles (solvants, huileux, aqueux) ainsi que la séparation des matières liquides et solides lors du traitement des fioles de scintillation. Ultérieurement, le bâtiment sera également équipé d'une installation de démontage des têtes de paratonnerre. La prise en charge des déchets issus d'activités non électronucléaires est donc quasi complète⁽¹⁾. « L'installation pour le tri et le traitement vient consolider la filière des déchets radioactifs issus d'activités non électronucléaires en garantissant une continuité du service public ainsi qu'une maîtrise de la qualité et de la sécurité », témoigne Pierre-Marie Abadie, directeur général de l'Andra, lors de l'inauguration du bâtiment. « En rassemblant les activités sur un même site, cela permet par exemple de simplifier et de réduire le transport de colis de déchets sur le territoire », ajoute Patrice Torres, directeur des opérations industrielles et des centres industriels de l'Aube. Désormais, la filière dispose d'une chaîne logistique plus robuste, optimisée et pérenne.



2 335
colis de déchets collectés en 2015 (soit 207 m³).

Des retombées au niveau local

La nouvelle installation du Cires profite également au territoire local. « Un tiers du montant des travaux pour construire l'installation a concerné des entreprises de la région et quatre emplois vont être créés sur le site », précise Patrice Torres. La mise en service de l'installation se fera de manière progressive courant 2016. •

(1) Une partie des déchets part en incinération à Centraco, dans le Gard.

LE PARCOURS D'UN COLIS DE DÉCHETS ISSUS D'ACTIVITÉS NON ÉLECTRONUCLÉAIRES

Après avoir collecté et contrôlé les colis de déchets issus d'activités non électronucléaires, l'Andra les regroupe au Cires, dans une installation dédiée au sein de laquelle ils sont répartis dans différents locaux en fonction de leur nature et de leurs caractéristiques physico-chimiques. Certains déchets sont ensuite orientés vers le bâtiment attenant, où ils font l'objet d'opérations de tri et/ou de traitement.

Une partie part en incinération à Centraco. Les colis de déchets sont finalement stockés ou entreposés en fonction de leur niveau de radioactivité et de leur durée de vie : ceux de très faible activité (TFA) sont stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), ceux de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) au centre de stockage de l'Aube (CSA). Quant aux colis de déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), ils restent entreposés au Cires en attendant la création de centres adaptés. •



DÉCHETS VERTS

DE L'HERBE AU COMPOST, LA BOUCLE EST BOUCLÉE



Le centre de stockage de la Manche (CSM) produit chaque année 60 à 90 tonnes de déchets verts provenant de l'entretien de sa couverture. Que devient l'herbe coupée ? Comment ces déchets végétaux sont-ils valorisés ? Explications.

Le CSM est recouvert d'une couverture végétale d'environ 12 hectares, composée essentiellement d'herbe. Cette zone doit être soigneusement entretenue afin d'éviter le développement de racines qui pourraient impacter la couche constituant l'étanchéité de la couverture et favoriser les infiltrations d'eau. « Des campagnes de tonte ont lieu toutes les six à sept semaines entre le printemps et l'automne, explique Isabelle Guittonneau, chargée d'affaires qualité environnement sur le site. Nous effectuons des prélèvements mensuels pour surveiller l'absence d'activité radiologique sur ces végétaux. Les derniers contrôles effectués s'avérant négatifs, cela permet à notre prestataire d'évacuer les déchets végétaux vers une installation de compostage. » Que devient l'herbe tondue ? Le brûlage à l'air libre est interdit et le stockage sur place pourrait entraîner une pollution du sol et des eaux.

C'est donc la valorisation qui a été choisie. Lors de chaque tonte, les déchets végétaux sont ramassés tout au long de la journée et évacués dans des bennes. Celles-ci sont acheminées vers une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) spécialisée dans le traitement des déchets verts. Ils sont alors pesés, mélangés, broyés et mis à fermenter. Trois mois plus tard, ces déchets végétaux deviennent du compost, qui pourra être utilisé comme engrais naturel pour fertiliser champs et jardins. •

74 tonnes
de déchets verts
issus de la tonte
du site ont été
produites au
31 juillet 2016.

12 hectares
C'est la surface
de la couverture
végétale du CSM.

3 QUESTIONS À LOÏC BEAURUELLE,
chef d'équipe chez Vallois, société
spécialisée dans l'aménagement
et l'entretien des espaces verts

Quelle prestation vous est demandée par le CSM ?

Nous effectuons cinq tontes par an entre avril et octobre, avec pour consigne de ramasser les déchets au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Nous gérons aussi la rotation des bennes de collecte des déchets.

Le site présente-t-il des contraintes particulières ?

Il comporte beaucoup de talus, dont certains sont inaccessibles aux engins. Par ailleurs, le ramassage est plus fastidieux en période de pluie, puisque les souffleurs ne peuvent être utilisés. Il est alors effectué au râteau.

Comment se déroule une campagne de tonte ?

Elle mobilise six personnes pendant trois jours. Les deux premiers jours, une partie de l'équipe tond les zones planes au niveau de la partie la plus haute de la couverture et les talus à faible pente grâce à des tracteurs-tondeuses équipés de ramasseurs, tandis que l'autre s'occupe des talus pentus à l'aide de débroussailleuses. Le dernier jour, nous intervenons tous dans les zones de pente. En cas de fortes pluies, le chantier peut être prolongé d'un jour. •



MEUSE/Haute-MARNE

PROJET CIGÉO : LES ÉVÈNEMENTS DE L'ÉTÉ AU BOIS LEJUC



Cet été, l'Andra a dû faire face à plusieurs actes de malveillance commis par des opposants au projet Cigéo dans le bois Lejuc, propriété de l'Andra, situé sur la commune de Mandres-en-Barrois.

Afin de recueillir les données nécessaires aux études de conception et à l'étude d'impact du projet Cigéo, l'Andra mène des reconnaissances géotechniques, des observations de la faune et de la flore ainsi que des prélèvements d'échantillons dans le bois Lejuc. Une zone dont l'Agence est propriétaire et qui pourrait accueillir une des deux installations de surface de Cigéo, celle des « puits ». Située à l'aplomb du stockage, elle servirait de base opérationnelle pour les travaux de creusement et accueillerait des infrastructures et bâtiments liés au chantier, à l'exploitation et la maintenance de l'installation souterraine, ainsi que des puits d'accès au fond.

En raison de la multiplication des actes de malveillance, l'Andra a décidé, en accord avec les autorités locales,

d'installer une clôture pour délimiter la propriété et la protéger des intrusions.

Des dégradations dans le bois

En juin, des opposants au projet ont investi le bois Lejuc et s'y sont installés après avoir détruit la clôture. L'Agence a alors décidé de porter plainte pour occupation illégale et a obtenu gain de cause. Évacués du bois début juillet par les forces de l'ordre, les opposants ont tenté de le réoccuper mi-juillet en usant de comportements violents. L'Andra s'est vue contrainte d'envisager des mesures de protection plus importantes et a mis en place une clôture amovible en béton.

Début août, les opposants ont demandé au tribunal de grande instance de Bar-le-Duc de faire cesser les travaux de pose de la structure en béton. Celui-ci a considéré que l'Andra avait procédé à des travaux de défrichage sans l'autorisation préalable requise et a ordonné l'arrêt de toute nouvelle opération de défrichage ainsi que la remise en état des parcelles dans un délai de six mois, sauf à obtenir d'ici là l'autorisation de défrichage nécessaire.

L'Andra a pris acte de cette décision et a entrepris les démarches pour régulariser la situation.

Mi-août, de nouvelles actions de violence contre les installations de l'Agence ont abouti à la destruction du mur de protection ainsi qu'à l'incendie d'un bungalow de chantier. À la suite de ces événements, l'Andra a porté plainte pour dégradations.

Vers la reprise des investigations

L'Andra étudie actuellement les modalités pour reprendre la collecte des données techniques et environnementales dont elle a besoin pour alimenter la demande d'autorisation de création de Cigéo qu'elle déposera à l'horizon 2018.

C'est la première fois que l'Agence doit mettre en place un tel dispositif pour protéger ses salariés et ses opérations de reconnaissance sur le terrain. Elle respecte le droit de chacun à manifester et à s'opposer ; en revanche, elle considère les actions brutales et illégales comme inacceptables. •



NUMÉRIQUE

L'ANDRA S'ENGAGE DANS L'OPEN DATA



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

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

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

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

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



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

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

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



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

DÉPOLLUTION

ISOTOPCHIM : L'ANDRA ENTAME
UNE NOUVELLE PHASE D'ASSAINISSEMENT

En juillet dernier, l'Andra a signé un contrat avec le CEA afin d'évacuer et éliminer les produits chimiques solides contaminés par la radioactivité du laboratoire d'Isotopchim, situé à Ganagobie. Cette nouvelle étape d'assainissement marque un pas supplémentaire vers le démantèlement du bâtiment. L'occasion de revenir sur près de quinze ans de travaux de dépollution.

À Ganagobie, au cœur des Alpes-de-Haute-Provence, les 83 habitants portent un regard attentif sur un ancien laboratoire clôturé au milieu du village. C'est ici, près de trente ans auparavant, que la société Isotopchim entamait son activité de marquage de produits chimiques au carbone 14. Exploitée de 1986 à 2000, l'entreprise a été poursuivie pour non-respect du régime d'autorisation des ICPE⁽¹⁾ auquel elle était soumise. Après plusieurs procès-verbaux d'infraction, de délit et des rejets radioactifs non autorisés dans l'environnement, Isotopchim est placée en liquidation judiciaire en septembre 2000. Le responsable abandonne alors le laboratoire, laissant derrière lui une installation non sécurisée renfermant de nombreux

produits chimiques, liquides et solides, contaminés notamment par le carbone 14. Pour l'Andra, en charge de l'assainissement du lieu au titre de sa mission de service public, c'est un chantier long et difficile qui s'annonce : les produits chimiques présents sur place sont pour la plupart de nature inconnue. Ils nécessitent un travail de caractérisation chimique et radiologique ainsi que des recherches spécifiques pour leur évacuation et leur élimination.

Un chantier d'assainissement complexe

En 2003, la mission d'expertise conduite par l'Andra avec l'IRSN, l'Ineris et le ministère chargé de l'Environnement a permis d'établir l'inventaire des substances présentes dans le laboratoire. Une phase préliminaire suivie, de 2004 à 2007, par une étude de l'Andra pour définir les modalités d'enlèvement des déchets les plus problématiques. C'est sur ces bases que l'Agence a mené trois campagnes d'évacuation de déchets radioactifs solides TFA (60 m³), FMA-VC (1 m³), FA-VL (6 m³) et liquides (1 m³), en 2008, 2010 et 2012, entrecoupées de travaux de sécurisation du site. Fin 2015, près de 0,5 m³ de produits solides et 2,5 m³ de produits liquides restaient encore entreposés dans le laboratoire.

Un contrat de partenariat avec le CEA

Avant de pouvoir envisager le démantèlement de l'installation, l'Andra s'est donc attelée à trouver des solutions d'évacuation et d'élimination de ces produits. Une démarche qui a abouti en 2016 à une nouvelle phase d'assainissement, comme l'explique Nicolas Benoit, chargé d'affaires à l'Andra : « *Concernant les produits solides, l'Agence a signé un contrat avec le CEA en juillet dernier afin qu'il se charge de les caractériser, de trier les produits radioactifs et conventionnels, de détruire par incinération tous les produits radioactifs qui pourront l'être, puis de placer les résidus d'incinération et les produits radioactifs restant dans des colis qui seront pris en charge sur les centres de l'Andra.* » Quant aux produits liquides, l'Andra a évalué que 1,4 m³ sur les 2,5 m³ du laboratoire pouvait être incinéré à Centraco⁽²⁾, seule installation habilitée pour la destruction de ce type de produits. L'évacuation de ces déchets est prévue pour fin 2016. 1,1 m³ restant fera l'objet de travaux de recherche entre l'Andra et le CEA afin de déterminer la solution de traitement appropriée. •

(1) Installation classée pour la protection de l'environnement

(2) Centre nucléaire de traitement et de conditionnement des déchets faiblement radioactifs. Installation exploitée par Socodei dans le Gard.



Déchets de démantèlement : recherche collective d'une solution proportionnée

Lorsqu'une installation nucléaire est définitivement mise à l'arrêt en France, elle est déconstruite pièce par pièce ; ces opérations génèrent la production de grandes quantités de déchets, certains conventionnels et d'autres radioactifs, qui doivent être pris en charge de façon spécifique.

En 2015, une trentaine d'installations nucléaires étaient arrêtées ou en cours de démantèlement

en France. De vastes programmes de démantèlement vont également être élaborés dans les prochaines décennies en raison des nombreuses installations qui arriveront en fin de vie. Face à ces enjeux, l'Andra et l'ensemble des parties prenantes ont lancé une large réflexion afin de trouver une réponse collective et proportionnée aux volumes et à la dangerosité de ces déchets issus du démantèlement.



Une gestion pluraliste et collective des déchets radioactifs issus du démantèlement

Comme toute installation industrielle, une installation nucléaire a une durée de fonctionnement limitée. Une fois en fin de vie, elle est démantelée. L'arrêt des installations nucléaires françaises conduira ainsi demain à de nombreux démantèlements, qui généreront des volumes significatifs de déchets radioactifs. Face à cette situation exceptionnelle, il convient dès aujourd'hui de faire évoluer la logistique, les modes de gestion et *in fine* les choix de société qui devront être faits pour gérer ces déchets de façon adaptée et proportionnée.

Plus de 60 % des déchets radioactifs produits d'ici à 2030, soit 700 000 m³, seront issus du démantèlement d'installations nucléaires en fin de vie, c'est-à-dire de leur déconstruction pierre par pierre, tuyau par tuyau. Parmi eux, les trois quarts seront des déchets de très faible activité (TFA). « *La gestion des déchets issus du démantèlement relève d'enjeux industriels très différents de ceux liés au stockage des déchets de haute activité. Le démantèlement suppose en effet de gérer des volumes énormes de déchets, avec des niveaux de radioactivité très faibles, voire*

inférieurs à la radioactivité naturelle », explique Patrick Landais, directeur du développement et de l'innovation à l'Andra.

La question du « seuil de libération »

La quantité importante de déchets TFA s'explique par l'approche française en matière de gestion des déchets radioactifs : la réglementation ne prévoit pas de « seuil de libération », c'est-à-dire de niveau de radioactivité au-dessous duquel un matériau issu d'une zone nucléaire peut être géré et éliminé comme un déchet conventionnel. Dès lors qu'un déchet est produit dans

une telle zone, il est considéré comme radioactif et doit être pris en charge de manière spécifique, même si des contrôles radiologiques ne permettent pas de détecter de radioactivité.

Actuellement, c'est au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Andra, dans l'Aube, que sont stockés les déchets TFA.

Trouver les solutions adaptées

Selon l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs, publié par l'Andra en juillet 2015, le démantèlement des installations nucléaires va engendrer un volume croissant de déchets TFA



dans les années à venir. Le Cires atteindra ainsi sa capacité maximale de stockage (650 000 m³) en 2025-2030. « *Nous faisons d'importants efforts pour optimiser les capacités de stockage de nos centres existants [voir page 18] et nous réfléchissons également à la création d'un nouveau centre, mais un site de stockage doit être considéré comme une ressource rare car sa mise en œuvre et son remplacement sont complexes. D'où l'importance de chercher à réduire les volumes à y stocker* », précise Patrick Landais.

La problématique des déchets TFA issus du démantèlement conduit à s'interroger sur la gestion globale de ces déchets : alors que 30 à 50 % d'entre eux ont un niveau de radioactivité nul ou extrêmement faible et ne présentent donc aucun enjeu de radioprotection, leur stockage au Cires n'est-il pas disproportionné au regard du risque réel ? Est-il toujours pertinent de débarrasser les sites en démantèlement de la moindre trace radioactive, induisant ainsi le déplacement et le transport de quantités importantes de gravats ? Les questions sont multiples, et si les avis d'experts et d'ingénieurs sont indispensables, cette approche n'est aujourd'hui plus suffisante au regard

des enjeux sociétaux posés par la gestion des déchets de démantèlement ; l'éclairage de la société est indispensable pour enrichir la réflexion. D'ores et déjà, l'Andra et l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) réfléchissent à la façon d'associer un large public pour débattre de ce sujet de société.

Un groupe de travail pluraliste

Face à ce challenge important, Patrick Landais insiste sur le « *besoin d'une intelligence collective pour trouver des solutions adaptées* ». Afin de réfléchir à ces solutions, des outils sont en place, comme le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), un document stratégique issu d'une prescription législative, corédigé tous les trois ans par un groupe de travail pluraliste, et dont la dernière édition (2016-2018) fait un focus important sur les déchets radioactifs issus du démantèlement. Piloté par le ministère chargé de l'Énergie et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), ce groupe de travail est composé de l'Andra, d'exploitants nucléaires producteurs de déchets (EDF, Areva et le CEA notamment), d'associations de protection de l'environnement, des administrations et des évaluateurs. Ce document « *dresse un bilan régulier*

de la politique de gestion des déchets radioactifs, dont ceux issus du démantèlement, il évalue les éventuels nouveaux besoins pour assurer la gestion des déchets, et il détermine les objectifs, qu'il s'agisse d'une date de mise en service de centre ou d'un avis sur la pertinence du recyclage des déchets métalliques », résume Louis-Marie Gard, qui assure le suivi de ce dossier pour le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. « *Le PNGMDR donne une vision globale et stratégique ; la gestion des déchets de démantèlement se fait ensuite au cas par cas dans le cadre défini par ce dernier et par la réglementation. L'ASN instruit alors les dossiers de démantèlement de chaque installation* », complète Dorothee Conte, chef du bureau du démantèlement et de l'assainissement de l'ASN.

Une nécessaire réflexion en amont

« *Certains déchets TFA n'étant que peu voire pas radioactifs, le stockage n'est pas nécessairement la solution la plus adaptée. D'autres alternatives pourraient permettre une utilisation des ressources mieux proportionnée vis-à-vis du risque que présentent réellement ces déchets* », ajoute le directeur du développement et de l'innovation de l'Andra. Parmi les pistes complémentaires et/ou alternatives au stockage, certaines sont déjà mises en œuvre comme la réduction des volumes grâce à des techniques de compactage, d'incinération ou de fusion. D'autres pistes restent à développer telles que le stockage sur les sites en démantèlement ou encore le recyclage des matériaux dont l'activité est extrêmement faible voire inexistante. « *Les métaux et gravats issus du démantèlement pourraient être réutilisés et/ou recyclés. Ils deviendraient alors une matière première pour l'industrie nucléaire, voire, éventuellement, pour une autre industrie, en prenant des précautions particulières et en mettant en place la traçabilité adaptée* », précise Patrick Landais. « *C'est en réfléchissant en amont à la nature, au tri et au traitement que l'on pourra concevoir une politique de gestion plus efficace, mieux acceptée et économiquement efficiente* », conclut-il. •

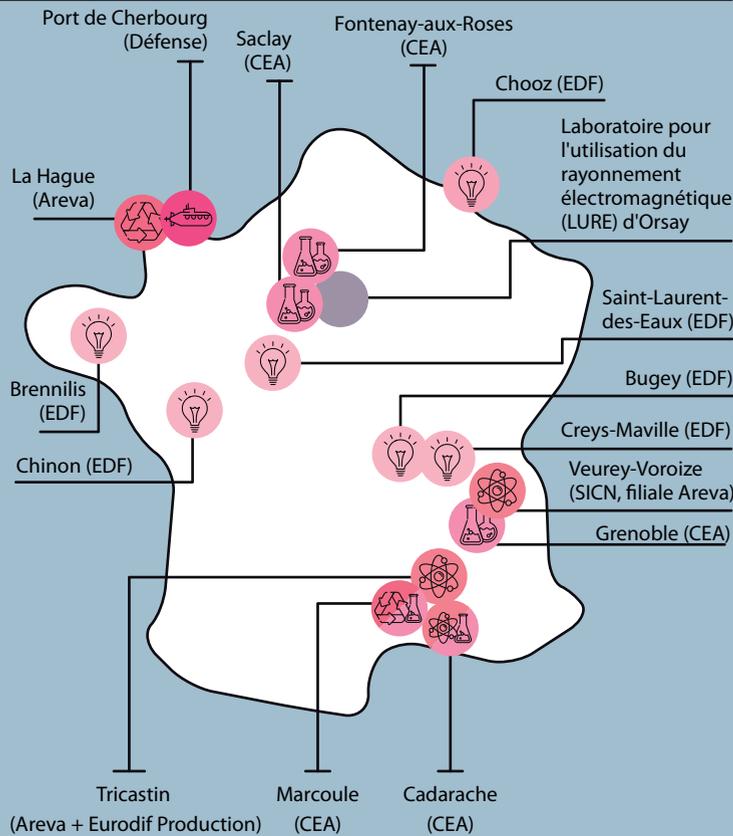




Itinéraire des déchets radioactifs issus

D'OÙ VIENNENT LES DÉCHETS ?

Installations en cours de démantèlement ou en cours d'opérations préparatoires au démantèlement en 2015

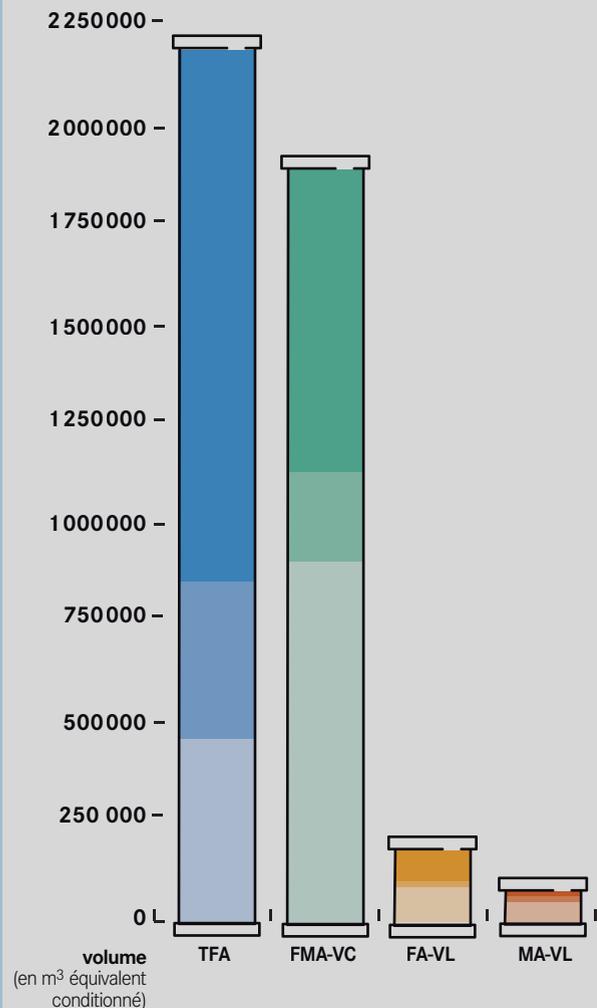


-  Réacteurs dédiés à la production d'électricité (ancienne génération)
-  Réacteurs expérimentaux et laboratoires du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)
-  Usines de fabrication du combustible pour les centrales nucléaires
-  Installations de retraitement du combustible usé
-  Sous-marins nucléaires de première génération

DE QUEL TYPE DE

Les déchets radioactifs représentent
Les 80 % restants sont
Par exemple, pour les
actuellement en exploitation,
nucléaire représentera environ :
issus de zone non nucléaire, 10 000 m³

Les déchets produits d'ici la fin du démantèlement de tout le parc nucléaire français sont répartis de la façon suivante :





du démantèlement

DÉCHETS S'AGIT-IL ?

20 % des déchets de démantèlement.
des déchets conventionnels.
réacteurs standardisés REP
le démantèlement du réacteur
80 000 m³ de déchets conventionnels,
TFA, 7 000 m³ FMA-VC et 100 m³ MA-VL

Déchets de très faible activité (TFA)

- Stock à fin 2015
- prévision 2016 - à terme, part fonctionnement
- prévision 2016 - à terme, part démantèlement

Les déchets TFA issus du démantèlement sont principalement des bétons, des ferrailles et des gravats.

Déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)

- Stock à fin 2015
- prévision 2016 - à terme, part fonctionnement
- prévision 2016 - à terme, part démantèlement

Les déchets FMA-VC issus du démantèlement sont principalement des équipements (comme des tuyaux ou des pompes) situés en périphérie du cœur du réacteur et liés au fonctionnement des installations nucléaires.

Déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

- Stock à fin 2015
- prévision 2016 - à terme, part fonctionnement
- prévision 2016 - à terme, part démantèlement

Les déchets FA-VL issus du démantèlement sont principalement des graphites qui entouraient le combustible dans les réacteurs des anciennes centrales UNGG (uranium naturel graphite gaz).

Déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

- Stock à fin 2015
- prévision 2016 - à terme, part fonctionnement
- prévision 2016 - à terme, part démantèlement

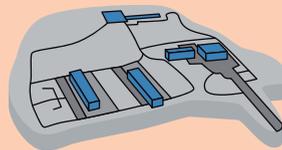
Les déchets MA-VL issus du démantèlement sont principalement des pièces métalliques situées à proximité du cœur du réacteur.

OÙ VONT-ILS ?

Les déchets conventionnels vont dans les filières classiques de stockage

1

Les déchets **TFA** vont au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Andra

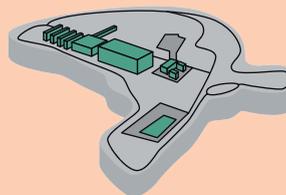


Situé sur les communes de La Chaise et de Morvilliers, dans l'Aube, le Cires accueille les déchets TFA depuis 2003. Ils sont stockés en surface, dans des alvéoles creusées dans une couche argileuse.

Capacité : **650 000 m³** (extension possible à **900 000 m³** si autorisation)

2

les déchets **FMA-VC** vont au Centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'Andra

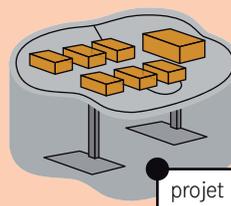


Situé sur les communes de Soulaïnes-Dhuys, Epohémont et La Ville-aux-Bois, dans l'Aube, le CSA accueille les déchets FMA-VC depuis 1992. Ces derniers sont stockés en surface, dans des ouvrages en béton.

Capacité : **1 000 000 m³**

3

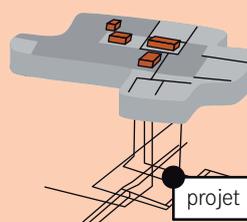
les déchets **FA-VL**



L'Andra étudie actuellement différentes solutions de gestion pour les déchets FA-VL.

4

les déchets **MA-VL** iront dans Cigéo



Les déchets MA-VL issus du démantèlement seront à terme stockés à 500 m de profondeur, dans le futur Centre industriel de stockage géologique Cigéo, dont la mise en service est prévue pour 2025 s'il est autorisé. Pour l'instant, la plupart d'entre eux sont entreposés sur leurs sites de production.

Capacité prévisionnelle : **73 500 m³** pour les MA-VL



Optimiser la capacité de stockage des centres

En réponse aux importants volumes de déchets à venir, l'Andra cherche des solutions pragmatiques, notamment pour augmenter la capacité de stockage de ses centres tout en conservant le même niveau de sûreté : creuser des alvéoles plus profondes ou stocker plus de colis de déchets sur une même surface par exemple.



Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) accueille depuis 2003 des déchets radioactifs de très faible activité (TFA), stockés en surface dans des alvéoles creusées au fur et à mesure des besoins dans la couche argileuse. Ces déchets TFA représentent la majeure partie des déchets radioactifs issus de démantèlement [voir infographie p. 16-17]. « Au départ, les alvéoles mesuraient 25 m sur 80 m, explique Laurent Schacherer, en charge de l'exploitation des centres industriels de l'Andra dans l'Aube (CI2A). Depuis 2007, il a été décidé de construire une seule alvéole de 176 m de long, plutôt que deux alvéoles mises bout à bout. En supprimant les pertes d'espace entre les alvéoles, et en économisant une pente d'accès, on a gagné près de 20 % d'espace de stockage sur une même emprise. »

Des excavations plus profondes

« La profondeur des alvéoles de stockage du Cires a également évolué, passant de 7,5 m à 8,5 m début 2010, tout en conservant l'épaisseur d'argile réglementaire sous chaque alvéole », poursuit Laurent Schacherer. En parallèle, les parois de l'alvéole sont devenues plus raides, passant de 45 à 53 degrés. « Au total, la conjonction de ces deux évolutions a permis d'accroître la capacité de stockage des alvéoles de 17 % », précise-t-il.

Des empilements plus élevés

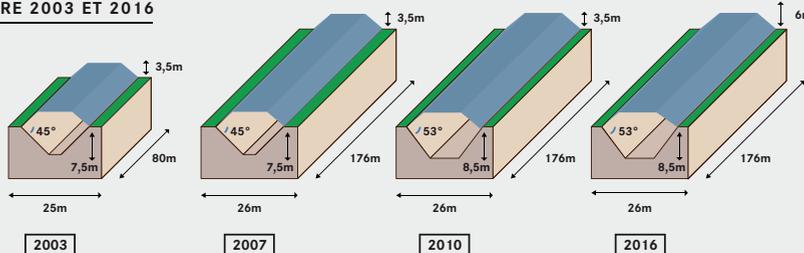
Une autre évolution concerne la hauteur des empilements. « L'alvéole actuellement en exploitation (n° 16) sera remplie jusqu'à 6 m au-dessus du sol, contre 3,5 m auparavant, notamment grâce à des pentes plus raides », détaille Franck Duret, en charge de la construction des ouvrages de stockage des centres de l'Aube. Soit un gain supplémentaire de 11 %. Au final, l'ensemble de ces optimisations permet un gain de stockage de 56 % par rapport au concept initial. La capacité du site pourrait passer de 650 000 m³ à plus de 900 000 m³, sous réserve d'une acceptation réglementaire.

Une alvéole dédiée au hors-norme

Au-delà des grandes quantités de déchets produites par les démantèlements, l'Andra

doit également faire face à des déchets de grandes dimensions, dits « déchets hors normes », fréquents lors des déconstructions (générateurs de vapeur de plus de 100 tonnes par exemple). Afin de simplifier et de fluidifier les opérations de stockage de ce type de déchets et d'éviter des opérations de découpe qui peuvent représenter des risques pour les opérateurs sur le site de stockage, un autre axe d'optimisation est prévu : la création d'une alvéole dédiée. « Dans les alvéoles actuelles, des engins de manutention transportent les colis au fond des alvéoles, via une rampe d'accès avec une pente de 12 %. Elle est toutefois trop raide pour leur permettre d'y transporter les colis hors normes comme des générateurs de vapeur de 100 tonnes, explique Franck Duret. Il faut donc attendre que l'alvéole soit remplie jusqu'à affleurer la surface pour y déposer ce genre de colis. Cette contrainte temporelle est lourde puisqu'une alvéole se remplit en un an. » D'où l'idée de créer une alvéole dédiée à ces colis spécifiques, dotée d'un portique de manutention, permettant de stocker le colis à tout moment et ainsi d'optimiser les plannings de prise en charge en cohérence avec les plannings de démantèlement. Elle sera opérationnelle et mise en exploitation en 2017. •

LES ÉVOLUTIONS DES ALVÉOLES ENTRE 2003 ET 2016



1 m de profondeur en plus, 2,5 m d'empilement en sus, une grande alvéole de stockage au lieu de deux petites : cet ensemble d'optimisations permet d'accroître la capacité de stockage des sites de l'Andra (Cires) tout en conservant une emprise identique.



Un appel aux projets innovants

Afin de trouver de nouvelles solutions pour gérer l'important volume de déchets TFA qui sera produit lors des démantèlements des installations nucléaires françaises, l'Andra, en coopération avec l'ANR, a lancé en 2014 un appel à projets. Sa particularité : promouvoir la participation d'acteurs de tous horizons, en particulier des PME et des acteurs hors nucléaire.

Avec la collaboration de l'Agence nationale de la recherche (ANR) et le soutien financier du programme Investissements d'avenir, l'Andra a lancé en 2014 un appel à projets visant à faire émerger des solutions nouvelles pour optimiser, en amont du stockage, la gestion des déchets radioactifs issus du démantèlement des installations nucléaires. L'objectif est de susciter des projets innovants sur quatre thématiques : la caractérisation des déchets, leur tri et traitement, les nouveaux matériaux de conditionnement et un volet de sciences sociales intitulé « innovation et société ». « Nous avons fonctionné en deux vagues : une première lancée fin 2014, où 10 des 30 projets soumis ont été retenus mi-2015 ; une seconde ouverte fin 2015, pour laquelle nous avons d'ores et déjà sélectionné 13 des 57 propositions », explique Laurence Petit, en charge de cet appel à projets au sein de l'Andra.

Les projets retenus

Les 30 projets soumis lors du premier appel portaient surtout sur la caractérisation et le traitement. Par exemple, une solution (soumise par trois laboratoires de recherche : le Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique d'Aix-en-Provence, le Laboratoire de Matériaux et Durabilité des Constructions/université Paul Sabatier de Toulouse et l'Institut d'Ingénierie et de Mécanique de Bordeaux) a été proposée pour « ausculter » le béton des conteneurs de déchets sans l'abîmer par un système d'ondes acoustiques et électromagnétiques, sorte d'échographie utilisée pour y détecter d'éventuelles fissures. Autre idée retenue (proposée par Areva NC, Studsvik, le CEA et Eurodif), cette fois sur la question du traitement : décontaminer par fusion puis recycler certains déchets métalliques. « En chauffant ces déchets, le métal fond et la radioactivité qu'il contient se concentre

dans le surnageant, appelé laitier, précise Laurence Petit. Le métal est ainsi décontaminé et on peut alors envisager de le recycler. Seul le laitier doit être conditionné et stocké. » Lors de la seconde édition, le taux de participation a quasiment doublé sur l'ensemble des quatre thématiques. La répartition a été plus homogène, avec davantage d'idées répondant aux thèmes des nouveaux matériaux de conditionnement et de l'« innovation et société ».

Des bonnes idées en dehors du secteur nucléaire

Le point fort de cet appel à projets aura aussi été de faire émerger des idées issues de PME et de partenaires ne relevant pas du secteur du nucléaire, comme le groupe Séché, spécialisé dans les déchets conventionnels. « Une large part des déchets radioactifs de démantèlement est constituée de gravats. Le projet porté par Séché vise à développer un procédé innovant permettant de séparer les granulats, généralement non radioactifs, de la pâte de ciment, afin de permettre leur réutilisation en tant que matériau de remplissage ou constituant de nouveaux bétons dans la filière nucléaire », précise Laurence Petit.

Des résultats à l'horizon 2020

Au total, un budget de l'ordre de 40 millions d'euros sera affecté au financement de l'ensemble des projets retenus, certains très fondamentaux, d'autres plus appliqués. « D'une durée maximale de quatre ans, ces projets devraient aboutir entre 2020 et 2022, poursuit Laurence Petit. Les plus appliqués seront alors proches de la commercialisation. Pour les plus prometteurs, nous réfléchissons d'ailleurs à la manière de les accompagner jusqu'à la commercialisation, y compris à l'international pour certains. » •

DEUX PROJETS RETENUS DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJETS

Projet CAMRAD

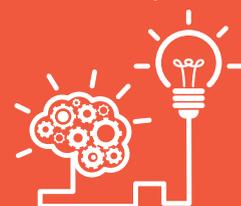
Partenariat entre des universités (le laboratoire Hubert Curien/université de Montpellier et l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace), des organismes de recherche (CEA, IRSN) et des industriels (Areva, Optsys)

Ce projet consistera à créer une caméra haute résolution durcie (résistante aux radiations). Elle fournirait des images haute définition non altérées par les radiations et serait utilisable dans toutes les étapes du démantèlement et du stockage des déchets radioactifs. Il s'agit notamment de multiplier au minimum par dix la résistance aux radiations par rapport aux caméras actuelles.

Projet MAUD

Collaboration entre le CEA/DEN (direction de l'énergie nucléaire), les ateliers Laumonier et l'Institut chimie des milieux et des matériaux de l'université de Poitiers

Ce projet utilisera des techniques empruntées à la recherche en biologie et en géologie pour créer un appareil d'autoradiographie en l'adaptant aux contraintes du démantèlement des installations nucléaires. Il permettrait, en temps réel, d'avoir une image de la radioactivité présente dans les déchets et de mesurer certains types de radioactivité qui le sont difficilement aujourd'hui.





Renforcer la collaboration entre l'Andra et les producteurs de déchets

Situés chacun à un bout de la chaîne, les producteurs de déchets et l'Andra n'en doivent pas moins collaborer pour que les déchets issus du démantèlement des installations des uns soient acceptables dans les installations de l'autre, mais aussi pour étudier des pistes d'optimisation.

Collaborer. Telle est la volonté de l'Andra et des producteurs de déchets, chacun dans son rôle et ses responsabilités. « Pour concilier les exigences de stockage des colis de déchets en toute sûreté d'un côté, et les contraintes industrielles de fabrication de ces colis de l'autre, cette coopération est essentielle », illustre Géraldine Benoit, chef du service exploitation des filières déchets d'EDF, une entité récemment créée pour faciliter cette coopération [lire encadré].

Coopérer sur les colis

« Nos équipes travaillent avec celles de l'Andra en charge de l'acceptation des colis afin de définir le meilleur conditionnement de certains déchets

de démantèlement et de préparer si besoin le dossier d'agrément de ces colis⁽¹⁾ », témoigne Vincent Gorgues, conseiller de l'administrateur général du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) pour les projets d'assainissement et de démantèlement. Cette collaboration a par exemple permis de trouver une solution pour évacuer les boues contaminées d'un réacteur nucléaire militaire construit dans les années 1950 à Marcoule (dans le Gard) et dont le démantèlement a débuté en 1969. « Les boues contaminées en émetteurs alpha vont être conditionnées dans des colis à base de béton puis envoyées dans le centre de stockage de l'Aube », poursuit Vincent Gorgues.

Optimiser chaque chantier

La collaboration entre l'Andra et les producteurs de déchets en vue de trouver des voies d'optimisation se concrétise également au fil des chantiers de démantèlement. Comme sur celui de l'ancienne usine d'enrichissement d'uranium d'Areva, Georges-Besse (située sur le site du Tricastin, dans la Drôme), dont le démantèlement devrait générer 210 000 tonnes de déchets, c'est-à-dire 180 000 m³. « Certaines années, le site adressera au Cires 26 000 tonnes de déchets de très faible activité (TFA), ce qui correspondra alors à 50 % de l'autorisation annuelle de stockage de ce dernier, explique Jean-Sébastien Flinois, en charge de ce sujet au sein

PRÉVOIR DE NOUVELLES SPÉCIFICATIONS POUR LES CENTRES DE STOCKAGE



Pour garantir la sûreté maximale du stockage, les centres industriels de l'Andra dans l'Aube établissent ce qu'on appelle des spécifications.

Elles détaillent, point par point et pour chaque famille de colis, tout ce que ce dernier doit respecter pour pouvoir être stocké. « Taille du colis, épaisseur

du conteneur, poids, type de déchets contenus, niveau maximal de débit de rayonnement... : les spécifications recouvrent un champ très vaste de points à respecter, qui garantissent à la fois la radioprotection des travailleurs et de l'environnement, et la capacité du centre à manutentionner et stocker le colis », décrit Éric Lanès, chef du service solutions industrielles de l'Andra. Et lorsqu'un colis ne répond pas aux spécifications, il n'est pas accepté sur le site de stockage. Néanmoins, au-delà des règles générales, des analyses au cas par cas peuvent être réalisées pour démontrer l'acceptabilité, du point de vue de la sûreté, des colis de déchets ne répondant pas à tous les critères.

Afin de conserver le même niveau de sûreté tout en facilitant le stockage

à venir des colis de déchets de démantèlement, il faudra mettre en place de nouvelles spécifications adaptées à la typologie des différents colis, notamment pour ceux destinés au centre de stockage de l'Aube (CSA). « Au CSA, les spécifications actuelles sont avant tout adaptées aux colis de déchets qui arrivent aujourd'hui dans le centre, à savoir ceux issus de l'exploitation », rapporte Éric Lanès.

L'idée est donc de garder les mêmes procédures d'acceptation des colis, mais d'adapter les exigences aux particularités des déchets de démantèlement (souvent plus volumineux mais moins radioactifs) avec toujours le même objectif en ligne de mire : la sûreté du stockage.



de l'Andra. *Il est indispensable de collaborer avec Areva pour assurer la cohérence entre flux de production et capacités de prise en charge et éviter par exemple l'entreposage temporaire.* »

Ce chantier de Georges-Besse présente également la particularité d'avoir une large proportion de déchets métalliques, radioactifs (plus de 150 000 tonnes, soit l'équivalent de 15 tours Eiffel). « *Les volumes sont tels qu'il convient de définir en amont l'optimum technique et d'analyser la manière de procéder pour réduire ces volumes* », précise Jean-Sébastien Flinois. Certaines solutions techniques pourraient d'ailleurs être mutualisées entre EDF, Areva et le CEA car le site Georges-Besse n'est pas le seul à générer des déchets métalliques : le démantèlement des installations françaises devrait produire au total plus de 650 000 tonnes de métaux TFA.

Co-réfléchir les projets de demain

Il s'avère ainsi nécessaire que la filière réfléchisse ensemble à la question des pistes complémentaires au stockage. « *Il convient de mieux évaluer, avec les producteurs, la pertinence économique, technique et environnementale de chacune des pistes alternatives que nous avons identifiées* », estime Frédéric Legée, en charge du dossier

UNE NOUVELLE ORGANISATION POUR FACILITER LES ÉCHANGES

Parce que la fluidité des échanges est essentielle à une bonne coopération, des réorganisations ont récemment eu lieu chez les producteurs de déchets ainsi qu'à l'Andra [voir brève p. 4].

Chez EDF, par exemple, une nouvelle direction a été créée : la direction des projets déconstruction et déchets (DP2D), qui vise à mieux intégrer le démantèlement et la gestion des déchets dès l'étude des opérations de déconstruction. C'est également le cas chez Areva avec la création de la direction maîtrise d'ouvrage démantèlement et déchets (DM2D). Et les bénéfices de ces réorganisations se font déjà sentir : « *Il y a un meilleur partage de l'information et une dynamique d'échanges très positive avec l'Andra* », souligne Géraldine Benoit, chef du service exploitation des filières déchets au sein de la DP2D.



pour l'Andra. Parmi les solutions possibles, l'une consisterait à découper et compacter les métaux avant de les conditionner ; une autre à fondre tout ce métal pour densifier les colis au maximum. Autre piste possible : la valorisation et le recyclage, qui pourraient concerner non seulement

les métaux mais aussi les gravats. « *Au lieu d'utiliser des granulats neufs pour assurer le comblement des colis et des espaces entre les couches de colis dans le stockage, une idée serait de réutiliser les granulats TFA issus du démantèlement* », poursuit Frédéric Legée.

Enfin, l'Andra et les producteurs se penchent également sur la faisabilité de stockages alternatifs sur ou à proximité des sites en démantèlement, notamment pour les 30 à 50 % de déchets TFA avec un niveau de radioactivité nul ou extrêmement faible. « *Cette piste suppose de travailler sur un concept qui permette de préserver l'environnement de toute pollution* », ajoute Frédéric Legée ; une solution qui devra être à la fois technique mais également partagée et acceptée collectivement. •



(1) Document décrivant les dispositions techniques de fabrication du colis selon les exigences de l'Andra. Il est examiné et validé par l'Agence.



OUVERTURE

L'Autorité de sûreté suédoise déclare recevable le dossier de demande d'autorisation de création de SKB pour son stockage géologique

L'Autorité de sûreté nucléaire suédoise a rendu un avis, le 29 juin dernier, confirmant que le dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage géologique déposé par SKB, homologue de l'Andra, était complet et recevable. Ce dossier va être instruit et ce sera à la Cour du territoire et de l'environnement de rendre en 2017 un jugement sur la conformité du projet avec le code de l'environnement, notamment sur les aspects juridiques et politiques. L'avis de l'Autorité de sûreté et celui de la Cour seront ensuite présentés au gouvernement suédois, qui délivrera *in fine* l'autorisation pour le stockage géologique des combustibles usés suédois. •



L'Andra, une référence internationale



L'Andra était présente lors de la World Nuclear Exhibition (WNE) organisée fin juin au Bourget. L'Agence a profité de ce salon consacré à la filière nucléaire pour présenter et expliquer en quoi consistent ses interventions hors des frontières françaises et faire part de son expertise en matière de gestion des déchets radioactifs.

Pour les pays qui envisagent de se doter d'infrastructures nucléaires, ou qui s'en sont dotés récemment, se pose une question cruciale : que faire des déchets radioactifs ? Face à cette interrogation, le retour d'expérience de pays qui ont connu le même parcours par le passé est précieux. C'est justement le cas en France, où l'Andra assure la gestion des

déchets radioactifs français depuis 1979. L'Agence intervient aujourd'hui dans plus d'une trentaine de pays pour partager son savoir-faire en la matière. La table ronde qu'elle a organisée avec ses partenaires, lors de l'édition 2016 de la WNE, a été l'occasion de rappeler les différentes manières dont l'Andra peut faire partager son expérience hors de ses frontières : « Nous accompagnons par exemple la Turquie dans sa mise en place d'un cadre institutionnel pour la gestion des déchets radioactifs. Nous aidons aussi certains pays, comme l'Afrique du Sud, à inventorier leurs déchets. Au Brésil, nous assistons l'organisme en charge de la gestion des déchets radioactifs dans sa conception d'un centre de stockage en surface. En Corée du Sud, un partenaire de longue date, nous avons formé de nombreux ingénieurs et les assistons désormais dans la préparation de la deuxième phase de stockage en surface », détaille Gérald Ouzounian, directeur international de l'Andra.

Une expertise reconnue

Pour les pays concernés, l'assistance de l'Andra est essentielle, comme en témoigne la Brésilienne Clédola de Tello, directrice du projet de stockage de

déchets radioactifs de faible et moyenne activité de son pays : « Cela fait plus de quinze ans que l'on suit le travail de l'Andra. L'Agence nous a fait part des problématiques qu'elle a pu rencontrer avec ses centres de stockage de déchets radioactifs ainsi que les solutions qu'elle a trouvées. C'est très important car cela nous permet de ne pas commettre d'erreurs dans la conception de notre propre centre de stockage en surface. » « Par sa connaissance des technologies, son expérience en matière de gestion des déchets radioactifs, l'Andra nous apporte beaucoup », confirme Jong-in Lee, président de Korad, l'agence de gestion des déchets radioactifs de Corée du Sud. Tout aussi convaincu, le professeur Gordon Sibiy, président de l'Institut national de gestion des déchets radioactifs d'Afrique du Sud (NRWDI), apprécie la capacité de l'Andra à comprendre les problématiques qui sont les siennes : « Comme nous, c'est une agence publique, qui œuvre à ce titre pour l'intérêt collectif. Ces similarités en font un partenaire précieux », conclut-il. •



Pour en savoir plus :
<http://tinyurl.com/zvws2m6>



Qu'en est-il du suivi du tritium au centre de stockage de la Manche ?

La présence de tritium dans l'environnement du centre de stockage de la Manche (dans la nappe sous le centre et dans les ruisseaux environnants) est un phénomène connu et surveillé par l'Andra et les autorités de contrôle : l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Cette présence est due à plusieurs facteurs :

- les conséquences d'une pollution ancienne (incident survenu en 1976) ;
- l'activité industrielle passée du centre ;
- l'existence de rejets d'eaux pluviales tritiées (vers le ruisseau de la Sainte-Hélène) encadrés et réglementés ;
- un phénomène attendu de relâchement de tritium (dans l'environnement :

air et sol), lié au fait que ce radionucléide extrêmement mobile migre à travers les colis et les ouvrages vers l'extérieur, sous forme de gaz ou de vapeur d'eau.

Depuis 1976, l'Andra mesure régulièrement l'activité du tritium dans les eaux souterraines du centre et dans les deux principaux ruisseaux dans lesquels ces eaux s'écoulent naturellement : le Grand Bel et la Sainte-Hélène. Tous les contrôles effectués année après année indiquent que l'activité du tritium est en baisse et que l'impact du centre sur l'environnement reste très faible : plus de mille fois inférieur à l'impact de la radioactivité naturelle. À titre d'exemple : 2 728 Bq/L en 2015 contre 2 777 Bq/L en 2014 pour les eaux souterraines et 20 Bq/L en 2015



contre 49,4 Bq/L en 2014 pour le ruisseau de la Sainte-Hélène. Ils sont consultables sur le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr) ainsi que dans le bilan annuel de la surveillance du centre de stockage de la Manche et dans le rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection (www.andra.fr/andra-manche).

Est-il vrai que l'on respire, ingère ou boit, chaque jour, des substances radioactives ?

L'homme évolue depuis toujours dans un environnement naturellement radioactif. Aussi, nous inhalons et ingérons chaque jour des particules radioactives d'origine naturelle.

On les trouve dans le sol, l'eau de pluie et de mer, mais également dans les aliments comme le lait ou les légumes. Par exemple :

- le poisson : 100 à 400 Bq/kg ;
- le lait : 80 Bq/L ;
- les légumes verts : 100 Bq/kg ;
- les cendres de charbon : 2 000 Bq/kg ;
- le granite : 8 000 Bq/kg ;
- l'eau de mer : 10 Bq/L.

Où sont actuellement entreposés les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) destinés à Cigéo ?

Ces déchets sont conditionnés et entreposés provisoirement en surface sur leurs sites de production, dans des installations adaptées,

principalement à Marcoule (Gard), la Hague (Manche) et Cadarache (Bouches-du-Rhône), en attendant d'être stockés dans Cigéo, s'il est autorisé.

Contactez-nous

Vous avez des questions sur la gestion des déchets radioactifs ou sur les activités de l'Andra ? Écrivez-nous à webcom@andra.fr





Parce que comprendre le sujet
des déchets radioactifs, c'est d'abord
découvrir la radioactivité...

LA RADIOACTIVITÉ de Homer à Oppenheimer

Prolongation jusqu'au 30 décembre

PLANÉTARIUM LUDIVER
TONNEVILLE/
FLOTTEMANVILLE-HAGUE
1^{ER} FÉVRIER - 31 AOÛT 2016



© Andra • Crédits photographiques : AKG images - Universal TV, 20th Century Fox TV, AKG images • Conception graphique et réalisation : www.pollendesign.be

