

Le journal de l'ANDRA

Édition Meuse/Haute-Marne

TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'ÉVÉNEMENT

Projet Cigéo : les annonces du CHN

Les principaux acteurs du projet Cigéo se sont réunis lors d'un Comité de haut niveau (CHN) qui s'est tenu le 27 février au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Deux décisions importantes ont été annoncées pour les départements susceptibles d'accueillir le futur centre de stockage géologique : la création d'une zone interdépartementale et la répartition de la fiscalité dans cette zone entre la Meuse à 60 % et la Haute-Marne à 40 %.

Au programme de cette rencontre : les retombées économiques locales générées par l'actuel Laboratoire souterrain de l'Andra et par le futur Centre industriel de stockage géologique Cigéo, qui pourrait accueillir, dès 2025, les déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue produits en France.

Suite page 2 ...



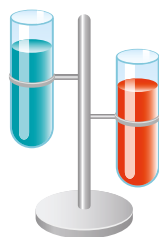
À l'occasion de la remise du rapport de la Cour des comptes sur le coût de la filière électronucléaire, le Journal de l'Andra fait le point sur le coût de la gestion des déchets radioactifs (lire le dossier p. 8).

Dans ce numéro



P.5

L'ACTUALITÉ DANS LA MEUSE
Conception industrielle de Cigéo : qui fait quoi ?



P.6/7

ZOOM SUR...
La prise en charge des déchets radioactifs non-électronucléaires



P.8/11

DOSSIER
Combien coûte la gestion des déchets radioactifs ?



P.12

INTERNATIONAL
Coopérer pour avancer

2 | L'ACTUALITÉ EN MEUSE / HAUTE-MARNE

L'ÉVÉNEMENT

Suite de la page 1

Le 27 février, les membres du Comité de haut niveau (CHN) se sont réunis à l'Espace technologique de l'Andra : parlementaires, présidents des

conseils généraux, services de l'État et préfets des départements de la Meuse et de la Haute-Marne s'y sont ainsi retrouvés avec les dirigeants

d'EDF, d'Areva, du CEA et de l'Andra, sous la présidence du ministre Éric Besson, chargé de l'Industrie, de l'Énergie et de l'Économie numérique, et en présence de Gérard Longuet, ministre de la Défense et des Anciens combattants, dans le gouvernement Fillon.



Dans les galeries du Laboratoire souterrain, l'Andra a présenté l'avancement de ses recherches sur le stockage profond à Éric Besson, ministre en charge de l'Industrie, de l'Énergie et de l'Économie numérique et à Gérard Longuet, ministre de la Défense et des Anciens combattants du gouvernement Fillon.

Une zone interdépartementale autour de Cigéo

Le CHN a entériné plusieurs mesures attendues par les deux départements concernés (*voir interviews*). Ainsi, l'État a annoncé la création d'une zone interdépartementale (ZID) située à cheval sur la Meuse et la Haute-Marne. Celle-ci accueillera les installations de Cigéo. L'entrée de la descenderie par laquelle seront acheminés les déchets radioactifs jusqu'à leurs alvéoles de stockage à 500 m de profondeur sera implantée dans cette ZID, côté Haute-Marne, et contiguë à la Meuse. Cette annonce permet maintenant à l'Andra de préciser ses études sur l'implantation du stockage Cigéo. Elle oriente aussi l'élaboration du schéma interdépartemental de développement du territoire, lancé en 2011 et coordonné par la préfecture de Meuse.

Des recettes fiscales partagées

L'État a également annoncé que les futures recettes fiscales de la zone interdépartementale seraient partagées à 40 % pour la Haute-Marne et à 60 % pour la Meuse. Enfin, le CHN a demandé que le projet de schéma interdépartemental et les textes qui donneront une existence légale à la ZID soient présentés au débat public sur Cigéo prévu en 2013.

4 QUESTIONS À :

Christian Namy et Bruno Sido, présidents des conseils généraux de la Meuse et de la Haute-Marne, répondent de concert au *Journal de l'Andra*

Le Journal de l'Andra (JdA) : En quoi les propositions annoncées par M. Besson lors du CHN du 27 février constituent-elles une avancée pour vos départements ?

Plutôt qu'une avancée pour l'un ou l'autre des départements, nous voyons surtout dans le travail du Comité de haut niveau (CHN) une grande avancée pour Cigéo et pour les territoires meusiens et haut-marnais.

Pour la première fois, le CHN s'est tenu en Meuse et en Haute-Marne plutôt qu'à Paris : c'est un symbole fort pour l'ancrage territorial du projet. Éric Besson, ministre de l'Industrie, a annoncé deux nouvelles essentielles pour l'avenir. En premier lieu : tandis que les installations souterraines seront dans le sous-sol de la Meuse, l'entrée de la descenderie, c'est-à-dire l'accès au site, sera implantée en Haute-Marne, sur une zone contiguë à la Meuse.

En second lieu, le CHN préconise une répartition équitable des recettes fiscales futures liées à la présence d'entreprises et d'équipements sur la zone interdépartementale. La clef de répartition a été fixée à 60/40 : 60 % du produit fiscal pour la Meuse ; 40 % pour la

Haute-Marne. C'est le résultat du dialogue et du travail en commun que nous avons mené ensemble et nous sommes heureux que notre approche interdépartementale ait convaincu le CHN qui a retenu nos propositions.

JdA : Quels avantages voyez-vous à la création de la zone interdépartementale ?

Le principe de la zone interdépartementale est d'abord le résultat d'une vision commune. Les deux départements ne seront pas concurrents pour l'accueil d'activités mais partenaires puisque, quel que soit le lieu d'implantation, les mêmes règles s'appliqueront, en termes de retombées économiques et de répartition du produit fiscal. Nos départements, réunis au sein d'un établissement public de coopération interdépartementale (EPCI), entendent accompagner au mieux le développement d'activités autour du projet Cigéo. C'est la pierre angulaire de l'ancrage territorial de Cigéo.

JdA : Qu'attendez-vous du schéma interdépartemental de développement du territoire ?

Des éléments clairs et factuels sur les besoins futurs de Cigéo en matière d'équipements et

d'infrastructures, la répartition de la prise en charge des investissements nécessaires sur laquelle nous serons particulièrement vigilants. Le schéma interdépartemental doit être versé au dossier du débat public fin 2012. Ce calendrier très contraint implique de ne pas se disperser et de viser directement l'opérationnel.

JdA : Quel rôle joueront vos départements dans le débat public ?

Celui de porte-parole des intérêts de l'ensemble des Meusiens et des Haut-Marnais. Nous croyons à la nécessité de faire partager dans la plus grande transparence tous les enjeux liés à Cigéo, sans aucun tabou, mais sur la base de données fiables. Les questions de sécurité, d'environnement et de santé publique en particulier doivent être débattues publiquement afin que chacun puisse se forger sa propre opinion. Parce que nous considérons qu'il s'agit d'une opportunité majeure en termes d'activité, d'emplois, de soutien aux projets des collectivités mais aussi d'accueil de nouveaux habitants, sans attendre le débat public, nous invitons nos concitoyens à s'informer sur les activités de l'Andra.



Christian Namy.



Bruno Sido.

Cigéo dans le territoire

Hugues Valenton élabore le Schéma interdépartemental de développement du territoire (SIDT) qui concerne tous les aspects du développement du territoire, associés au projet de stockage profond Cigéo, sous réserve de son autorisation. Ils concernent plus particulièrement, la desserte du site, son alimentation en eau et en électricité, ou encore le logement des salariés. Il en présente ici un point d'étape.

“Le Schéma interdépartemental de développement du territoire a pour vocation d'anticiper l'implantation des équipements liés au centre de stockage géologique Cigéo, et d'en conforter les retombées économiques pour les départements de la Meuse et de la Haute-Marne”, explique Hugues Valenton, directeur de ce schéma coordonné par Madame le préfet de la Meuse.

Les premières propositions d'aménagement seront posées et soumises au Comité de haut niveau. Dans la démarche de préparation de ce schéma qui associe les collectivités locales, l'Andra, les producteurs et les chambres de commerce et d'industrie, des avancées ont déjà été enregistrées, sur le thème des réseaux de distribution, celui des transports, et ceux de l'emploi et de l'habitat.



Le 31 janvier, Madame le préfet de la Meuse a présenté l'avancement du schéma interdépartemental de développement du territoire à plus de 150 élus locaux et acteurs socioprofessionnels rassemblés à l'Espace technologique de l'Andra.

Approvisionner Cigéo

“L'approvisionnement du site est un thème central, précise-t-il. Nous proposons une alimentation en eau potable à partir des trois possibilités de prélèvement identifiées à proximité du site. La possibilité d'une alimentation en eau industrielle est également explorée. Dans le même temps, nous avons identifié quatre points de connexion des réseaux numériques desservant la zone et la faisabilité de l'implantation d'un poste transformateur apportant au site la puissance électrique nécessaire est étudiée par ErDF, à la demande des industriels. Pour l'ensemble de ces opérations, sont également définies les procédures administratives et l'agenda de réalisation des aménagements.” Quant aux agrégats, les besoins de Cigéo ont été estimés à horizon de dix ans, de sorte à intégrer ces besoins dans les schémas des carrières de Meuse et de Haute-Marne, en cours de révision, même si leurs qualités et leurs provenances seront définies dans les années à venir.

Train ou route ?

Aujourd'hui, cinq options de dessertes ferroviaires, directes ou via une gare de transbordement, sont à l'étude, ainsi que les options de desserte routière du site. Ce sont principalement les contraintes de transports de déchets qui s'imposent pour identifier les trajets, tout en maîtrisant leurs impacts. *“Les scénarios sont comparés en fonction des critères de sécurité des transports, d'intégration environnementale des infrastructures et des investissements à réaliser. Leur faisabilité est étudiée de sorte que cette analyse comparative aboutisse à des propositions préférentielles”,* précise Hugues Valenton.

Développement économique

Concernant l'emploi, le schéma se base sur les estimations communiquées par l'Andra. *“Cela nous*

offre la possibilité d'identifier les besoins de formations et de réfléchir à la mise en place des plateformes de recrutement avec les services publics de l'emploi.” À moyen terme, il s'agit de disposer d'une vraie politique de gestion des emplois et des compétences à l'échelle du territoire pour permettre aux entreprises locales de trouver les ressources humaines dont elles auraient besoin. *“Nous réfléchissons également aux propositions d'actions qui pourraient accompagner les filières d'activités impactées par le projet, ou celles visant à renforcer les structures d'entreprises qui existent déjà (cf. Energic ST). La logistique et la transitique, la maintenance industrielle, le génie civil et les travaux souterrains sont particulièrement visés. Par ailleurs, nous dressons un bilan des zones d'activités existantes susceptibles d'accueillir l'activité et l'aménagement de la zone devrait pouvoir s'organiser à proximité des installations industrielles.”*

Habitat et environnement

Un diagnostic de l'habitat dans le territoire impacté a été posé. Il permet d'identifier les enjeux de l'habitat, en particulier de l'habitat vacant, et de cartographier les pôles d'attractivité du territoire où les habitants trouvent les services dont ils ont besoin, commerces, soins, loisirs... *“L'enjeu est de connecter les besoins des futurs salariés et de leurs ménages avec l'offre du territoire, en matière de services et d'habitats. Les projets des collectivités doivent pouvoir ainsi être expertisés, dans l'objectif de mieux comprendre les attentes et les comportements de cette nouvelle population. La réflexion reste à conduire avec l'ensemble des acteurs du logement. Enfin, l'environnement et le patrimoine sont des préoccupations constantes et sont abordés de manière transverse dans chacun des chapitres du projet de document, et dans chacune des actions et projets d'aménagement à mener”,* conclut Hugues Valenton.

EN BREF

■ La Défense et les PME

Gérard Longuet, ministre de la Défense et des Anciens combattants du gouvernement Fillon et sénateur de la Meuse, a rencontré les entreprises de l'association Energic ST 55/52 le 10 février, au Centre de Meuse/Haute-Marne.

Les PME meusiennes et haut-marnaises regroupées dans cette association de sous-traitants de la filière nucléaire étaient venues s'informer sur les procédures de passation des marchés appliquées par la Défense nationale.

Fortes de leur expérience acquise en se rassemblant pour répondre aux appels d'offres des acteurs du nucléaire français, elles souhaitent se structurer sur le même modèle afin de devenir des fournisseurs de l'armée.



La radioactivité, de Homer à Oppenheimer

Jusqu'au 2 septembre, l'exposition itinérante *La radioactivité, de Homer à Oppenheimer* pose ses valises au Centre de Meuse/Haute-Marne. L'occasion de découvrir tous les aspects de ce phénomène et ses nombreuses applications.

Quel est le lien entre l'incroyable Hulk et l'imagerie médicale ? Entre le parquet du château de Versailles et les rayons cosmiques ? Et entre le traitement des cancers et la production d'électricité ? Réponse : la radioactivité. Naturelle ou artificielle, omniprésente dans notre quotidien, celle-ci suscite de nombreuses interrogations.

Parce que comprendre le sujet des déchets radioactifs, c'est déjà comprendre la radioactivité, l'Andra a décidé d'y consacrer une exposition. Lancée dans l'Aube à l'automne 2011, elle poursuit maintenant sa tournée à l'Espace technologique du Centre de Meuse/Haute-Marne. Le phénomène de la

radioactivité y est abordé sans tabou et sous tous les aspects : de sa découverte il y a plus d'un siècle, à ses utilisations civiles et militaires, sans éluder les risques qu'elle peut générer. Conçue comme un parcours ludique et interactif, l'exposition offre à chacun les moyens d'en comprendre les enjeux éthiques, techniques et scientifiques. Y compris celui de la gestion à long terme des déchets radioactifs.

L'exposition, gratuite, est ouverte tous les jours de 14 à 18 h, à l'Espace technologique de l'Andra, entre Bure et Saudron. Un parcours jeune public a été aménagé pour les enfants de plus de 10 ans.



Le 13 mars, Claudie Haigneré, ancienne spationaute et ministre déléguée à la Recherche puis aux Affaires européennes des 2^e et 3^e gouvernements Raffarin, a découvert l'exposition qui pourrait être prochainement présentée dans le nouvel établissement public Universcience qu'elle préside depuis la fusion du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'Industrie.

L'Andra participe à la formation des spécialistes de demain

Plus de 600 étudiants venus de toute la France découvrent chaque année le Centre de Meuse/Haute-Marne dans le cadre de leur cursus. L'Andra leur propose des visites techniques adaptées aux demandes des enseignants de master et d'écoles d'ingénieurs.

Venant de Troyes, Nancy ou Dijon pour les plus proches mais aussi de Nantes, Nîmes, Lille ou Strasbourg, les étudiants qui découvrent les activités de l'Andra en Meuse et en Haute-Marne appartiennent à une trentaine de formations universitaires de niveau Bac + 2 à Bac + 5 dont les enseignants-chercheurs souhaitent illustrer leurs cours par des exemples concrets.

Un programme sur mesure

Le programme de ces "séminaires étudiants" est établi à la carte avec les responsables des DUT, des masters et des écoles d'ingénieur spécialisés non seulement en gestion des déchets radioactifs mais aussi en construction d'ouvrages souterrains,

environnement, géologie ou chimie des matériaux. Ainsi, outre le Laboratoire souterrain et l'Espace technologique, des installations spécifiques comme la carothèque – où sont conservés les échantillons de roche – ou les sites de mesure de l'Observatoire pérenne de l'environnement sont présentés.

Des exposés techniques sont aussi proposés par le personnel de l'Andra pour compléter ces journées intégrées dans le cursus universitaire.

Les formateurs intéressés par une visite technique du Centre de Meuse/Haute-Marne peuvent contacter le service communication au 03 29 75 53 73.

La Meuse souterraine se dévoile au Château

Du 26 février au 18 mars, le château de Thillombois a accueilli l'exposition intitulée *La Meuse souterraine : fossiles et grottes* conçue avec le partenariat de l'Andra. Avec près de 700 visiteurs en seulement quatre dimanches après-midi, la manifestation a rencontré un franc succès.

"Après avoir mis successivement en avant la gastronomie, les châteaux et les personnages célèbres du département de la Meuse, notre traditionnelle exposition d'hiver a été consacrée cette année au sous-sol meusien", explique Jean-Luc Demandre, président de l'association Connaissance de la Meuse. "Et le sujet a plu : nous avons enregistré notre plus forte fréquentation !"

L'Andra sollicitée en tant que prêteur...

*"Nous avons pris l'initiative de contacter l'Andra pour demander un prêt d'une partie de son exposition intitulée *Fossiles, empreintes du temps*", poursuit Jean-Luc Demandre. "En effet, celle-ci a été conçue à partir des éléments fossilisés prélevés lors du creusement du Laboratoire de recherche souterrain, à Bure, et, au-delà du débat sur le stockage profond des déchets radioactifs, il nous a semblé intéressant que le travail des géologues soit connu du public."*

... avec d'autres acteurs locaux

L'exposition a dû être adaptée aux salles du château, propriété de l'association située à quelques kilomètres de la gare TGV-Meuse. Elle a aussi été enrichie par des fossiles du collectionneur meusien Jean-Luc Armanini ainsi que par deux panneaux et une vitrine consacrés au géologue originaire de Verdun, Nicolas-Amand Buvignier, qui édita, en 1852, le premier ouvrage de référence sur la géologie de la Meuse. Enfin, le Groupe d'études et de recherches spéléologiques meusien (GERSM), présidé par Jean-Marie Goutorbe, a apporté son concours au projet en présentant les plus beaux gouffres du réseau karstique du département. Le tout a conquis un public familial, en particulier grâce à des animations ludiques de fouilles et de moulage de fossiles. De quoi faire naître des vocations !



Conception industrielle de Cigéo : qui fait quoi ?

L'Andra a confié la maîtrise d'œuvre du futur Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) au groupement Gaiya, composé des entreprises Technip et Ingérop. Explications sur le rôle de chacun des acteurs de ce contrat.

Pilote du projet Cigéo, l'Andra agit en tant que maître d'ouvrage et futur exploitant du site. Ainsi, elle a établi les principes techniques du stockage souterrain et a défini les exigences à respecter pour en garantir la sûreté et la réversibilité.

Des choix techniques à valider pour le débat public

De son côté, le maître d'œuvre Gaiya joue le rôle d'architecte industriel dont la mission se déroulera en plusieurs étapes : d'ici fin 2012, il devra dessiner une esquisse de l'architecture d'ensemble du stockage et proposer à l'Andra des choix techniques pour sa réalisation (modes de creusement, ventilation des ouvrages souterrains, principes de sécurité en cas d'incendie ou de perte de

confinement). Le projet retenu par l'Andra sera présenté au débat public de 2013.

Préparer la demande d'autorisation de création de Cigéo

L'Andra lancera ensuite les appels d'offres pour les études des différentes infrastructures du stockage, tant en surface qu'en profondeur. Des entreprises spécialisées seront ainsi choisies au cours de l'année 2013. Le maître d'œuvre les coordonnera, sous le pilotage de l'Andra, afin de préparer la demande d'autorisation de création du centre Cigéo. Instruite en 2015, cette demande définira en détail la conception de la première tranche du stockage. Si la création de Cigéo est autorisée, les entreprises qui réaliseront les travaux de construction pourront alors être sélectionnées.



Les dirigeants du groupement Gaiya en visite au Laboratoire souterrain après la signature du contrat de maîtrise d'œuvre Cigéo, le 4 janvier dernier.

Quels volumes de déchets pour Cigéo ? Et pour quand ?

Début 2012, en lien avec les producteurs de déchets, l'Andra a mis à jour l'inventaire prévisionnel des déchets pour le projet de stockage profond, Cigéo. Cet inventaire reprend de façon précise la nature et les volumes de déchets prévus pour être stockés et leur planning de livraison. Il permet à l'Andra de définir les modalités d'exploitation de Cigéo. Il sera présenté lors du débat public sur le projet, prévu en 2013.

Les déchets destinés à Cigéo sont produits par le fonctionnement des installations nucléaires actuelles ou en cours d'autorisation* et par le retraitement des combustibles usés utilisés dans les centrales nucléaires françaises. Selon le scénario industriel fourni par les producteurs de déchets, leurs volumes respectifs sont évalués à environ 10 000 m³ pour les déchets HA et 70 000 m³ pour les déchets MA-VL. Soulignons qu'à ce jour plus de 30 % des déchets HA et 60 % des déchets MA-VL destinés à Cigéo sont déjà produits. Des réserves sont également prévues, par précaution, pour des déchets qui seraient produits par d'éventuelles nouvelles installations ou qui ne pourraient être stockés dans le centre de stockage à faible profondeur actuellement à

l'étude par l'Andra (résidus de traitement de certains déchets FA-VL par exemple) ; la loi du 28 juin 2006 indiquant en effet que les déchets ne pouvant pas, pour des raisons de sûreté, être stockés en surface ou à faible profondeur, font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde. Par ailleurs, l'Andra continue à mener à titre conservatoire des études sur la faisabilité du stockage direct de combustibles usés, conformément au Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. L'exploitation de Cigéo étant prévue sur plus d'un siècle, les ouvrages de stockage seront construits par tranches successives, ce qui donne de la flexibilité sur le plan technique pour s'adapter à d'éventuelles évolutions de l'inventaire des déchets, qui seraient provoquées

TÉMOIGNAGES

Jean-Pierre Rapin, directeur d'Ingérop Expertise et Structures

“ Des expertises complémentaires au service de Cigéo ”

“Technip et Ingérop sont deux acteurs de référence de l'ingénierie française aux expertises complémentaires : pour Technip, la gestion de grands projets, des méthodes reconnues et un savoir-faire dans le management ; pour Ingérop, une grande expérience du nucléaire et des ouvrages souterrains. Partageant la même approche en matière de développement durable et d'implication de nos partenaires locaux, il était naturel que nous associons nos compétences au sein de Gaiya.”

Thierry Andrianiazy, directeur du projet Cigéo chez Technip

“ Des structures et des équipes adaptées à la réussite d'un projet exceptionnel ”

“Leader mondial du management-projet, de l'ingénierie et de la construction pour l'industrie énergétique, Technip s'est investi dans le développement de grands projets miniers et nucléaires. Notre association avec Ingérop nous permet de mobiliser l'expertise et les ressources humaines nécessaires à la réussite de Cigéo, projet exceptionnel par son envergure, sa technicité et sa durée. En phase d'esquisse, notre équipe intégrée comptera une soixantaine de personnes pour atteindre 120 personnes en pic d'activité.”

par une évolution de la politique nucléaire française (décision de stockage direct de combustibles usés par exemple). Néanmoins, il est important de rappeler que le décret de création de Cigéo fixera l'inventaire autorisé du stockage. Toute évolution de l'inventaire serait donc soumise à une nouvelle autorisation. À ce titre, elle devrait faire l'objet d'une nouvelle enquête publique. Ce processus pourra donner lieu à des échanges lors du débat public sur le projet, prévu en 2013.

* Les réacteurs nucléaires d'EDF (y compris le réacteur de Flamanville en construction), les usines de fabrication et de traitement du combustible situées à La Hague et Marcoule, les autres installations du CEA et l'installation ITER, projet international de réacteur à fusion nucléaire implanté sur le site de Cadarache.

La prise en charge des déchets radioactifs non-électronucléaires : de la collecte au stockage

Le secteur électronucléaire n'est pas le seul à produire des déchets radioactifs. L'Andra collecte ainsi chaque année près de 2 600 m³ de déchets issus des applications médicales de la radioactivité (hôpitaux, laboratoires de recherche), et aussi d'autres industries utilisant la radioactivité pour leurs activités, ou encore de l'assainissement de sites pollués... sans oublier les objets radioactifs anciens détenus, souvent à leur insu, par des particuliers ou collectivités. Du fait de leur grande variété et de leur répartition sur l'ensemble du territoire français, ces déchets nécessitent une prise en charge spécifique, depuis leur collecte jusqu'à leur stockage définitif. Un itinéraire étroitement contrôlé.

DE QUELS DÉCHETS PARLE-T-ON ?

Les déchets radioactifs issus des hôpitaux, de la recherche, des laboratoires pharmaceutiques ou d'autres filières industrielles non électronucléaires (100 m³ par an).

65 % de ces déchets sont solides.

Ils sont triés selon qu'ils sont :

- **incinérables** : papiers, chiffons, gants, plastiques, fioles, blouses
- **non-incinérables** : verrerie, métaux compactables...
- **organiques** : cadavres d'animaux congelés, litières, végétaux...

25 % sont des flacons remplis de liquides de scintillation.

Utilisés par la recherche pour la mesure de certains radioéléments, ces flacons doivent être conditionnés de façon séparée selon qu'ils sont en verre ou en plastique.

10 % de ces déchets sont liquides.

Il s'agit de solutions aqueuses, de solvants ou d'huiles utilisés lors des expérimentations.

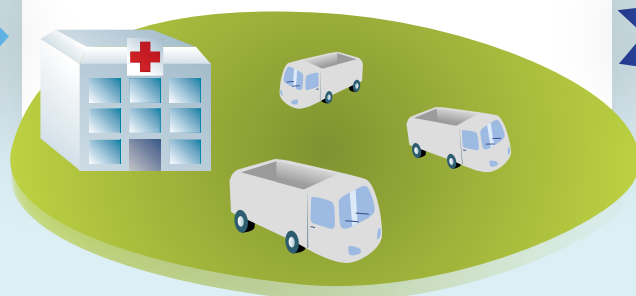


① Le tri chez le producteur

Dès leur production, les déchets sont triés par les producteurs en fonction de leur période radioactive*.

- Si celle-ci est inférieure à 100 jours : les déchets sont conservés chez le producteur jusqu'à décroissance complète (ce qui prend d'une journée à trois ans maximum) avant de rejoindre une filière d'élimination pour les déchets classiques.
- Si elle est supérieure à 100 jours, le producteur procède à un tri selon les spécifications de l'Andra, explicitées dans le guide d'enlèvement édité par l'Agence. Une fois identifiés et triés, les déchets sont conditionnés dans des fûts fournis par l'Andra.

* Temps nécessaire pour que la radioactivité décroisse de moitié.

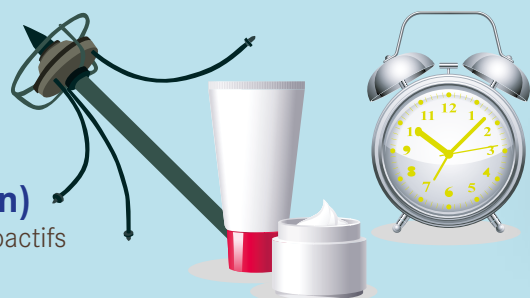


Les paratonnerres radioactifs (600 par an en moyenne)

Leur fabrication est interdite depuis 1987. L'Andra les récupère auprès de sociétés spécialisées ou directement chez les particuliers ou les collectivités qui lui en font la demande.

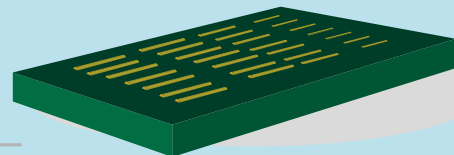
Les objets radioactifs détenus par les particuliers (une centaine par an)

La découverte de la radioactivité à la fin du XIX^e siècle a entraîné la production de nombreux objets radioactifs (produits de beauté irradiants, fontaine au radium...) que l'on retrouve chez les particuliers.



Les objets radioactifs à usage médical (quelques-uns par an)

Utilisés dans l'entre-deux-guerres afin de soigner des tumeurs, ils sont conservés comme objets de collection : aiguilles, tubes, gaines, sondes "de crowe", compresses au radium...



Les déchets d'assainissement de sites pollués (2 500 m³ par an)

Ces déchets proviennent d'anciens sites pollués par la radioactivité que l'Andra a pour mission d'assainir. Ils se présentent sous la forme de terres, de gravats ou de boues contaminées.



Le code-barres, véritable carte d'identité du colis

Poids, éléments radioactifs contenus, activité radiologique: toutes les données d'identification du colis sont enregistrées sous un numéro d'identification à code-barres. Cet étiquetage permet le suivi de chaque colis à toutes les étapes de sa prise en charge depuis son conditionnement chez le producteur ou le détenteur jusqu'à son emplacement définitif dans le stockage.



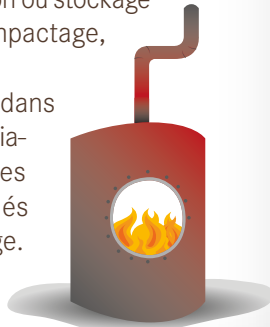
UN PARCOURS EN QUATRE ÉTAPES

② Le regroupement

L'Andra vient chercher les déchets directement sur les sites de ses clients et les achemine jusqu'à une plateforme de regroupement. Les colis sont contrôlés au départ (fermeture, non-contamination, intensité du rayonnement émis) et à l'arrivée au centre de regroupement, où ils sont triés par famille selon la façon dont ils seront traités, puis envoyés vers les différentes installations de traitement.

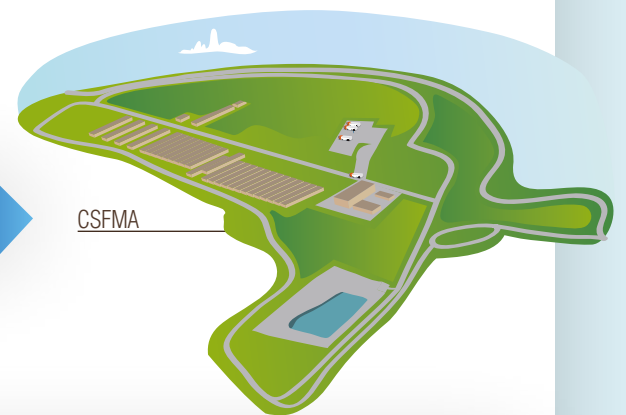
③ Le traitement

L'objectif du traitement des déchets radioactifs est de les solidifier et /ou d'en réduire le volume. Pour cela, certains déchets sont directement incinérés. D'autres doivent subir un traitement particulier avant incinération ou stockage (broyage, filtration, compactage, cimentation). Ces traitements se font dans plusieurs installations spécialisées. Après traitement, les déchets sont conditionnés dans des colis de stockage.



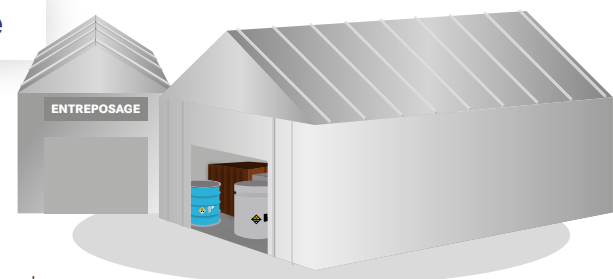
④ Le stockage

Après traitement et conditionnement, les colis de déchets sont acheminés jusqu'aux Centres de stockage de l'Andra dans l'Aube pour y être définitivement stockés. Selon leur niveau de radioactivité, ils sont orientés vers le Centre de stockage pour les déchets de très faible activité (CSTFA), à Morvilliers, ou vers le Centre de stockage pour les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (CSFMA), à Soullaines-Dhuys.



③bis L'entreposage

Après avoir été collectés, certains déchets doivent être entreposés provisoirement dans des installations dédiées parce qu'ils ne disposent pas pour l'instant de centre de stockage opérationnel. C'est le cas notamment des déchets de faible activité à vie longue, pour lesquels l'Andra étudie une solution de stockage.



Combien coûte la gestion des déchets radio



Le coût de la gestion à long terme des déchets radioactifs, qu'ils soient de très faible, faible, moyenne ou haute activité, à vie courte et à vie longue, issus de la production électronucléaire inclut la recherche et développement, le transport, le conditionnement, l'entreposage provisoire et le stockage définitif.

Le 31 janvier dernier, la Cour des comptes a publié son rapport intitulé “Les coûts de la filière électronucléaire”. Il rassemble toutes les données disponibles sur le sujet et constitue une source d'information remarquable. Un chapitre est consacré à la gestion à long terme des déchets radioactifs. Explications.



Michèle Pappalardo,
rapporteur général à la
Cour des comptes.

(En mai 2011, le Gouvernement a commandé une expertise complète sur l'ensemble des coûts de la filière électronucléaire. “En 2005, nous avons rendu un premier rapport sur les charges liées au démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs. Plus exhaustif, ce deuxième audit a consisté à identifier et à chiffrer tous les éléments de coûts de la filière nucléaire, qu'ils soient passés (construction du parc actuel), actuels (charges d'exploitation) ou à venir (démantèlement

des centrales, gestion des combustibles usés et des déchets), explique Michèle Pappalardo, rapporteure générale du rapport à la Cour des comptes. L'idée est de constituer une base de données argumentée sur laquelle l'ensemble des parties prenantes pourront s'appuyer pour éclairer le débat public sur ce sujet. Pour mener à bien cette mission, des auditions préalables ont été organisées avec chacun des acteurs de la filière mais aussi des ONG et des syndicats afin de préciser leur questionnement, et un comité d'experts constitué d'une douzaine de spécialistes de l'énergie et d'économistes, de toutes sensibilités, nous a accompagnés pendant ces huit mois de travail.”

28,4 milliards pour la gestion des déchets radioactifs déjà produits

Le chapitre consacré à la gestion globale des déchets radioactifs fait état d'un montant de 28,4 milliards d'euros. Il inclut tout ce qui concerne

la gestion des déchets issus de la production électronucléaire (la recherche & développement, le transport, le conditionnement, l'entreposage provisoire et, enfin, le stockage définitif), et englobe tous les types de déchets déjà produits aujourd'hui : les déchets de très faible, faible, moyenne et haute activité, à vie courte et à vie longue (TFA, FMA, MA-VL, HA, FA-VL).

“Il est important de préciser que ce montant ne représente pas la somme à mettre de côté dès aujourd'hui. Il est calculé pour une gestion à long terme des déchets et concerne donc des dépenses qui se feront au fil du temps pour les déchets déjà produits, souligne Gaëlle Saquet, secrétaire générale de l'Andra. En fait, il correspond à un investissement de départ de 9,5 milliards d'euros, qui, une fois placés correctement, rapporteront des intérêts permettant de disposer de la somme globale le moment venu.”

actifs ?

**La part du stockage: une évaluation complexe**

Concernant le stockage proprement dit, si le coût de la prise en charge des déchets à vie courte dans les centres exploités par l'Andra dans l'Aube est aujourd'hui précisément connu, l'évaluation est plus complexe pour les déchets à vie longue, dont les centres de stockage sont encore à l'état de projet. C'est notamment le cas du futur centre de stockage profond Cigéo, prévu pour accueillir les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL) produits par l'ensemble du parc

électronucléaire jusqu'à la fin de vie des installations et leur démantèlement. Le calcul de la Cour des comptes est fondé pour ce dernier sur la dernière évaluation officielle arrêtée par le ministère en charge de l'Industrie en 2005, qui l'estime entre 13,5 et 16,5 milliards d'euros. Une nouvelle évaluation officielle est attendue en 2013.

"Le calcul du coût de Cigéo est extrêmement compliqué car il doit intégrer de nombreux paramètres qui évoluent dans le temps, explique Gaëlle Saquet. Des incertitudes soulignées par la Cour de comptes, qui s'est attachée à en estimer l'impact sur le coût global de la filière nucléaire.

"Ce dernier reste finalement très limité, conclut Michèle Pappalardo. Nous avons ainsi établi que le doublement du devis de Cigéo se traduirait par une augmentation de 1 à 2 % du coût de production du mégawatt heure."

Gaëlle Saquet,
secrétaire générale de l'Andra.

3 QUESTIONS À :

Pierre-Franck Chevet,
directeur général de l'énergie
et du climat (DGEC)

Le Journal de l'Andra (JdA) : Qui paye pour la gestion des déchets radioactifs issus de la filière électronucléaire ?

Pierre-Franck Chevet : Ce sont les producteurs de déchets qui sont responsables de ce financement. Ils paient une prestation à l'Andra pour le stockage des déchets actuels qui disposent déjà d'un centre adapté. Pour les déchets déjà produits mais qui ne disposent pas encore de stockage opérationnel, ils s'acquittent d'une taxe pour soutenir la recherche et doivent aussi provisionner de l'argent en vue de la construction des centres en projet et de leur exploitation.

JdA : Ils payent donc aujourd'hui pour des déchets déjà produits mais qui seront stockés demain ?

P.-F. C. : Oui, il est important que le financement du stockage soit assuré dès que les déchets sont produits afin de ne pas reporter la charge de la gestion des déchets radioactifs sur les générations futures. C'est pourquoi l'article 20 de la loi du 28 juin 2006 exige des exploitants des installations nucléaires qu'ils mettent de côté l'argent qui servira à financer le démantèlement des installations et la gestion de leurs déchets radioactifs (conditionnement, stockage, surveillance des centres de stockage...). Pour cela, ils doivent d'abord évaluer les charges de démantèlement de leurs installations ainsi que celles de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs. À partir de cette estimation, ils doivent constituer les provisions afférentes à ces charges et affecter les actifs nécessaires à la couverture de ces provisions. L'État exerce un contrôle très strict de ce mécanisme.

JdA : Finalement, ce coût est reporté sur la facture d'électricité payée par le consommateur ?

P.-F. C. : Nous bénéficions tous de la production d'électricité. Il est normal que nous payions également pour le traitement des déchets que cela occasionne. C'est un peu comme le principe de l'éco-taxe dans l'électroménager. Dans le cas de l'électricité, cela correspond à moins de 1 % de la facture que chaque citoyen paye pour sa consommation d'électricité.



Cigéo : un coût à évaluer sur le long terme

Estimé entre 13,5 et 16,5 milliards d'euros en 2005*, le coût du Centre industriel de stockage géologique Cigéo a donné lieu à un chiffrage intermédiaire d'environ 35 milliards par l'Andra en 2009, incluant la construction, l'exploitation sur plus de 100 ans et la fermeture du stockage. Une nouvelle évaluation sera réalisée en 2013 suite aux études de conception industrielle en cours.

Le projet Cigéo fait partie de la catégorie des très grands projets industriels. Il se caractérise par le fait que les investissements seront réalisés sur plus de 100 ans. Son chiffrage se précise au fur et à mesure de l'avancement des études, du stade d'esquisse à celui de l'avant-projet sommaire d'ici 2014, et de façon plus déterminée encore, à celui de l'avant-projet détaillé, fin 2016. Cette estimation reste cependant très dépendante de paramètres extérieurs comme les options de sûreté, qui seront validées par l'Autorité de sûreté nucléaire et les choix des modalités de réversibilité, qui seront déterminées par une loi en 2016.

Intégrer des paramètres fluctuants

"Nous sommes dans une démarche où l'on imagine le développement et le fonctionnement d'une installation industrielle sur plus de 100 ans. Sur une

telle durée, il y a forcément des incertitudes ! On se base sur des prévisions de production et de livraison des déchets, qui dépendront elles-mêmes de la logique d'ensemble de la production nucléaire, de l'évolution du parc et de la durée de vie des centrales, etc.", explique Rodolphe Raffard, en charge de l'estimation du coût de Cigéo à l'Andra.

Sans compter d'autres variables difficiles à déterminer aujourd'hui, telles que l'inflation, l'évolution du coût des matériaux et de la fiscalité, l'évolution des technologies, etc. Le coût de Cigéo est régulièrement mis à jour pour prendre en compte l'avancement des études menées par l'Andra.

* Sur la base des études techniques de 2002.

LE SAVIEZ-VOUS ?

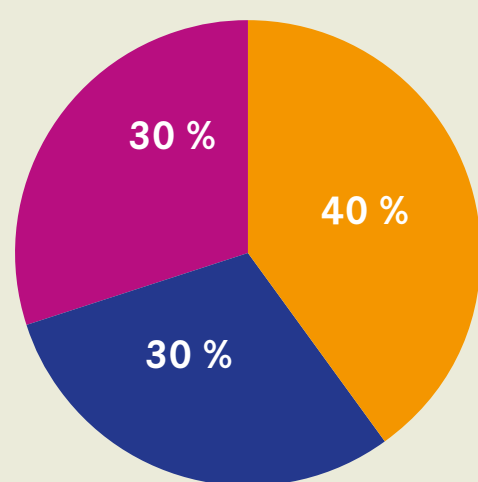
■ Qui décide du coût de Cigéo ?

Les mécanismes de définition du coût de Cigéo sont définis dans la loi du 28 juin 2006. C'est le ministre en charge de l'Énergie qui arrête ce coût sur la base de la proposition de l'Andra et après avoir recueilli les observations et l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et des producteurs de déchets.

Le coût de la recherche

Les recherches menées pour Cigéo sont financées par une "taxe recherche" instituée par la loi du 28 juin 2006. Cette taxe représente actuellement environ 118 millions d'euros par an, collectés auprès des trois principaux producteurs de déchets : EDF, le CEA et Areva NC.

Comment sont répartis les coûts liés à Cigéo ?



- construction et fermeture
- exploitation sur plus de 100 ans
- divers (taxes, assurances...)

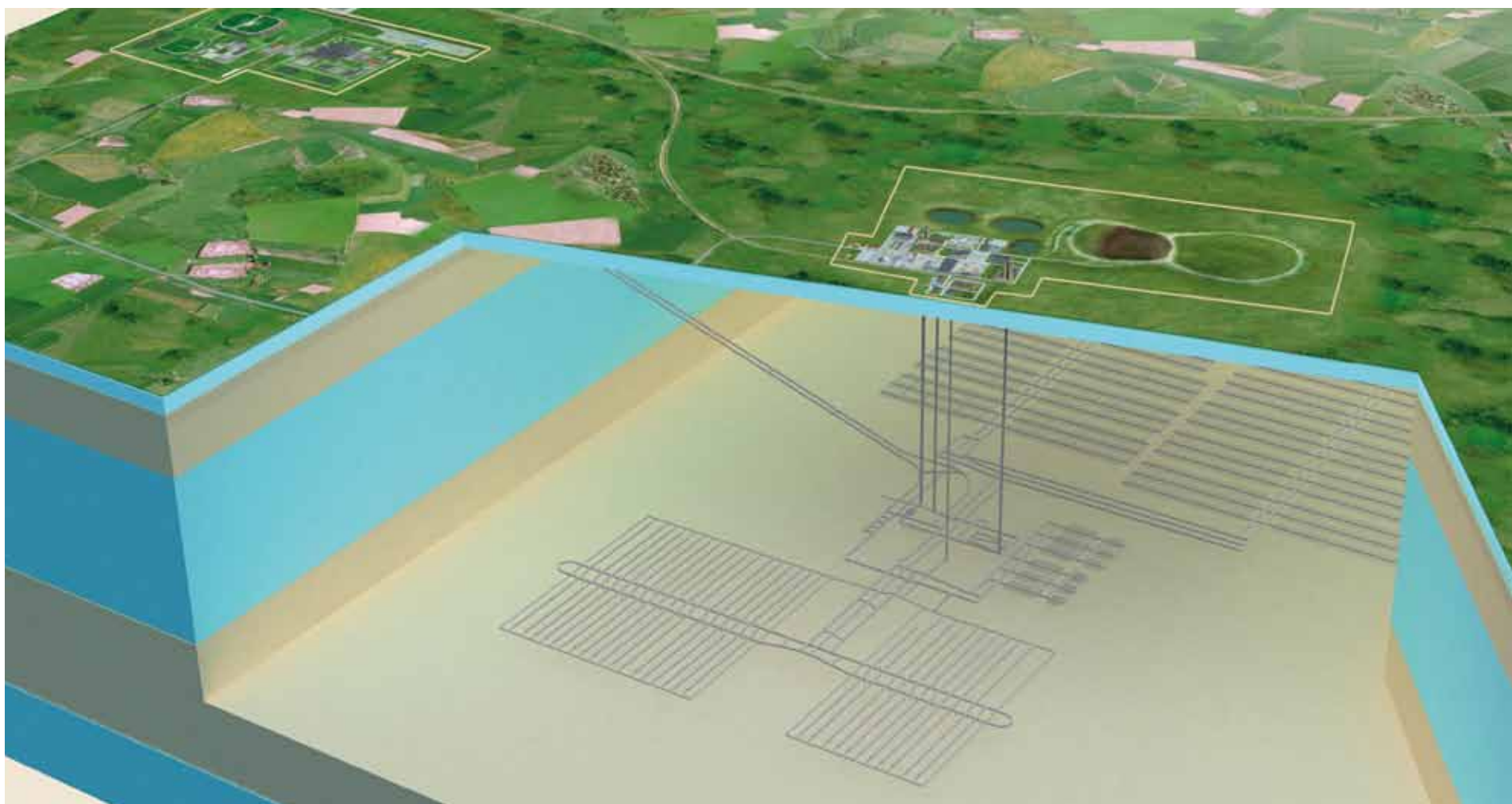


Schéma de principe du stockage profond.

La sûreté : priorité numéro 1

Si l'Andra a le souci permanent d'optimiser le stockage, cela ne saurait se faire au détriment de la sûreté, qui reste la priorité absolue de l'Agence.

Cigéo va être un des plus gros investissements industriels français pour les décennies à venir. Le concept de stockage défini par l'Andra doit avant tout répondre à des exigences strictes de sûreté qui reste la priorité numéro 1 pour l'Agence. Il répond également aux demandes de réversibilité et d'insertion locale.

Des pistes d'optimisation à étudier

Comme pour tout projet industriel en phase d'étude, l'Andra s'attache à identifier les éléments qui pourraient optimiser le coût du projet Cigéo et ses performances industrielles. *"Nous avons conçu un stockage flexible et réversible afin de pouvoir intégrer les bénéfices de la recherche & développement,"* souligne Rodolphe Raffard. *Plusieurs pistes d'optimisation ont déjà été identifiées, concernant la longueur des galeries, les cadences de creusement, ou encore la dimension des alvéoles de déchets HA."* Chacune de ces pistes est analysée sous l'angle de la sûreté avant de pouvoir être prise en compte. Les évolutions de conception retenues par l'Andra sont ensuite évaluées par l'Autorité de sûreté nucléaire et la Commission nationale d'évaluation.

TÉMOIGNAGE

Jean-Christophe Niel, directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

“La sûreté n'a pas de prix même si elle a un coût”

"L'ASN contrôle la gestion des déchets radioactifs issus de l'utilisation en France des rayonnements ionisants, de leur production dans les réacteurs nucléaires, dans la recherche, les hôpitaux, etc., à leur entreposage ou leur stockage dans des installations dédiées. L'ASN s'assure que les producteurs de déchets radioactifs et l'Andra respectent les exigences de sûreté applicables, à l'occasion des processus d'autorisation ou lors de ses inspections. L'ASN a ainsi effectué une cinquantaine d'inspections relatives aux déchets radioactifs en 2011. Dans ses décisions, l'ASN ne prend pas en compte la dimension financière. Aussi, les obligations de sûreté qui s'imposent aux producteurs et

à l'Andra doivent les conduire à présenter à l'ASN les meilleurs projets en terme de sûreté. En revanche, l'ASN considère que les exploitants doivent disposer des capacités techniques et financières nécessaires pour exercer leur activité avec le plus haut niveau de sûreté.

Concernant le projet Cigéo, l'ASN est particulièrement attentive au fait que, si les considérations de coûts sont légitimes pour les acteurs du projet, elles ne doivent pas conduire à fragiliser un processus itératif, fragile et de long terme."



TÉMOIGNAGES

Stéphane Tortajada, directeur Financement et Investissements d'EDF

“La maîtrise des enjeux financiers, facteur clé de réussite du projet Cigéo”

"La loi du 28 juin 2006 a confié la responsabilité des déchets radioactifs à leurs producteurs, et à ce titre, EDF est responsable de la gestion de ses déchets et du financement associé. Pour ce faire, EDF doit disposer d'une juste évaluation des futurs coûts du stockage afin de les provisionner dans ses comptes. Le devis actuel du coût du stockage se traduit pour EDF par une provision d'environ 5 Md€.

Cette provision pour un coût futur doit permettre à EDF de l'intégrer dans ses coûts de production, et donc dans les prix de l'électricité. La maîtrise des coûts du projet est donc essentielle, puisqu'une hausse des

provisions serait repercutée in fine sur les prix au consommateur.

EDF doit également s'assurer que le financement du stockage dans le futur est sécurisé à travers la constitution d'actifs dédiés, ceci sous le regard des différentes autorités publiques de contrôle. Ces actifs dédiés s'élèvent déjà à 85 % des charges à financer, avec l'objectif d'atteindre 100 % en juin 2016, en conformité avec la loi. Leur gestion, prudente et performante, dans une perspective de long terme et de sécurité, se situe au niveau des meilleures sociétés de gestion d'actifs.

Ce mécanisme de financement garantit sur le long terme la disponibilité des fonds nécessaires à la gestion des déchets radioactifs, sans faire peser l'ensemble des charges financières sur les générations futures."



Jean-Luc Lépine, Président de la Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (CNEF)

“Un mode de financement étroitement contrôlé”

"La loi du 28 juin 2006 a créé la CNEF qui est chargée d'évaluer le contrôle que l'administration doit effectuer pour s'assurer que les provisions constituées par les exploitants nucléaires sont adéquates pour leur permettre de financer, le moment venu, les opérations de fin de vie que sont le démantèlement des installations et la gestion de leurs déchets radioactifs. Composée de parlementaires et de personnalités indépendantes désignées par

le Gouvernement et les présidents des deux assemblées, la CNEF est chargée d'examiner la manière dont l'autorité administrative contrôle le montant des provisions constituées par les exploitants ainsi que la gestion des actifs correspondants. Installée le 7 juin 2011, la CNEF a eu communication de l'ensemble des rapports triennaux et des rapports d'actualisation que les exploitants doivent adresser à l'autorité administrative. Elle a souhaité auditionner les principaux exploitants ainsi que l'Andra et a invité les organismes à l'expertise desquels l'autorité administrative peut faire appel (Autorité de sûreté nucléaire ; corps du contrôle des assurances) à venir échanger avec elle."



Coopérer pour avancer

Le 27 février, l'Andra a signé avec Areva NC, le CEA et EDF, une convention de coopération couvrant la phase d'étude jusqu'à l'autorisation de création de Cigéo. Objectif: échanger les informations nécessaires à la conception du stockage profond et mettre à profit l'ensemble des compétences disponibles pour l'avancée du projet, dans le respect des responsabilités de chacun.

“Pour concevoir Cigéo, nous avons besoin d'interagir avec les producteurs de déchets, explique Thibaud Labalette, directeur des programmes à l'Andra. Ces derniers doivent notamment nous fournir un certain nombre de données d'entrées du projet: inventaire des déchets à prendre en compte, description des colis, modalités de transport... Réciproquement, les producteurs ont besoin d'être informés sur l'avancement de nos études en tant que futurs bénéficiaires du stockage.”

Cet accord de coopération précise donc les modalités d'interface entre l'Andra et les producteurs, tout

en respectant bien les responsabilités de chacun. “En tant que maître d'ouvrage du projet et futur exploitant du centre, l'Andra a la responsabilité des choix techniques de Cigéo. Pour cela, elle a établi les grands principes techniques du futur stockage et les exigences à respecter pour sa conception afin de garantir sa sûreté et sa réversibilité, poursuit le directeur. Le retour d'expérience d'Areva NC, du CEA et d'EDF pour l'exploitation de leurs propres installations nucléaires nous intéresse pour en faire bénéficier le projet.” C'est pourquoi un deuxième volet de cette convention prévoit la possibilité d'études techniques conjointes et

de détachements de personnel des exploitants nucléaires au sein de l'Andra, sous son autorité.



Thibaud Labalette, directeur des programmes à l'Andra.

TÉMOIGNAGES

Philippe Knoche, directeur général d'Areva NC

“Une opportunité technologique et stratégique”

“Cet accord représente pour nous une double opportunité de consolider nos relations très constructives avec l'Andra. D'un point de vue technologique tout d'abord, Areva maîtrise un ensemble de procédés complexes liés au conditionnement, au transport et à l'entreposage de déchets nucléaires de haute activité. Nous nous réjouissons de pouvoir permettre à l'Andra et au

projet Cigéo de bénéficier de ce savoir-faire. D'un point de vue stratégique, un marché international s'ouvre pour la conception et la réalisation de centres de stockage de déchets nucléaires.

C'est pour nos ingénieries un défi majeur. Nous espérons le relever aux côtés de l'Andra et avec pour référence Cigéo.”

Bernard Bigot, administrateur général du CEA

“L'affirmation d'une vision commune sur les enjeux de Cigéo”

“Cigéo est stratégique pour la filière nucléaire française dans la mesure où il assure la tenue de l'engagement pris vis-à-vis de l'opinion publique et du parlement d'une gestion sûre et responsable du cycle de vie des matières nucléaires. Du fait de sa complexité, ce projet industriel unique au monde doit mobiliser toutes les compétences nécessaires et disponibles en France pour en assurer le succès dans les meilleures conditions économiques et de sûreté. Cette convention signée entre les

producteurs de déchets et l'Andra permet d'affirmer le partage d'une vision commune sur les enjeux de Cigéo. Le CEA a un inventaire de colis de déchets conditionnés ultimes dont le devenir est le stockage géologique profond, Cigéo. Dans le cadre de cette convention, nous mobiliserons les compétences acquises par plus de soixante ans d'expérience en termes de conception et d'exploitation d'installations nucléaires ainsi que notre expérience de gestion de déchets nucléaires.”

Hervé Machenaud, directeur exécutif groupe, en charge de la production et de l'ingénierie d'EDF

“La prise en compte de tous les retours d'expérience”

“La réussite du projet Cigéo est essentielle pour la filière nucléaire française. Toutes les compétences doivent être mobilisées pour disposer d'un stockage sûr et performant, qui viendra parachever notre dispositif industriel de gestion des déchets. Comme rappelé par la loi du 28 juin 2006, EDF est responsable des déchets générés par le fonctionnement de ses 58 réacteurs nucléaires et, à ce titre, est naturellement impliqué dans le projet Cigéo. Depuis plusieurs mois, les équipes d'EDF mettent leur expérience industrielle au service des études menées par l'Andra sur la conception du stockage géologique. Cette convention de coopération vient encadrer et organiser ces échanges techniques et facilite la mise en œuvre d'études conjointes. Le projet Cigéo, dont l'Andra porte la responsabilité, est aujourd'hui entré en phase industrielle, et les choix techniques pour la réalisation du stockage doivent être précisés. EDF souhaite faire bénéficier le projet de son savoir-faire de concepteur-constructeur exploitant de ses sites de production d'électricité. Nous avons ainsi construit de nombreuses galeries pour des barrages hydrauliques, nous donnant une expertise reconnue en matière de techniques de creusement d'ouvrages souterrains. De même, notre expérience d'exploitant de nos centrales nucléaires nous permet d'apporter nos compétences en matière de sûreté opérationnelle et de prévention du risque incendie, par exemple.”



Marie-Claude Dupuis, directrice générale de l'Andra, entourée de Jacques Regaldo, directeur délégué à la direction Production & Ingénierie d'EDF, Philippe Knoche, directeur général d'Areva NC, et Bernard Bigot, administrateur général du CEA.

Forage profond : un puits de science partagé

Exceptionnel, le forage profond réalisé par l'Andra à Montier-sur-Saulx (55), au printemps 2008, a créé l'effervescence au sein de la communauté géo-scientifique. Les premiers résultats vont bientôt donner lieu à des publications dans un numéro spécial de "Basin Research" une revue scientifique internationale reconnue. Retour sur un voyage de 2 000 m dans les profondeurs de la Terre.

Lorsque l'Andra a proposé d'ouvrir son forage profond (prévu au départ pour analyser les couches géologiques et leur thermicité dans la zone étudiée pour le futur centre de stockage profond Cigéo), la communauté scientifique y a vu une occasion de disposer d'échantillons hors du commun, constituant de véritables archives sédimentaires sur l'histoire géologique de la région. Depuis le programme "géologie profonde de la France" dans les années quatre-vingts, un accès ouvert à de telles archives géologiques est rare. Vingt-cinq laboratoires se sont associés au sein d'un groupement de recherche baptisé TAPSS 2000 (Transferts actuels et passés dans un système sédimentaire aquifère-aquitard) pour participer à cette aventure. Maurice Pagel, professeur à l'université Paris-Sud à Orsay a pris en charge l'organisation de ce programme de recherche initié en 2008. Les équipes ont travaillé sur les carottes et les fluides prélevés de la base jusqu'au sommet du puits de 2 000 m de profondeur, dans des domaines scientifiques aussi variés que l'évolution des climats, la transformation des roches et des sédiments anciens ou la géomicrobiologie. Après avoir été présentés à la Commission nationale d'évaluation, les premiers résultats vont bientôt être publiés dans un numéro spécial de la revue "Basin Research".



Les carottes prélevées constituent de véritables archives sédimentaires du sous-sol.

REGARDS CROISÉS

Qu'avez-vous découvert en étudiant ces échantillons ?

“ Les échantillons constituent de véritables archives climatiques ”

Yann Hautevelle, maître de conférences à l'ENSG de Nancy

“L'analyse des échantillons nous a permis de reconstituer l'évolution des environnements sédimentaires et des climats depuis 250 millions d'années dans la Meuse, du Trias au début du Crétacé.

Ces études montrent que les changements climatiques qui ont eu lieu au long du Jurassique ont rythmé la sédimentation à cette époque. En s'intéressant à l'analogie entre la température et les changements sédimentaires, on peut étudier l'impact du réchauffement climatique sur la faune, sur la disparition des coraux par exemple.

Nous avons aussi recueilli des informations précieuses sur le Toarcien, une époque où les océans de la planète étaient dépourvus d'oxygène, qui nous aideront à mieux comprendre l'origine du phénomène et ses conséquences sur l'évolution des êtres vivants et la nature des dépôts sédimentaires.”

“ L'origine des changements climatiques en question ”

Benjamin Brigaud, maître de conférence en sédimentologie au département des sciences de la Terre de l'université Paris-Sud à Orsay

“Ce sondage nous permet de confronter les méthodes d'étude des changements climatiques. Nous avons travaillé sur la géochimie isotopique, tandis qu'à l'université de Lorraine, l'équipe dirigée par Yann Hautevelle a travaillé sur la géochimie organique. Les premiers résultats nous amènent à nous interroger sur l'origine des changements climatiques. Et si ces derniers étaient la conséquence – et non la cause – des modifications observées dans les sédiments ? La couche d'argile s'est déposée pendant une période plus froide que les couches calcaires précédentes, à une époque où l'on observe une disparition de la sédimentation carbonatée. On travaille donc sur l'hypothèse inverse de celle habituellement défendue : et si la disparition du calcaire avait entraîné une captation plus importante du CO₂ de l'atmosphère, et donc une diminution de l'effet de serre, provoquant un refroidissement climatique...”

Le nouveau modèle géologique du site de Meuse/Haute-Marne

Depuis fin 2011, l'Andra dispose d'un "modèle conceptuel géologique du site de Meuse/Haute-Marne" actualisé. Ce modèle scientifique permet à l'Andra de préciser sa compréhension des phénomènes qui se déroulent dans la roche et de réaffirmer que le stockage profond est une solution sûre à long terme.

Le "modèle conceptuel géologique" utilise la connaissance détaillée, acquise depuis quinze ans par l'Andra, du contexte géographique et climatique dans laquelle la couche étudiée pour la création du stockage profond s'est formée et des événements géologiques ultérieurs qui ont structuré ses propriétés depuis 145 millions d'années.

Une compréhension de plus en plus fine des propriétés de la roche

“L'amélioration récente des moyens de mesures et de modélisation nous permet d'aller jusqu'à l'échelle nanométrique (millionième de millimètre). Nous pouvons ainsi déterminer comment chaque propriété de la roche – déplacement de l'eau,

migration des éléments dissous, propagation de la chaleur, résistance mécanique – dépend de la façon dont ses composants se sont constitués et agencés”, explique Patrick Lebon, directeur adjoint de la Recherche & Développement de l'Andra. “Toutes ces données sont intégrées au modèle conceptuel qui répond ainsi encore plus précisément à des questions telles que : pourquoi la roche est-elle si imperméable ? Pourquoi, se cicatrise-t-elle si vite quand on la creuse ?”

Reconstituer 145 millions d'années d'histoire

Parce qu'il se base sur la reconstitution de l'histoire des mécanismes et des phénomènes qui se sont déroulés dans la roche pendant des millions

d'années, le modèle géologique propose une représentation spatiale précise de la formation qui pourrait accueillir le stockage et de ses propriétés, notamment sur toute la Zira*. Ces éléments seront utilisés pour l'analyse de sûreté du projet Cigéo qui sera remise avec la demande d'autorisation de création en 2015. Ce travail met en lumière l'apport important de quinze ans de recherche scientifique en partenariat avec plusieurs universités et le CNRS, qui en poussant encore plus loin dans leur connaissance de l'infiniment petit répondent à la demande légitime de la société.

* Zone retenue pour les installations souterraines de Cigéo.

Le modèle français de gestion des matières et déchets radioactifs fait référence

La directive européenne “Déchets” impose à tous les états membres d’établir un programme national de gestion de leurs déchets radioactifs d’ici août 2015. Disposant depuis 2009 d’un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs et, depuis 1993, d’un inventaire national, la France est considérée comme un modèle en Europe.

Depuis la fin de l’année 2011, l’Andra participe au groupe de travail “NAPRO”, mis en place par la Commission européenne suite à la parution de la directive “Déchets”.

Ce dernier regroupe une douzaine de personnes appartenant à différentes organisations concernées par la gestion des déchets radioactifs ou à des producteurs de déchets*. “L’objectif de ce groupe de réflexion est d’établir des guides de bonnes pratiques afin d’aider chacun des États

membres à établir son plan national de gestion des déchets radioactifs – incluant l’inventaire de ses déchets – d’ici août 2015, comme l’exige la directive européenne, explique Bernard Faucher, de la direction internationale de l’Andra et membre du groupe de travail. C’est dans ce cadre que nous recevons régulièrement des représentants de la Commission européenne et que nous avons reçu Ute Blohm-Hieber et Wolfgang Hilden, représentants de la direction générale de l’énergie, le 27 janvier dernier.”

Ces derniers ont également sollicité l’Andra afin qu’elle participe à un séminaire fin septembre 2012 à Bruxelles, en présence des différentes instances, autorités et organisations concernées par les déchets radioactifs dans l’Union européenne.

* SKB en Suède, Ondraf en Belgique, Enresa en Espagne, Sogin en Italie, NDA en Grande-Bretagne, Covra aux Pays-Bas, GNS en Allemagne, l’électricien finlandais TVO ou encore Areva.

Pour tout savoir, venez voir !

Pour tout comprendre sur la gestion des déchets radioactifs, rendez-vous au bâtiment d’accueil du public du Centre de stockage pour les déchets de faible et moyenne activité dans l’Aube. Depuis le mois de janvier, l’Andra y présente son nouvel espace d’information.



Un parcours ludique et interactif pour s’informer.

Qu’est-ce que la radioactivité ? D’où viennent les déchets radioactifs ? Comment sont-ils gérés en France ? Et dans les autres pays ? Comment l’environnement autour des centres de stockage est-il surveillé ? Comment se souviendra-t-on de leur existence ? Autant de questions auxquelles cette nouvelle exposition ludique et interactive veut apporter des réponses précises et à la portée de tous, à travers un parcours composé d’une dizaine d’îlots thématiques. Ce nouvel espace s’inscrit dans la démarche d’information, d’explication et de dialogue mise en œuvre par l’Andra afin d’offrir à chaque citoyen les moyens de comprendre les tenants et les aboutissants éthiques, techniques et scientifiques de la gestion des déchets radioactifs. Au fil de la visite, plusieurs écrans tactiles avec des quiz et des films courts ainsi que des maquettes à manipuler permettent à chacun de s’informer et de tester ses connaissances sans se lasser. Il suffit de se laisser guider !

Entrée en matière

Cet espace d’information commence par le phénomène de la radioactivité, sa découverte par de grands scientifiques puis son utilisation dans de nombreux domaines. L’origine des déchets

radioactifs est aussi détaillée. Une grande frise murale, retraçant les grandes dates de l’histoire de l’Andra et présentant ses activités, conduit ensuite le visiteur vers le premier étage du bâtiment d’accueil. L’exposition débouche sur des colonnes qui apportent un éclairage sur les solutions de gestion des déchets radioactifs mises en œuvre dans une douzaine de pays.

Les principes de stockage et la surveillance

La visite se poursuit par une présentation des différents concepts de stockage existants ou à l’étude en France (en surface ou en profondeur, selon les catégories de déchets). Des maquettes en relief des sites de l’Andra – Centre de stockage de la Manche, Centres de stockage de l’Aube (CSFMA, CSTFA), futur Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) – permettent de mieux visualiser la dimension industrielle de ces installations. L’exposition est ensuite plus spécifiquement consacrée aux Centres de stockage de l’Aube : explications des concepts de stockage à l’aide de deux grandes maquettes et de l’itinéraire d’un déchet, depuis sa production jusqu’à son stockage. Un grand panneau mural représentant le CSFMA et ses environs permet de découvrir tous

les éléments de l’environnement faisant l’objet d’une surveillance radiologique (air, eaux, sédiments, chaîne alimentaire...). Des petits organismes invertébrés prélevés dans les ruisseaux (insectes, larves, gastéropodes...) peuvent ici être observés à la loupe.

Le devoir de mémoire en guise de conclusion

La visite s’achève sur un espace dédié à la vie d’un centre de stockage et à sa mémoire. Un film y retrace le début de la construction du CSFMA et invite le visiteur à découvrir ce que sera le site dans trois siècles, lorsque tous les ouvrages de stockage seront construits et la couverture définitive mise en place. Un échantillon du papier permanent retenu pour conserver la mémoire des centres est exposé dans une vitrine. L’œuvre “Mémoire du futur”, de l’artiste Cécile Massart, clôt l’exposition en interpellant le visiteur sur la nécessaire inscription de cette problématique de la conservation de la mémoire dans la conscience collective.

Informations et visites : 0 800 31 41 51 (appel gratuit depuis un poste fixe) ou comm-centresaupe@andra.fr



Des maquettes de colis de déchets radioactifs.

Gestion des déchets radioactifs : coup de jeune sur le débat !

Qu'y a-t-il de commun entre Pierre, jeune citadin de 25 ans, un tigre, du fromage de chèvre et la gestion des déchets radioactifs ? Pour le savoir, rendez-vous sur Dailymotion ou sur le site www.dechets-radioactifs.com, pour découvrir le court-métrage de 3 minutes réalisé par Béranger Thouin, lauréat du concours cinématographique lancé par l'Andra en septembre dernier auprès des étudiants de l'École nationale supérieure de cinéma Louis-Lumière.

Au-delà des polémiques, la discussion autour des déchets radioactifs est une nécessité : les déchets sont là. Certes, il n'en reste pas moins que le sujet est difficile à introduire, auprès des jeunes notamment. C'est la raison pour laquelle l'Andra a souhaité offrir aux étudiants de l'école Louis-Lumière l'occasion de se saisir eux-mêmes du sujet en s'adressant à leurs pairs.

Pierre et le Tigre : un court-métrage sans parti pris pour susciter le débat

Avec beaucoup d'humour, un soupçon d'inspiration à la "Jeunet" (Amélie Poulain, J'aime ou j'aime pas...) et sans parti pris, Béranger Thouin, étudiant en troisième année, a réussi à faire passer l'importance de mener ce débat de société, tout en proposant un vrai moment de détente à ses spectateurs. Dans l'appartement partagé par Pierre et Sophie (les personnages principaux), où Hugo (un troisième comparse) a trouvé refuge temporairement, il plante le décor de la discussion. Au cours d'une soirée comme on en vit tous, avec des personnages auxquels on



Pierre et le Tigre, un court-métrage qui traite avec humour du sujet des déchets radioactifs.

s'identifie facilement, il lance le débat, naturellement. Et c'est tout aussi naturellement qu'il invite le spectateur à la table. Avant de l'inciter, une fois les protagonistes couchés, à ne pas remettre la question au lendemain, avec ce message simple : *"Peut-être vaudrait-il mieux continuer la discussion... maintenant."*



■ *Pierre et le Tigre* a reçu une Asteria d'or au festival *Deauville Green Awards*, premier festival international du film corporate pour l'écologie et le développement durable. Plus de 150 films étaient présentés en compétition. Le film a été distingué dans la catégorie "cadre de vie" pour son humour et son ton décalé pour aborder un sujet difficile.

DEAUVILLE
GREEN AWARDS

3 QUESTIONS À :

Béranger Thouin, étudiant en 3^e année à l'école Louis-Lumière et réalisateur du court-métrage

Le Journal de l'Andra (JdA) : Qu'est-ce qui vous a interpellé dans ce sujet ?

Béranger Thouin : Plusieurs choses en fait. D'abord, par principe, en tant qu'étudiant on participe à tout ce que l'on nous propose, pour apprendre, pour essayer. Et puis, j'attendais l'occasion de travailler sur la voix off, sur l'articulation entre ce qu'on montre et ce qu'on dit. La troisième raison concerne tout simplement l'importance du sujet. Je me sens concerné par les questions d'écologie et d'énergie. On a tous eu l'occasion de débattre sur le nucléaire, mais là, j'avais l'occasion d'aller plus loin.

JdA : Aviez-vous dès le départ une idée de la façon dont vous alliez le traiter ?

B. T. : Non en fait, j'ai gardé le projet en tête très longtemps. Par contre, je savais que je ne voulais pas aborder le sujet de face. Je voulais qu'il soit intégré à une narration, à une fiction pour ne pas avoir un ton moralisateur. Je ne voulais pas me positionner en tant que spécialiste de cette question. Clairement je ne peux pas émettre un discours d'expert sur la gestion des déchets radioactifs ! Dès le début, j'ai opté pour la simple mise en forme de la question. Je voulais proposer le débat sans jugement ni parti pris.

JdA : Qu'avez-vous ressenti en découvrant que votre projet avait gagné ?

B. T. : On était tous très contents, car ce prix récompense un travail d'équipe qui a réuni une quinzaine d'étudiants.

Pour visionner *Pierre et le Tigre* :
www.dailymotion.com/andra

Sites parisiens pollués au radium : fin du premier chantier d'assainissement

Après plusieurs mois de travaux, l'Andra a achevé fin 2011 l'assainissement d'un appartement parisien, anciennement pollué au radium. Retour sur la fin de ce premier chantier, appartenant à la liste de 84 sites d'Ile-de-France qui ont pu être historiquement pollués et pour lesquels l'Andra est missionnée par l'État dans le cadre de sa mission de service public d'assainissement.

Entre mars et octobre 2011, l'Andra a procédé à l'assainissement d'un appartement parisien de 80 m². La pollution avait été suspectée suite à la découverte de bordereaux de livraison, datant du début du XX^e siècle, indiquant que du radium avait été livré à cette adresse et laissant donc supposer l'existence d'une contamination. Après le diagnostic effectué par l'IRSN* et une cartographie complémentaire réalisée par l'Andra, l'opération a consisté à dépolluer les différentes pièces de l'appartement jusqu'à un niveau proche de la radioactivité naturelle.

Décontamination des lieux

La totalité des revêtements des sols a été retirée, mais il a également fallu traiter les surfaces sous-jacentes, telles que les lambourdes, leurs supports, et cela jusqu'aux poutres porteuses. Il a également fallu décontaminer d'anciens conduits de cheminée, murés depuis fort longtemps, qui pour certains étaient bouchés par des journaux de... la fin du XIX^e siècle ! Début 2012, l'Autorité de sûreté nucléaire a confirmé que les objectifs de dépollution avaient été atteints et que le logement ne présentait plus aucun risque. Au final,

300 fûts de gravats ont été évacués vers le centre de regroupement de Saclay (91) avant d'être reconditionnés et redirigés vers le Centre de stockage pour les déchets de très faible activité de l'Andra dans l'Aube pour y être stockés. Désormais, une deuxième étape est lancée, puisque l'Agence a également en charge la rénovation de l'appartement. La remise en état devrait s'achever cet été et le propriétaire, relogé depuis le début des travaux, pourra alors regagner son logement en toute sécurité.

* Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.



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

LA RADIOACTIVITÉ de Homer à Oppenheimer

EXPOSITION
PRÉSENTÉE JUSQU'AU
2 SEPTEMBRE 2012

Tous les jours de 14h à 18h
ENTRÉE GRATUITE

ESPACE TECHNOLOGIQUE
DE L'ANDRA
55290 BURE | SAUDRON



www.andra.fr

N°Vert 0 805 107 907

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE



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 - Édition Meuse / Haute-Marne
RD 960 BP 9 - 55290 Bure

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) :

- ☐ Nationale
☐ Aube
☐ Manche

Le Journal de l'Andra
Édition Meuse / Haute-Marne

Andra - Service Communication / Insertion
BP 9 - 55290 Bure

Tél. : 0 805 107 907 - journal-andra@andra.fr

Directrice de la publication : Marie-Claude Dupuis • **Directrice de la rédaction :** Valérie Renaud • **Rédacteur en chef :** Marc-Antoine Martin
• **Comité éditorial :** Guilain Beauplé, Anne Brodu, Patrick Charton, Michel Dutzer, Bernard Faucher, Julien Guilluy, Guy Langlois, Fabrice Leboine, Alain Trouiller • **Ont participé à la rédaction, pour l'Andra :** Annabelle Comte, Sophie Dubois, Sébastien Farin, Marie-Pierre Germain, Martine Huraut, Élodie Langlois, Carole Sanz ; **pour Rouge Vif :** Christine Cornevin, Élodie Seghers • **Responsable iconographie :** Sophie Muzerelle • **Crédits photos :** Andra, V. Bourdon/ASN, S. Boyer Engel, DR, M. Girard, M.-A. Martin, P. Maurein, Polynotes, M. Saint-Louis, Studio Montéclair, B. Thouin, B. Tinoco • **Dessin :** Aster • **Création-réalisation :** Agence Rouge Vif - www.rougevif.fr • **Impression :** Paton - Siret 572 881 662 00025 • **Papier :** Tauro Offset 80g 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra - 371-10 • DCOM/12-0116 • **ISSN :** 2106-8291 • **Tirage :** 180 000 ex.

