Automne 2011
n°8

Le journal de l'ANDRA

Édition de la Manche

TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'observatoire pérenne de l'environnement (OPE), un dispositif exceptionnel pour surveiller, pendant au moins un siècle, l'environnement du site sur lequel pourrait être implanté le centre de stockage profond en Meuse / Haute-Marne *(lire le dossier p.8)*.

L'ÉVÉNEMENT

Devenez acteurs de la mémoire du centre de stockage

Parce que les déchets radioactifs seront là pendant plusieurs centaines d'années, il est essentiel de conserver la mémoire des centres de stockages pour les générations futures. Les riverains sont un vecteur incontournable de transmission de cette mémoire.

Comment faire en sorte que dans cent, trois cents ou mille ans, on se souvienne encore que des déchets radioactifs ont été stockés à cet endroit précis ? C'est l'objectif de toutes les réflexions que l'Andra mène autour de la préservation de la mémoire de ses installations. Parmi les pistes étudiées, l'implication des riverains apparaît comme fondamentale. C'est pourquoi un groupe de réflexion va être mis en place au Centre de stockage de la Manche (CSM), ouvert à tous les lecteurs du journal qui souhaitent accompagner l'Andra pour faire perdurer la mémoire de ce site.

Suite page 2 •••

Dans ce numéro

L'ACTUALITÉ DANS LA MANCHE
Une nouvelle charte pour les parrainages
P.4

ZOOM SUR...
La gestion des déchets radioactifs dans le monde
P.6/7

DOSSIER
L'environnement du futur stockage à la loupe
P.8/11

INTERNATIONAL
L'Andra *"labellise"* son offre à l'export
P.12

L'ÉVÉNEMENT *Suite de la page 1*

Vue du Centre dans son environnement

"Si, pour une raison ou pour une autre (une guerre, une révolution, un cataclysme qui viendrait bouleverser l'économie et le gouvernement du pays), plus personne ne s'occupe d'entretenir le site et de le surveiller, la nature reprendra ses droits et plus rien ne le distinguera d'un autre monticule", explique Patrick Charton, en charge de la mémoire à l'Andra. C'est pourquoi l'Agence veille à archiver toutes les informations relatives à ses centres, et étudie de nombreuses pistes pour préserver leur mémoire à travers les siècles *(cf. Dossier du Journal de l'Andra n° 5)*. Afin de permettre aux riverains de s'engager dans la conservation de la mémoire du site près duquel ils habitent, plusieurs projets ont été lancés.

Une mémoire qui se transmet de génération en génération

Dans l'Aube, par exemple, le Centre de stockage a d'ores et déjà mis en place depuis le mois de juin un groupe de travail composé d'une dizaine de personnes (dont des représentants d'associations, du directeur des Archives départementales de l'Aube et d'élus). Ils travaillent sur *"l'implication des populations dans la mémoire des centres de stockage de déchets radioactifs"*. En Meuse/Haute-Marne, un atelier sur la mémoire sera organisé fin novembre en présence de Michael Madsen, le réalisateur du documentaire *"Into Eternity"*. Le CSM a, quant à lui, décidé d'axer ce travail en s'appuyant sur les différents moyens de transmission qui existent entre les générations, à savoir : les anecdotes et les récits qui se transmettent par la famille ou par l'école.

Une réflexion collective à deux niveaux

"Dans un premier temps, un groupe de travail sur la conservation de la mémoire du CSM va être mis en place. Dans un second temps, nous mettrons à contribution les jeunes générations, qui constituent déjà le futur proche de la Manche, explique Marie-Pierre Germain, en charge de la communication au CSM. *Un projet sera lancé avec plusieurs instituteurs et professeurs, afin de travailler avec les enfants et adolescents pour les inciter à réfléchir sur cette thématique de la mémoire, et monter ensemble un projet pédagogique. Les meilleures participations seront ensuite publiées dans un prochain numéro du journal !"*

Nous avons besoin de vous !

Si vous désirez nous aider à entretenir vivante la mémoire du site, plusieurs moyens s'offrent à vous.

Vous pouvez participer à un groupe de réflexion qui sera prochainement mis en place sur la mémoire du CSM ou envoyer vos suggestions, idées et remarques :

- **par Internet**
  marie-pierre.germain@andra.fr
- **par courrier**
  Andra - Centre de stockage
  de la Manche - BP 807
  50448 Beaumont-Hague Cedex
- **par téléphone au 0 810 120 172**
  (prix d'un appel local depuis un poste fixe)

La notion de *"risque"* fait débat

Du 3 au 10 septembre, un colloque international sur *"La société du risque"* s'est tenu à Cerisy-La-Salle dans le centre du département de la Manche. Ce colloque était organisé par des chercheurs en sciences humaines et sociales avec lesquels l'Andra collabore régulièrement. L'Agence a donc été conviée pour faire part de son retour d'expérience, en tant qu'exploitant de centre de stockage.

Le 6 septembre, Marie-Claude Dupuis, la directrice générale de l'Agence s'est exprimée sur le thème : *"La réversibilité dans le stockage des déchets nucléaires comme gestion de l'incertain"*, en référence au projet de Centre industriel de stockage géologique (Cigéo) pour les déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue que l'Andra pilote et qui pourrait voir le jour en Meuse / Haute-Marne.

La perception du risque au niveau local

Dans la soirée, Jean-Pierre Vervialle, directeur du Centre de stockage de la Manche a, quant à lui, participé à un débat consacré aux *"Risques et territoires en Basse-Normandie"*. Il s'agissait notamment de mettre dans une perspective locale la question du stockage des déchets radioactifs. Les principales interrogations du public ont porté sur la phase de surveillance du site et la transmission de la mémoire du Centre aux générations futures.

Suivi du tritium : les résultats de l'Andra confrontés à ceux d'un laboratoire indépendant

L'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (ACRO) va procéder prochainement à des prélèvements de tritium sur le site de stockage de l'Andra dans la Manche.

Une démarche qui répond à la demande faite par plusieurs associations de défense de l'environnement, dont Greenpeace, à la Commission locale d'information (Cli).

Les modalités de prélèvement ont fait l'objet d'un comité de pilotage en présence des représentants de l'Andra, de l'ACRO et de la Cli le 12 juillet dernier. *"Nous surveillons déjà l'évolution du taux de tritium dans les eaux souterraines en effectuant des prélèvements réguliers, et toujours de la même manière. Le fait qu'un autre laboratoire vienne faire ses propres mesures est un « plus ». Ceci nous permettra de comparer nos résultats"*, confie Jean-Pierre Vervialle, directeur du Centre de stockage de la Manche.

Un cahier des charges défini

Une convention a été établie, qui précise l'agenda prévisionnel, le contrôle des travaux et la durée.

Le cahier des charges présente les huit piézomètres sélectionnés, le mode de prélèvement (vertical, du haut vers le bas), ou encore le nombre d'échantillons à prélever : les spécialistes de l'ACRO échantillonneront sur quatre niveaux chaque piézomètre. Chaque prélèvement sera analysé par l'ACRO, l'Andra et le troisième servira de témoin en cas de problème, le tout quatre fois dans l'année en fonction des saisons et de la hauteur des nappes d'eau. Le montant de cette étude s'élève à environ 20 000 €, essentiellement financés par la Cli et l'Autorité de sûreté nucléaire.

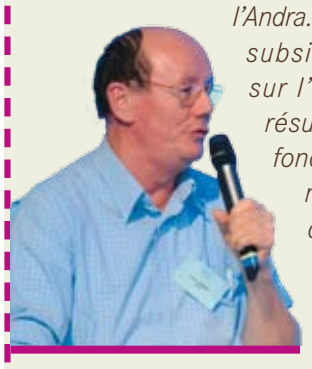
Piézomètre sur la commune de Digulleville.

TÉMOIGNAGES

Pierre Barbey, conseiller scientifique auprès de l'ACRO

"Une confrontation positive"

"Nous avons répondu à cet appel d'offres de la Cli car il concerne directement notre principal centre d'intérêt : le contrôle des taux de radioactivité dans nos sous-sols, et la manière dont sont faites les analyses. Notre agrément auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et notre capacité à diriger l'étude du prélèvement sur place jusqu'à l'analyse en laboratoire nous ont permis d'être retenus. Depuis quelques années, un dialogue plus constructif s'est instauré avec l'Andra. Mais des désaccords subsistent, notamment sur l'interprétation des résultats d'analyses. En fonction de cette étude, nous pourrons sans doute nous accorder sur les protocoles, ce qui est un premier pas important."



Jacques Foos, vice-président de la Cli*

"Un relais d'information auprès des populations"

"La Cli a une double mission : le contrôle et l'information aux populations. Dans ce cadre, nous bénéficions d'un budget alloué par le conseil général pour mener à bien des études. On entend beaucoup parler de tritium ces derniers temps, et il est de notre ressort de vérifier et d'informer les habitants. C'est pourquoi nous avons souhaité effectuer ces prélèvements. Ainsi, trois membres de la Cli mandatés par celle-ci en assemblée générale : un représentant de Greenpeace et deux experts (un spécialiste des mesures dans l'environnement et moi-même) ont sélectionné l'ACRO parmi les trois laboratoires qui avaient répondu à l'appel d'offres. La commission est totalement indépendante. Aussi, lorsque le laboratoire nous donnera les résultats, en tant que scientifiques nous en tirerons nos propres conclusions au nom de la Cli."

* Jacques Foos est également l'auteur du livre "Peut-on sortir du nucléaire ?" publié chez Hermann le 24 octobre dernier.

QUESTIONS/RÉPONSES

Sûreté et risques

L'Andra a la volonté de répondre à toutes les interrogations suscitées par ses installations. C'est pourquoi vous trouverez dans votre journal les réponses aux questions qui nous sont le plus fréquemment posées.

Premier centre de stockage français, le site de la Manche répond-il à toutes les exigences de sûreté d'aujourd'hui ?

Le CSM était en quelque sorte un site pionnier : au fur et à mesure de la construction et de son exploitation, il a fallu analyser ce qui était fait, corriger les erreurs et en tirer les enseignements pour apporter rapidement les améliorations nécessaires. Les règles et les pratiques ont évolué avec le temps. Mais à chaque époque, les ouvrages ont répondu à la réglementation en vigueur. Ils répondent aujourd'hui aux impératifs actuels de sûreté et de protection de l'environnement.

Les 10 000 mesures effectuées chaque année confirment son très faible impact sur l'environnement : en 2009, l'impact du Centre était plus de mille fois inférieur à l'impact de la radioactivité naturelle.

Comment sont pris en compte les risques naturels dans la conception des centres ?

Dès la conception des centres de stockage, toutes les sources potentielles de dangers sont identifiées. Les lieux d'implantation sont choisis dans des zones où les risques externes sont très faibles et ne peuvent affecter la sûreté des installations (faible sismicité naturelle, hors des zones inondables).

Les dispositions nécessaires sont ensuite prises pour prévenir les risques et limiter leurs effets sur les installations. Les centres de stockage sont ainsi conçus pour résister à des risques naturels plus élevés que les risques les plus forts observés ou envisageables dans la région où ils sont implantés (séisme, inondations, montée des nappes phréatiques). De nombreux scénarios accidentels sont envisagés afin que les centres restent sûrs, même en cas de dysfonctionnement.

Une nouvelle charte pour encadrer les parrainages

Afin d'apporter un soutien actif au développement des territoires sur lesquels elle est implantée, l'Andra conclut, tout au long de l'année, des conventions de parrainages avec les acteurs locaux (associations, porteurs de projets…). Ces actions sont encadrées par une *"charte des parrainages"*. Cette charte a évolué en juin 2011, pour être plus en proximité avec les demandes des acteurs du territoire. Focus.

"Pour qu'un projet soit parrainé par l'Andra, il doit remplir des conditions précises. explique Catherine Cobat, responsable des relations extérieures, en charge de la politique de parrainage à l'Andra. *La charte des parrainages, qui existe depuis 2000, résume l'ensemble de ces conditions. Par exemple, nous ne finançons pas les frais de fonctionnement d'une association ; il faut que le projet parrainé contribue à dynamiser la vie culturelle, sociale, environnementale ou économique des départements où nous sommes implantés ; les organismes parrainés doivent, en outre, accepter que cette action soit rendue publique,* via *sa publication sur le site de l'Andra et en faisant figurer le logo de l'Agence sur les documents édités."*

Que dit la nouvelle charte ?

"Enfin et surtout, ajoute Catherine, *les actions que nous parrainons doivent entrer dans des domaines bien définis… Ce sont notamment ces domaines que nous avons élargis en juin 2011, pour être plus en adéquation avec les demandes des acteurs locaux et nos nouveaux enjeux. Ainsi désormais, nous soutenons des projets couvrant « la valorisation et la diffusion de la culture scientifique et technique, l'environnement et la découverte de la nature, la mémoire et la sauvegarde du patrimoine, l'action citoyenne locale et la solidarité entre générations »*, précise Catherine Cobat. *Autre innovation introduite en 2011, un comité de sélection, composé de représentants de chaque site de l'Andra et présidé par le directeur général adjoint, est créé."*

L'enveloppe budgétaire allouée aux parrainages est fixée chaque année par le conseil d'administration de l'Andra. En 2010, elle s'est élevée à 150 000 €.

Comment soumettre une demande ?

Chaque parrainage est formalisé par la signature d'une convention de deux ans maximum. Toute demande doit être adressée par courrier au service communication des sites ou du siège de l'Agence. Les candidats doivent constituer un dossier comprenant : une présentation de l'association ou de l'organisme qui souhaite bénéficier de l'aide, un budget prévisionnel, un descriptif de l'opération, la liste des autres partenaires, les attentes du demandeur vis-à-vis de l'Andra et les contreparties qu'il propose à l'Agence. L'Andra répond à toutes les demandes qui lui sont soumises.

Consultez l'intégralité de la charte de parrainage sur www.andra.fr

EN BREF

■ Le système de surveillance du CSM modernisé

Depuis la fin du mois d'août, 15 caméras supplémentaires et de technologie avancée surveillent le Centre. Elles ont été disposées sur l'ensemble du site, excepté sur la partie ouest, qui correspond à la clôture avec l'établissement Areva NC, déjà équipée de dispositifs de surveillance. La moitié de ces caméras sont thermiques et équipées d'un système anti-intrusion. Les autres cumulent des fonctions de détection et de visualisation sur 360°. La nuit, un système d'éclairage infrarouge prend le relais. L'ensemble des informations est retransmis en direct 24 heures sur 24 au poste de garde se situant à l'entrée du site.

Illustration avec les chimistes bas-normands à l'honneur

Vernissage de l'exposition

En septembre dernier, l'Agence a apporté son soutien à la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg pour la réalisation de l'exposition *"Hommage aux chimistes bas-normands"*. Cette exposition annuelle s'inscrivait dans le cadre de l'année internationale de la chimie. Elle illustre l'histoire de la chimie depuis l'Antiquité jusqu'à la chimie moderne, et s'attache à montrer ce que les chimistes bas-normands ont apporté pendant toute cette période.

Elle a tout d'abord été présentée dans les locaux de la Société des sciences lors des Journées du patrimoine puis pendant la Fête de la science. Elle sera ensuite proposée aux établissements scolaires de la région.

Exposition présentée lors des Journées du patrimoine

"Une visite marathon, fatigante, mais passionnante !"

Les 8 et 9 septembre derniers, l'ensemble du conseil municipal de Digulleville s'est rendu dans l'Aube et en Meuse/Haute-Marne pour visiter les installations de l'Andra. Régine Lecarpentier, adjointe au maire de Digulleville, a participé à l'expédition et nous livre ses impressions de voyage.

"Nous étions 16 à nous rendre sur place : le conseil municipal, accompagné de quelques conjoints, Jean-Pierre Vervialle, directeur du Centre de stockage de l'Andra dans la Manche et Marie-Pierre Germain, en charge de la communication. Nous sommes partis le jeudi à 3 h 30 du matin et après neuf heures de route, nous sommes arrivés sur le site de Meuse / Haute-Marne pour une visite du Laboratoire souterrain.

Le Laboratoire de Bure : de la haute technologie

Après un exposé, nous avons emprunté les ascenseurs pour descendre dans les galeries souterraines, à – 490 m de profondeur. Je n'y étais jamais allée auparavant. La descente est plutôt rapide : 5 minutes. C'est assez impressionnant car ce n'est pas un environnement dans lequel on a l'habitude d'évoluer. Ce qu'il en ressort ? De la haute technologie ! On a sous les yeux quinze ans d'études, de gros œuvre, de suivi où l'évolution du terrain est contrôlée en temps réel. J'ai trouvé cela rassurant sur la capacité de l'Andra à réaliser le stockage, et globalement transparent. Cela permet aussi de se rendre compte des contraintes techniques que la notion de réversibilité impose. Lors de la visite, l'Andra s'est attachée à répondre aux nombreuses questions qui ont été posées, pour certaines très précises car quelques-uns des participants travaillent dans le milieu nucléaire.

Vue intérieure du bâtibulle (CSTFA).

Le Centre de Morvilliers : le stockage à cœur ouvert

Le lendemain, nous nous sommes rendus dans l'Aube, d'abord à Morvilliers sur le Centre de stockage des déchets de très faible activité (TFA), puis sur le Centre de Soulaines où sont stockés les déchets de faible et moyenne activité à vie courte, que pour ma part je connaissais déjà. Par comparaison au CSFMA, le Centre TFA paraît presque petit ! Sur place, on peut observer toutes les phases du stockage, depuis le creusement de l'alvéole jusqu'à son remplissage et la mise en œuvre des couches successives pour la recouvrir. Visuellement, on comprend vraiment comment est conçu le stockage. Cela permet aussi de se rendre compte de toutes les précautions qui sont prises.

Le Centre de Soulaines : un gap technologique

Sur le site de Soulaines, nous avons pu voir les fûts de déchets dans les grands ouvrages de béton en cours de remplissage. L'occasion de constater à nouveau l'évolution technologique qui sépare ce centre du Centre de stockage de la Manche, tant au niveau de la conception du stockage qu'en terme de processus industriel : la réception des colis ne se fait pas à l'air libre, et des énormes ponts roulants protègent les ouvrages de la pluie pendant leur remplissage. Tous les déchets sont clairement identifiés, fût par fût, et pour chacun, l'Andra est capable de dire dans quels ouvrages il se situe, et de le localiser précisément au sein même de celui-ci ! C'est impressionnant... et rassurant. Ici, on a tous quelqu'un dans notre environnement proche qui travaille dans le nucléaire ; nous avons donc tous un minimum de culture sur ce sujet. Pour autant, nous avons été étonnés par la technologie déployée sur les centres. Cette visite a été l'occasion de rencontrer les gens de l'Andra, de discuter avec eux, le tout dans une ambiance très conviviale. Nous sommes repartis le vendredi vers 15 heures, pour arriver autour de minuit et demi, bien fatigués, mais très contents de notre périple !"

Élus avant la descente dans la galerie souterraine (CMHM).

Fûts métalliques stockés dans un ouvrage (CSFMA).

La gestion des déchets radioactifs dans le monde

Tous les pays qui utilisent les propriétés de la radioactivité pour quelque activité que ce soit (production d'électricité, recherche...) sont confrontés à cette même problématique : que faire de ces déchets dont certains resteront radioactifs pendant plusieurs siècles ? Tour du monde des options choisies et de l'état d'avancement des uns et des autres.

À CHACUN SON ORGANISATION

Le mode de gestion des déchets radioactifs dans un pays dépend de plusieurs facteurs :

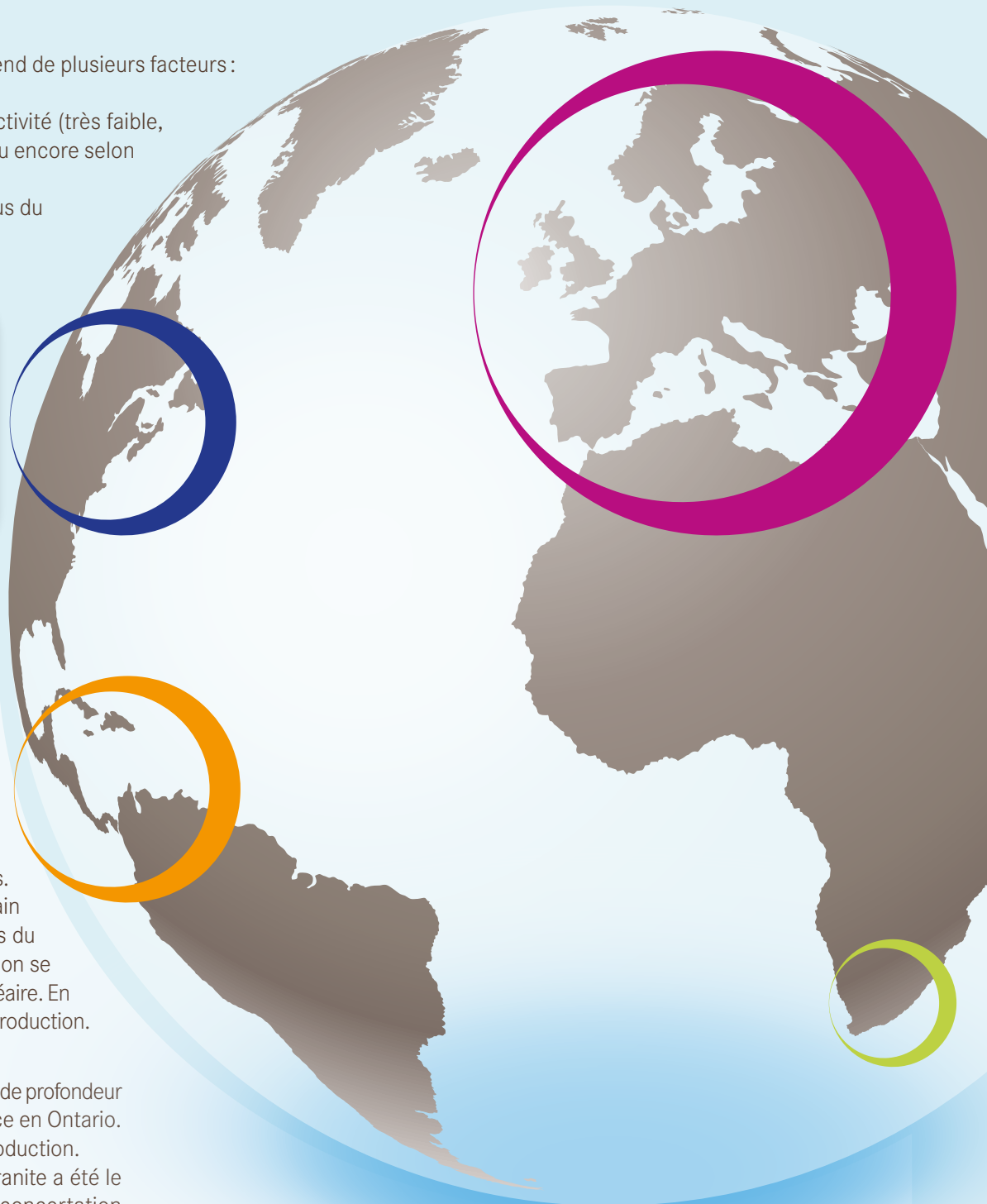
- **La classification des différents types de déchets**

Selon les pays, les déchets sont classés selon leur niveau d'activité (très faible, faible, moyen ou haut) et leur durée de vie (courte ou longue) ou encore selon leur capacité à dégager de la chaleur.

- **Les méthodes de traitements** (selon que les déchets issus du combustible des centrales nucléaires sont recyclés ou pas).
- **Le contexte géologique** (argile, granite, sel, calcaire...).

Légende :

Déchets TFA : Très faible activité
FMA : Faible et moyenne activité
HA : Haute activité. Sous ce terme sont regroupés dans ce schéma les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue issus du retraitement des combustibles usés et les combustibles usés des pays ne retraitant pas.



AMÉRIQUE DU NORD

ÉTATS-UNIS

Déchets FMA : ils sont stockés à faible profondeur dans d'énormes installations ("compact") qui fédèrent plusieurs États.
Déchets HA : les études sur le site militaire de Yucca Mountain dans le Nevada où était étudié un procédé de stockage dans du "tuf" viennent d'être interrompues. La commission Blue Ribbon se prononcera en 2012 sur le stockage et l'ensemble du cycle nucléaire. En attendant, les déchets sont entreposés à sec sur leurs sites de production.

CANADA

Déchets FMA : la construction d'un centre de stockage à 600 m de profondeur dans le calcaire est en cours sur le site de la centrale de Bruce en Ontario. En attendant, les déchets sont entreposés sur leur site de production.
Déchets HA : le laboratoire souterrain de Pinawa dans le granite a été le premier à être construit spécifiquement. Le processus de concertation avec les communautés locales et la population pour un projet de stockage géologique a été relancé en 2005. Plusieurs communautés dans trois provinces ont manifesté leur intérêt de poursuivre les discussions en vue d'engager des investigations de terrain.

AMÉRIQUE DU SUD

MEXIQUE / BRÉSIL

Déchets FMA : des pré-études sont en cours pour la construction de stockages de surface sur le modèle de celui de l'Andra dans l'Aube.
Déchets HA : aucun projet en cours.

AFRIQUE

AFRIQUE DU SUD

Déchets FMA : ils sont stockés en surface sur le site de Walputs.
Déchets HA : des études sont en cours, en lien avec les réflexions sur le développement du nucléaire dans le pays. Une agence dédiée à la gestion de ces déchets sera mise en place en 2012.

EUROPE

FRANCE
Déchets TFA : ils sont stockés en surface dans des alvéoles creusées dans l'argile sur le site de Morvilliers, dans l'Aube.
Déchets FMA à vie courte : ils sont stockés en surface dans des alvéoles en béton armé sur le site de Soulaines, dans l'Aube.
Déchets HA : ils sont entreposés (à la Hague ou à Marcoule principalement) en attendant la construction dans l'Est de la France de Cigéo (Centre industriel de stockage géologique) dans une couche argileuse située à 500 m de profondeur. La mise en service de Cigéo est envisagée en 2025.

ROYAUME-UNI
Déchets TFA : plusieurs projets sont à l'étude.
Déchets FMA : ils sont stockés en surface dans un centre dédié sur le site de Drigg, dans le Nord de l'Angleterre.
Déchets HA : le processus de consultation suit son cours pour l'implantation d'un centre de stockage profond qui devra être opérationnel en 2040. En attendant, les déchets sont entreposés.

SUISSE
Tous les déchets sont entreposés de façon centralisée à Zwilag, près de la centrale de Beznau. Deux projets d'implantation de stockages souterrains sont à l'étude pour les déchets FMA et HA.

ESPAGNE
Déchets TFA et FMA : ils sont stockés en surface sur le site d'El Cabril, en Andalousie, sur une ancienne mine d'uranium.
Déchets HA : ils sont entreposés près des centrales, en attendant la construction d'un entreposage centralisé. Un projet de stockage géologique est à l'étude pour une exploitation en 2050 au plus tôt.

ALLEMAGNE
Déchets TFA : ils sont entreposés près des centrales.
Déchets FMA : le stockage expérimental dans la mine de sel de Asse s'est arrêté en 1978. Le gouvernement a autorisé en 2009 leur stockage dans une ancienne mine de fer à Konrad, dont la mise en exploitation est prévue en 2019.
Déchets HA : ils sont entreposés à Gorleben. Le projet de stockage initialement prévu sur ce site dans un dôme de sel à 800 m de profondeur a été interrompu jusqu'en 2010. D'autres projets sont à l'étude.

BELGIQUE
Déchets FMA : un centre de stockage en surface sur le site de Dessel devrait être opérationnel en 2016.
Déchets HA : des études sont menées au laboratoire souterrain de Mol, à 230 m de profondeur. La décision de principe de stockage géologique profond est attendue prochainement. En attendant, les déchets sont entreposés dans des centres spécifiques ou sur leur site de production.

FINLANDE
Déchets FMA : ils sont stockés près des centrales dans des silos souterrains creusés dans le granite à faible profondeur.
Déchets HA : la construction d'un ouvrage souterrain creusé dans le granite sur le site d'Onkalo, à Olkiluoto, a été entreprise en 2004.
La demande d'autorisation pour la création du stockage proprement dit sera déposée en 2012, pour une mise en service en 2021.

SUÈDE
Déchets TFA : ils sont stockés en surface, à côté des centrales.
Déchets FMA : ils sont stockés à 80 m de profondeur dans le granite, sous la mer Baltique à Osthammar.
Déchets HA : la demande d'autorisation est en cours d'instruction pour créer un centre de stockage géologique dans le granite à 500 m de profondeur à Osthammar, qui serait opérationnel en 2025. En attendant, ils sont entreposés à Oskarshamn dans des piscines de granite à 50 m de profondeur.

UKRAINE
Un dispositif organisationnel sur le modèle de celui de l'Andra se met progressivement en place pour les déchets TFA et FMA. Les déchets de Tchernobyl sont confinés dans des alvéoles construites sur le site de l'usine accidentée.

RUSSIE
Une loi fixant le cadre de la gestion des déchets vient d'être votée. Elle prévoit la mise en service de deux ou trois centres de stockage en surface d'ici 2016 **pour les déchets FMA** et la construction d'un laboratoire souterrain dans le granite à partir de 2016 **pour les déchets HA**.

BULGARIE / ROUMANIE / LITUANIE
Déchets FMA : des projets de centres de stockages de surface sur le modèle de celui de l'Andra dans l'Aube sont en cours.
Déchets HA : aucun projet n'est en cours.

ASIE

JAPON
Déchets FMA : ils sont entreposés sur les centrales ou stockés en surface sur le site de Rokkasho Mura, à proximité des installations de retraitement. Un deuxième centre de stockage est en cours de préparation pour les déchets de la recherche.
Déchets HA : deux laboratoires souterrains sont en cours de creusement. La recherche d'un site candidat susceptible d'accueillir un centre de stockage est en cours.

INDE
Déchets FMA : le stockage se fait sur les centrales, sous la responsabilité de l'électricien.
Déchets HA : un laboratoire souterrain creusé dans le granite est en cours de construction.

CHINE
Déchets FMA : ils sont stockés en surface à Dayabay dans un site similaire à celui de l'Andra dans l'Aube.
Déchets HA : la construction d'un laboratoire souterrain dans le granite du désert de Gobi est envisagée et une alternative dans l'argile est à l'étude.

CORÉE
Déchets FMA : le centre de stockage souterrain est en construction. La prochaine tranche sera en surface, sur le modèle du centre de l'Andra dans l'Aube.
Déchets HA : la construction d'un centre de stockage souterrain est étudiée.

L'environnement du futur stockage profond observé à la lou

Dans le cadre du projet de création du Centre industriel de stockage géologique Cigéo qu'elle mène en Meuse/Haute-Marne pour accueillir les déchets radioactifs issus notamment du retraitement des combustibles usés, l'Andra a mis en place depuis 2007 un "Observatoire pérenne de l'environnement" (OPE). Objectif : établir un "état des lieux" de l'environnement aux alentours du futur stockage et surveiller son évolution pendant toute la durée de son exploitation. Zoom sur ce dispositif unique en France.

L'Andra réalise déjà quantité de mesures environnementales autour de ses sites. Quelle est alors la spécificité de l'OPE ?

"Dans le cadre de Cigéo, explique Patrick Landais, directeur Recherche & Développement, *nous avons décidé de saisir l'opportunité de la préparation du suivi environnemental du centre de stockage, dont la durée d'exploitation sera d'une centaine d'années, pour réfléchir à la mise en place d'un véritable observatoire de l'environnement."* En d'autres termes : un suivi exceptionnel, pour un projet exceptionnel.

Une exigence réglementaire et industrielle…

Le premier objectif est d'établir un état de référence de l'environnement avant même de commencer les travaux. *"Ce bilan environnemental participera à la localisation des installations de surface"*, précise Patrick Landais. Ensuite, cet observatoire a pour but de mieux comprendre les mécanismes environnementaux, pour surveiller l'évolution des écosystèmes pendant toute la durée d'exploitation de Cigéo et mettre en œuvre si nécessaire des mesures compensatoires.

… mais aussi une opportunité scientifique

"La recherche environnementale est un des axes scientifiques identifiés par l'État dans sa Stratégie nationale de recherche et d'innovation, qui pointe notamment la nécessité de disposer de chroniques d'observation sur le long terme, souligne Patrick Landais. *Très peu de projets permettent de l'assurer. Avec Cigéo, nous allons devoir le faire. Alors, autant en faire plus, et mettre en place un observatoire qui permettra non seulement d'acquérir des données sur une longue période, mais aussi sur toutes les composantes de l'environnement : les sols, la flore, la faune, l'air, l'eau… Il sera aussi l'occasion de s'intéresser aux différentes pressions subies par l'environnement, au niveau local (impact d'une implantation industrielle), régional (évolution des paysages et des pratiques agricoles) ou global (conséquence du changement climatique)."*

Une intégration dans les réseaux nationaux et internationaux

"Ce choix implique que l'Andra soit capable d'attirer des spécialistes dans tous les domaines et que notre dispositif s'intègre dans les réseaux nationaux et internationaux existants, afin que les données récoltées par l'OPE soient valorisables par d'autres", poursuit Patrick Landais.

Gage de qualité, l'OPE fait aujourd'hui partie d'une dizaine de réseaux (ICOS, RADOME Météo-France, AIRLOR, FORET, Vigie-Nature…), et a été labellisé

pe

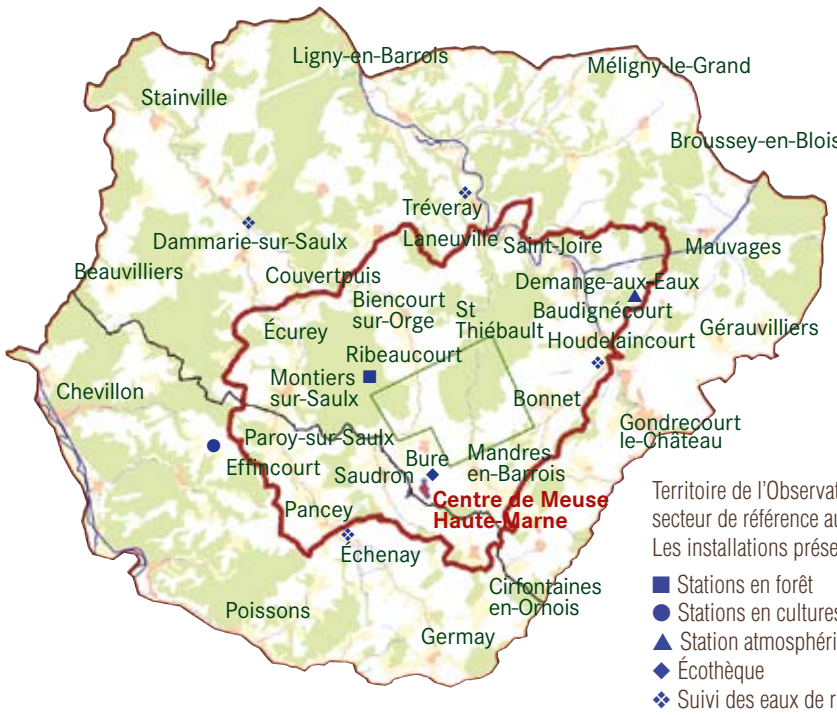
Système d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement (SOERE). Une vraie reconnaissance scientifique, fruit de l'implication de l'ensemble de l'équipe mobilisée sur le projet à l'Andra. Un investissement financier également : 3,5 M€ en 2010/2011, dont 2,5 M€de subvention Grenelle.

Un ancrage local

Outre la communauté scientifique, l'OPE a convaincu les riverains – propriétaires, maires, gestionnaires, associations… – de l'intérêt de participer à cet observatoire. *"Ce lien avec les acteurs locaux est un élément incontournable du dispositif. D'abord parce que c'est grâce à eux que nous pourrons développer une connaissance historique du territoire. Aussi parce que nous avons besoin de leur accord pour prélever les échantillons, installer des stations de mesures…"*

Un dispositif exceptionnel

Il existe de nombreux dispositifs de surveillance de l'environnement en France. En quoi celui de l'Andra est-il différent ? Les explications d'Élisabeth Leclerc, adjointe au chef de service Observation et Surveillance, responsable de l'OPE.



Territoire de l'Observatoire avec en rouge son secteur de référence autour de la Zira (rectangle vert). Les installations présentes ou à venir sont :

- ■ Stations en forêt
- ● Stations en cultures et prairies
- ▲ Station atmosphérique
- ◆ Écothèque
- ❖ Suivi des eaux de rivières

Cent ans d'observation

L'OPE est d'abord exceptionnel par sa durée. Un suivi environnemental prévu sur cent ans n'est pas chose courante ! *"Et cela, sans compter les sept à huit ans d'observation avant même l'implantation du centre, pour établir un état initial de référence le plus exhaustif possible !"* Pour assurer la pérennité des informations recueillies, celles-ci seront intégrées dans une base de données couplée à un système d'information géographique. Les échantillons prélevés seront quant à eux conservés au sein d'une écothèque *(cf. encadré ci-dessous)*.

900 km² et trois écosystèmes sous haute surveillance

"Exceptionnel, l'OPE l'est aussi par la surface étudiée : une zone de 900 km², entièrement quadrillée avec un maillage de 1,5 km²", poursuit Élisabeth Leclerc. Ce territoire présente en outre l'intérêt de regrouper trois écosystèmes distincts : la forêt, la prairie et les cultures, sans compter les écosystèmes aquatiques (rivières, étangs). Au sein de cette zone, des études encore plus détaillées seront menées sur un secteur de référence d'environ 240 km², qui comprend la zone proposée par l'Andra au gouvernement pour l'implantation des installations souterraines du stockage (Zira).

Une multitude de paramètres observés

Avec l'OPE, c'est la première fois que l'on étudie simultanément autant de paramètres environnementaux au même endroit : la faune, la flore, les eaux, l'air, les sols, mais aussi les échanges entre ces différents compartiments : 2 000 points de suivi pour la faune et la flore, une centaine pour les productions agricoles et la qualité physicochimique et biologique des sols, 16 stations de suivi des eaux de rivière… soit près de 85 000 données par an !

L'écothèque, véritable bibliothèque de l'environnement

Depuis deux ans, l'Andra récolte et conserve, en association avec l'université de Pau, des échantillons d'eau, de sols, de végétaux et d'animaux. Objectif : garder une trace de l'environnement d'aujourd'hui pour être capable de l'analyser demain, avec des méthodes qui seront peut-être plus sensibles, ou pour y rechercher des éléments que nous ne jugeons pas utile de regarder aujourd'hui. Ces échantillons provenant de 43 matrices issues de la chaîne alimentaire agricole locale (lait, fromage, maïs, légumes, fruits…), des écosystèmes forestiers (mousse, champignons, lichen, gibier…) et aquatiques (eau, poissons, moules…) seront conservés dès 2013 dans un bâtiment de 1 400 m² unique en France pour lequel l'Andra vient d'obtenir le permis de construire sur la commune de Bure (55).

Des équipements performants

Après une première phase de prélèvements ponctuels, l'Andra a engagé la mise en place de stations de mesures en continu. Certaines sont déjà opérationnelles, d'autres le seront bientôt.

Depuis 2007, l'Andra a réalisé un maillage systématique de la zone OPE, définissant ainsi plusieurs centaines de points d'observations où sont effectués des prélèvements ponctuels. *"Des données et des images satellites et aériennes complètent ce dispositif,* explique Stéphane Buschaert, chef du service Observation et Surveillance à la direction Recherche & Développement de l'Andra. *Nous avançons maintenant dans la mise en place d'outils pérennes, installés à demeure, qui permettront de suivre en continu les différents paramètres étudiés dans le cadre de l'Observatoire."*

Deux stations opérationnelles

Inaugurée le 19 septembre dernier, la station atmosphérique d'Houdelaincourt (55) est dédiée au suivi climatique, au suivi de la qualité de l'air et au prélèvement d'échantillons d'air et de particules.

"L'ensemble des équipements installés sur ce mât de 120 m de haut est exploité avec différents partenaires : Météo-France pour les paramètres météorologiques, AIRLOR pour la qualité de l'air ambiant, le LSCE/ICOS pour le suivi des gaz à effet de serre, l'IRSN pour la radioactivité et le LGGE pour les aérosols."

Un autre site a été installé en 2011 dans la forêt de Montiers-sur-Saulx (55), en partenariat avec l'INRA de Nancy. Il se compose de trois placettes expérimentales dédiées à l'étude des sols et d'une "tour à flux" équipée d'un ensemble de capteurs permettant de suivre les gaz à effet de serre autour du site et les échanges entre les différents compartiments étudiés (sol/air, végétaux/air). Objectif : comprendre l'écosystème forestier dans sa globalité.

D'autres outils à venir

Les travaux de terrassement en vue de l'installation de cinq stations de suivi de la qualité de l'eau le long des cours d'eau meusiens et haut-marnais ont débuté à l'automne.

"Fruit d'un partenariat avec le Laboratoire national de métrologie et d'essais et l'agence de l'eau Seine Normandie, ces stations permettront de suivre en continu différents paramètres chimiques de l'eau ainsi que les éventuelles traces métalliques pour voir si les mesures que l'on fait ponctuellement par prélèvement se vérifient d'une saison à l'autre."

Par ailleurs, deux autres stations de suivi des écosystèmes, l'une en prairie, l'autre en zone de culture, devraient bientôt voir le jour, sur le modèle de ce qui a été mis en place dans la forêt de Montiers-sur-Saulx.

Station atmosphérique d'Houdelaincourt.

Station de suivi de la qualité de l'eau.

REGARDS CROISÉS

Quel intérêt voyez-vous à participer à l'OPE ?

"Une réelle opportunité scientifique"

Marie-Pierre Turpault, chargée de recherche à l'INRA de Nancy

"Notre intérêt pour l'OPE est essentiellement scientifique. Notre première intervention a consisté à mettre en place un réseau d'une centaine de points d'observation sur toute la zone de l'OPE pour établir un état initial du peuplement, de la flore et des sols. Depuis 2010, la mise en œuvre de la station biogéochimique dans la forêt de Montiers vise à déterminer l'effet du sol sur le fonctionnement de la forêt. Enfin, le caractère pérenne de l'OPE nous permettra d'étudier sur le long terme l'impact du changement climatique ou de la surexploitation de la biomasse forestière pour la production de bioénergie."

"Un maillon de plus dans le système de surveillance de la qualité de l'air"

Audrey Chevalier, responsable technique au sein de l'association de surveillance de la qualité de l'air AIR LORRAINE

"Nous sommes partenaires de l'Andra depuis l'installation de l'OPE. Des campagnes ponctuelles de surveillance étaient réalisées tous les ans. L'installation de la station atmosphérique nous permet désormais de bénéficier de mesures en continu et d'analyses complémentaires. Les données sont rapatriées à notre poste central et validées deux fois par jour, avant d'être envoyées à l'Andra. Cette station complète notre réseau de stations fixes et mobiles en Lorraine, qui alimentent la base de données du réseau national des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) auquel nous appartenons."

Un outil de recherche scientifique de premier plan

Labellisé en novembre 2010 – SOERE – par l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi), l'OPE a su se faire une place au sein du paysage de la recherche environnementale française. Véritable reconnaissance par la communauté scientifique, l'obtention de ce label offre un cadre à un foisonnement de programmes de recherche.

Pour ouvrir les dispositifs de son observatoire à l'ensemble de la communauté scientifique, l'Andra s'est adossée à l'Observatoire de sciences de l'univers lorrain. Son directeur Frédéric Villieras préside le conseil scientifique du SOERE "OPE" : *"L'OPE est situé en grande partie sur le territoire lorrain. Il était donc naturel et logique que nous participions aux opérations de recherche et de développement scientifique menées sur notre territoire. Le label SOERE permet de financer des projets de chercheurs qui disposeront de la logistique de l'Andra sur place."*

Trois projets financés en 2011

Suite à un premier appel à projet, trois programmes de recherche ont été retenus. Le premier, fruit d'une collaboration INRA / université de Lorraine, étudie la biodiversité des micro-organismes dans les sols de l'écosystème forestier suivi par l'OPE.

Le deuxième programme, proposé par l'unité de recherche Environnements et paléo-environnements océaniques et continentaux de l'université de Bordeaux, consiste à instrumenter les moules de rivière pour suivre leur fréquence d'ouverture et de fermeture, un indicateur très sensible de la qualité de l'eau.

Enfin, un dernier projet concerne l'utilisation de données satellites pour analyser la distribution des parcelles et du couvert forestier. *"Un deuxième appel à projets sera lancé d'ici la fin de l'année pour déterminer les projets financés en 2012,* souligne Frédéric Villieras. *Il sera axé sur les cycles biogéochimiques et la dynamique du territoire rural."*

Privilégier les partenariats entre chercheurs pour croiser les compétences

Outre le financement de ces programmes de recherche, la structure du SOERE veut favoriser les partenariats entre les organismes scientifiques – comme en témoignent déjà les nombreuses collaborations autour des stations existantes – mais également avec l'enseignement supérieur. Une chaire sur les capteurs devrait ainsi bientôt voir le jour, en collaboration avec l'université de Lorraine.

En savoir plus :
www.allenvi.fr

Tour à flux équipée de différents capteurs en forêt de Montiers-sur-Saulx.

Station de suivi de la forêt de Montiers-sur-Saulx.

2 QUESTIONS À :

Ary Bruand, directeur scientifique "Environnement, Planète-Univers, Espace" à la direction générale de la Recherche et de l'Innovation (DGRI), au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Le Journal de l'Andra (JdA) : En quoi l'OPE s'inscrit-il dans la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI) ?

Ary Bruand : *"La création des SOERE répond à une nécessité de se doter de moyens pour faire du suivi environnemental sur le long terme, nécessité identifiée dans le cadre de la SNRI. L'alliance AllEnvi gère l'attribution de ce label. Cette labellisation valide bien sûr la qualité du travail scientifique mené dans le cadre du dispositif, mais également la réalité de la mise à disposition des données à l'ensemble des acteurs : scientifiques bien évidemment, mais aussi collectivités locales, associations, citoyens... À ce jour, treize dispositifs ont été labellisés dont l'OPE."*

JdA : Quels ont été, selon vous, les atouts de l'OPE pour bénéficier de ce label ?

A. B. : *"Le premier est son caractère pérenne. Le projet Cigéo est assorti d'une obligation de suivi environnemental pendant toute sa durée d'exploitation, soit cent ans. Aucun autre site ne peut offrir la même garantie de suivi sur une période aussi longue ! Deuxième avantage : c'est un site qui offre la possibilité de réaliser un état des lieux des sols, de l'eau, de l'air avant même que l'activité industrielle ne s'y installe. Enfin, troisième point fort : le souhait d'associer à cet observatoire un objectif de formation."*

"L'OPE au cœur du dispositif européen de suivi des gaz à effet de serre"

Michel Ramonet, chercheur au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) du CNRS à Gif-sur-Yvette

"Lorsque l'Andra nous a contactés pour nous présenter l'OPE, nous avons tout de suite été intéressés. De fait, cela comblait un manque dans notre réseau puisque nous n'avions pas de station dans l'Est de la France. Le LSCE pilote en effet le système d'observation RAMCES qui contribue à l'observation des principaux gaz à effet de serre en France. Nous sommes aussi partie prenante de l'infrastructure ICOS (Integrated carbon observation system) qui vise à harmoniser les observations à l'échelle européenne. Actuellement en phase préparatoire, ce projet s'appuie sur quatre stations de démonstration : en Finlande, en Irlande, aux Pays-Bas et enfin celle de l'Andra en France, qui est aujourd'hui notre station principale. C'est en effet la seule à être équipée de toute la palette d'instruments de suivi de la qualité de l'air et des paramètres météorologiques."

L'Andra "labellise" son offre à l'international

ADS, pour *Andra Disposal Solutions*. C'est ainsi que seront désormais estampillées les solutions que l'Andra vend à l'international. Lancée à l'occasion du salon ICEM 2011 à Reims en septembre dernier, cette marque contribuera à renforcer la visibilité de l'offre de l'Agence à l'étranger.

"L'expertise de l'Andra en matière de gestion des déchets radioactifs est largement reconnue à l'international.

Ainsi, le modèle du Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité de l'Aube est régulièrement cité en référence dans de nombreux pays. Pour autant, il ne portait pas de nom jusqu'à présent. De même, notre concept de stockage géologique profond, publié en 2005, n'avait jamais été baptisé, explique Gérald Ouzounian, directeur international de l'Andra. *La création d'une marque spécifique permettra une meilleure identification de nos solutions vis-à-vis de nos interlocuteurs étrangers."*

Quatre domaines d'expertise

La marque ADS est désormais déclinée dans quatre domaines :

- *ADS Geological*, pour les solutions concernant le stockage en profondeur des déchets hautement radioactifs issus notamment du combustible usé des centrales nucléaires ;
- *ADS Surface*, qui concerne les concepts de stockage en surface des déchets de faible et moyenne activité à vie courte et des déchets de très faible activité ;
- *ADS Near Surface*, pour les déchets de faible activité à vie longue ;
- et enfin *ADS Management*, pour la méthodologie développée par l'Andra pour réaliser l'inventaire des matières et déchets radioactifs, réhabiliter les sites pollués et collecter des déchets liés aux autres applications de la radioactivité comme la médecine, la recherche ou encore les objets radioactifs détenus par des particuliers.

S'adapter aux besoins des clients

"ADS désigne une offre complète qui intègre les concepts de stockage, mais aussi toute l'expertise qui va autour : l'assistance à la réalisation des projets, les études, la revue de dossiers techniques, le suivi de projet…", précise Gérald Ouzounian. Une souplesse qui permet à l'Andra d'adapter sa prestation aux besoins de chaque client, besoins qui peuvent être très variables d'un pays à l'autre, en fonction de leur historique en matière nucléaire, de la nature des déchets à traiter et de leur contexte géologique.

L'Europe fixe des règles communes sur la gestion des déchets radioactifs

L'Union européenne a adopté le 19 juillet dernier une directive qui encadre la gestion des déchets radioactifs en Europe. Focus sur quelques points importants avec Gérald Ouzounian.

"La première mouture de cette directive, élaborée il y a deux ans et à laquelle l'Andra avait contribué, demandait aux états membres l'élaboration et la publication d'un inventaire et le suivi de l'élaboration d'un plan de gestion des déchets radioactifs. La directive adoptée va plus loin, explique Gérald Ouzounian, à la tête de la direction internationale de l'Andra. *Chaque état est désormais responsable de mettre en place ses propres structures de gestion et de contrôle pour s'assurer que les déchets sont gérés avec un niveau élevé de sûreté. Ce qui veut dire que dans chaque pays, il faut une ou des structures clairement identifiée(s) responsable(s) de la gestion des déchets."* Autre point précisé par la directive : l'entreposage de déchets radioactifs, y compris à long terme, n'est qu'une solution provisoire qui ne saurait constituer une alternative au stockage. Elle privilégie le stockage dans l'État producteur mais laisse la possibilité sous des conditions de sûreté strictes de stocker des déchets dans un autre pays. *"Si la directive autorise les pays membres à exporter leurs déchets, en revanche, ils ne pourront pas les expédier en France. La loi française est claire sur ce point : le stockage de déchets radioactifs étrangers est interdit sur le sol français. Cette directive n'a donc pas réellement d'impact sur l'Agence, si ce n'est la possibilité pour nous de valoriser notre expérience et nos savoir-faire en matière de réalisation d'inventaire et de gestion des déchets."*

EN BREF

L'Andra partenaire de l'Ifsttar

L'Ifsttar (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) et l'Andra ont conclu le 2 septembre dernier un accord de partenariat portant sur la caractérisation et la modélisation du comportement des ouvrages souterrains et du milieu géologique avoisinant. Cet accord de partenariat porte également sur le développement et l'adaptation des outils et méthodes d'observation et de surveillance des installations souterraines de stockage.

Pour en savoir plus :
www.andra.fr et www.ifsttar.fr

L'Andra resserre ses liens avec l'enseignement supérieur

Depuis 2010, l'Andra est partenaire d'une chaire industrielle créée avec l'École des mines de Nantes. Celle-ci se concrétise par la mise en place d'un "Master of science" axé sur le traitement des déchets radioactifs.

Cette chaire industrielle vise à établir une collaboration pérenne entre l'enseignement supérieur et les entreprises, pour favoriser des projets de recherche et d'enseignement innovants. Alain Trouiller, responsable de la mission Évaluation et Valorisation à la direction Recherche & Développement de l'Andra, précise : *"Les cours ont démarré l'an dernier en Master 1 et se poursuivent cette année en Master 2 autour des thématiques suivantes : qu'est-ce qu'un déchet radioactif ? Quel type de stockage pour quel type de déchet ? Comment évalue-t-on les risques ?... Au cours de leur cursus, les étudiants viendront visiter nos centres de stockage dans l'Aube et notre Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne."*

Une démarche plus structurée

Faire connaître la problématique du stockage des déchets radioactifs est un point essentiel de la politique de l'Andra qui coopère avec l'École des mines de Nantes depuis longtemps. *"Avec la chaire industrielle, créée en coopération avec Areva et EDF, et portant sur les mécanismes physico-chimiques de transport des éléments, nous structurons notre démarche avec un programme pédagogique complet. Cette chaire est surtout destinée aux étudiants issus de pays qui développent l'énergie nucléaire comme la Chine et l'Inde. Elle contribue à diffuser nos connaissances à l'étranger et à établir des ponts entre experts de différentes nationalités."* L'Agence est en discussion pour la mise en œuvre de deux autres chaires industrielles de développement d'outils/de capteurs de surveillance (*"monitoring"* en anglais), l'une avec l'université de technologie de Troyes pour les infrastructures de stockage et, l'autre, avec l'université de Lorraine, à Nancy, pour l'environnement.

TÉMOIGNAGE — **Michel Bacou,** directeur chargé des relations avec les entreprises à l'École des mines de Nantes

"Un partenariat qui s'inscrit dans la durée"

"La chaire industrielle est un schéma intéressant car il s'inscrit dans la durée, avec des moyens significatifs. L'apport financier de nos partenaires, à hauteur de 300 000 € par an, pendant cinq ans, nous permet de recruter des spécialistes de haut niveau avec une double mission de chercheurs et d'enseignants. Au sein de l'École des mines de Nantes, le laboratoire SUBATECH, qui mène des travaux de modélisation sur le cheminement des radionucléides, nous a permis de concrétiser cette chaire avec l'Andra, EDF et Areva.
En 2010-2011, nous avons accueilli cinq étudiants chinois, indiens et indonésiens au sein du master SNEWM (Sustainable Nuclear Energy and Waste Management). À travers la chaire industrielle, nous élargissons notre offre, et renforçons nos liens avec les entreprises."

EN BREF

Les séminaires étudiants reprennent !

De septembre 2010 à juin 2011, 55 séminaires ont été organisés, permettant à 431 étudiants de découvrir le CSFMA, 344 le CSTFA et près de 500 le Centre de Meuse/Haute-Marne. L'objectif de ces séminaires est de faire découvrir aux étudiants les métiers liés à la gestion des déchets radioactifs auxquels leurs études peuvent mener. Le programme de la visite est donc bâti au cas par cas avec le responsable de la formation et adapté au cursus des élèves. Si les formations dans les domaines de la chimie, de la géologie, de l'ingénierie ou du nucléaire sont les plus représentées, les sciences environnementales ou les sciences humaines sont les bienvenues !

3 QUESTIONS À : — **Catherine Cesarsky,** haut-commissaire à l'énergie atomique et fondatrice de l'Institut international de l'énergie nucléaire (I2EN)

Inauguré le 27 juin 2011 et situé sur le centre du CEA de Saclay, l'I2EN offre aux étrangers un portail d'entrée à l'ensemble des formations du secteur de l'énergie nucléaire en France.

Le Journal de l'Andra (JdA) : Pourquoi avoir créé l'I2EN ?

Catherine Cesarsky : Je l'ai fait à la demande du Président de la République et du gouvernement. La France propose des formations dédiées à l'énergie nucléaire de haut niveau.

L'I2EN est chargé de représenter et de coordonner cette offre à l'international.

Les étudiants intéressés peuvent accéder à notre base de données sur notre site **www.i2en.fr**.

L'I2EN répond aussi à des demandes spécifiques. Ainsi, un programme de formation de cadres polonais a été élaboré. Enfin, un centre d'excellence sera mis en place cette année pour organiser des séminaires, entre autres sur les aspects environnementaux liés au nucléaire.

JdA : Quels sont les enjeux de l'I2EN ?

C. S. : L'I2EN est une structure innovante, destinée à promouvoir le savoir-faire de la France.

La formation représente un atout important de l'attractivité de notre offre nucléaire globale, avec un enjeu majeur : s'assurer que les créations de centrales nucléaires dans le monde sont portées par la culture de sûreté que nous mettons en œuvre chez nous. 2010 a été une année de mise en route avec le recensement des formations existantes et l'ajustement de son fonctionnement.

JdA : Qu'attend l'I2EN de ses partenaires ?

C. S. : L'I2EN s'appuie sur leurs compétences multiples. Son objectif est de tisser des liens avec chacun d'entre eux, qu'il s'agisse des ministères de tutelle*, des établissements d'enseignement supérieur, des organismes de recherche ou des industriels. Nous les réunissons deux fois par an, mais les échanges se font aussi individuellement. Outre des places de stages pour les étudiants en formation, l'Andra est pour nous un partenaire précieux pour garantir l'adaptation des formations à la problématique du stockage des déchets radioactifs.

*Ministères en charge de l'énergie et de l'écologie, de l'enseignement supérieur et de la recherche, des affaires étrangères

La station expérimentale de Tournemire : un outil de connaissance et d'évaluation

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) réalise, depuis 1990, des expérimentations dans le tunnel de Tournemire (Aveyron) afin, notamment, de remplir sa mission d'évaluation du projet de stockage géologique de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.

"Nos travaux nous permettent d'approfondir nos connaissances sur le comportement de l'argile et d'évaluer ceux menés par l'Andra pour démontrer la sûreté du projet de stockage profond des déchets radioactifs dans la Meuse/Haute-Marne", explique Didier Gay, chef du service d'analyse des risques liés à la géosphère à l'IRSN et responsable de l'exploitation de la station expérimentale de Tournemire (SET).

Un terrain d'expérimentation exemplaire

La SET est située dans un ancien tunnel ferroviaire, long de près de 2 km, creusé au sein d'une roche argileuse de 250 m d'épaisseur. Celle-ci s'est formée il y a environ 180 millions d'années et est traversée par des failles et fractures de différentes tailles. Elle dispose aujourd'hui de 285 m de galeries dans lesquelles des équipes de chercheurs poursuivent des études sur la circulation de l'eau, la détection des failles, les perturbations induites sur la roche par le creusement de galeries et la présence de ciment et métaux, ou encore l'efficacité des scellements d'ouvrages... Didier Gay souligne : *"Les résultats obtenus montrent que la roche argileuse peut conserver une bonne capacité de confinement en dépit des perturbations générées par le creusement ou même de la présence de fissures. Ils mettent aussi en évidence les limites des connaissances et outils actuellement disponibles et permettent de définir les questions encore utiles à explorer."*

Partager avec l'Andra, un objectif majeur

Même si les formations argileuses analysées à Bure par l'Andra et à Tournemire par l'IRSN ont des contextes géologiques différents, elles présentent de fortes analogies en termes d'âge, d'origine et de propriétés. "*Nous nous devons,* poursuit Didier Gay, *d'apporter un questionnement pertinent pour nos expertises. Aller au contact de la roche est ainsi essentiel pour comprendre les expérimentations de l'Andra et établir des échanges techniques de haut niveau. Cela permet à l'IRSN de mener une instruction perspicace des dossiers techniques de l'Andra et de rendre un avis éclairé à l'Autorité de sûreté nucléaire."*

Le site accueille périodiquement le public et des journalistes, dans le cadre de journées portes ouvertes, de visites de groupes ou d'associations, de voyages de presse. Récemment, il a reçu le Clis de Bure. Lors de ces visites, deux questions reviennent régulièrement : quelle confiance peut-on avoir dans la capacité de l'homme à prédire l'avenir sur des durées extrêmement longues ? Peut-on être sûr que tous les cas de figure sont bien envisagés ? Pour Didier Gay : *"Face à ces questions, le regard croisé apporté par l'Andra, exploitant averti et compétent, et l'IRSN, organisme scientifique indépendant, peut contribuer à renforcer la confiance."*

Un groupe de visiteurs lors de la journée portes ouvertes organisée le 19 juin 2011.

Dispositif de mesure géophysique dans le cadre d'une étude sur la détection des failles dans l'argile de Tournemire.

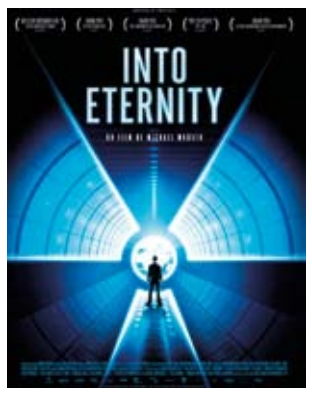
Dans l'éternité ?

À l'occasion de la sortie en DVD du documentaire *"Into Eternity"*, consacré au projet de stockage profond finlandais, l'Andra a rencontré son réalisateur Michael Madsen.

Olkiluoto, Finlande, quelque part dans un futur éloigné. Un disque laser d'une autre époque est retrouvé sous 100 m de granite. Que contient-il ? Un message rappelant que sous des tonnes de roches repose ici un stockage de combustible usé. *"Ici, sur le site d'Onkalo, ont travaillé vos ancêtres pour vous protéger du danger que représentaient les matières radioactives issues de la production d'électricité dont ils ont profité."* Voilà le point de départ du documentaire Into Eternity réalisé par Michael Madsen. D'après le cinéaste, ce film serait né *"du vertige que peut donner l'échelle de temps impliquée par un stockage géologique et des questions qui en découlent"*. Quelles traces resteront d'un stockage géologique dans quelques milliers d'années ? Doit-on en garder le souvenir ? Et si oui, comment avertir nos descendants ? De ces questions émerge une réflexion sur la mémoire, ou l'oubli, nécessaire à la sûreté d'un tel site.

L'art au service de la mémoire

Par la réalisation même de son film, Madsen fait un geste en faveur de la conservation de la mémoire du site d'Onkalo. Selon le réalisateur, *"l'art semble être un meilleur vecteur de la mémoire à très long terme"*. Si les langues actuelles sont oubliées, *"les émotions seraient, elles, porteuses d'un message plus intuitif, plus universel"*. La fascination que nous avons aujourd'hui pour les dessins laissés il y a près de 20 000 ans dans la grotte de Lascaux en est un vibrant témoignage.



L'art et la mémoire : une piste de réflexion des plus intéressantes sur laquelle l'Andra a déjà commencé à travailler, en créant une bourse visant à accueillir chaque année un artiste sur ses centres pour réfléchir sur les moyens de transmettre la mémoire du stockage au fil des siècles. Le premier à se prêter à l'exercice, le plasticien Veit Stratmann, livrera le fruit de sa réflexion à la fin de l'année.

ÉPISODE 4

2006 - 2011 :

VERS DE NOUVELLES MISSIONS

En 2011, l'Andra fête ses 20 ans en tant qu'établissement public indépendant des producteurs de déchets radioactifs. La période 2006 – 2011 est le dernier volet de cette rétrospective illustrée des événements majeurs qui ont marqué la vie de l'Agence.

L'année 2006 marque l'attribution de nouvelles missions à l'Andra. Au-delà de son activité historique d'exploitation industrielle des centres de stockage existants, l'Agence élargit son champ d'action : elle est désormais chargée d'assainir les sites pollués, de lancer une nouvelle recherche de site pour les déchets de faible activité à vie longue et de se préparer à passer en phase d'industrialisation du projet de stockage profond pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

2006 :

la loi du 28 juin 2006 conforte l'Andra dans ses missions de conception et d'exploitation des stockages de déchets radioactifs et charge l'Agence d'une mission de service public : la dépollution de sites pollués par la radioactivité.

2008 :

l'Andra lance un appel à candidatures pour le projet de stockage à faible profondeur des déchets de faible activité à vie longue. 3 115 communes reçoivent un dossier d'information ; plus de 40 se portent candidates.

La démarche sera suspendue en 2009 après le retrait des deux communes présélectionnées.

2009 :

l'Andra remet au Gouvernement un dossier qui synthétise l'ensemble des études menées dans le cadre du projet de stockage profond depuis 2005.

2011 :

l'Andra lance un appel d'offres pour le choix du maître d'œuvre qui l'accompagnera dans la conception industrielle du centre de stockage profond Cigéo et dans la préparation de sa construction. Préalablement, en mars 2010, le gouvernement avait validé la Zira, zone de 30 km² propice à l'implantation des installations souterraines de Cigéo.

2010 :

dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir, **100 millions d'euros sont attribués par l'État à l'Agence** pour financer le développement de solutions innovantes de traitement des déchets radioactifs afin de réduire le volume et la dangerosité de certains déchets.

CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE

EXPOSITION

le fer dans tous ses états

ENTRÉE LIBRE ET GRATUITE
DU LUNDI AU VENDREDI
DE 9 H A 18 H

Conception : Com & Graph / crédits photos : ANDRA, D. Sohier, Association Histoire et Patrimoine des Mines et Carrières de Flamanville-Diélette

Pour être sûr de ne rien manquer, abonnez-vous

ABONNEMENT GRATUIT

Le journal de l'ANDRA — Édition de la Manche — TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon dûment rempli à :
Le Journal de l'Andra - Édition de la Manche
ZI de Digulleville 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).

Autre(s) édition(s) souhaitée(s) :

- ❑ Nationale
- ❑ Aube
- ❑ Meuse/Haute-Marne

Le Journal de l'Andra
Édition de la Manche
Centre de stockage de la Manche
BP 807 - 50448 Beaumont-Hague Cedex
Tél. : 0810 120 172 - journal-andra@andra.fr

Directrice de la publication : Marie-Claude Dupuis • **Directrice de la rédaction :** Valérie Renauld • **Rédactrice en chef :** Marie-Pierre Germain en collaboration avec l'équipe du Centre • **Ont participé à la rédaction, pour l'Andra :** Annabelle Comte, Sophie Dubois, Sébastien Farin, Élodie Langlois, Marc-Antoine Martin, Carole Sanz ; **pour Rouge Vif :** Sandrine Canavaggio, Élodie Seghers • **Responsable iconographie :** Sophie Muzerelle • **Crédits photos :** ACRO, Andra, Aster, Courtesy of International Film Circuit, A. De Henning, P. Demail, E. Hance, Mikaël Lafontan / IRSN, E. Le Marchand, Alexandre Marchi / Air Lorraine, P. Maurein, E. Poirot, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques, E. Sutre, B. Tinoco • **Dessin :** Aster • **Création-réalisation :** Agence Rouge Vif - www.rougevif.fr • **Impression :** Abelia – Siret 350 900 866 00038 • **Papier :** papier Vertapure 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra 370-8 • DCOM/11-0180 • **ISSN :** 2106-8283 • **Tirage :** 7 200 ex.