

Le journal de l'ANDRA

Édition

Meuse/Haute-Marne

TOUT SAVOIR SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'ÉVÈNEMENT

Auscultation en trois dimensions

L'Andra conduit des investigations géologiques détaillées sur la zone d'environ 30 km² qu'elle a proposée au Gouvernement pour implanter les installations souterraines du stockage réversible des déchets français les plus radioactifs. Le sous-sol d'un secteur, situé à 3 km au nord du Laboratoire souterrain, va être ausculté en trois dimensions.

Du printemps à l'été 2010, des camions-vibrateurs sillonneront un secteur de plus de 30 km² pour dresser une image en trois dimensions du sous-sol. "Comme avant d'envisager n'importe quelle construction, il faut étudier le sol qui pourrait la recevoir pour y adapter les infrastructures, explique Georges Vigneron, chef du service Milieu géologique de l'Andra. Sauf qu'ici, il ne s'agit pas d'étudier l'implantation des bâtiments de surface du stockage mais celles des galeries à creuser à plus de 500 m de profondeur."

Suite page 2 ...



Grand emprunt : 100 millions d'euros prévus pour l'Andra (lire l'article page 13)

Dans ce numéro



NOUVELLE GALERIE

Les matériaux du stockage à l'épreuve de l'argile

P.5



ZOOM SUR...

Le transport des déchets radioactifs

P.6/7



DOSSIER

Stockage réversible profond : le projet se précise

P.8/11



SCIENCE

Les déchets radioactifs de la recherche médicale

P.15

2 | L'ACTUALITÉ EN MEUSE/Haute-MARNE

L'ÉVÉNEMENT

Suite de la page 1



En forêt, le camion-vibrateur utilisera un maximum de routes et de chemins existants pour éviter tout abattage.

L'objectif de cette nouvelle campagne d'investigations géologiques est d'ausculter plus précisément la "zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie" (Zira) proposée par l'Andra pour accueillir le centre de stockage réversible profond des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (*lire le dossier*).

Une auscultation en profondeur

"Cette campagne de reconnaissance s'étend sur toute la Zira et permettra de détailler la géométrie de la couche argileuse, de contrôler la constance de ses propriétés et de vérifier l'absence de failles mineures, poursuit Georges Vigneron. Elle complétera également les connaissances sur les roches situées au-dessus et en dessous de la couche d'argile." Pour cela, les géologues ont besoin d'une image du sous-sol en trois dimensions. Pour l'obtenir, ils utilisent le principe de l'écho (*voir figure ci-contre*) : une onde sismique envoyée dans le sol par un vibreur "rebondit" sur les différentes couches de roche, puis revient vers la surface où elle est enregistrée par des capteurs appelés géophones. On en déduit

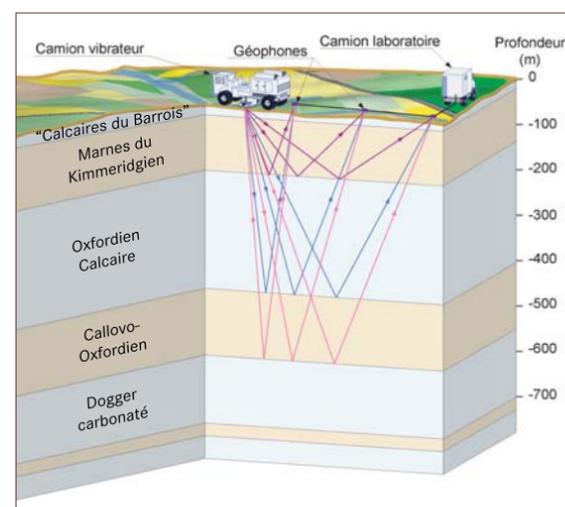
notamment la profondeur et l'épaisseur des différentes roches.

Un maillage serré

Sur la Zira, 1 440 récepteurs enregistreront simultanément les signaux. Ils occuperont un espace d'environ 3 km sur 1 km qui sera parcouru par le camion-vibrateur selon des lignes distantes de 120 m. Ce dispositif avancera progressivement de manière à couvrir l'ensemble de la zone. En complément, une vingtaine de petits forages seront réalisés. Dix-sept forages d'une trentaine de mètres de profondeur donneront des informations sur les variations de vitesses des ondes sismiques dans les premiers mètres de terrain.

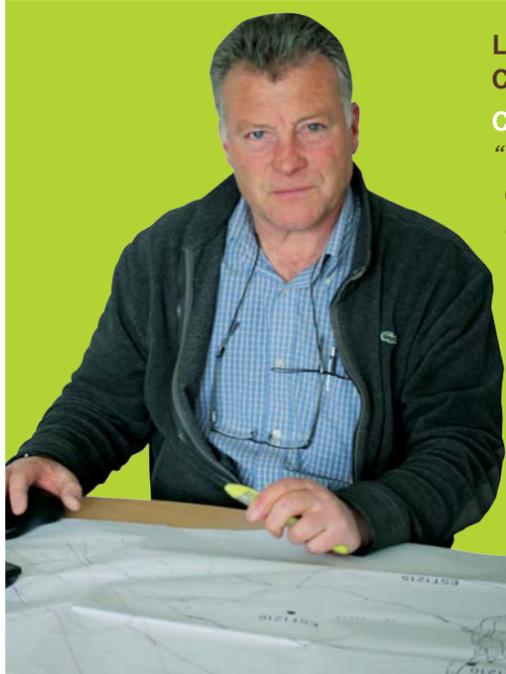
Trois autres forages descendront jusqu'à 50 m afin de couvrir la géologie des formations superficielles. Certains de ces forages resteront ouverts durant une année pour suivre l'hydrogéologie des terrains superficiels appelés Calcaires du Barrois. "Les premières conclusions sont attendues en janvier 2011. Mais l'analyse complète de toutes les données acquises sur le terrain nécessitera plus d'un an et demi de travail. Ces informations

viendront ensuite alimenter le dossier qui sera soumis au débat public en 2013, à l'issue duquel une décision sera prise quant à la construction du centre", conclut Georges Vigneron.



Les ondes sismiques générées par le camion-vibrateur traversent les différentes couches de roches et sont renvoyées comme un écho vers la surface où elles sont enregistrées par des géophones. L'analyse de ces enregistrements donne une image du sous-sol en volume.

3 QUESTIONS À : Christian Maréchal, permitteur de la société PND-Géophysique (dont le siège social est situé à Paris)



Le Journal de l'Andra (JdIA) :
C'est quoi être "permitteur" ?

Christian Maréchal (C.M.) :
"C'est un métier qui consiste à obtenir le permis de passer sur un terrain auprès de celui qui le possède ou l'exploite. Nous travaillons la plupart du temps pour l'enfouissement de conduites de gaz ou la recherche minière et pétrolière. Ici, l'Andra nous demande d'agir comme négociateur foncier sur la zone d'intérêt pour une reconnaissance approfondie (Zira) afin de permettre le passage de camions-vibrateurs, le déroulement de lignes

de géophones et la réalisation de forages de surface."

JdIA : Comment travaillez-vous ?

C.M. : "Il y a trois étapes. Il nous faut d'abord rencontrer les élus et les personnes concernés pour les informer et écouter leurs questions ou leurs souhaits particuliers en vue d'obtenir leur accord de passage sans avoir besoin de faire appel à l'arrêté préfectoral de pénétration. Ensuite, pendant les travaux de reconnaissance, nous assistons les topographes pour vérifier les itinéraires des camions. Enfin, en cas de dégâts sur le terrain (ornières ou pertes de récolte le plus souvent), nous procédons à un constat en collaboration avec l'exploitant

en vue de l'indemniser sur la base des barèmes établis par la Chambre d'agriculture."

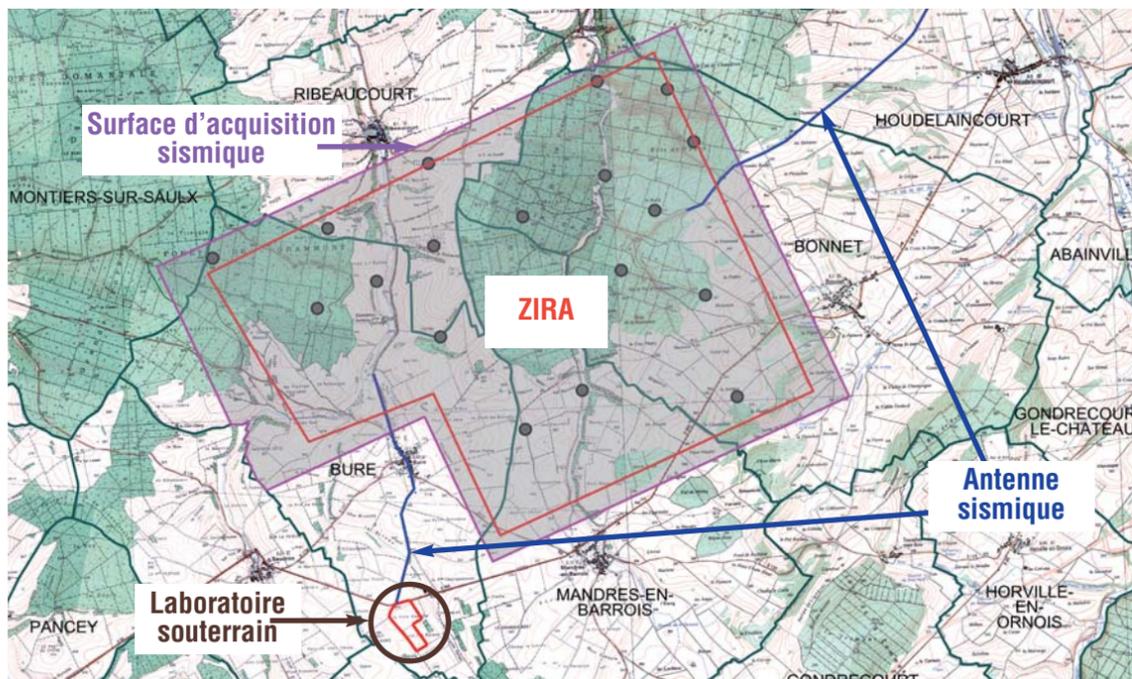
JdIA : Comment se passe votre mission actuelle ?

C.M. : "Comme partout, pour réussir son travail, le permitteur doit bien connaître la géographie du secteur et le droit foncier. Il doit être très disponible et honnête vis-à-vis de tous ses interlocuteurs, qu'il s'agisse des propriétaires et exploitants, ou du client. Ici, sur le secteur étudié par l'Andra, la population semble bien informée : elle a déjà connu plusieurs campagnes géophysiques qui, rappelons-le, ont toutes, sans exception, été négociées à l'amiable."

FOCUS

Historique des investigations géologiques

Depuis que les deux départements voisins de la Meuse et de la Haute-Marne ont fait acte de candidature, en 1993, pour accueillir un laboratoire souterrain pour l'étude du stockage réversible profond, l'Andra a réalisé de nombreuses investigations géologiques. Retour sur les diverses campagnes qui ont jalonné son histoire.



Située à 3 km au nord du Laboratoire, la Zira, sur laquelle se déroulent les investigations, est recouverte de forêt et de parcelles cultivées et n'englobe aucune agglomération. La reconnaissance sismique en cours déborde de 300 m à 500 m autour de cette zone, définissant une surface d'acquisition de l'ordre de 37 km².

L'Andra a commencé par acquérir les données enregistrées lors de prospections gazières et pétrolières conduites dans le Bassin parisien depuis la fin des années soixante-dix.

Elle a ensuite procédé à une reconnaissance préliminaire entre les vallées de la Marne et de l'Ornain : des camions-vibrateurs avaient alors parcouru le secteur pour dresser quinze kilomètres de profils sismiques tandis que des forages étaient réalisés à Cirfontaines-en-Ornois, Morley et Bure de janvier 1994 à mars 1996.

L'Agence s'est appuyée sur les informations recueillies pour installer, fin 1999, son Laboratoire

souterrain dans l'argilite du Callovo-Oxfordien, une roche argileuse âgée de 160 millions d'années et située entre 400 m et 600 m de profondeur.

À la recherche d'une zone adéquate au stockage souterrain

En parallèle des expérimentations mises en place dans les puits et les galeries du Laboratoire souterrain, trois campagnes d'investigations combinant sismique et forages ont été menées successivement dans le Sud meusien et le Nord haut-marnais en 1999, 2003-2004 et 2007-2008. Elles ont permis de définir une étendue géologique de 250 km² propice au stockage souterrain qui

Le Gouvernement valide la Zira

Avant de donner son feu vert sur la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (Zira) proposée par l'Andra en octobre 2009, le ministre d'État Jean-Louis Borloo – en charge de l'environnement et de l'énergie – a consulté différents experts et le Clis.

Le conseil scientifique de l'Andra, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), la Commission nationale d'évaluation (CNE) mais aussi les élus, associations et acteurs socio-économiques réunis au sein du Comité local d'information et de suivi (Clis) se sont exprimés.

L'ASN a estimé que "la localisation proposée par l'Andra pour la Zira est satisfaisante du point de vue de la sûreté". La CNE a également donné un avis positif. Le Clis a, quant à lui, répondu que ses membres étaient partagés et qu'il souhaitait plus de temps. En mars dernier, le ministre a signifié son accord à l'Andra pour que soient menées des investigations géologiques sur une zone d'environ 30 km² située sur les cantons de Montiers-sur-Saulx et de Gondrecourt-le-Château en demandant que les avis du Clis soient pris en compte au fur et à mesure.

pourrait accueillir vers 2025 les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

Pour positionner plus précisément le projet de stockage, l'Andra a sélectionné, à l'issue d'une démarche incluant des échanges et un dialogue avec les acteurs locaux, une "zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie" (Zira) qui présente les meilleures performances géologiques. Proposée au Gouvernement en octobre dernier, cette zone de 30 km² a été approuvée par le ministre en charge de l'environnement et de l'énergie en mars dernier (lire l'encadré ci-dessus).

INSTANTANÉ

Un nouveau prototype à découvrir

Un nouveau banc d'essai de 20 m de long est présenté au public dans l'Espace technologique. Il s'agit d'un dispositif de chaîne pousseuse d'une capacité de 32 tonnes conçu par l'Andra pour tester la mise en stockage des déchets de haute activité (HA) dans des microtunnels horizontaux de 70 cm de diamètre.

Il permet de simuler le déplacement d'un "train" d'une vingtaine de colis de 2 tonnes chacun dans une alvéole de stockage.



EN BREF

Départ

Après quatre années passées au Centre de Meuse/Haute-Marne, Pierre-Lionel Forbes – actuel directeur adjoint du site – rejoindra le Groupe Areva le 1^{er} juillet prochain au poste de directeur de la stratégie de gestion des déchets.



PARRAINAGE

La géologie lorraine à la carte

Tous les collèges et lycées de Lorraine peuvent désormais afficher au mur de leur salle de classe la nouvelle carte des curiosités géologiques de leur région. Objectif : leur faire découvrir et aimer les sciences de la Terre.

“ La géologie sera bien plus attractive pour nos enfants”, a déclaré Dominique Midot, directeur du service géologique régional de Lorraine, en dévoilant la carte des curiosités géologiques de la région à une centaine d'enseignants en sciences de la vie et de la Terre rassemblés à Nancy, le 10 février dernier. “Avec ce nouvel outil pédagogique, on dépasse la simple collection de pierres et on peut aussi travailler sur la géographie, l'histoire locale et la protection de l'environnement”, a ajouté Jean-Jacques Pollet, recteur de l'académie de Nancy-Metz. C'est d'autant plus intéressant de susciter des vocations que les géosciences constituent à nouveau un secteur d'avenir et que

Nancy est un pôle de formation important avec son université, l'Ecole nationale supérieure de géologie, et le seul BTS de géologue-prospecteur de France.” Réalisée par le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) en partenariat avec l'académie de Nancy-Metz et avec le soutien de l'Andra, cette carte est accompagnée d'une notice consultable sur Internet*. À travers une sélection de 271 carrières, affleurements de bords de route, panoramas, sites classés ou musées, elle offre aux enseignants une mine d'informations et d'idées pour faire travailler leurs élèves et organiser des sorties sur le terrain afin d'intéresser les plus jeunes aux géosciences.

* www3.ac-nancy-metz.fr/base-geol/



La carte des curiosités géologiques de Lorraine a été présentée le 10 février à Nancy.

FORMATION

Des apprentis haut-marnais formés à l'Andra

Les Centres de stockage de l'Aube accueillent, en contrat de professionnalisation en alternance, trois élèves de la première promotion de “maintenance en environnement nucléaire” proposée par le lycée technique Blaise-Pascal de Saint-Dizier.

Depuis septembre 2009, ils partagent leur temps entre les bancs du lycée à Saint-Dizier et les Centres de stockage de l'Aube pour apprendre les métiers de la maintenance en milieu nucléaire.

Émilie, seule fille de la promotion, est employée directement par l'Andra au sein du service en charge de l'exploitation et du stockage.

Les deux garçons, Ludovic et Raphaël, travaillent chez les prestataires en charge de la maintenance des deux Centres de stockage dans l'Aube.

Ce cursus, en partie financé par les fonds d'accompagnement économique du Laboratoire souterrain, doit former des techniciens spécialisés pour remplacer ceux qui partiront à la retraite dans les années à venir.

TÉMOIGNAGE

“ La visite du CSFMA a été une découverte”

Émilie Dubuc, en apprentissage pour trois ans au sein du service production, maintenance et services généraux des Centres de stockage de l'Aube.

“Après un bac pro logistique, je m'étais donné un an pour trouver du travail dans ce secteur. En attendant, j'étais responsable de poissonnerie dans un supermarché. N'ayant rien trouvé en lien avec mon diplôme, j'étais prête à reprendre des études.

Mon petit frère était au lycée à Saint-Dizier et j'ai participé à une journée porte ouverte au cours de laquelle j'ai eu connaissance de cette formation. Le nucléaire était un domaine qui m'intéressait depuis longtemps. J'avais eu l'occasion de visiter le CSFMA avec mon école quand j'étais en primaire. Ça a été une



découverte. Cette visite m'a vraiment donné envie de m'intéresser de plus près au nucléaire. Aussi, j'ai été ravie quand le centre de formation des apprentis de l'industrie, qui dépend du lycée Blaise-Pascal de Saint-Dizier, m'a dit que je ferai ma formation à l'Andra. J'alterne deux semaines à l'école et deux semaines au Centre de stockage.

À l'école, je suis des cours de physique, chimie, de soudure et sur la radioactivité : tout ce qui peut toucher à la maintenance nucléaire. Sur site, pour l'instant, je m'informe sur les activités de l'Andra et je découvre les métiers de la maintenance.”

EN BREF

■ Une journée pour l'emploi

Le 8 décembre dernier, l'Andra et ses fournisseurs rencontraient les entreprises de Meuse et de Haute-Marne intéressées par les opportunités de contrats liées au projet de stockage profond et à la filière nucléaire. Cette journée a permis à la centaine de participants de mesurer l'étendue des collaborations possibles à court comme à long terme. Elle était organisée dans le cadre de la charte signée par l'Andra et les acteurs économiques locaux pour développer une offre d'ingénierie.

EN CHIFFRES

■ Treize

Depuis juillet 2009, l'exposition itinérante sur le projet de stockage réversible profond de l'Andra a déjà été présentée dans treize communes des environs du Centre de Meuse/Haute-Marne. Elle est à la disposition des mairies sur simple appel au 0 805 107 907.

■ 6 180

C'est le nombre de visiteurs accueillis au Centre de Meuse/Haute-Marne au cours de l'année 2009. Parmi eux, 4 000 sont venus de Lorraine et de Champagne-Ardenne, et 1 730 ont visité les installations souterraines.

Le saviez-vous ?

■ 52 224 €

C'est le montant versé en 2010 par le Centre de Meuse/Haute-Marne à des centres de formation des apprentis ou des établissements d'enseignement technologique ou professionnel du département, au titre de la taxe d'apprentissage. En tant qu'Établissement public industriel et commercial, l'Andra est assujettie à cette taxe. En soutenant financièrement ces établissements, l'Andra joue un rôle actif pour la formation professionnelle des jeunes.

NOUVELLE GALERIE

Les matériaux du stockage à l'épreuve de l'argile

Le Laboratoire souterrain s'est agrandi avec le creusement de la Galerie expérimentale 2 (GED). Longue de 75 m, cette nouvelle galerie est équipée de plus de 90 forages et 577 capteurs. Parmi la dizaine d'expérimentations qui y sont installées, quatre sont consacrées à l'étude des interactions entre la roche et les matériaux (verre, acier, béton) qui se produiraient dans le stockage réversible profond. Revue de détail à 490 m sous terre, au milieu de la couche d'argile du Callovo-Oxfordien.



Interaction roche-bétons

Il s'agit ici d'analyser l'interaction entre la roche et les bétons utilisés pour soutenir les galeries et les alvéoles de stockage, et pour fabriquer les conteneurs des déchets de moyenne activité à vie longue. L'objectif est de tester, à l'aide de longs tubes contenant une superposition de différentes argiles (en ocre sur la photo et séparées par des plots), plusieurs formulations de bétons et d'étudier *in situ* leur évolution ainsi que les éventuelles transformations de la roche. Ces interactions étant lentes, les échantillons de bétons resteront dans les forages pendant plusieurs années avant d'être analysés.



Corrosion des aciers

Les chercheurs de l'Andra s'intéressent aux interactions entre la roche et l'acier utilisé pour fabriquer les conteneurs de déchets et le soutènement des alvéoles de stockage. Quatre essais (répartis dans huit forages) sont programmés. Un essai vise à mesurer *in situ* la vitesse de corrosion des aciers mis en contact avec l'argile. Un deuxième est consacré à l'étude des produits issus de cette corrosion et à leur interaction avec l'argile qui se trouve à leur contact.



Activité bactérienne

Cette expérimentation étudie l'impact des bactéries sur le stockage en fonction de la température, de l'eau disponible et de la présence de métal. Qu'il s'agisse de micro-organismes déjà présents dans la roche ou apportés par l'homme lors du creusement, l'évolution microbienne est suivie dans de l'eau prélevée par forages sur des plaques et des barreaux en acier et en béton placés au contact de la roche.



Altération du verre

Au contact de l'eau, l'acier du colis et le verre qui contient les déchets de haute activité peuvent s'altérer. Des tests sont donc menés pour mesurer, directement dans la roche, les vitesses de dissolution du verre. Les essais sont réalisés en présence ou non de fer et à différentes températures. Trois essais, dont un commun avec l'expérimentation sur la corrosion des aciers, sont programmés pour permettre des prélèvements sur plusieurs années.



Galerie expérimentale 2

En pratique

Envie d'en savoir plus sur ces expérimentations ?
Appelez le 0 805 107 907 pour visiter
le Centre de Meuse / Haute-Marne.

Le transport : une étape clé dans la gestion des déchets radioactifs

Plus de 50 000 colis de déchets de très faible activité (TFA) ou de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) sont réceptionnés chaque année par les centres de stockage de l'Andra dans l'Aube. Placé sous la responsabilité du producteur et soumis à une réglementation très stricte, le transport de ces déchets, depuis leur site de production jusqu'à leur lieu de stockage définitif, fait l'objet d'un suivi rigoureux. Objectif : garantir une sécurité maximale dans cette étape délicate.

LES PROFESSIONNELS DU NUCLÉAIRE (AREVA, EDF, CEA)

Ils sont responsables du transport, c'est-à-dire qu'ils organisent et choisissent eux-mêmes leurs modes de transport, et leurs transporteurs spécialisés dans le transfert de matières radioactives. L'Andra exige toutefois une qualification spéciale de toutes les sociétés qui acheminent les déchets à destination de ses centres.

Attention, convoi exceptionnel

Depuis 2004, le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité de l'Andra dans l'Aube accueille les couvercles de cuve des réacteurs des centrales nucléaires d'EDF. Ces colis très volumineux (5,5 m de diamètre et un poids de 120 tonnes) sont transportés par la route, sous l'entière responsabilité d'EDF par convois exceptionnels, escortés par la gendarmerie nationale. Pendant leur transport, les couvercles sont recouverts d'une protection contre des rayonnements, d'une enveloppe de confinement contre les fuites et enfin d'une enveloppe de transport contre les chutes. Ces colis hors normes empruntent des itinéraires définis, et sont reçus au centre au rythme de six par an.

**5%
PAR VOIE FERRÉE**

Moins souple que la route, le rail est utilisé dans une moindre mesure. Une centaine de wagons arrivent ainsi chaque année au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château dans l'Aube, exploité par l'Andra. Des rotations de camions permettent ensuite de parcourir les quinze derniers kilomètres jusqu'aux centres de stockage.

**95%
PAR LA ROUTE**

La route est le principal mode d'acheminement des colis de déchets radioactifs. Les conteneurs sont transportés dans des camions affrétés par des sociétés privées spécialisées (il y en a une quinzaine en France). Ces dernières doivent répondre à un cahier des charges précis et disposer des équipements requis par la réglementation pour ce type de transport.

Les clés pour comprendre

Quels déchets sont transportés jusqu'aux centres de stockage de l'Andra ?

LES DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ (TFA) : Principalement issus du démantèlement des installations électronucléaires, ils se présentent sous la forme de déchets industriels (ferrailles, plastiques), inertes (bétons, gravats, terre) ou spéciaux (cendres, boues). Leur radioactivité est très proche de la radioactivité naturelle.

LES DÉCHETS DE FAIBLE ET MOYENNE ACTIVITÉ À VIE COURTE (FMA-VC) : Ce sont surtout des déchets liés à la maintenance et au fonctionnement des installations nucléaires : déchets dits "de procédé" (résines échangeuses d'ions, filtres) et déchets "technologiques" (vêtements, outils, plastiques, papiers, déchets métalliques).

LES CENTRES DE STOCKAGE

À CHAQUE TYPE DE DÉCHET SON LIEU DE STOCKAGE

Tous les déchets de faible et moyenne activité à vie courte rejoignent le Centre FMA à Soulaines, qui réceptionne environ 20 000 colis chaque année soit une moyenne de six camions par jour travaillé. Les déchets de très faible activité sont, quant à eux, aiguillés vers le Centre TFA situé à Morvilliers, qui reçoit 40 000 colis par an, ce qui représente environ dix camions par jour du lundi au vendredi.

LES AUTRES PRODUCTEURS (HÔPITAUX, UNIVERSITÉS, LABORATOIRES)

Ils ne génèrent que 350 m³ de déchets radioactifs par an, contre 43 000 m³ pour les professionnels du nucléaire. Le transport est dans ce cas entièrement pris en charge par l'Andra.

LA COLLECTE

Ces déchets radioactifs représentent de toutes petites quantités (quelques m³ à chaque fois). L'Andra les collecte directement dans les laboratoires ou les hôpitaux qui sont répartis sur tout le territoire. Les tournées sont organisées en fonction des besoins des producteurs.



LE TRAITEMENT ET LE REGROUPEMENT

Première escale éventuelle au centre de regroupement à Saclay puis direction les centres de tri et de traitement (Socodei à Marcoule, Socatri à Pierrelatte) où les déchets sont triés, incinérés, compactés et conditionnés selon les spécifications de l'Andra. Les colis empruntent ensuite la route jusqu'aux centres de stockage.



Une réglementation draconienne

En France, le transport des matières radioactives est régi par l'arrêté relatif au transport de marchandises dangereuses par voie terrestre, qui est la transposition de la réglementation internationale.

La sûreté du transport repose sur le colis

Le principe est de limiter le contenu radioactif par colis à un niveau suffisamment bas pour qu'en cas d'accident, le risque soit le plus faible possible. La réglementation définit ainsi plusieurs catégories de colis, dont les tests d'homologation (tests de chute, de compression, d'aspersion, de perforation) varient selon leur dangerosité.

L'expéditeur : principal responsable

Seul responsable de la conformité du colis, il caractérise la matière transportée, sélectionne son emballage, effectue le conditionnement, assure l'étiquetage des colis et réalise les documents de transports. Il veille aussi au chargement et à l'arrimage des colis sur le véhicule. Enfin, il doit informer les autorités compétentes et obtenir, le cas échéant, les autorisations requises.

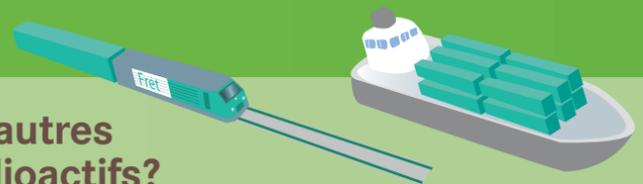
La responsabilité du transporteur

Il est responsable de la sûreté de ses véhicules (bon état général, charge utile, extincteurs...), de leur signalisation (plaques indiquant la nature de la matière transportée) et de la formation de ses conducteurs.

Et pour les autres déchets radioactifs?

Les déchets de haute activité (HA) et moyenne activité à vie longue (MA-VL) produits par la France sont entreposés sur leurs sites de production en attendant que le centre de stockage dédié soit opérationnel.

Les déchets étrangers (issus du traitement des matières radioactives appartenant à des clients étrangers d'Areva) doivent être renvoyés dans leur pays d'origine. Les colis destinés au Japon empruntent la voie maritime. Ils sont d'abord acheminés par camion depuis l'usine Areva NC de La Hague jusqu'au terminal d'Areva sur le port de Cherbourg. Les colis destinés aux pays européens (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Suisse) empruntent la route jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes (Manche), puis le train. Sur ces terminaux, des portiques permettent de soulever et de déplacer les emballages, qui peuvent peser plusieurs centaines de tonnes.



AGE DE L'ANDRA DANS L'AUBE

DES CONTRÔLES SYSTÉMATIQUES

Dès leur arrivée, les colis sont systématiquement contrôlés : vérification des documents administratifs de transport, contrôles radiologiques (irradiation et contamination). Le moindre écart constaté par rapport à la réglementation fait l'objet d'une information au producteur et à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). L'Andra procède également à des contrôles des transporteurs à leur arrivée sur les Centres de stockage de l'Aube.



STOCKAGE PROFOND HA/MA-VL

le projet se précise

Fin 2009, l'Andra a remis au Gouvernement un point d'avancement scientifique et technique présentant les grandes options étudiées pour le centre de stockage profond qui pourrait accueillir, à l'horizon 2025, les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL). Après deux décennies d'études et de recherches, le stockage réversible profond est la solution choisie par la France pour assurer la gestion à long terme de ce type de déchets. Retour sur le contexte et les enjeux de cet ambitieux projet.

Le défi est de taille. Il s'agit en effet de mettre en œuvre une solution de gestion pérenne pour confiner pendant plusieurs centaines de milliers d'années la radioactivité contenue dans les déchets les plus radioactifs issus principalement de la production électronucléaire française. Rien que ça !

À l'origine du projet, la loi Bataille de 1991

Première loi à fixer les grandes orientations relatives aux études et recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue en France, la loi Bataille missionne l'Andra pour évaluer la faisabilité du stockage des déchets dans des couches géologiques profondes. Pour mener à bien ces recherches, l'Agence a notamment créé un Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne. Depuis le début des années 2000, les scientifiques y étudient une couche argileuse située à environ 500 mètres de profondeur dont les caractéristiques permettent la réalisation d'un stockage (*lire "les clés pour comprendre"*).

L'étude d'une couche géologique favorable

Les premiers programmes de recherche menés dans le Laboratoire souterrain visent à connaître les caractéristiques de cette roche et à étudier son aptitude à accueillir un stockage.

2006 : la faisabilité du stockage est confirmée

Dans un premier rapport, remis au Gouvernement en 2005, l'Andra montre que le stockage est réalisable, qu'il est possible de garantir sa sûreté sur un million d'années, et propose de le construire et l'exploiter. Elle définit autour du Laboratoire souterrain une zone de 250 km² susceptible d'accueillir le stockage. Entre 2005 et 2006, l'Andra explique sa position à l'occasion d'un débat public organisé dans plusieurs grandes villes de France et accueille experts et commissions pour auditer ses études. À l'issue de ce débat et de l'évaluation favorable du rapport de l'Andra, une nouvelle loi est votée par le Parlement le 28 juin 2006*. Elle demande la poursuite des recherches sur trois axes : le premier, sur la séparation-transmutation des radioéléments, est confié au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies

alternatives (CEA) ; les deux autres, sur l'entreposage et le stockage réversible profond, sont menés par l'Andra. Cette loi entérine, en outre, le choix du stockage réversible profond comme solution de référence pour la gestion à long terme des déchets HA et MA-VL en France. Elle fixe un calendrier à l'Andra qui doit notamment préparer la demande d'autorisation de création du centre de stockage (DAC), pour permettre son instruction en 2015, en vue de sa mise en exploitation en 2025. Avant le dépôt du DAC, un débat public sera organisé dès 2013. En 2016, une nouvelle loi viendra préciser les conditions de la réversibilité du stockage puis une enquête publique portant sur le projet finalisé aura lieu.

De la théorie à la pratique

"Les recherches menées jusqu'en 2005 portaient sur des thématiques scientifiques. Il faut maintenant

Les clés pour comprendre

Une roche âgée de 160 millions d'années !



Le niveau de la couche argileuse du Callovo-Oxfordien, étudiée dans le Laboratoire souterrain et où pourraient être stockés les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), se situe à environ 500 m de profondeur. La couche présente la particularité d'être stable depuis environ 140 millions d'années et très homogène. Sa très faible perméabilité, sa forte capacité de rétention des éléments chimiques sont autant de propriétés qui permettront de retarder et de limiter la migration des substances radioactives contenues dans les déchets, le temps nécessaire à leur décroissance radioactive.

* La loi de programme n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs régit les activités de l'Andra.



L'Andra organise régulièrement des visites de l'Espace technologique pour expliquer le projet au public.

FOCUS

Un long dialogue avec les acteurs locaux

Pour définir la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA), l'Andra a tenu à prendre en compte les attentes des acteurs locaux. Retour sur un an de dialogue avec les élus, les membres du Comité local d'information et de suivi (Clis) et les chambres consulaires.

De janvier à avril 2009 : le projet de stockage profond expliqué aux acteurs locaux

Après avoir exposé aux uns et aux autres la nécessité de définir avant la fin de l'année une zone susceptible d'accueillir le stockage profond, l'Andra organise plusieurs séances d'échanges avec les acteurs locaux. Elle y rappelle le contexte du projet et énonce les critères scientifiques et techniques à prendre en compte pour le choix de cette zone.

Mai 2009 : présentation de plusieurs scénarios d'implantation

Ils tiennent compte des premiers échanges avec les différents protagonistes et servent de base à la poursuite du dialogue.

De juin à septembre 2009 : l'Andra à l'écoute des acteurs locaux

Tous s'accordent sur la nécessité de privilégier les critères liés à la géologie et à la sûreté du stockage. Leurs principales attentes portent sur le développement local (valorisation des infrastructures de transport existantes, répartition équitable des retombées économiques) et la protection du patrimoine culturel et de l'environnement (préservation du cadre de vie des habitants et des sources d'eau, limitation des nuisances lors de la construction et de l'exploitation du stockage).

Octobre 2009 : remise de la proposition de l'Andra au Gouvernement

Celle-ci est enrichie des contributions écrites des acteurs locaux et inclut leurs souhaits, tout en assurant la sûreté du stockage.

affiner les connaissances scientifiques, préciser les concepts et se mettre dans la position d'un industriel prêt à construire l'installation, explique Jean-Paul Baillet, directeur général adjoint de l'Andra et directeur du Centre de Meuse/Haute-Marne. C'est une position un peu particulière puisque nous devons d'un côté, préparer la demande d'autorisation et, de l'autre, faire comme si elle allait être acceptée pour être prêts le cas échéant. Le dossier remis fin 2009 détaille ainsi les grandes options de conception, de sûreté et de réversibilité du stockage. Il réduit en outre la zone initiale de 250 km² à une « zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie » (Zira) de 30 km², pour y étudier une implantation industrielle du stockage. Cette proposition de zone restreinte répond à des critères de sûreté scientifiques et techniques tenant compte des attentes et des remarques exprimées par

les acteurs locaux (élus, Clis, chambres consulaires). L'Andra a également identifié des zones susceptibles d'accueillir les installations de surface, toujours en lien avec les attentes des acteurs locaux (*lire l'encadré ci-dessus*).

Et maintenant ?

L'Andra va poursuivre ses essais technologiques et ses expérimentations scientifiques pour finaliser la conception de la future installation, des colis et des conteneurs de stockage, ainsi que celle des machines qui vont les transporter et les installer dans les alvéoles de stockage. Outre les aspects purement technologiques (méthode de creusement, moyens de manutention des colis...), il s'agit de comprendre comment les colis de déchets radioactifs évoluent à

long terme et quels sont leurs effets sur la roche. La dégradation des colis, les effets de la radioactivité et de la chaleur, sur l'acier, les bétons et la roche sont quelques-unes des nombreuses expérimentations menées par l'Andra. « Parallèlement, nous menons une campagne d'investigations géologiques sur la Zira que le Gouvernement vient de valider. Elle a débuté au printemps 2010. L'objectif est de proposer au Gouvernement un site d'implantation dont le choix sera discuté lors du débat public prévu en 2013. Dans le même esprit, nous avons aussi besoin de situer les installations de surface pour travailler au plus tôt à la préparation de la construction de l'ensemble et pour engager avec les acteurs locaux des réflexions sur l'aménagement du territoire (routes et infrastructures de transport) », conclut Jean-Paul Baillet.

Tribune

Qu'attendez-vous de l'Andra ?

L'Andra est à l'écoute des attentes de la population. Dans ce numéro, quatre riverains du Centre de Meuse/Haute-Marne s'expriment.



« Que l'Andra dise ce qu'elle fera et fasse ce qu'elle dit, en particulier sur l'achat de terres agricoles et son attitude vis-à-vis de l'installation de jeunes agriculteurs : il ne faut pas que l'Agence acquière des parcelles aujourd'hui et qu'elle les laisse inexploitées pendant des années avant la concrétisation de ses projets de stockage. »

Nicolas Soyer, futur agriculteur céréalier à Bure.



« Que l'Andra nous propose une méthode de gestion des déchets nucléaires la plus sécurisée possible puisque ceux-ci existent déjà, et qu'elle soit bien transparente sur les recherches actuelles en laboratoire et la suite qui y sera donnée. »

Élisabeth Jeanson, maire de Baudignécourt.

« Que la présence de l'Andra apporte des clients et des subventions pour développer les commerces, ainsi que des emplois durables et des familles qui viennent s'installer. »

Régine Junker, commerçante à Houdelaincourt (station-essence, dépôt de pain, point-Poste, gaz).



« En tant qu'entrepreneur en bâtiment, les travaux autour de Bure doivent rester une source d'activité qui me permette de créer de l'emploi local, de préparer la transmission de mon entreprise et qui évite de longs déplacements à mes salariés. »

André Poirot, chef d'une entreprise de douze salariés en plâtrerie, peinture, décoration et isolation écologique à Houdelaincourt.



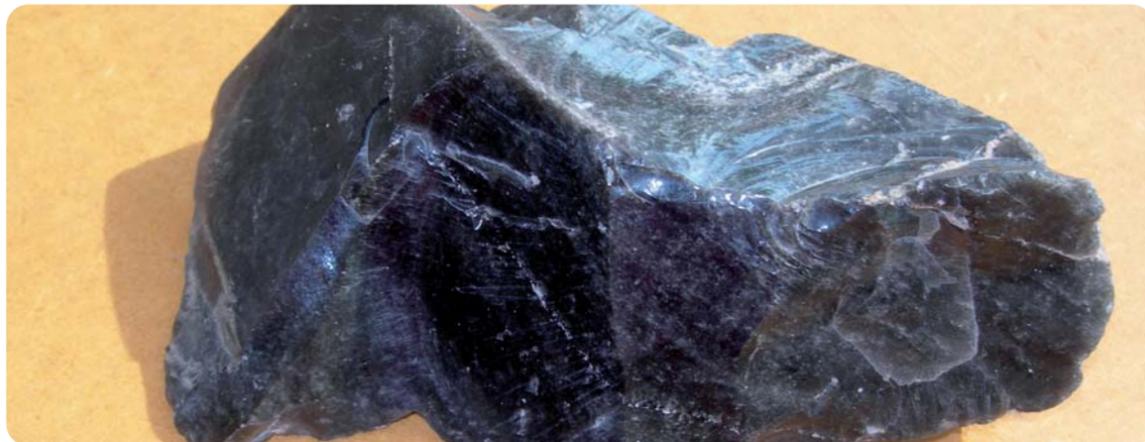
FOCUS

Les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

Ils représentent moins de 4 % des déchets radioactifs en volume, soit 44 050 m³ mais concentrent plus de 99 % de la radioactivité totale des déchets*. Ils sont principalement issus de l'industrie électronucléaire.

- **Les déchets HA** proviennent en majorité du recyclage des combustibles usés des centrales nucléaires. Ils sont vitrifiés et coulés dans un conteneur en acier inoxydable.
- **Les déchets MA-VL** proviennent des structures métalliques qui entourent le combustible ou des résidus liés au fonctionnement des centrales et au retraitement des combustibles usés. Ils sont conditionnés dans des colis métalliques ou en béton.

* Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs, édition 2009.



Verre utilisé pour conditionner les déchets HA.



Fragments métalliques MA-VL résultant du cisaillement de l'enveloppe du combustible.

Vous avez dit réversibilité ?

La loi du 28 juin 2006 exige que le stockage soit réversible pendant au moins cent ans. Qu'est-ce que cela signifie concrètement ? Réponse de Jean-Michel Hoorelbeke, adjoint au directeur des projets de l'Andra.

"Nous avons travaillé sur la notion de réversibilité pour définir ce qu'elle implique d'un point de vue technique, scientifique mais aussi sociétal. La réversibilité du stockage correspond d'abord à la possibilité de récupérer un colis qui a été stocké pendant au moins cent ans. Cependant, le stockage reste conçu pour être fermé à terme. Cette notion de réversibilité se pose aussi en termes de flexibilité. Cela consiste à se donner la possibilité de maintenir les choix ouverts pendant cette période de 100 ans, voire au-delà. C'est pourquoi il faudra vraisemblablement que la future loi sur la réversibilité prévoie les conditions du franchissement des principales étapes du stockage. Cette gestion du processus par étapes permet de ne pas prendre aujourd'hui de décision définitive qui impliquerait les générations futures et de leur laisser la possibilité de prendre par elles-mêmes ces décisions."



Une conférence internationale "Réversibilité et Récupérabilité" aura lieu à Reims en décembre 2010. Cette conférence s'inscrit dans le cadre du projet international coordonné par l'Agence de l'énergie nucléaire (AEN) sur le même thème, projet qui a démarré en 2008 et se terminera mi-2011.

Deux axes de recherche complémentaires

En complément du stockage réversible profond, la loi du 28 juin 2006 a missionné le CEA et l'Andra pour mener des recherches sur la **séparation-transmutation des éléments radioactifs et sur l'entreposage des déchets.**



La séparation-transmutation désigne la transformation, suite à une réaction nucléaire, d'un élément en un autre élément.

Cette voie est étudiée par le CEA (*photo ci-contre*) pour transformer certains radionucléides contenus dans les combustibles usés. L'objectif est d'en réduire la durée de vie ou de les rendre moins radioactifs.

Ce procédé sera envisageable dans des réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération (mise en service à une échelle industrielle prévue à l'horizon 2050). Mais il ne concernera pas les déchets déjà produits et ne pourra être appliqué qu'à une partie des éléments contenus dans les futurs déchets HA et MA-VL. Différents scénarios de transmutation sont en cours d'évaluation.

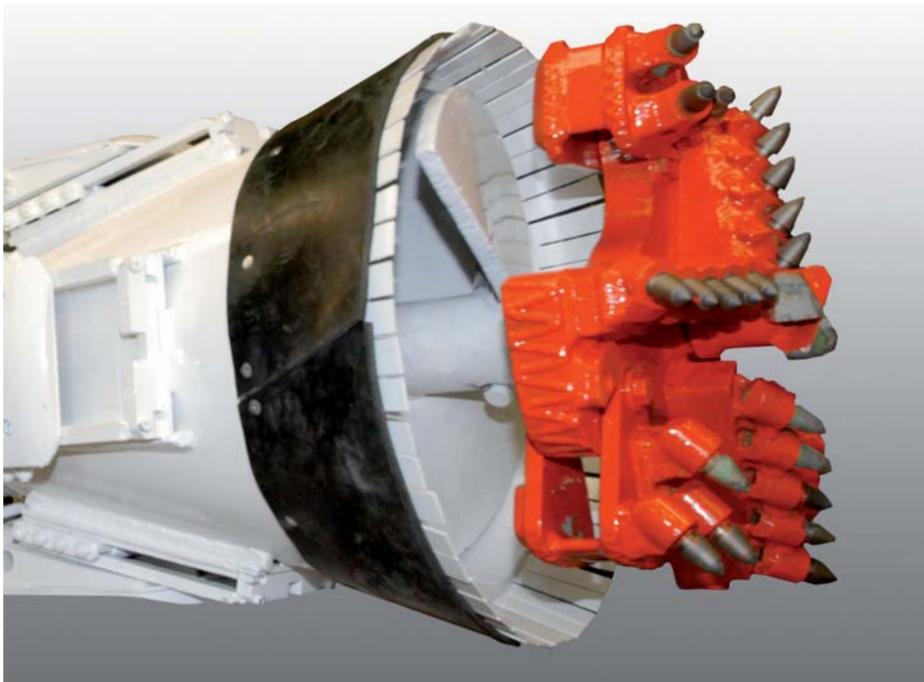
L'entreposage est une solution temporaire qui consiste à mettre les déchets "en attente" avant leur stockage.

Il est aujourd'hui géré par les producteurs, sur les sites de production des déchets. L'Andra, désormais en charge de ce volet de recherche, étudie, en lien avec eux, l'extension des installations existantes ou celles à créer. Cette phase intermédiaire reste nécessaire car les déchets HA doivent refroidir durant une soixantaine d'années avant de pouvoir être stockés. Lors de leur production, les colis de déchets radioactifs sont chauds (350°C en moyenne). Pour être stockés, les études ont conduit l'Andra à fixer la température maximale à 100°C. L'entreposage permet aussi de regrouper les colis et d'organiser des campagnes de stockage.

TECHNO

Creusement des alvéoles HA

À projet exceptionnel, machine exceptionnelle



Creuser des alvéoles de 70 cm de diamètre sur 40 m de long à 500 m de profondeur : un véritable défi technologique, réalisable grâce à un prototype mis au point en partenariat avec un fabricant de microtunneliers.

“Les alvéoles de stockage des déchets de haute activité sont plus grosses que les « carottes d’argile » réalisées dans le cadre d’expérimentations scientifiques mais plus petites que les galeries expérimentales réalisées par des machines classiques de creusement. Cette taille atypique constitue une première spécificité”, explique Olivier Glénet, ingénieur chargé du lancement du projet à l’Andra.

Les deux autres particularités sont la technique de creusement à sec et le forage en “cul-de-sac” qui nécessite que la machine soit capable de revenir sur ses pas sans pouvoir faire demi-tour. Pour trouver un prestataire en mesure de concevoir une machine répondant à ces différents critères, l’Andra a lancé un appel d’offres il y a deux ans. Celui-ci a

été remporté par l’entreprise CSM Bessac (située à Saint-Jory en Haute-Garonne).

Un processus d’amélioration

“Nous avons opté pour un prestataire capable de concevoir la machine et de la fabriquer, mais aussi de creuser ce type de galerie sur le site”, précise l’ingénieur.

Un contrat sur le long terme donc, prévoyant les essais de creusement qui permettront d’améliorer la machine au fur et à mesure. La première phase expérimentale de creusement, réalisée en 2009, a déjà permis de réaliser les premières alvéoles chemisées* et de tester les performances du prototype. La machine a ainsi été dotée d’un dispositif qui permet d’avoir un contrôle de trajectoire en continu.

“En profondeur, pas question d’avoir la moindre dérive par rapport à la trajectoire théorique !”, souligne Olivier Glénet. Cette fonctionnalité, particulièrement innovante, fait actuellement l’objet d’un dépôt de brevet.

* Le chemisage consiste à placer des tuyaux en acier de 2 cm d’épaisseur soudés les uns aux autres dans l’alvéole pendant son creusement, pour préserver son intégrité et faciliter le placement des colis de déchets.



Alvéole HA expérimentale.

Questions/réponses

Stockage profond : mode d’emploi

Le stockage profond suscite de nombreuses interrogations. *Le Journal de l’Andra* y répond.

Comment mesurera-t-on l’impact du centre de stockage profond sur l’environnement et la santé ?

▶ En 2007, l’Andra a créé l’Observatoire pérenne de l’environnement. Il décrit précisément l’environnement avant la construction du stockage et en suivra l’évolution durant son exploitation. Cela permettra de différencier, lors de son exploitation, les origines des perturbations éventuellement constatées, qu’elles soient industrielles, naturelles ou dues à des évolutions des pratiques agricoles. La radioactivité fera l’objet d’un suivi très approfondi. Sa détection sera réalisée à un seuil très bas et l’Andra sera donc en mesure d’identifier précisément son origine, ses causes et d’en suivre l’évolution à long terme.

Dans la zone d’implantation des stockages, la surveillance sanitaire des populations relève de la compétence de l’État. Cependant, compte tenu de la nature du projet de stockage profond et de sa durée d’exploitation (supérieure à cent ans) ainsi que des interrogations légitimes sur la santé des riverains, l’Andra s’est rapprochée de l’Institut de veille sanitaire (InVS) pour mettre en place, à l’échelon régional, un dispositif approprié de collecte de données et de surveillance sanitaire autour du futur stockage profond.

Quelle sera la surface occupée par les installations ?

▶ Les installations souterraines se déploieront au fur et à mesure de l’exploitation pour atteindre près de 15 km². Elles seront situées à environ 500 m de profondeur et se composeront

principalement de zones de stockage pour les déchets.

La superficie occupée par les installations de surface sera d’environ 300 ha. La partie située à l’aplomb des installations souterraines sera de l’ordre de 200 ha. Elle comprendra des bâtiments techniques nécessaires à la construction du stockage et une aire qui accueillera les déblais extraits lors du creusement progressif des alvéoles de stockage et des puits. L’autre partie des installations, reliée au stockage souterrain par une galerie inclinée (descenderie) de quelques kilomètres, s’étendra sur 100 ha. Elle comprendra principalement les installations nucléaires où les colis de déchets radioactifs seront contrôlés et conditionnés avant d’être transférés dans le stockage souterrain.

Ce site comportera également une aire de stockage des déblais provenant du creusement de la descenderie.

Le sous-sol de Bure recèle-t-il des ressources géothermiques ?

▶ À ce jour, aucune zone présentant un intérêt particulier en matière de géothermie n’a été identifiée dans le sous-sol de la région. La géothermie consiste à “capoter” la chaleur accumulée dans le sous-sol, soit pour la production d’énergie, soit pour le chauffage de maisons, bâtiments... Plus on descend en profondeur, plus il fait chaud et ceci quel que soit l’endroit sur notre planète. Cette élévation de température est en moyenne de 3°C par 100 mètres. Dans le secteur du Bassin parisien où se situe le Laboratoire souterrain, elle est inférieure à cette valeur.



L’environnement fait l’objet d’un suivi approfondi.

Vous avez des questions ? Écrivez-nous !
Le Journal de l’Andra y répondra dans ses prochains numéros.

RÉGLEMENTATION

Laboratoire souterrain : une nouvelle étape sous haute surveillance

Autorisée à exploiter son Laboratoire jusqu'au 31 décembre 2011, l'Andra a déposé une demande de renouvellement du décret d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) en vue de poursuivre ses activités de recherche à Bure jusqu'en 2030.



L'autorisation, aujourd'hui sollicitée, vise à préparer la phase industrielle du projet de stockage réversible profond de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

Qu'est-ce qu'un DAIE ?

Document réglementaire (décret en Conseil d'État) qui encadre les activités du Laboratoire souterrain, le premier DAIE, accordé à l'Andra en 1999, autorise l'Agence à réaliser des recherches afin de savoir si la couche géologique étudiée dans le Laboratoire peut accueillir un stockage profond de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. La nouvelle demande vise à ce que soient autorisées les études et les expérimentations qui seront conduites au Laboratoire jusqu'en 2030.

* L'enquête publique concerne également les dossiers IOTA (loi sur l'eau) et ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) déposés en même temps que le DAIE.

Quels sont les acteurs du processus ?

Au niveau national, c'est le ministère en charge de l'énergie et de la sûreté nucléaire (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer) qui, en concertation avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), instruit la nouvelle demande de DAIE.

Au niveau local, les préfets de département sont également chargés d'une partie du dispositif d'instruction, en particulier de la consultation locale et de l'enquête publique. Lors de cette enquête*, la Région, les communes et les populations locales donneront leur avis sur le projet.

REGARDS CROISÉS

Pourquoi l'Andra souhaite poursuivre l'exploitation de son Laboratoire souterrain après 2011 ?



“Consolider les connaissances sur l'évolution du stockage”

Patrick Landais, directeur scientifique de l'Andra.

“Les processus qui se déroulent dans les milieux géologiques sont généralement lents. Ainsi, plus on dispose de temps pour l'observation et la mesure, plus on accumule des données pour affiner les modèles qui permettent d'extrapoler sur le très long terme.

Le Laboratoire est également un site de test essentiel pour des dispositifs de haute technologie qui devront ensuite accompagner et guider le processus d'exploitation réversible du stockage.”



“Tester les concepts du futur stockage”

Thibaud Labalette, directeur des projets de l'Andra.

“Le centre de stockage profond sera une infrastructure industrielle unique. Nous devons mettre au point des outils de creusement spécifiques, les adapter aux réalités du terrain et aux évolutions technologiques.

Le Laboratoire souterrain permet de tester et d'améliorer les méthodes et les concepts avant de les mettre en œuvre dans le stockage. Par exemple, entre 2009 et 2012, nous testons, dans le Laboratoire, la réalisation d'alvéoles similaires à celles qui pourraient accueillir les déchets de haute activité dans le futur stockage.”

TECHNO

Modèle hydrogéologique des Centres de stockage de l'Aube : de la 2D à la 3D !

Pour savoir comment circule l'eau sous les ouvrages de stockage et comment évolue son niveau, l'Andra dispose d'une représentation, la plus fidèle possible, qui fonctionne à l'aide d'un programme de calculs.

À la fin des années quatre-vingts, l'Andra fait réaliser son premier modèle hydrogéologique en deux dimensions. Il couvre une superficie de 2,3 km² découpée en carrés de 25 m de côté. Si l'estimation des trajectoires et les vitesses d'écoulement de l'eau jusqu'à sa sortie en surface sont satisfaisantes, “ce modèle ne parvenait pas à reproduire suffisamment fidèlement des situations observées sur la nappe phréatique, comme par exemple les brusques montées du niveau d'eau après des pluies intenses en 2001-2002”, explique Vincent Schneider (ci-contre à gauche), hydrogéologue aux Centres de stockage de l'Aube.



Profitant des développements modernes des outils de simulation et de leur capacité à modéliser des écoulements complexes, l'Andra a donc décidé d'élaborer un nouveau modèle hydrogéologique. Désormais en 3D et beaucoup plus précis, le nouveau modèle représente simultanément la géométrie complète du centre de stockage en surface et en sous-sol, et la nappe phréatique. “L'ancien modèle ne sera pas abandonné brutalement, les deux coexisteront le temps que le nouveau soit parfaitement opérationnel et validé”, ajoute Sylvain Gigueux (ci-contre à droite), hydrogéologue en charge du modèle à la direction scientifique de l'Andra.

ACTUALITÉ

Grand emprunt : 100 millions d'euros prévus pour l'Andra

Traiter les déchets radioactifs pour en réduire le volume et la dangerosité ou améliorer le taux de recyclage des déchets métalliques dans la filière nucléaire, telles sont les propositions faites par l'Andra à l'État afin d'élargir sa contribution au développement de filières d'excellence et de technologies brevetables et exportables.

Dans son rapport remis au Président de la République, la commission présidée par MM. Rocard et Juppé a proposé qu'une partie du grand emprunt soit consacrée au financement de deux projets proposés par l'Andra et inscrits au Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2010-2012.

Un objectif commun : économiser l'espace de stockage des déchets radioactifs en France

Le premier projet concerne la réutilisation de certains matériaux métalliques très faiblement radioactifs issus du démantèlement des installations nucléaires dans le secteur nucléaire. Composés essentiellement d'acier, de plomb et de cuivre, ils pourraient servir à la réalisation de colis destinés au stockage ou de pièces diverses constituant les ouvrages de stockage : portes, bouchons...

Le deuxième projet proposé par l'Andra vise à promouvoir des programmes de recherche sur le traitement des déchets radioactifs complexes, qui posent actuellement des difficultés de stockage ou de conditionnement du fait de leurs caractéristiques physiques ou

chimiques (liquides, gaz, matières organiques, etc). L'objectif est de faciliter leur stockage dans un volume réduit et avec une sûreté optimisée.

Une mise en œuvre sous contrôle de l'État

L'Andra travaille actuellement à la formalisation de conventions avec le Gouvernement afin de définir les modalités d'attribution et de gestion des fonds nécessaires à la mise en œuvre de ces différents projets. Échelonnée sur plusieurs années, l'utilisation de ces fonds sera pilotée par le commissaire général à l'investissement, René Ricol, chargé de veiller, sous l'autorité du Premier ministre, à la cohérence de la politique d'investissement de l'État.

Un comité de surveillance des investissements d'avenir sera également mis en place. Il devra établir un rapport annuel présentant l'exécution du programme d'investissements et les résultats de leur évaluation.

Un document d'information joint au projet de loi de finances permettra en outre d'informer le Parlement sur l'emploi de ces crédits et les résultats obtenus.

EN BREF

La Lituanie et la Belgique sollicitent l'expertise de l'Andra



L'Andra accompagnera la Lituanie pendant trois ans dans la conception d'un centre de stockage pour ses déchets de faible et moyenne activité. L'Agence apportera également son expertise en matière de spécification des déchets et d'évaluation de sûreté.



La direction générale de l'environnement belge a aussi fait appel aux compétences de

l'Andra pour analyser et rendre un avis sur le "dossier d'évaluation de l'impact environnemental" qui accompagne le "plan déchets" belge, deux dossiers élaborés par l'Ondraf (homologue belge de l'Andra).

Les clés pour comprendre

La composition du comité de surveillance

Ce comité est placé sous la présidence conjointe des deux anciens Premiers ministres Alain Juppé et Michel Rocard. Il comprendra deux députés et deux sénateurs, désignés par le président de leur assemblée respective, et six personnalités qualifiées désignées par arrêté du Premier ministre.

COLLABORATION

L'Andra invite les associations de protection de l'environnement dans ses instances

Après la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR), le Comité de pilotage qui préside à l'élaboration de l'Inventaire national ouvre ses portes aux associations.

Les représentants de trois associations de protection de l'environnement – France Nature Environnement, Île-de-France Environnement et Robin des Bois – ont accepté de rejoindre cette instance.

Ils ont assisté à leur premier comité le 17 février dernier. Membres à part entière, ils peuvent ainsi participer activement aux débats et prendre part aux décisions.

TÉMOIGNAGE

“ Je trouve responsable de participer aux instances de concertation ”

CHRISTINE GILLOIRE, Île-de-France Environnement



“Notre pays produit 80% de son électricité à partir du nucléaire ; mais adopter la position de l'autruche et ignorer les problèmes serait irresponsable. Les déchets nucléaires sont là, il faut bien en faire quelque chose.

Même si je ne suis pas du tout favorable à ce que notre pays développe cette filière, il faut gérer l'existant le moins mal possible. Je trouve donc responsable de participer aux instances où je peux recueillir des informations fiables, poser les problèmes, connaître le mieux possible tous les aspects liés à la sécurité, aux déchets, à la gestion

ou à l'approvisionnement, échanger avec les responsables et si possible, maintenir très haut l'exigence d'une information sincère, voire transparente.

Le Grenelle a évacué la question du nucléaire. C'est hautement regrettable. Il me paraît nécessaire de transmettre les informations sur le nucléaire à un large public de manière à ce qu'il puisse prendre conscience de la réalité. Être présente dans ces instances me permet d'y reporter les questionnements et inquiétudes de la société civile”.

SAVOIR-FAIRE

L'Andra et les sites pollués

Héritages de notre histoire, et plus particulièrement des années vingt lorsqu'on utilisait sans crainte le radium, il existe en France des sites pollués. Une des missions de l'Andra consiste à les assainir.

Certains de ces sites ont été abandonnés, laissés en friche, tandis que d'autres ont été transformés en logements ou en équipements publics. En raison de leur pollution persistante et du danger qu'ils pouvaient faire courir aux habitants, ces sites doivent être assainis. Certains des responsables de ces pollutions sont dits "défaillants", soit parce

qu'ils ne peuvent être identifiés, soit parce qu'ils ont disparu.

L'État, conseillé par la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR), accorde alors tout ou partie des financements nécessaires à la réalisation, par l'Andra, des différentes opérations d'assainissement.

TÉMOIGNAGE

“ Un rôle d'assistance utile auprès des élus ”

MICHEL BOURNAT, maire de Gif-sur-Yvette, dans l'Essonne



“ Dans mes fonctions, je suis confronté à une multitude de problématiques dont certaines nécessitent le recours à des expertises diverses : juridiques, techniques...”

Il est donc important que je puisse m'appuyer sur des interlocuteurs capables d'expliquer une situation, d'en donner tous les tenants et les aboutissants, afin que les solutions les plus adaptées puissent être mises en œuvre, dans les meilleures conditions possibles. Les spécialistes de l'Andra ont su sortir de leur rôle

d'expert pour se mettre à notre portée et nous expliquer de façon accessible la nature des risques posés par la pollution d'une ancienne déchetterie. Ils nous ont donné des informations précises sur les mesures effectuées sur le terrain et leur signification, sur les caractéristiques de l'intervention à mener et sur la recherche de solutions appropriées pour remédier à la situation.

J'ai également apprécié l'aide qu'ils m'ont apportée lors des réunions avec les riverains du site et la population.

Il est primordial de pouvoir aborder des sujets complexes et souvent générateurs d'inquiétudes en étant clair et pédagogique, en faisant appel à la raison des interlocuteurs, sans pour autant banaliser les risques ou attiser les craintes. C'était une coopération simple et efficace”.

“Assainisseur”, un métier au service des gens

Toujours sur le terrain, Gérard Osséna assainit des sites pollués par la radioactivité depuis plus de 10 ans. La radioactivité, c'est son rayon !

En 1979, Gérard Osséna rejoint la Cogéma afin de renforcer l'équipe en charge des assemblages de combustibles pour les réacteurs nucléaires expérimentaux de Phénix et Superphénix. Déjà la radioactivité fait partie de son quotidien. C'est en



2000, après onze années passées au sein de la division maîtrise d'ouvrages de l'Andra que Gérard Osséna devient “assainisseur”. Car sous l'appellation sites pollués, on trouve aussi bien des logements habités, des

commerces, des équipements collectifs publics, que des usines ou des friches industrielles...

Entre la découverte du lieu, la caractérisation du type de pollution, la mise en sécurité des personnes et des alentours, le montage financier du dossier, la réalisation des travaux dans les meilleures conditions possibles et l'évacuation des déchets radioactifs, Gérard Osséna, véritable chef d'orchestre, se voit surtout comme “un soutien, quelqu'un qui rend service. Si j'étais à la place de ces gens qui découvrent un jour qu'ils vivent à côté d'un lieu contaminé, avec la crainte pour leur santé et celle de leurs enfants, je serais bien content que quelqu'un s'occupe de nous”, explique-t-il, entre une visite sur un chantier et une réunion avec une mairie ou l'une des administrations concernées par les travaux. Homme de terrain, il apprécie la très grande variété des sites et des techniques à mettre en œuvre, et aime surtout gérer les projets de A à Z.

FOCUS

Orflam Plast, top départ des travaux d'assainissement

Après l'étude des propositions de l'Andra, la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) a donné un avis positif pour le financement des travaux de dépollution d'Orflam Plast, une ancienne usine de fabrication de briquets située à Pargny-sur-Saulx dans la Marne.

La subvention de 3,5 M€ permettra de réhabiliter les berges de l'étang de la Grévière et de confiner sur place les matériaux issus de la démolition de l'usine et les terres contaminées situées au lieu-dit de la Peupleraie.

En 2009, l'Andra avait déjà mis en sécurité les berges de la Saulx, rivière qui alimentait le moulin de l'usine (photo ci-contre). L'Agence avait également eu recours à Hélinuc, un hélicoptère équipé d'un détecteur de radioactivité, pour vérifier qu'aucun autre endroit n'était pollué dans une zone de 60 km².



SCIENCE

Quand la recherche médicale produit des déchets radioactifs

À Toulouse, l'Institut de médecine moléculaire de Rangueil (I2MR - Unité mixte Inserm/université Paul Sabatier) regroupe près de 300 chercheurs, ingénieurs, techniciens et étudiants travaillant sur les maladies métaboliques et cardiovasculaires, et les cancers digestifs. 90 d'entre eux développent régulièrement ou temporairement des protocoles de recherche utilisant des molécules radiomarquées.

Trois questions à Simone Clamens, coordinatrice du service des personnes compétentes en radioprotection de l'I2MR.

Le Journal de l'Andra : Dans quel cadre utilisez-vous des produits radioactifs ?

Simone Clamens : "L'utilisation de molécules marquées par un radioélément du type Phosphore 32 (^{32}P), Iode 125 (^{125}I), Tritium (^3H) ou Carbone 14 (^{14}C), permet de mesurer l'activité biologique des cellules ou de suivre le métabolisme de certaines molécules, comme le transport du glucose dans les cellules musculaires ou adipeuses par exemple. Pour manipuler ces produits, nous déposons une demande d'autorisation de détention et d'utilisation auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Cette autorisation est nécessaire pour pouvoir commander aux fournisseurs les différentes sources radioactives dont nous avons besoin pour mener nos recherches."

JdIA : L'utilisation de ces produits nécessite-t-elle des précautions particulières ?

S. C. : "Oui, elles font référence à l'application des principes de radioprotection et de bonnes pratiques de manipulation. Huit de nos laboratoires sont déclarés pour ces activités. Le port de la blouse et de gants est obligatoire. Pour arrêter le parcours des rayonnements, nous travaillons derrière des écrans de protection en plexiglas de 1 cm d'épaisseur pour le ^{32}P ou des écrans ou feuilles de plomb pour l' ^{125}I . Des prélèvements sont réalisés régulièrement sur les paillasses, pipettes..."

afin de vérifier l'absence de contamination. Chaque utilisateur suit une formation, il est également suivi médicalement et porte un dosimètre individuel permettant d'assurer la surveillance de son exposition aux rayonnements ionisants."

JdIA : Les déchets radioactifs font-ils l'objet d'un traitement spécial ?

S. C. : "Un local leur est affecté. Les déchets à vie très courte (Phosphore 32, Iode 125) y sont stockés le temps de la décroissance de la radioactivité, avant d'être évacués comme déchets biologiques ou chimiques. Les déchets dont la durée de vie est plus longue (Tritium, Carbone 14) sont, quant à eux, stockés dans des bidons fournis par l'Andra. Une fois par an, nous demandons l'enlèvement par l'Andra qui les achemine jusqu'à son centre de stockage. En 2009, le coût de cette prestation s'est élevé à 26 000 €. Un montant important pour le budget de fonctionnement de notre unité !"



Pour arrêter totalement le rayonnement émis par le Phosphore 32, les utilisateurs travaillent derrière un écran en plexi de 1 cm d'épaisseur.



Le service des personnes compétentes en radioprotection de l'I2MR : J.-C. Thiers, N. Viguerie, S. Clamens et S. Carpentier.

▶ Les clés pour comprendre

La durée de vie des radionucléides les plus couramment utilisés dans la recherche

La période d'un radionucléide, aussi appelée demi-vie, c'est le laps de temps au bout duquel la moitié de la quantité d'un même radionucléide aura naturellement disparu par désintégration. Le niveau de radioactivité d'un échantillon d'un même atome est donc divisé par deux. La période du Carbone 14 est de 5 730 ans. Celle du Tritium est d'environ 12 ans. Celles du Phosphore 32 et de l'Iode 125 sont beaucoup plus courtes : respectivement 15 jours et 60 jours.

TÉMOIGNAGE

“ Tout ce qui entre ou sort doit être consigné ”

AGATHE MOREL, ingénieur hygiène et sécurité au Collège de France*, assure la fonction de "personne compétente en radioprotection".



"L'autorisation de détention et d'utilisation de radionucléides nous est accordée par l'ASN pour cinq ans et pour une activité totale pour chaque radionucléide. C'est pourquoi nous devons connaître en permanence la quantité et la nature des produits radioactifs dont nous disposons.

Les sources sont stockées dans un laboratoire spécifique. Avant chaque manipulation, les utilisateurs indiquent, dans un registre, la date de l'expérimentation, le type de radionucléide et la quantité utilisée.

Et après chaque manipulation, les déchets sont étiquetés et triés pour rejoindre la soute à déchets. Les déchets à vie très courte sont conservés pendant deux ans environ, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune trace de radioactivité.

Les déchets à vie plus longue sont triés selon les critères techniques de l'Andra (flacons à scintillation, solides incinérables, solides non-incinérables, solutions aqueuses, solvants) qui vient les récupérer quand la soute est pleine, une fois tous les deux ans environ.

Tout ce qui entre ou sort de la "soute à déchets" est consigné dans un registre, et chaque fût est identifié avec un code-barres qui stipule le type de radionucléide qu'il contient, et le niveau de radioactivité. De cette manière, nous savons avec exactitude les quantités de radioactivité détenues dans l'établissement."

*Outre sa mission d'enseignement, le Collège de France accueille des équipes de recherche pour des périodes de quatre ans. Actuellement, quatre laboratoires de biologie y mènent des recherches en médecine expérimentale, en neuropharmacologie et en morphogénèse.

Une exposition ludique et pédagogique pour découvrir le passé et mieux comprendre le présent



de janvier à décembre 2010

fossiles

empreintes du temps

Bâtiment d'accueil Laboratoire souterrain de l'Andra

Tous les jours de 14h à 18h - Entrée libre

Route départementale 960 - 55290 Bure
(entre Vaucouleurs et Joinville)

 N° Vert 0 805 107 907 et www.andra.fr



Nancy-Université



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

Édition(s) souhaitée(s) :

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

Le Journal de l'Andra

1-7 rue Jean Monnet - 92298 Châtenay-Malabry cedex
Tél. : 01 46 11 83 18 - journal-andra@andra.fr

Directrice de la publication : Marie-Claude Dupuis • **Directrice de la rédaction** : Valérie Renauld • **Rédactrice en chef** : Carole Sanz • **Rédactrice en chef adjointe édition de la Manche** : Marie-Pierre Germain • **Rédactrice en chef adjointe édition de l'Aube** : Sophie Dubois • **Rédacteur en chef adjoint édition Meuse / Haute-Marne** : Marc-Antoine Martin • **Comité éditorial** : Guilain Beauplé, Anne Brodu, Bernard Faucher, Julien Guilluy, Guy Langlois, Fabrice Leboine, Alain Trouiller. • **Ont participé à la rédaction, pour l'Andra** : Sophie Dubois, Sébastien Farin, Marie-Pierre Germain, Marc-Antoine Martin, Édith Millot, Carole Sanz ; **pour Rouge Vif** : Sandrine Canavaggio, Élodie Seghers • **Responsable iconographie** : Sophie Muzerelle • **Crédits photos** : Andra, CSM Bessac, P. Demail, S. Dewonck/Andra, D. Huriot, M-A. Martin/Andra, V. Paul, M. Saint-Louis/Andra • **Dessin** : Aster • **Création-réalisation** : Agence Rouge Vif - www.rougevif.fr • **Impression** : Imprimerie de Champagne - Langres (52) • **Papier** : Certifié FSC • **ISSN** : 2106-8291 • **Tirage** : 70 000 ex.



ABONNEMENT GRATUIT