

Le **journal** de l'**Andra**

N° 33
ÉTÉ 2019
**ÉDITION
AUBE**

Le transport des déchets radioactifs :
**Une étape sous haute
surveillance** P.10



SOMMAIRE

P. 8



EN BREF

P. 3/5

L'ACTUALITÉ

P. 6/13

- P. 6 Futurs déchets de très faible activité : quelles solutions de prise en charge ?
- P. 7 Les activités du centre de l'Aube présentées à la commission locale d'information
- P. 8 Interview de Patrick Baudry : « Avoir le privilège d'observer la Terre montre à quel point nous habitons une très belle planète »
- P. 9 De nouveaux déchets de grande dimension au Cires
- P. 10 Transport des déchets radioactifs : une étape sous haute surveillance
- P. 12 Le théâtre, une autre façon de parler de la transmission de la mémoire
- P. 13 Des micro-ondes pour recycler les bétons très faiblement radioactifs

P. 9



P. 14



AILLEURS

P. 14

- P. 14 Une technicienne de l'Andra en mission scientifique à Fukushima

Le Journal de l'Andra Édition de l'Aube N° 33

Centres industriels de l'Andra
dans l'Aube

BP7 - 10200 Soulaines-Dhuys
Tél. : 0 800 31 41 51
journal-andra@andra.fr



Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Annabelle Ouenet • Rédactrice en chef : Sophie Dubois • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Coraline Lambert ; pour Rouge Vif : Matthieu Cabanes, Françoise de Blomac, Emmanuelle Crédoz, Angel Herrero Lucas, Joana Maître et Élodie Seghers • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : DR, Andra, Studio Monteclair, Jean-Daniel Lorieux, Agence Fidji, Elito Balini, Lauriane Becet, Biplan, Département de l'Aube, Cassandra Dépit, Sophie Dubois, Franck Duret, Vincent Dutermie, Jacky Lecerf, Philippe Masson, Léo Morognier, Valentin Petit, Gwénaëlle Poirot-Rozec • Dessin : Aster • Infographie : Rouge Vif • Création-réalisation : www.grouperougevif.fr - ROUGE VIF éditorial - 25884 - www.grouperougevif.fr • Impression : DILA - Siret 130 009 186 00011 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra - 369-33 • DICOD/19-0088 • ISSN : 2106-8305 • Tirage : 42 900 exemplaires

IMPRIM'VERT® PEFC 10-31-2190 / Certifié PEFC

P. 23



OUVERTURE

P. 15

- P. 15 « Ce que l'on photographie aujourd'hui, c'est la mémoire de demain »

ABONNEMENT GRATUIT

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

Édition(s) souhaitée(s) :

- ☐ Manche
- ☐ Meuse/Haute-Marne
- ☐ Aube

Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon à :
Le Journal de l'Andra - Édition de l'Aube - BP7 - 10200 Soulaines-Dhuys

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).



DIMANCHE 15 SEPTEMBRE : JOURNÉE PORTES OUVERTES DE L'ANDRA

Vous souhaitez savoir comment les déchets radioactifs sont gérés en France ? L'Andra vous accueille pour une découverte des activités

du Centre de stockage de l'Aube (CSA) et du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). Qu'est-ce qu'un déchet radioactif ? En quoi consiste le stockage ? Comment l'environnement est-il surveillé ? Rendez-vous sur le village des experts au CSA où les équipes de l'Andra répondront à toutes vos questions. Animations, démonstrations et ateliers pour les enfants seront également proposés. Des visites guidées seront organisées tout au long de la journée au CSA et sur inscription le jour même pour le Cires. •

De 10 h à 18 h (dernier départ pour les visites à 17 h).
Renseignements 0 800 31 410 51 ou comm-centresaube@andra.fr

LE POINT DE VUE D'ASTER

Le théâtre pour parler de la mémoire des centres



Les membres du « groupe mémoire » réfléchissent aux moyens de transmettre la mémoire des centres de stockage de l'Aube aux générations futures. À l'occasion de la Journée portes ouvertes 2019, ils présenteront une pièce de théâtre de leur création. Objectif : sensibiliser les jeunes à cette question (lire p. 12).



Adolphe Colrat, nouveau président du conseil d'administration de l'Andra

Le 11 mai, Adolphe Colrat, préfet et inspecteur général des finances a été nommé président du conseil d'administration de l'Andra par décret du Président de la République.

Ancien élève de l'École normale supérieure, agrégé de lettres classiques, diplômé de l'Institut d'études politiques de Paris et ancien élève de l'École nationale d'administration, il a occupé différents postes de préfet tout au long de sa carrière (Alpes-Maritimes, Manche, Meurthe-et-Moselle et Ardennes). Pour découvrir son interview, rendez-vous sur : www.andra.fr

L'Andra acteur du débat public sur le PNGMDR

Du 17 avril au 25 septembre 2019 se déroule le premier débat public sur le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), organisé par la Commission nationale du débat public, un débat dans lequel l'Andra s'implique très largement en participant aux réunions publiques qui ont lieu dans toute la France. Plusieurs d'entre elles sont organisées dans des villes proches des implantations de l'Agence : après Cherbourg le 11 juin, sur la gestion du combustible usé, Bar-le-Duc le 20 juin sur les alternatives au stockage géologique, à Troyes le 17 septembre il sera question des filières de gestion pour les déchets FA-VL. •



Pour en savoir plus ou déposer une contribution :
<https://pngmdr.debatpublic.fr/>

« Regards sur les déchets radioactifs » : découvrez le lauréat 2019



Chaque année, l'Andra organise un concours de courts-métrages ouvert à tous les jeunes passionnés de cinéma et de sciences : « Regards sur les déchets radioactifs ».

Objectif : permettre aux apprentis réalisateurs de mettre en scène leur point de vue sur la gestion des déchets radioactifs afin d'ouvrir le sujet au plus grand nombre et notamment aux jeunes. Sélectionné par un jury composé de professionnels du monde scientifique, audiovisuel et des médias, le scénario « *Le bidon de l'Aube* » a remporté le 1^{er} prix de l'édition 2019. Signé Mattias Eyer, ce projet de film, non dénué d'humour, nous invite à réfléchir sur la gestion de nos déchets radioactifs de très faible activité (TFA).

Actuellement en tournage, « *Le bidon de l'Aube* » est à découvrir **en avant-première le 14 octobre** prochain dans le cadre du festival *Pariscience*, puis sur www.andra.fr ! •



L'ANDRA AUX CÔTÉS DES ENTREPRENEURS DU TERRITOIRE

En mars dernier, l'Andra participait à Bar-sur-Aube, en tant que partenaire et exposant, à la première édition des « Rendez-vous des entrepreneurs avec leurs territoires », organisée par l'association auboise **Demain dès l'Aube***. L'objectif de ce salon : favoriser les échanges et créer des passerelles entre les donneurs d'ordre publics et les entreprises locales. Une trentaine de donneurs d'ordre publics de l'Aube, de la Haute-Marne et de la Meuse étaient présents pour renseigner

la centaine de représentants d'entreprises locales qui avaient fait le déplacement. Une table ronde sur la dématérialisation des procédures de participation aux appels d'offres était également proposée. L'occasion pour l'Andra, représentée par Pierrick Jaulin, directeur des achats, d'expliquer comment elle accompagne* les entreprises locales afin qu'elles puissent répondre aux consultations et appels d'offres lancés par l'Agence. •

* notamment dans le cadre d'un protocole de coopération entre l'Andra et Energic 52-55 (www.energie-5255.fr)

EXPOSITION ARKÉAUBE : LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE AUBOIS À DÉCOUVRIR DE TOUTE URGENCE



Il ne vous reste plus que quelques jours pour vous rendre à l'Hôtel-Dieu-le-Comte à Troyes, où le conseil départemental de l'Aube et l'Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives) présentent l'exposition « ArkéAube. Des premiers paysans au prince de Lavau (- 5 300/- 450) », soutenue par l'Andra.

Du peuplement du territoire de l'Aube par les chasseurs-cueilleurs, il y a 10 000 ans, aux fastes des princes celtes, il y a 2 500 ans, cette exposition est un voyage dans l'Aube d'avant notre ère. Elle témoigne de la façon dont les populations ont traversé, habité, investi et exploité ce territoire. ArkéAube est aussi l'occasion de dévoiler les tout premiers objets issus de la nécropole monumentale du prince de Lavau (près de Troyes), une découverte majeure en Europe révélée en 2015 par l'Inrap. •

Exposition visible jusqu'au dimanche 29 septembre 2019.



Plus d'infos sur
www.arké.aube.fr



193 COLLÉGIENS EXPÉRIMENTENT LES PROPRIÉTÉS DE L'ARGILE

En juin, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) a accueilli les élèves de 5^e du collège de Brienne-le-Château et de 4^e du collège Saint-Pierre de Troyes pour une animation spécifique sur l'argile et ses propriétés d'imperméabilité utilisées pour le stockage de déchets radioactifs.

Après une introduction sur la radioactivité, les déchets radioactifs et leur gestion, les élèves devaient formuler des hypothèses pour concevoir un centre de stockage sûr et mettre en œuvre une expérimentation pour tester les propriétés de différentes roches. Une visite des alvéoles de stockage des déchets radioactifs de très faible activité était aussi au programme.

Ces ateliers au Cires étaient couplés avec une visite de la Tuilerie de Soulaines-Dhuys qui a permis de découvrir l'utilisation de l'argile, cette fois-ci dans le milieu de l'artisanat. •



Rapports annuels 2018 : tout savoir sur les activités de l'Andra dans l'Aube

Chaque année, les centres industriels de l'Andra dans l'Aube publient leurs rapports d'information grand public. Ces bilans annuels mettent à la portée de tous des données scientifiques et techniques sur les activités des centres.

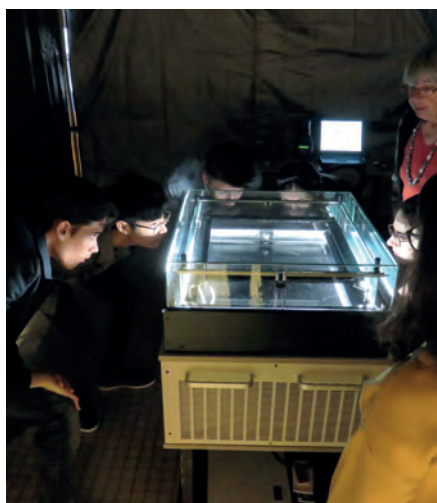
Chiffres d'exploitation des deux sites, conclusions des inspections conduites par l'Autorité de sûreté nucléaire sur le CSA et la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement sur le Cires, dispositions prises en matière de sécurité et de radioprotection, etc., ces documents rendent publiques et accessibles de nombreuses données. Y figurent aussi les principaux résultats des analyses menées sur l'environnement. Par exemple en 2018, plus de 14 600 analyses radiologiques et physicochimiques ont ainsi permis de confirmer l'impact radiologique extrêmement faible du Centre de stockage de l'Aube sur l'environnement. •

DES LYCÉENS SENSIBILISÉS AUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES ET À LA RADIOACTIVITÉ

Du 13 au 17 mai, plus de 180 élèves de première et terminale du lycée Saint-Bernard à Troyes ont bénéficié d'ateliers sur la radioactivité et l'énergie nucléaire animés par la SFEN (Société française d'énergie nucléaire), une association dont l'objectif est de produire et diffuser la connaissance sur l'énergie nucléaire. Cette opération était soutenue par l'Andra.

Durant une semaine, des membres de la SFEN Essonne se sont installés dans les locaux du lycée troyen avec du matériel pédagogique, dont une chambre à brouillard qui permet de mettre en évidence les rayons cosmiques.

Les élèves ont pu profiter d'une série d'ateliers abordant des thématiques en lien avec leur programme scolaire :



la radioactivité et la santé ; le rayonnement cosmique ; l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables ; les déchets radioactifs et enfin les séismes et les tsunamis. •



Documents à télécharger librement sur le site

www.andra.fr, adressés sur demande par courrier ou disponibles à l'accueil des centres.



STOCKAGE

FUTURS DÉCHETS DE TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ : QUELLES SOLUTIONS DE PRISE EN CHARGE ?

Après quinze années d'exploitation, le Cires a atteint, à fin 2018, 58 % de sa capacité de stockage autorisée. Selon les prévisions de l'Inventaire national¹, le centre ne pourra pas absorber en totalité les futurs déchets TFA qui seront produits après 2028 lors des opérations à venir de démantèlement des installations nucléaires. L'Andra étudie aujourd'hui des solutions pour anticiper leur gestion. Explications.

Ouvert en 2003, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) a accueilli, à fin décembre 2018, près de 380 000 m³ de déchets de très faible activité (TFA), soit plus de la moitié de sa capacité totale de stockage autorisé (650 000 m³). Les déchets TFA sont principalement produits lors des opérations de démantèlement des installations nucléaires (gravats, déchets métalliques, terres, etc.). « Ce volume devrait atteindre 2 100 000 m³ à 2 300 000 m³ à la fin des opérations de démantèlement du parc nucléaire français, détaille Eric Lanès, chef du service solutions industrielles à l'Andra. On voit que, dans sa configuration actuelle, le Cires ne suffira pas. »

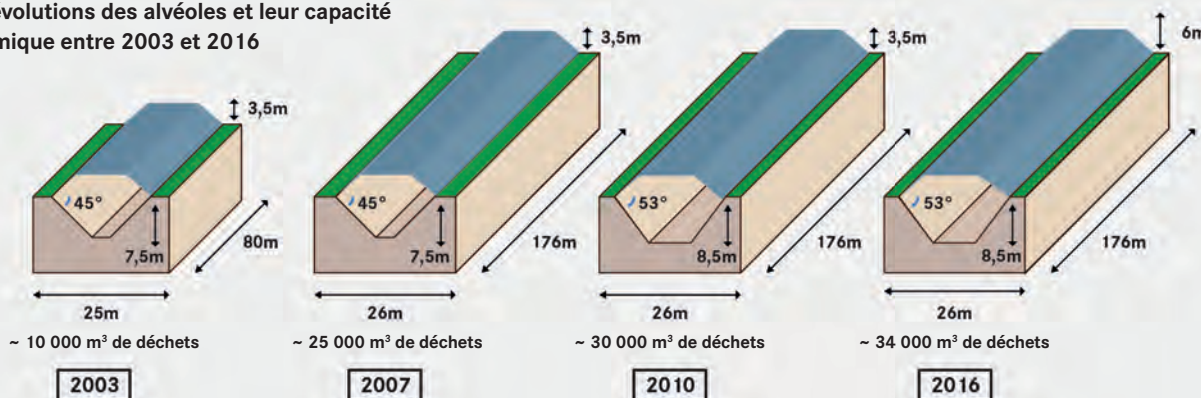


Économiser le stockage, une ressource rare

Pour faire face à cette situation, l'Andra cherche des solutions pragmatiques. Tout en conservant le niveau de sûreté du Cires, l'Agence a déjà mené des opérations d'optimisation afin de stocker sur une même emprise un volume de déchets plus important. Une révision de la conception des alvéoles (approfondissement, raidissement et élargissement des pentes) et des dispositions de stockage (augmentation de la hauteur totale

d'empilement des déchets) ont ainsi permis un gain de stockage de 56 % par rapport au concept initial. « Grâce à ces optimisations, nous avons aujourd'hui la possibilité technique de stocker 900 000 m³ de déchets sur le Cires, à superficie égale et à condition d'y être autorisés », poursuit Éric Lanès. À ce titre, l'Andra déposera une demande d'augmentation de la capacité du centre en 2022. Parallèlement, la création d'un nouveau centre est également à l'étude. « Nous anticipons sur les besoins futurs,

Les évolutions des alvéoles et leur capacité volumique entre 2003 et 2016





en réfléchissant dès à présent à la possibilité de créer un deuxième centre de stockage de déchets TFA. »

De nouveaux enjeux à prendre en compte

Dans le contexte futur du démantèlement des installations nucléaires, se posent de nouvelles questions et en particulier celle du bilan environnemental global de la gestion de ces déchets. *« Aujourd'hui nous gérons les déchets TFA, dans un principe de précaution, en les stockant sur un centre destiné à les recevoir. On sait pour autant que 30 à 50 % de ces déchets ne sont pas dangereux car ils ne présentent pas de trace de radioactivité ou à des niveaux de radioactivité extrêmement faibles »,* explique Patrice Torres, directeur des opérations industrielles de l'Andra. Le stockage en un lieu unique de tous les déchets TFA est-il le mode de gestion le plus pertinent ? *« Pour stocker ces déchets, il faut leur faire traverser une partie de la France, sur des camions ou des trains, alors qu'au regard de leur dangerosité on pourrait soit les stocker au plus près de là où on les démantèle, soit en revaloriser une partie »,* souligne Patrice Torres. Pour mieux prendre en compte ces

enjeux environnementaux, l'Andra étudie des modes de gestion complémentaires et/ou alternatifs au stockage. Parmi les pistes envisagées, certaines sont déjà mises en œuvre comme la réduction des volumes grâce à des techniques de compactage, d'incinération ou de fusion. D'autres restent à développer telles que le stockage sur les sites en démantèlement ou encore le recyclage des matériaux dont l'activité est extrêmement faible voire inexistante, et des modalités à mettre en œuvre

pour assurer leur traçabilité (lire également p. 13, projet CYBER). Autant de questions discutées lors des débats organisés dans différentes villes en France dans le cadre de l'élaboration du prochain Plan national de gestion des déchets et matières radioactifs (PNGMDR) pour lequel le public est invité à donner son avis à l'occasion d'un débat public jusqu'au 25 septembre 2019. •

¹ L'Inventaire national 2018 des déchets et matières radioactives est en accès libre sur www.andra.fr

HISTOIRE : LA CRÉATION DE LA CATÉGORIE DE DÉCHETS TFA

À la fin des années 1990, les autorités ont décidé de mettre en place un « zonage déchets » spécifique dans les installations nucléaires de base (arrêté interministériel du 31 décembre 1999). Il vise à éviter tout risque de dissémination ou d'orientation vers une filière inappropriée de substances potentiellement radioactives qui auraient échappé au contrôle. Tous les déchets provenant de ces zones, quel que soit leur niveau d'activité réel, sont gérés comme des déchets radioactifs. La réglementation ne prévoit pas en effet de « seuil de libération », c'est-à-dire de niveau de radioactivité au-dessous duquel un déchet pourrait être géré comme un déchet conventionnel. C'est ainsi que, depuis 2003, les déchets TFA sont stockés au Cires, une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

BILAN 2018

LES ACTIVITÉS DU CENTRE DE L'AUBE PRÉSENTÉES À LA COMMISSION LOCALE D'INFORMATION

Mercredi 19 juin, la commission locale d'information (Cli) de Soulaïnes s'est réunie pour son assemblée générale annuelle. Il s'agissait de la première réunion de cette instance sous la présidence de Philippe Pichery, président du conseil départemental de l'Aube.

Au cours de cette assemblée générale, Patrice Torres, directeur des opérations industrielles et des centres de l'Aube de l'Andra, a présenté le bilan d'activité 2018 du Centre de stockage de l'Aube, en précisant et expliquant les chiffres clés concernant l'exploitation du site ainsi que les faits marquants en termes de sécurité et de sûreté du centre. Cette réunion a aussi été l'occasion pour l'Andra de rappeler aux membres

de la Cli la nature des rejets du Centre de stockage de l'Aube, leurs impacts et le programme de surveillance mis en place. Un point particulier sur le fonctionnement et la surveillance de la nappe phréatique située sous le centre a été effectué. Après les présentations de l'Andra, Philippe Pichery a tenu à préciser sa volonté de poursuivre les travaux de la Cli dans la continuité de ce qui a été fait

jusqu'alors et notamment dans le cadre de la surveillance de l'Homme et de l'environnement. Il a confirmé la prochaine mise en place d'une nouvelle commission, en partenariat avec Santé publique France et l'Agence régionale de santé.

Enfin, le président a rappelé que, conformément à ses obligations légales, la Cli de Soulaïnes organisera au cours du dernier trimestre 2019, une réunion publique ouverte à tous. •



Consulter le compte rendu de l'assemblée générale sur <http://bit.ly/32AD003>

CULTURE SCIENTIFIQUE



INTERVIEW DE...

PATRICK BAUDRY,
astronaute

Mettre la culture scientifique à la portée de tous... c'est une des missions de l'Andra. Alors que l'année 2019 marque les 50 ans de l'Homme sur la Lune, l'Agence vous propose d'assister à la conférence d'un invité stratosphérique, l'astronaute Patrick Baudry, lors de La Fête de la science 2019. En avant-première, l'homme qui a passé sept jours dans l'espace à bord de la navette Discovery en 1985 nous en dit plus sur le contenu de cette conférence.

Qu'allez-vous présenter dans cette conférence ?

Je vais essayer de faire rêver les gens autour d'images de l'Homme dans l'espace et en même temps montrer qu'il faut tendre vers l'excellence pour progresser dans la vie. Quand on a un objectif, il faut tout donner pour y arriver. Nous évoquerons également les effets d'un vol spatial sur le corps humain et les effets de la radioactivité dans l'espace.

« Avoir le privilège d'observer la Terre montre à quel point nous habitons une très belle planète »

Qu'avez-vous appris lors de votre séjour dans l'espace ? Et quel impact cela a-t-il eu sur votre vision de la planète ?

C'est une vision magique. Avoir le privilège d'observer la Terre montre à quel point nous habitons une très belle planète. Aujourd'hui, ce qui est en danger c'est la survie de l'espèce humaine, pas la planète.

C'est le comportement de cette espèce qui met sa propre survie en danger. L'économie au premier rang de tout nous mène droit dans le mur. C'est un mode de vie qu'il va falloir changer. De l'espace on constate également que la Terre est perdue au milieu d'un noir absolu et que l'Homme n'est rien. Une expérience qui change complètement votre existence et vous inspire une immense humilité.

Comment cette humilité a-t-elle changé votre vie ?

Je me suis beaucoup impliqué pour les enfants. J'ai créé des écoles, notamment en Afrique, un continent qui me touche énormément car je suis né au Cameroun. Je suis d'ailleurs le premier astronaute africain.

Quels sont les enjeux de la conquête spatiale de demain ?

Envoyer des hommes sur Mars bien entendu et nous installer sur la Lune de manière permanente.

Que pensez-vous de l'implication de l'Andra dans l'accès à la culture scientifique ?

Je pense que le premier problème aujourd'hui ce sont les déchets

en général. L'énergie nucléaire est une bonne énergie mais elle nous laisse le problème de ses déchets radioactifs. Je pense que l'Andra fait des choses fondamentales dans ce domaine pour les gérer et il faut soutenir cette action. J'ai donc accepté leur invitation pour soutenir la science dans son apport de solutions aux problèmes d'aujourd'hui car il est important que le grand public soit motivé par la recherche scientifique en général et les nouvelles technologies en particulier.

Et quels sont les défis de la conquête spatiale qui vous fascinent aujourd'hui ?

Ce qui me fascinerait c'est de mettre le pied sur Mars. On devrait y arriver d'ici vingt ans, même si je disais déjà la même chose en 1985 quand on m'a posé la question pour la première fois. Je crois aussi que notre planète disparaîtra dans trois milliards d'années et que notre espèce, qui a un orgueil démesuré, aura disparu avant. La seule chance de survie que nous aurons sera de nous développer sur une autre planète. Et c'est la curiosité scientifique qui devra nous préparer à être capables de le faire. •

Rendez-vous le :

MERCREDI 9 OCTOBRE À 20 H

Centre de congrès de l'Aube

Inscriptions :

comm-centresaube@andra.fr

Tél. : 03 25 92 33 04



STOCKAGE

DE NOUVEAUX DÉCHETS DE GRANDE DIMENSION AU CIRES

Après le stockage dans une alvéole dédiée des premiers déchets de grande dimension en avril 2018, le Cires a accueilli, au printemps dernier, un nouveau type de déchets imposants : des emballages de transport obsolètes provenant de l'usine de retraitement du combustible usé d'Orano La Hague (50).

À quoi servent ces emballages ?

Quatre-vingt-dix tonnes, 6 mètres de longueur et 2,50 mètres de diamètre chacun : ces emballages de transport, également appelés « châteaux », sont des conteneurs cylindriques utilisés pour le transport de combustibles usés. De par leurs caractéristiques radiologiques, ces matières radioactives nécessitent un emballage spécifique pour être transportées, par exemple d'une centrale nucléaire à l'usine de retraitement d'Orano La Hague. Conçus pour résister à des chocs très violents et dotés d'une enveloppe de 30 centimètres d'épaisseur pour confiner la radioactivité et réduire le niveau de rayonnement au contact des colis, ils assurent la protection de l'Homme et de l'environnement lors de l'acheminement des combustibles usés à La Hague.

D'où proviennent-ils ?

À ce jour, une centaine d'emballages de transport obsolètes sont entreposés sur des sites d'Orano (à La Hague pour la



Au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château, transbordement d'un emballage sur un camion



Départ de Valognes (50) des 4 emballages de transport obsolètes

plupart et à Marcoule – dans le Gard – pour les autres). Afin de respecter les règles d'acceptation des déchets de très faible activité (TFA) sur le Cires, les emballages ont été décontaminés à La Hague – par un procédé de lavage spécifique à haute pression – avant d'être acheminés au fur et à mesure dans l'Aube au Cires. Ce premier convoi était composé de quatre emballages.

Comment s'effectue le transport jusqu'au Cires ?

Leur transport depuis le site d'Orano s'effectue par convois exceptionnels, tout d'abord par route puis par rail, depuis la gare de Valognes (50) jusqu'au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château. Ils sont ensuite transbordés, à l'aide d'un portique de levage, sur des remorques routières pour être livrés au Cires.

Comment sont-ils stockés ?

Depuis 2017, le Cires dispose d'une alvéole spécifique de 265 mètres de longueur et 23 mètres de largeur,

dédiée au stockage des déchets de grande dimension et/ou de masse importante, issus notamment de la déconstruction d'installations nucléaires françaises. Les emballages de transport obsolètes sont stockés à l'aide d'un pont roulant d'une capacité de 130 tonnes dont cette alvéole est équipée. Tous les châteaux de transports actuellement entreposés à La Hague seront progressivement stockés au Cires, à raison de 5 à 10 emballages par an. •

Transport des déchets radioactifs : une étape sous haute surveillance





Transport des déchets radioactifs : une étape sous haute surveillance

Près de 3 000 transports de colis de déchets de très faible activité (TFA) ou de faible et moyenne activité principalement à vie courte (FMA-VC) sont réceptionnés chaque année par les centres de stockage de l'Andra dans l'Aube. 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.

Qui est responsable du transport des colis de déchets radioactifs ?

LES INDUSTRIELS DE LA FILIÈRE ÉLECTRONUCLÉAIRE :

ORANO, 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.

LES AUTRES PRODUCTEURS

(HÔPITAUX, UNIVERSITÉS, LABORATOIRES...)

Ils sont plus d'un millier et génèrent quelques centaines de mètres cubes de déchets radioactifs par an.

Le transport est dans ce cas entièrement assuré sous la responsabilité et le pilotage de l'Andra.

Déchets TFA (très faible activité)
1 800 livraisons par an,
soit environ 8 camions par jour

OU

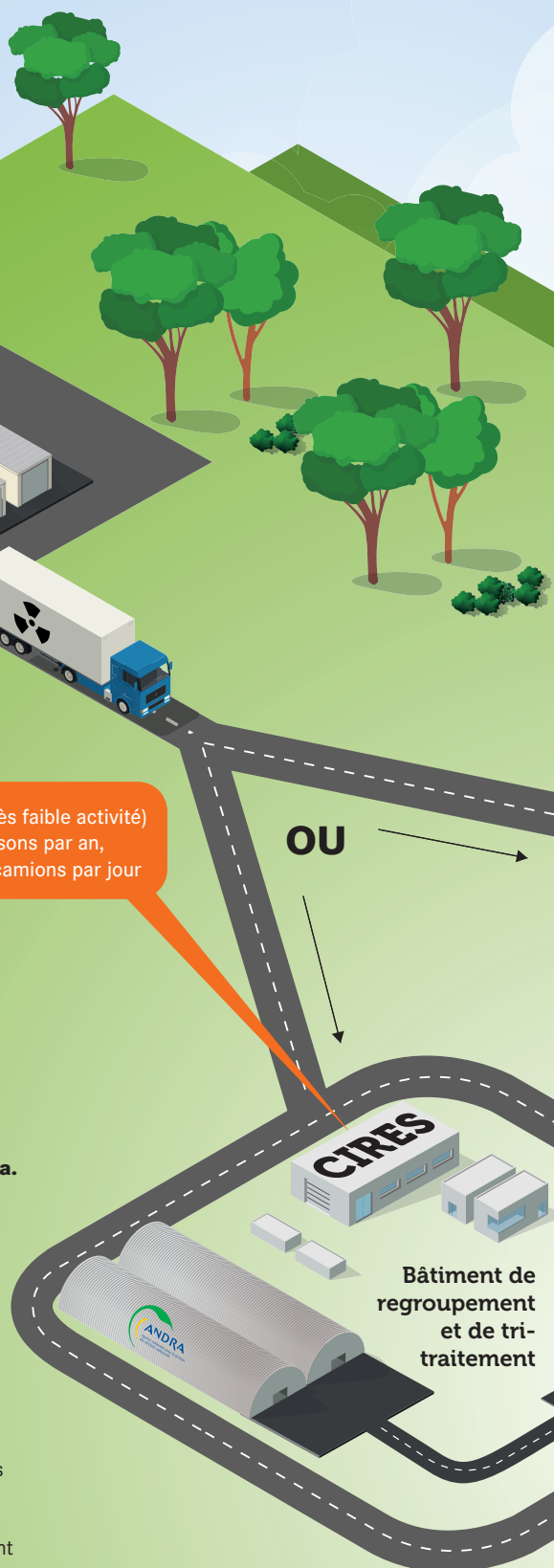
Comment sont-ils acheminés ?

PAR LA ROUTE

La route est le principal mode d'acheminement. 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.

PAR VOIE FERRÉE

Dans les années 1990, près de 50 % des transports étaient effectués par train et réceptionnés au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château, exploité par l'Andra. Si aujourd'hui ce mode de transport est moins souvent choisi par les producteurs de déchets (cf. article p.9), il devrait être plus souvent utilisé dans la perspective des futures livraisons liées au démantèlement des installations nucléaires.



Comment sont-ils contrôlés ?

DES CONTRÔLES SYSTÉMATIQUES

À leur départ et dès leur arrivée, les transports sont 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). Des contrôles sont également effectués par l'ASN, principalement par des inspections menées sur les sites des producteurs ou de l'Andra.

Une réglementation stricte

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

La sûreté repose sur le colis de transport

Selon les typologies de déchets, il existe des catégories de colis de transport différentes et adaptées, qui permettent de limiter les impacts en cas d'éventuels accidents. Ces colis font l'objet de tests d'homologation (tests de chute, compression, perforation, etc.).

La responsabilité du producteur de déchets

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 transport. 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.

Pour les producteurs hors filière électronucléaire, la collecte de leurs déchets radioactifs est assurée par l'Andra qui veille au respect de la législation en cours et à la conformité des colis de déchets.

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.



Déchets FMA-VC
(faible et moyenne activité à vie courte)
1 100 livraisons par an,
soit environ 5 camions par jour

DIALOGUE

LE THÉÂTRE, UNE AUTRE FAÇON DE PARLER DE LA TRANSMISSION DE LA MÉMOIRE



Le « groupe mémoire » du Centre de stockage de l'Aube de l'Andra se mobilise pour inciter les jeunes à s'intéresser au sujet de la conservation et de la transmission de la mémoire d'un centre de stockage. Le 15 septembre prochain, à l'occasion de la journée portes ouvertes des centres de l'Andra, ses membres présenteront un spectacle de leur création. Une initiative ludique et pédagogique.

Sauvegarder la mémoire des centres de stockage et la transmettre aux générations futures : c'est la mission des membres du « groupe mémoire » du Centre de stockage de l'Aube (riverains, élus locaux, acteurs de la vie associative...). À l'origine de leur nouveau projet : la volonté d'aborder le sujet complexe de la conservation et de la transmission de cette mémoire de manière ludique afin de sensibiliser les jeunes. « *Nous voulions rendre plus accessible la mémoire des centres de stockage et rendre vivant ce sujet jugé a priori rébarbatif* », glisse Pierrette Jurain, l'une des participantes du groupe.

S'appuyer sur les travaux passés

Qu'est-ce qu'un déchet radioactif ? Quelles sont les utilisations de la

radioactivité ? Comment stocke-t-on les déchets radioactifs ? Pour répondre entre autres à ces questions, le groupe a souhaité travailler sur un projet de lecture théâtralisée, avec l'aide de deux comédiens de la compagnie de théâtre Initial CD. Ensemble, de janvier à juin 2019, ils ont étudié les documents produits par le « groupe mémoire » depuis sept ans pour écrire et mettre en scène, séance après séance, six saynètes. « *La lecture théâtralisée est un procédé très adapté à ce sujet complexe. Elle offre plus de liberté formelle et d'inventivité. On peut par exemple faire intervenir plusieurs personnages dans des contextes différents. L'important ici, c'est la dynamique de groupe !* », raconte Jean-Michel Baudoin de la compagnie Initial CD.

La forme au service du fond

Concours d'éloquence, slam, intervention d'une « youtubeuse »... Le résultat de cette co-création originale est un spectacle créatif et dynamique.

« *Il nous fallait faire appel à des références qui parlent au jeune public, c'est-à-dire s'intéresser aux médias, aux supports de communication qu'ils utilisent, aux films ou aux séries qu'ils regardent. Nous avons notamment imaginé une scène dans laquelle se déroule le procès de grands personnages historiques tels que Marie Curie et Henri Becquerel. Et bien cette scène est une "astuce", pour parler de la radioactivité autrement* », complète le comédien.

À découvrir le 15 septembre prochain au Centre de stockage de l'Aube. Les membres du « groupe mémoire » joueront les différentes saynètes tout au long de la journée portes ouvertes. •



Pour aller plus loin :
<https://bit.ly/2RQRX9p>



INNOVATION

DES MICRO-ONDES POUR RECYCLER LES BÉTONS TRÈS FAIBLEMENT RADIOACTIFS



Recycler les bétons très faiblement radioactifs, tel est l'objectif du projet CYBER, un des lauréats de l'appel à projets lancé par l'Andra et l'Agence nationale de la recherche (ANR), avec le soutien du Programme d'investissements d'avenir. Un projet innovant qui propose de séparer les différents composants du béton.

C'est au Centre industriel de regroupement et de stockage (Cires) de l'Andra dans l'Aube que sont stockés les déchets radioactifs de très faible activité (TFA), constitués essentiellement de gravats, terres et ferrailles issus de la déconstruction ou de l'assainissement d'installations nucléaires. Selon l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs, le démantèlement de ces installations va engendrer un volume croissant de déchets TFA. Comment alors limiter les volumes à stocker ? Parmi les différentes solutions étudiées, celle proposée par le projet CYBER ouvre d'intéressantes perspectives : le recyclage des bétons TFA.

Des micro-ondes pour faciliter le recyclage

Afin d'explorer cette idée, la société Séché Eco Services, spécialiste du traitement et du stockage des déchets conventionnels, s'est associée au Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) et à la PME Sairem, spécialiste international des micro-ondes et des hautes fréquences.

Le principe du projet CYBER consiste à séparer les différents composants des gravats de béton – les granulats et la pâte de ciment – afin de pouvoir les recycler. « Les recherches scientifiques ont montré que la radioactivité se concentre essentiellement dans la pâte de ciment

si bien que la séparation pâte de ciment / granulats pourrait permettre de récupérer des granulats décontaminés », indique Xavier Bourbon, coresponsable du suivi du projet à l'Andra. Toutefois, pour réaliser cette séparation, un simple concassage suivi d'un triage n'est pas suffisant. L'idée de CYBER est ainsi d'utiliser en complément un four à micro-ondes industriel – permettant d'isoler les composants du béton les plus radioactifs. « *Quand on passe le béton au four à micro-ondes, l'excitation des molécules d'eau va fragiliser les interfaces entre la pâte de ciment et les granulats. Ainsi, lorsque l'on va concasser le béton, les granulats seront plus facilement séparés de la pâte de ciment* » détaille Jean-Sébastien Flinois, coresponsable du suivi du projet à l'Andra.

Vers une phase pilote du projet

Les premiers essais menés jusqu'à présent avec de petits échantillons de béton ont permis de valider les paramètres du traitement, la difficulté étant en particulier d'envoyer une quantité suffisante d'énergie pour fragiliser le béton sans le faire exploser. Depuis mars 2019, plusieurs des tests sont menés sur du béton non radioactif

afin de vérifier la bonne séparation entre la pâte de ciment et les granulats. En parallèle, le groupe Séché va mener les études technico-économiques.

« *Différents éléments vont devoir être pris en compte : les dispositifs techniques à assembler comme le tapis d'alimentation, le concasseur, le four à micro-ondes, les dispositifs de tri granulométrique, les ventilations, l'isolation, etc.* » explique Bernard Rottner du groupe Séché, coordinateur du projet.

Créer une filière économique et durable

Même s'ils resteront classés en déchets de très faible activité (TFA), les granulats décontaminés pourraient servir par exemple de remblai pour les alvéoles de stockage de déchets TFA du Cires ou à la fabrication de bétons haute performance pour l'industrie nucléaire. La pâte de ciment, quant à elle, pourrait être exploitée pour la fabrication de béton afin de remplir et stabiliser certains colis de déchets radioactifs avant leur stockage. « *Nous pourrions proposer un service de recyclage aux producteurs de déchets radioactifs, avec une installation transportable sur sites* », espère Bernard Rottner. •



Maquette du procédé du projet CYBER



UNE TECHNICIENNE DE L'ANDRA EN MISSION SCIENTIFIQUE À FUKUSHIMA



Sophie Bernard pendant sa mission

Couper, trier, décortiquer... Derrière ces gestes simples, se cache un savoir-faire bien particulier : le prélèvement et le traitement d'échantillons forestiers. Des procédés que maîtrise parfaitement Sophie Bernard, technicienne à l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Dans le cadre du projet de recherche AMORAD, elle a passé dix jours en forêt à une trentaine de kilomètres de Fukushima, en fin d'année 2018.

Coordonné par l'IRSN, le projet AMORAD vise à améliorer les méthodes scientifiques qui permettent d'évaluer les conséquences d'un rejet de substances radioactives dans l'environnement. Comment les éléments radioactifs sont interceptés puis incorporés dans les forêts ?

Comment y circulent-ils ? Pour répondre à ces questions, les scientifiques s'appuient sur le cas de Fukushima où des substances radioactives ont été rejetées suite à l'accident survenu en 2011. C'est dans ce cadre que l'Andra apporte ses compétences en radioécologie¹ et en prélèvement d'échantillons environnementaux. L'Agence participe, pour la quatrième année consécutive, à une campagne de prélèvements.

Des prélèvements... à l'arbre en poudre

Cette fois-ci, c'est Sophie Bernard, technicienne spécialisée à l'OPE dans le prélèvement d'échantillons environnementaux, qui a accompagné l'équipe. « Une trentaine de chênes, de châtaigniers et de cèdres du Japon ont été sélectionnés. Les agents forestiers coupaient les arbres afin d'en extraire des disques de tronc à différentes hauteurs, représentatifs de leur croissance. Je les ai aidés à mesurer, à récupérer ces disques, branches, feuilles, racines..., explique la technicienne. Il fallait ensuite tout couper en tout petits morceaux, mettre les échantillons en sachets, les identifier, puis les transporter pour les faire sécher. J'ai beaucoup manié le sécateur ! » Une fois réduits en poudre, ces échantillons sont envoyés en France afin d'être analysés, à

Cadarache, par les scientifiques de l'IRSN. Ils vont ainsi permettre de mesurer leur teneur en Césium 137, un élément radioactif qui a été émis dans l'atmosphère lors de l'accident de la centrale de Fukushima, et s'est déposé dans les forêts environnantes, au gré des vents et des pluies.

Mieux comprendre le comportement des éléments radioactifs dans l'environnement

« Ce travail peut paraître laborieux mais il est fondamental », insiste Yves Thiry, spécialiste en radioécologie à la direction de la recherche et développement et en charge du projet AMORAD à l'Andra. Car ces mesures régulières permettent de reconstituer le cycle du césium dans les arbres, qui passe des feuilles au sol, puis retourne en partie dans le tronc via les racines pour alimenter à nouveau les feuilles, etc. Grâce aux techniques d'échantillonnage, les variations liées aux espèces, à la masse de feuilles présentes au moment des retombées, à la taille des arbres sont étudiées et permettent de mieux comprendre le devenir de la contamination des forêts à long terme. •

¹ La branche de l'écologie qui étudie les interactions entre les substances radioactives et l'environnement terrestre et marin.

AMORAD : FICHE D'IDENTITÉ

Le projet international AMORAD (Amélioration des MOdèles de prévisions de la dispersion et de l'évaluation de l'impact des RADionucléides au sein de l'environnement), coordonné par l'IRSN et soutenu par l'Agence nationale de la recherche (ANR) a démarré fin 2013 pour une durée de six ans. Il rassemble treize partenaires dont l'université de Tsukuba au Japon et l'Andra. Il s'intéresse à la dispersion des éléments radioactifs dans les milieux marins et terrestres afin de les représenter dans des modèles numériques de prévision. L'Andra coordonne l'axe consacré au transport et à la transformation des éléments radioactifs en milieu forestier.



« CE QUE L'ON PHOTOGRAPHIE AUJOURD'HUI, C'EST LA MÉMOIRE DE DEMAIN »

Des friches locales, des machines, des bâtiments d'usine immortalisés grâce au talent de jeunes photographes en herbe : pari réussi pour la première édition du concours photo « Capture ton patrimoine industriel », dont la remise des prix a eu lieu le 25 mai à Troyes. Parrainée par l'Andra, en partenariat avec le Centre pour l'Unesco Louis-François, cette opération visait à sensibiliser les jeunes à la préservation et à la transmission du patrimoine industriel régional.



Afin de mobiliser les jeunes sur la problématique mémorielle et la sauvegarde du patrimoine, l'Agence et le Centre pour l'Unesco Louis-François de Troyes, partenaires de longue date, ont organisé le concours « Capture ton patrimoine industriel ». Les jeunes de 12 à 20 ans ont été invités à prendre une photo représentant à leurs yeux le patrimoine industriel du Grand-Est, accompagnée d'un texte expliquant leur choix. Quatre lauréats ont été primés, au sein des deux catégories 12-15 ans et 16-20 ans (voir ci-contre). Deux autres ont reçu le prix de l'originalité avec leurs œuvres aux titres évocateurs : « Un reflet du passé » d'Eliott Coste-Bonnet et « Troyes, mon Amour » de Juliette Velut. Une dernière lauréate a remporté le prix

coup de cœur de la Maison de l'outil et de la pensée ouvrière : Maëva Suzanne avec sa photo symbolique « La Mailleuse ».

Fixer la mémoire des personnes et des lieux

Les sujets retenus – une friche en déshérence, une ancienne malterie reconvertie en logements ou encore une machine à mailler du XIX^e siècle – témoignent de la diversité du passé industriel local et de la permanence de ces vestiges sur le territoire. Des images qui racontent et fixent sur la pellicule le souvenir des lieux et des personnes.

L'originalité des regards

À travers ce vecteur d'expression privilégié et leur regard personnel, les jeunes lauréats ont ainsi mis en valeur un patrimoine familial auquel ils sont sensiblement attachés et qui représente leurs racines. Un questionnement prolifique a pu émerger : quel devenir pour ce patrimoine et pour l'industrie dans le monde d'aujourd'hui, quelle place pour l'humain par rapport à la machine... Le jury, composé de photographes professionnels, de spécialistes du patrimoine et de représentants de l'Andra et du Centre pour l'Unesco, a été sensible à la qualité artistique et conceptuelle des photographies en compétition. Le président du jury, Dimitri Beck, directeur de la photographie de *Polka Magazine*, souligne l'intérêt du support photographique pour faire œuvre de mémoire : « Dans notre culture contemporaine qui est extrêmement visuelle, la photographie est devenue un outil puissant de transmission... Ce que l'on photographie aujourd'hui, c'est la mémoire de demain. C'est notre mémoire à tous, ce qui fait l'existence de nos régions. » •

DES PHOTOS ET DES MOTS



Elio Balini

1^{er} prix de la catégorie 12-15 ans :

« Free Friche Défraîchie »

« Friche défraîchie, Frêle, Affre du temps... Et bientôt, quels fruits ? Quelle nouvelle fraîcheur ? »



Léa Morognier

2^e prix de la catégorie 12-15 ans :

« Malterie Industrie d'Antan »

« La Malterie reflète

encore l'industrie céréalière d'antan, même si aujourd'hui, elle est transformée en lieu d'habitation. C'est ce contraste qui m'a fait choisir ce bâtiment que je vois chaque jour depuis ma chambre. »



Valentin Petit

1^{er} prix de la catégorie 16-20 ans :

« Souvenir du passé »

« Il s'agit d'une photo d'usine prise en couleur et mise en noir et blanc, à laquelle j'ai ajouté du grain. J'ai voulu présenter une photo semblable à celles qu'on pouvait prendre à l'époque. »



Gwénaëlle Poirot-Rozec

2^e prix de la catégorie 16-20 ans :

« Machine pérenne, homme éphémère »

« J'ai choisi de montrer le patrimoine et de rendre aussi la question du temps : la machine à tricoter apparaît nette car elle dure dans le temps, tandis que les ouvriers sont flous car ils sont éphémères. »

15 SEPTEMBRE 2019

DE 10H00 À 18H00

**Portes
ouvertes
de l'Andra**

**CENTRE DE STOCKAGE
DE L'AUBE
SOULAINES-DHUY**

**CENTRE DE MEUSE/
HAUTE-MARNE
BURE / SAUDRON**