



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



AUTOMNE 2024 N° 49

le Journal de l'Andra

— ÉDITION MEUSE/Haute-MARNE

P14

Déchets radioactifs :
un transport
à toute épreuve



Sommaire

en bref

- P.4 Visites estivales : le public au rendez-vous !
- P.5 Instruction de la DAC de Cigéo : une nouvelle étape
- P.5 Aménagement et construction de nouveaux bâtiments : l'enquête publique s'achève

tableau de bord

- P.6 L'Andra fait connaître sa mission !

territoire

- P.7 L'Andra soutient la musique classique et l'art lyrique en milieu rural



- P.8 L'Andra à votre écoute !
- P.9 Cigéo : après l'enquête parcellaire, les acquisitions amiables se poursuivent
- P.10 Tout savoir sur les premiers travaux préparatoires à Cigéo

dossier



P.14 Dossier
Déchets radioactifs : un transport à toute épreuve

- P.15 Des rôles bien définis
- P.16 Quel cadre réglementaire pour le transport de déchets radioactifs ?
- P.17 Transport des déchets radioactifs : rigueur et traçabilité au rendez-vous
- P.18 Des colis adaptés pour parer toutes les éventualités
- P.18 Quel risque pour le public ?
- P.19 La relation entre l'Andra et les producteurs de déchets radioactifs
- P.20 Terminus : Cigéo !
- P.21 Des trains pour Cigéo

portrait

- P.22 Cédric Antoine, l'ange gardien du Laboratoire

l'invité

- P.23 La gestion des déchets radioactifs décryptée sur Instagram et TikTok

reportage

- P.24 Des essais de dépose de voussoirs pour simuler la fin d'exploitation de Cigéo
- P.25 Tout comprendre du vieillissement des matériaux

décryptage

- P.26 Suivis apicoles de l'OPE : ce que les abeilles nous apprennent
- P.28 Hongrie, l'expérience du stockage géologique

innovation

- P.29 Cigéo : l'intelligence artificielle au service du contrôle de la roche

entre nous

- P.30 **On vous répond**
D'où vient la classification des déchets radioactifs ?
- P.30 **#Ils sont venus nous voir**
- P.31 **photomystère**

LE POINT DE VUE DE CHEREAU

À l'Andra, les déchets montrent patte blanche !



Par route ou par train, des milliers de colis de substances radioactives sont acheminés chaque année en France, dont une partie vers les installations de l'Andra dans l'Aube. Pour ces convois, un mot d'ordre : sécurité maximale ! Plongez dans les coulisses du transport de déchets radioactifs en page 14.

le Journal de l'Andra | Édition Meuse/Haute-Marne N° 49
 Centre de Meuse/Haute-Marne
 CMHM RD 960 - BP9 - 55290 - Tél. : 03 29 75 53 73 - journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directeur de la rédaction : Antoine Billat • Rédacteur en chef : Damien Maury-Tarriet • Ont participé à la rédaction : Guillaume Tixier, Alexia Attali, Yann Cabaret, Olivier Constant, Valérie Lachenaud, Isabelle de Buyer • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Agence Les Récréateurs, Andra, T. Bertrand, A. Dastie, N. Dohr, O. Douard, Getty Images, MAM/L. Bomey, Ph. Masson, Orano, PURAM, L. Sarda, D. Sohier • Dessins : Antoine Chereau • Infographies et illustrations : Citizen Press, Antoine Levesque, Mickaël Merley • Conception et réalisation : Citizen Press, Paris : www.citizen-press.fr • Impression : BLG Toul - Siret 43761704600044 - Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées dans une imprimerie certifiée Imprim'vert • © Andra - 371-49 • DDP/DICOM/24-0079 • ISSN 2106-8291 (imprimé), ISSN 3037-0256 (en ligne) • Tirage : 195 370 ex.

IMPRIM'VERT® PEFC® 10-32-2813

ABONNEMENT GRATUIT
 Pour être sûr de ne rien manquer sur l'actualité de l'Andra, **abonnez-vous par mail à journal-andra@andra.fr**, en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

200 000

Cette année, le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne a eu le plaisir d'accueillir son 200 000^e visiteur à l'occasion d'une opération « galeries ouvertes ». Vous souhaitez visiter nos centres ? Rendez-vous sur meusehautemarne.andra.fr, rubrique « information et visites ».

« Perspectives Business », un nouveau rendez-vous de l'Andra

La première journée « Perspectives Business », organisée par l'Andra et l'association Energic ST 52/55, s'est tenue le 25 septembre au centre de l'Agence en Meuse/Haute-Marne. Plus de 350 participants issus de 70 entreprises assistaient à ce nouveau rendez-vous qui succède aux journées « Achetons local ». Des échanges riches ont permis aux entreprises locales de découvrir les nouveaux outils à leur disposition permettant la mise en relation avec les grands acteurs de la filière nucléaire, et de mieux connaître les besoins du secteur de l'énergie. De leur côté, les acheteurs des grands donneurs d'ordre ont pu échanger avec des interlocuteurs locaux. La prise de parole de Mohed Altrad, fondateur et dirigeant du groupe Altrad, une entreprise de travaux publics, revenant sur son histoire et les clés de son succès, a été l'un des temps forts de cette rencontre.



Un groupe de visiteurs découvre l'exposition « Dessus/Dessous ».

Visites estivales : le public au rendez-vous !

Du 6 juillet au 31 août, l'Andra a accueilli le public sur ses installations, avec une double proposition de visite qui a attiré plus de 800 visiteurs.

Inaugurée en avril 2024, l'exposition « Dessus/Dessous » était accessible tout l'été pour présenter les installations de surface ainsi que les travaux et les équipements souterrains du futur Cigéo. Le parcours des déchets radioactifs, de leur livraison à leur stockage, servait de fil conducteur à la visite. À l'Écothèque, le parcours « Ça fourmille dans la prairie » était également proposé au public. Faisant écho à l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) qui,

depuis quinze ans déjà, étudie l'environnement local sous toutes les coutures, il proposait une observation de la biodiversité à travers sept haltes. Nos visiteurs étaient principalement issus de la région Grand Est, avec en tête le département de la Meuse, puis de la Haute-Marne et de la Meurthe-et-Moselle. **Vous souhaitez nous rendre visite ?** Rendez-vous dans la rubrique « information et visites » sur meusehautemarne.andra.fr

dans les médias 

Tout savoir sur les déchets radioactifs avec le dernier cahier de l'ASN

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a publié en mai dernier un cahier thématique consacré à la gestion des déchets radioactifs. Depuis 2018, les cahiers de l'ASN proposent une information pédagogique sur des sujets touchant à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Ce dernier numéro prend donc le temps d'expliquer avec précision la diversité des déchets radioactifs, leur cadre juridique et la manière dont ils sont gérés, en France et dans d'autres pays. Les sites de l'Andra ont bien sûr toute leur place dans le focus sur les installations françaises dédiées au traitement, au conditionnement, à l'entreposage et au stockage des déchets.



Lire le cahier de l'ASN : <https://lc.cx/R9GWVJ>



Instruction de la DAC de Cigéo : une nouvelle étape

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui assure au nom de l'État le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, a publié en juin dernier une information sur la première phase de l'instruction technique de la demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo, déposée par l'Andra. Au regard de l'importance du dossier qui accompagne cette demande, tant en volume qu'en matière d'enjeux, l'instruction a en effet été décomposée en trois phases : les données de base retenues pour l'évaluation de sûreté de Cigéo, la sûreté en phase d'exploitation et la sûreté après fermeture. Pour mener l'expertise technique, l'ASN a mandaté l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et trois groupes permanents d'experts (GPD). Dans sa publication au terme de la première phase, en s'appuyant sur les avis de l'IRSN et des GPD, l'ASN confirme que les

connaissances acquises par l'Andra sont suffisamment solides et maîtrisées pour évaluer la sûreté de Cigéo. ●

Pour en savoir plus : <https://lc.cx/iTxd8M> 




Aménagement et construction de nouveaux bâtiments au Centre de Meuse/Haute-Marne : l'enquête publique s'achève

Début 2024, l'Andra a déposé en préfecture de la Meuse une demande de permis de construire (PC) et une demande d'autorisation environnementale (DAE) pour la réalisation d'un projet d'aménagement comprenant notamment la construction

de nouveaux bâtiments sur le site de l'Andra. En effet, depuis 2017, un escadron de gendarmes mobiles est présent dans le périmètre du site de l'Andra. La construction de nouveaux bâtiments a pour objectif d'améliorer leurs conditions d'accueil, tout

en réduisant la consommation énergétique et les coûts de maintenance des locaux qui avaient été installés temporairement. La demande d'autorisation pour les nouvelles constructions a fait l'objet d'une enquête publique du 30 septembre au 31 octobre. Le dossier déposé par l'Andra comprend plus de 1 000 pages, dont une étude qui analyse les impacts du projet sur l'environnement. Au cours de l'enquête publique, le public a été invité à formuler ses observations et propositions, notamment à travers les registres ouverts à cet effet ou lors des permanences tenues par le commissaire enquêteur dans les mairies de Bure, Gondrecourt-le-Château et Saudron. Le commissaire enquêteur rendra son rapport avant la fin de cette année. ●



Pour en savoir plus, rendez vous sur : meuse.gouv.fr 

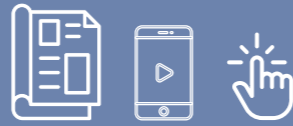
L'Andra fait connaître sa mission !

Pour mieux faire connaître sa mission d'intérêt général, l'Andra a déployé à la fin de l'année 2023, en région Grand Est et sur Internet, une campagne de communication signée « À toi qui n'es pas encore né, l'Andra travaille déjà pour toi ».

Pourquoi ?



Si chacun sait que les centrales nucléaires produisent des déchets radioactifs, beaucoup ignorent ce que deviennent ces déchets et qui s'en occupe. La campagne visait donc à rappeler la mission de l'Andra : stocker les déchets radioactifs de façon sûre pour protéger les générations actuelles et futures du danger qu'ils représentent. Elle a également permis de mettre en avant l'engagement des salariés de l'Agence.



Une campagne multicanale

Affichage dans les villes du Grand Est, réseaux sociaux et sites Internet... De multiples canaux de diffusion ont été utilisés pour toucher des publics différents : des riverains proches des installations de l'Andra aux personnes ne connaissant pas l'Agence. La campagne se prolongeait en ligne grâce à un site Web dédié (andra.fr/futur) et des contenus pour en savoir plus (vidéos, infographies animées, espace d'expression).

Résultats

- 35 millions d'impressions⁽¹⁾, 135 000 clics⁽²⁾ et 3 700 interactions⁽³⁾ pour la campagne Web
- 1,6 million de vues de la vidéo *Lettre aux générations futures*
- Jusqu'à 85 % d'arguments positifs sur les réseaux sociaux
- + 17 points pour la notoriété de l'Andra dans le Grand Est après la campagne d'affichage
- Lauréat de deux prix de communication



Témoignage

« Cela permet de valoriser des métiers qui ne sont pas forcément connus alors qu'ils nous protègent tous les jours. »

Lucas, riverain d'un centre de l'Andra

À voir et à revoir



Lettre aux générations futures : dans cette vidéo diffusée sur YouTube, les femmes et les hommes de l'Andra s'adressent à ceux qui ne sont pas encore nés et donnent à tous un message de confiance en l'avenir.



Pour revoir la vidéo : <https://lc.cx/3re2uE>



(1) Impression : nombre de fois où les publications sont apparues sur l'écran d'un utilisateur.
 (2) Clic : nombre de fois où des utilisateurs ont cliqué sur les liens qui contiennent les publications.
 (3) Interaction : nombre de fois où des personnes ont interagi avec les publications via des mentions "J'aime", des commentaires, des partages...



L'Orchestre national de Metz Grand Est au concert de gala du 10^e festival Musique aux Mirabelles, le 22 juin 2024.

L'Andra soutient la musique classique et l'art lyrique en milieu rural

En 2023, l'Andra est devenue partenaire du festival Musique aux Mirabelles, créé dix ans plus tôt. Un pari audacieux, mais réussi : faire venir une fois par an dans les villages de la communauté de communes Côtes de Meuse – Woëvre les grands noms de la musique classique et de l'art lyrique.

Chanteuse lyrique, Julie Cherrier-Hoffmann est tombée amoureuse il y a quelques années de Hattonchâtel et sa région. Elle en parle avec passion et humour : « Il est fortement déconseillé de venir à Hattonchâtel et dans les Côtes de Meuse - Woëvre si l'on craint l'addiction à la beauté ! » De cette rencontre avec un territoire est né en 2014 un festival hors normes. Son défi : réunir une fois par an, en septembre, des virtuoses de renommée internationale à Hattonchâtel et dans les villages des environs. Le rendez-vous est baptisé « Musique aux Mirabelles », en clin d'œil à « l'or » de la Lorraine, qui produit 90 % de la récolte mondiale de ce fruit.

Le festival peut désormais compter sur le soutien de l'Andra, devenue partenaire en 2023. « Ce rapprochement était une évidence : l'Agence est un acteur important de la Meuse, ancré dans ce territoire auquel nous sommes très attachés », explique Julie Cherrier-Hoffmann. Au-delà du soutien financier de l'Agence, la présidente de l'association Musique aux Mirabelles attend un partenariat vivant, nourri d'échanges, de partage, de projets communs. « Nous avons avec l'Agence un autre point commun : le souhait de tisser des liens avec les écoles, de développer la pédagogie. L'avenir de ce partenariat est ouvert... »



Concert de gala du 10^e festival Musique aux Mirabelles. Au premier plan, Julie Cherrier-Hoffmann (soprano) et Aude Extrême (mezzo-soprano).

Des projets communs

Dix ans après son lancement, le festival a réussi à faire bouger les lignes. « Il n'est plus besoin d'aller à Salzbourg pour écouter Mozart ! » s'enthousiasme Julie Cherrier-Hoffmann. 2024 marque un changement de dimension avec la présence du prestigieux Orchestre national de Metz Grand Est. L'ambition a monté d'un cran, avec le projet de produire dans deux ans un opéra avec les enfants des écoles.



JULIE CHERRIER-HOFFMANN, LA MUSIQUE EN PARTAGE

Lauréate de différents concours internationaux (concours Bellini, concours Montserrat Caballé), Julie Cherrier-Hoffmann a débuté sa formation musicale par la harpe, la musique de chambre, la musicologie et le chant. L'artiste lyrique a enregistré plusieurs disques remarquables dont le dernier, paru en 2023, est consacré à deux œuvres de Francis Poulenc : *La Voix humaine* et le cycle de mélodies *Fiançailles pour rire*.

L'Andra à votre écoute !

Comme chaque année, fin 2023, l'Andra a fait réaliser* une enquête d'opinion auprès des Français et des riverains de ses centres dans l'Aube et en Meuse/Haute-Marne. L'objectif ? Connaître votre avis sur l'Andra et la gestion des déchets radioactifs, et mieux répondre à vos attentes en matière d'information. Gros plan sur les principaux résultats.

L'Andra, un nom de plus en plus connu

29 % des Français
81 % des riverains

ont déjà entendu parler de l'Andra, et **46 %** des riverains citent spontanément son nom

L'enjeu environnemental comme préoccupation majeure

69 % des Français
46 % des riverains

considèrent que la gestion des déchets radioactifs est avant tout un enjeu environnemental

Une mission de service public reconnue

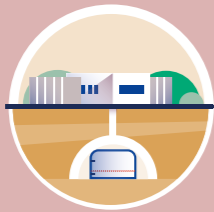
58 % des Français
63 % des riverains

considèrent que l'Andra accomplit une mission de service public

Cigéo, un projet bien identifié en Meuse/Haute-Marne

Plus on est proche du Centre de Meuse/Haute-Marne, plus le projet de stockage des déchets radioactifs est connu :

Avez-vous déjà entendu parler d'un projet de stockage de déchets radioactifs à Bure ?



92 %

dans la zone géographique la plus proche
Moins de 15 km

90 %

dans la zone intermédiaire
Entre 15 km et 30 km

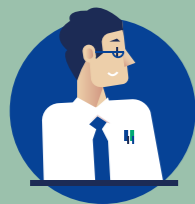
76 %

dans la zone la plus éloignée du centre
Plus de 30 km

Les riverains sont bien plus nombreux à en avoir entendu parler que le panel des Français (+ 53 points). **46 % des riverains** de Meuse/Haute-Marne se disent favorables au projet Cigéo et **35 %** défavorables.

Les riverains des centres de l'Andra accordent leur confiance

Pour s'informer sur la gestion des déchets radioactifs, les riverains de Meuse/Haute-Marne accordent leur confiance :



77 %

aux scientifiques en général



62 %

à l'Andra



60 %

aux associations de protection de l'environnement

Pour les riverains, le journal de l'Andra constitue la source la plus consultée
76 %

Le point de vue de l'Andra

Les résultats de ces sondages nous incitent à poursuivre nos efforts en matière d'information et nous permettent de toujours mieux répondre à vos interrogations. Nous remercions l'ensemble des personnes qui ont accepté d'y participer.

* Enquête d'opinion réalisée par le cabinet Occurrence auprès d'un échantillon de 1 400 Français (en ligne du 11 au 20 décembre 2023) et de 609 riverains (par téléphone du 30 novembre 2023 au 3 janvier 2024).



La future zone « descenderie » de Cigéo, où seront réceptionnés les colis de déchets avant d'être transportés dans la zone souterraine.

Cigéo : après l'enquête parcellaire, les acquisitions amiables se poursuivent

Dans le cadre de la procédure d'enquête parcellaire entamée en 2024, l'Andra poursuit les acquisitions à l'amiable des derniers terrains nécessaires au projet Cigéo.

S'il est autorisé, Cigéo occupera une superficie totale de 665 hectares située en Meuse et en Haute-Marne. Du fait de sa politique favorisant les acquisitions amiables, l'Andra était déjà propriétaire, début 2024, de plus de 80 % des parcelles nécessaires aux installations de surface. Il lui manquait environ 100 hectares, principalement des surfaces agricoles, des chemins, ainsi qu'une ancienne gare. L'Andra doit également acquérir moins de 200 hectares de tréfonds⁽¹⁾.

Une enquête exhaustive

Les besoins ont été recensés dans le dossier d'enquête parcellaire déposé auprès des préfetures de Meuse et de Haute-Marne en vue de déterminer la liste des parcelles dont l'expropriation pourrait être demandée et de vérifier l'identité des propriétaires concernés. Ces derniers sont plus de 300 (particuliers, communes, sociétés) pour plus de 550 parcelles. L'enquête parcellaire s'est tenue du 18 mars au 12 avril 2024 dans huit communes⁽²⁾. La commission d'enquête a constaté que l'état parcellaire présenté par l'Andra était conforme au plan général des travaux annexé à la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet, et 44 propriétaires et exploitants ont déposé

des observations pour 92 parcelles. Les commissaires enquêteurs ont noté dans leur procès-verbal que « les permanences se sont déroulées dans le calme et dans de bonnes conditions avec une organisation efficace des municipalités ».

Vers l'arrêté de cessibilité

Depuis, l'Andra a poursuivi sa démarche d'acquisitions amiables comme le permet la procédure. Entre mars et juillet 2024, plus de 400 courriers comportant des offres d'acquisition amiable ont été envoyés aux propriétaires, ayants droit et locataires concernés. Le montant des offres est basé sur l'évaluation de la direction de l'immobilier de l'État. À défaut d'accord amiable sur le montant des indemnités, l'Andra, le propriétaire ou les ayants droit pourront saisir le juge judiciaire pour faire fixer ce montant. Ces démarches, très encadrées juridiquement, prennent du temps. La prochaine étape sera l'émission de l'arrêté de cessibilité par les préfets de la Meuse et de la Haute-Marne pour les parcelles pour lesquelles un accord amiable n'aura pas pu être obtenu. Ces derniers

saisiront par la suite des juges de l'expropriation qui prononceront une ordonnance d'expropriation dans les deux départements sur saisine de l'Andra ou des propriétaires concernés. Une fois cette ordonnance officialisée et l'indemnité versée aux personnes concernées, l'Andra pourra alors prendre possession des dernières parcelles. ●

(1) Zone souterraine située localement à plus de 250 mètres de profondeur.
(2) Bonnet, Bure, Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois, Mandres-en-Barrois, en Meuse; Cirfontaines-en-Ornois, Gillaumé et Saudron, en Haute-Marne.



Vue aérienne du territoire d'implantation de Cigéo.



Retrouvez le dossier d'enquête parcellaire : <https://lc.cx/3giGNn>



TOUT SAVOIR SUR LES PREMIERS TRAVAUX PRÉPARATOIRES À CIGÉO

Une demande d'autorisation pour les travaux préparatoires de Cigéo

Déposée au printemps, la demande d'autorisation des premiers travaux préparatoires à Cigéo poursuit son parcours d'instruction. Objectif : effectuer des opérations géotechniques, environnementales ou archéologiques, notamment sur les zones d'implantation du projet.

Le 6 mars, l'Andra a déposé un ensemble de dossiers auprès de la préfecture de la Meuse et de la Haute-Marne, ainsi que de la quarantaine de communes concernées, en vue d'obtenir les autorisations réglementaires pour réaliser les premiers travaux préparatoires liés au projet. Cette étape, requise au titre du Code de l'environnement et de l'urbanisme, constitue le « dossier réglementaire 0 » ou le jalon « dossiers réglementaires DR0 ». Elle permettra de

parfaire la connaissance de l'environnement où sera implanté le stockage et de disposer ainsi de compléments d'information pour la conception du projet. Elle prévoit notamment plusieurs centaines de forages pour affiner la connaissance du sol et de la circulation des eaux souterraines, ainsi que des opérations d'archéologie préventive [voir pages 12 et 13]. Ces travaux préparatoires ne marquent pas le démarrage de la construction de Cigéo. Celle-ci ne

deviendra possible qu'avec l'obtention du décret d'autorisation de création (DAC), en cours d'instruction auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Certaines informations collectées permettront par ailleurs d'apporter des précisions demandées par l'ASN dans le cadre de cette instruction.

Une attention particulière à la faune et à la flore

Les dossiers déposés par l'Andra comportent également une nouvelle mise à jour de l'étude d'impact global de Cigéo. Ce document présente l'état actuel de l'environnement et les conséquences attendues du projet en matière d'environnement dans toutes ses dimensions (atmosphère, sol, sous-sol, eaux, milieu naturel, environnement humain, etc.) et expose toutes les mesures prévues par l'Andra pour éviter ou réduire ces impacts. Intégrée pour la première fois dans la demande de déclaration d'utilité publique de Cigéo, l'étude d'impact du projet a d'abord été mise à jour pour la DAC avant de l'être à nouveau pour le DR0. De futures mises à jour sont d'ores et déjà prévues pour les prochaines étapes du projet. ●



Vue aérienne de l'espace technologique lors des diagnostics archéologiques de 2016.

ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER OU « ERC »

Tout projet d'aménagement a des incidences sur l'environnement. Les porteurs de projets ont la responsabilité de les identifier afin de pouvoir, par ordre de priorité, les éviter, les réduire et les compenser. Ces éléments sont détaillés dans l'étude d'impact du projet Cigéo. Lors des différentes instructions, les autorités compétentes auront à se prononcer sur les mesures ERC proposées par l'Agence et pourront demander à l'Andra de les faire évoluer ou de les préciser si besoin.



Diagnostics archéologiques.



Diagnostics archéologiques.

Vers une enquête publique en 2025

Le dépôt de la demande d'autorisation des premiers travaux préparatoires par l'Andra engage un long processus réglementaire : instruction par les services de l'État, avis de l'Autorité environnementale, mais également des collectivités territoriales et du public qui pourront s'exprimer lors d'une enquête publique qui devrait avoir lieu au premier semestre 2025.

Dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation des travaux préparatoires à Cigéo, l'Autorité environnementale de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD) a été saisie par les services de l'État. Elle a rendu son avis le 27 juin dernier, estimant que les opérations décrites dans le DR0 ont « des incidences résiduelles faibles » et qu'« elles font l'objet de mesures d'évitement et de réduction appropriées et détaillées ». Elle a également fait le point sur d'autres sujets relatifs au projet Cigéo. Sur la base de cet avis et des remarques formulées, l'Andra produira un mémoire en réponse. Il viendra mettre à jour le dossier soumis à l'enquête publique qui devrait se tenir au premier semestre 2025.

L'information la plus complète

L'enquête publique portera à la connaissance du public l'ensemble des travaux préparatoires projetés. Pendant plusieurs semaines, le dossier sera accessible au public. Chacun pourra déposer ses observations, ses questions ou ses avis sur des registres papier ou sur un

registre dématérialisé. Les commissaires enquêteurs tiendront plusieurs permanences, avant de faire la synthèse des contributions et de rendre un avis. Toutes les personnes qui souhaitent se prononcer sur ces travaux pourront saisir cette opportunité de suivre ces échanges.

Les collectivités territoriales – communes, groupement de communes, départements – pourront elles aussi se prononcer. Il reviendra enfin au préfet de la Meuse, préfet coordinateur de Cigéo, d'autoriser ou non les travaux, qui pourraient alors commencer après l'été 2025. ●

Au moment où nous écrivons ces lignes, la date d'ouverture de l'enquête publique, déterminée par arrêté préfectoral, n'est pas connue. Elle sera publiée sur les sites Web de l'Andra et des préfectures de la Meuse et de la Haute-Marne, en mairies ainsi que dans la presse.



Approfondir la connaissance de l'environnement et du sous-sol

Forage en cours à proximité de l'Espace technologique.

S'ils sont autorisés, les travaux préparatoires à Cigéo vont permettre d'approfondir la connaissance de l'environnement du point de vue géologique, hydrogéologique (étude des eaux souterraines) et géotechnique (étude des sols). Ils vont aussi permettre d'investiguer le sous-sol sur 60 hectares afin de caractériser l'intérêt des éventuels vestiges et de mettre en œuvre toutes les conditions qui permettront leur préservation, leur enregistrement et leur conservation.

Certains s'en souviennent sans doute : en 2016, des centaines de tranchées de quelques mètres de long avaient été ouvertes sur une partie du futur site de Cigéo (sur la zone dite « descenderie »). Les experts de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP) effectuaient alors son diagnostic archéologique par échantillonnage. Leurs préconisations se retrouvent aujourd'hui dans la liste des travaux préparatoires : 60 hectares de sol devront être analysés sur 45 centimètres à 2 mètres de profondeur pour affiner la connaissance historique du secteur. La durée de l'opération, qui est un prérequis à tous les chantiers en France, dépendra de la nature des vestiges découverts. Elle pourra

aller jusqu'à 36 mois sur une zone où pourraient se concentrer ces traces historiques. Le terrain sera ensuite remis en état. « *Cela peut paraître important, mais c'est un chantier qui ne présente pas de difficultés particulières*, précise Jean-Luc Hoareau, chef du service Pilotage des travaux préparatoires de l'Andra, qui a supervisé le dossier. *Cela ne nous empêche pas d'espérer quelques belles découvertes sur trois époques historiques différentes.* »

Seulement 13 forages pérennes

Autre volet important du dossier : la réalisation d'environ 600 nouveaux forages qui, pour la plupart, auront quelques dizaines de

mètres de profondeur et seront réalisés jusqu'à 20 kilomètres du centre des installations. Ces forages vont préciser et approfondir la connaissance du sol, et en particulier la couche du calcaire du Barrois, située à quelques mètres ou dizaines de mètres de profondeur. Quelques forages seront équipés de piézomètres⁽¹⁾ pour suivre, pendant au moins un an, la dynamique des eaux souterraines. Seuls 13 forages atteindront de grandes profondeurs – de 345 à 715 mètres – à partir de quatre plateformes réparties sur le pourtour du site. Ce sont les seuls aménagements appelés à durer. Ils serviront en effet à contrôler, pendant toute la durée d'exploitation puis de surveillance de Cigéo, l'absence de migration d'éléments radioactifs dans l'environnement. Pendant les travaux préparatoires, deux bases vie⁽²⁾ sont également prévues, une au lieu-dit de la ferme du Cité de Bure (55) et une à proximité de l'Espace technologique de Saudron (52), plus quelques plateformes plus éloignées (bungalows, zones de stockage, etc.). ●

(1) Forages en profondeur dotés de tubes soudés bout à bout, permettant un suivi des eaux souterraines.

(2) Construction modulaire éphémère qui sert à accueillir les entreprises et les collaborateurs durant la période d'un chantier.



Diagnostics archéologiques.



Mesure sur un piézomètre.

DE NOMBREUX ACTEURS IMPLIQUÉS

Les premiers travaux préparatoires menés par l'Andra pourraient aussi servir à d'autres acteurs impliqués dans le projet, à l'image des maîtres d'ouvrage de certaines opérations de raccordement à Cigéo. C'est par exemple le cas du conseil départemental de la Haute-Marne pour la déviation de la RD 60/960, qui contourne la zone « descenderie » et permettra de maintenir la continuité de la route départementale. C'est le cas aussi de SNCF Réseau pour la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, reliant Gondrecourt-le-Château à la ligne Paris-Strasbourg. Ces deux opérations sont nécessaires à la construction et/ou à l'exploitation de Cigéo et, à ce titre, intègrent le projet global porté par l'Andra. Elles bénéficieront d'un transfert d'autorisation pour leurs propres travaux préparatoires.



Déchets radioactifs : un transport à toute épreuve

980 000 colis de substances radioactives sont transportés chaque année en France. Des sources radioactives pour détecter le plomb dans les peintures à celles utilisées en radiothérapie, la grande majorité des transports est liée à l'industrie et à la recherche non nucléaire ainsi qu'au secteur médical. Chacune de ces activités génère des déchets radioactifs qui doivent être pris en charge par l'Andra. Ce sont ainsi environ 35 000 colis de déchets, principalement à vie courte, qui sont aujourd'hui acheminés annuellement, majoritairement par la route, jusqu'aux installations de stockage de l'Agence, dans l'Aube. Dans le futur, la plupart des déchets les plus radioactifs utiliseront le train pour rejoindre le Centre de stockage géologique Cigéo.

Tous ces transports de déchets radioactifs, de leur site de production à leur destination finale, font l'objet d'un suivi rigoureux pour garantir une sécurité maximale. Le point dans ce dossier.

Des rôles bien définis

Pour garantir la sûreté des transports de substances radioactives – comme les déchets radioactifs – de leur point d'origine à leur destination finale, toute une chaîne d'acteurs est mobilisée. Le point sur leurs actions et rôles respectifs.

Les principaux producteurs de déchets radioactifs sont les professionnels de la filière électronucléaire (Orano, EDF et le CEA⁽¹⁾). Ils ont l'entière responsabilité de l'organisation de leur transport. Ainsi, ils choisissent le mode de transport – essentiellement la route – et un transporteur agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Ils caractérisent le déchet radioactif à transporter, sélectionnent son emballage, conditionnent le déchet à l'intérieur et assurent l'étiquetage. Ils disposent alors d'un colis⁽²⁾ prêt à être transporté une fois les bordereaux de transport remplis. Reste enfin à veiller au chargement et à l'arrimage des colis dans le véhicule. Pour les producteurs non électronucléaires (hôpitaux, laboratoires de recherche, universités, etc.), c'est l'Andra qui effectue ces démarches, tout au long de la chaîne : de la collecte à la réception des déchets dans ses installations dans l'Aube.

Dans le cas des déchets les plus radioactifs, à l'image de ceux de haute activité (HA) qui seront stockés dans Cigéo, la sécurité est renforcée. Dès leur production, issue du retraitement des combustibles

usés, les déchets HA sont vitrifiés et coulés dans des colis en inox. Entreposés provisoirement dans l'attente de Cigéo, les colis seront eux-mêmes placés dans des emballages de transport pour être acheminés vers le stockage.

Une défense en profondeur

La sûreté du transport des déchets radioactifs, comme de l'ensemble des substances radioactives, repose sur le concept de « défense en profondeur », qui consiste à mettre en œuvre trois niveaux de protection complémentaires : robustesse des colis, fiabilité des opérations de transport, préparation aux situations d'urgence. L'ASN veille à la bonne application des exigences réglementaires et des procédures. Pour les substances les plus sensibles, les itinéraires sont communiqués à l'ASN et soumis à la validation du Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du ministère chargé de l'Environnement.

Anticipation et préparation

L'ASN recommande à tous les intervenants d'établir des plans d'urgence qui définissent à l'avance l'organisation et les outils pour réagir efficacement en cas



Contrôle radiologique d'un colis de déchets à son arrivée au Centre de stockage de l'Aube (CSA).

d'accident. En complément, elle organise régulièrement des exercices de crise associant producteurs de déchets, transporteurs, services préfectoraux et services de secours. Elle contrôle également l'efficacité de la préparation aux situations d'urgence des expéditeurs et des transporteurs. Ainsi, en cas d'accident, tous les intervenants doivent alerter immédiatement les services de secours. Le transporteur doit avoir à sa disposition dans la cabine des consignes écrites indiquant les premières actions à mener. Une fois l'alerte donnée, le transporteur et l'expéditeur doivent fournir aux pouvoirs publics toutes les informations relatives au contenu transporté.

(1) Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

(2) Un colis est composé du contenu (la substance radioactive) et du contenant (un emballage plus ou moins complexe). Le contenu est le plus souvent bloqué dans le contenant avec un matériau.



Contrôle radiologique de la remorque de transport à son arrivée au CSA.

ET EN CAS D'ACCIDENT ?

La robustesse des colis pour le transport est un élément fondamental de la sûreté des transports de matières ou de déchets radioactifs. Ainsi, l'emballage doit être adapté à la nature et à la dangerosité du contenu afin de garantir le confinement des substances radioactives, même en cas d'accident.

Quel cadre réglementaire pour le transport de déchets radioactifs ?

Le transport de substances radioactives s'inscrit dans le cadre général du transport de marchandises dangereuses. Le point sur la réglementation.

En 1968, l'Organisation des Nations unies adoptait son accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR). Les autres modes de transport (ferroviaire, maritime, aérien) disposent d'accords similaires. Les dispositions de ces accords ont été transposées, en France, dans l'arrêté du 20 mai 2009 relatif au transport de marchandises

dangereuses par voie terrestre (arrêté TMD). De son côté, pour tenir compte des spécificités des substances radioactives, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a élaboré son règlement de transport, qui précise les exigences de sûreté : robustesse des colis, fiabilité des opérations de transport, gestion de crise dans les situations accidentelles.

Enfin, les recommandations de l'AIEA sont annexées aux accords internationaux sur le transport des marchandises dangereuses, dont font partie les substances radioactives. Elles sont reprises dans l'arrêté TMD, qui donne pouvoir à l'ASN pour contrôler l'application des dispositions relatives au transport de substances radioactives.

Les chiffres clés du transport de substances radioactives

15 millions de colis de substances dangereuses sont transportés chaque année en France, dont environ 6 % de substances radioactives.

Ces 980 000 colis de substances radioactives sont acheminés à l'occasion de 770 000 opérations de transport.

Un colis peut mesurer de 10 centimètres à 8 mètres de long et peser de quelques kilos à plus de 100 tonnes. Il contient une grande variété de substances radioactives et chimiques. Il existe de nombreux conditionnements différents.

96 % des colis sont transportés exclusivement par route. Les 4 % de colis restants font l'objet de transports combinés, associant la route à d'autres modes, notamment le rail.

100 inspections liées au transport sont réalisées chaque année par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

En 2023, 86 événements significatifs relatifs au transport de substances radioactives ont été déclarés à l'ASN, dont 84 au niveau 0, et 2 au niveau 1, sur l'échelle INES⁽¹⁾, c'est-à-dire des anomalies qui n'ont pas donné lieu à des contaminations.

(1) International Nuclear Event Scale. Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, adoptée par plus de 80 pays dans le monde. Elle comporte huit niveaux, de 0 à 7.

Transport des déchets radioactifs : rigueur et traçabilité au rendez-vous

2 500 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 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.

DES CONTRÔLES SYSTÉMATIQUES

À leur départ et dès leur arrivée, les transports sont contrôlés : vérification des documents administratifs de transport, contrôles radiologiques. Le moindre écart constaté par rapport à la réglementation fait l'objet d'une information au producteur de déchets concerné et à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Des contrôles sont également effectués par l'ASN sur les sites des producteurs ou de l'Andra.

LE TRANSPORTEUR

Il est responsable de la sûreté de ses véhicules, de leur signalisation (plaques indiquant la nature de la substance radioactive transportée) et de la formation de ses conducteurs.

CENTRE INDUSTRIEL DE REGROUPEMENT, D'ENTREPOSAGE ET DE STOCKAGE (CIRES)

Déchets de très faible activité (TFA)
1 500 livraisons par an pour un total de 19 000 colis, soit environ sept camions par jour du lundi au vendredi (chiffres 2023).

TRANSPORT PAR LA ROUTE

La route est le principal mode d'acheminement. Les déchets radioactifs sont transportés dans des camions affrétés par des sociétés privées spécialisées. Ces dernières doivent disposer des équipements requis par la réglementation pour ce type de transport.

TRANSPORT PAR VOIE FERRÉE

Si aujourd'hui ce mode de transport est moins souvent choisi par les producteurs de déchets (uniquement trois trains en 2023 dans l'Aube), il devrait être plus souvent utilisé à l'avenir [voir page 19].

CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE (CSA)

Déchets de faible et moyenne activité principalement à vie courte (FMA-VC)
850 livraisons par an en moyenne pour un total de 16 000 colis, soit environ quatre camions par jour du lundi au vendredi (chiffres 2023).

LES PRINCIPAUX PRODUCTEURS DE DÉCHETS : EDF, ORANO, CEA

Ils sont à l'origine de 99,4 % du volume de déchets réceptionnés au CSA et 92 % du volume de déchets reçus au Cires.

LES AUTRES PRODUCTEURS : HÔPITAUX, UNIVERSITÉS, LABORATOIRES...

Ils sont plus d'un millier et génèrent quelques centaines de mètres cubes de déchets radioactifs par an : 0,6 % du volume de déchets envoyés au CSA, et 8 % du volume de ceux expédiés au Cires.

Des colis adaptés pour parer toutes les éventualités



Transport de matières radioactives.

La réglementation relative au transport de substances radioactives précise quels types de colis sont à utiliser et fixe les exigences de leur résistance.

En France, la réglementation distingue cinq grandes familles de colis selon les caractéristiques des substances transportées (activité radiologique totale et forme physico-chimique) :

- les « **colis exceptés** », pour les substances très faiblement radioactives. Ils doivent respecter des spécifications générales, notamment relatives à la radioprotection, mais ne sont pas soumis à des conditions de résistance particulières ;

- les « **colis de type A** », pour les substances moyennement radioactives. Ils doivent pouvoir résister à différentes situations : petits chocs, empilement de colis, chute d'un objet perforant, exposition à la pluie ;

- les « **colis de type industriel** », pour les substances faiblement ou moyennement radioactives. Il en existe plusieurs sous-catégories selon la nature des déchets qu'ils contiennent ;

- les « **colis de type B** », pour les substances fortement radioactives.

Chute, poinçonnement, incendie, immersion : ils subissent des épreuves simulant des conditions accidentelles sévères ;

- les « **colis de type C** », destinés à transporter des substances hautement radioactives par voie aérienne. Il n'en existe aucune utilisation en France à ce jour.

Les colis de déchets TFA et FMA-VC destinés aux centres de stockage de l'Andra dans l'Aube appartiennent aux trois premières catégories.

Quel risque pour le public ?

Lors du transport de substances radioactives sur la voie publique, toutes les précautions sont prises pour limiter les risques au maximum et garantir, à tout moment et quoi qu'il arrive, la radioprotection des personnes et de l'environnement.



Transport de matières radioactives par train.

La sûreté du transport de substances radioactives repose sur la mise en œuvre de trois niveaux de protection [voir page 15], et en particulier la robustesse des colis. Bien que leurs emballages (en métal ou en béton) varient selon la dangerosité des substances transportées, tous obéissent aux mêmes règles concernant la radioactivité de leur contenu. À savoir : quels que soient la substance et le mode de transport, par route ou voie ferrée, le

débit de dose doit être inférieur à 0,1 mSv/h à 2 mètres du véhicule ou du wagon et ne doit pas dépasser 2 mSv/h au contact. Ainsi, pour dépasser la limite réglementaire d'exposition du public, qui est de 1 mSv par an, il faudrait rester 10 heures de suite à 2 mètres d'un véhicule transportant des substances radioactives. En cas d'incident, les riverains disposeraient donc de suffisamment de temps pour s'éloigner de la source de contamination éventuelle.

La relation entre l'Andra et les producteurs de déchets radioactifs

Au-delà des aspects réglementaires et logistiques, la sécurité du transport des déchets radioactifs repose aussi sur la relation de proximité que l'Andra entretient avec les producteurs.



2 QUESTIONS À
Magali Thieblemont,
conseillère à la Sécurité pour le transport
des matières dangereuses vers les centres
industriels de l'Andra dans l'Aube

Comment l'Andra s'assure-t-elle de la conformité des colis à leur arrivée sur ses centres ?

Avec les producteurs électronucléaires, qui effectuent eux-mêmes le conditionnement et le transport de leurs déchets, nous nous assurons que nos exigences sont bien respectées et nous intervenons dans le cas contraire. Mais cela reste exceptionnel ! Quant aux producteurs non électronucléaires (hôpitaux, laboratoires, universités, etc.),

l'Andra gère, pour la plupart d'entre eux, la totalité du processus : du conditionnement des déchets à la réception du colis.

Comment garantir la sécurité de la prise en charge de ces déchets ?

Nous orientons les producteurs non électronucléaires vers un guide détaillé et nous leur envoyons des emballages adaptés à leurs déchets ainsi que des instructions de conditionnement et d'étiquetage. Avant enlèvement, le conducteur mandaté par l'Andra effectue un certain nombre de contrôles (conformité des

colis, contrôle visuel de l'étiquetage, mesure de débit de dose⁽¹⁾, non-contamination surfacique...) qui sont refaits à réception sur nos sites. Nous sommes extrêmement vigilants : le transport est le seul moment où les colis de déchets radioactifs sont sur la voie publique. De multiples dispositions sont mises en œuvre pour réduire les risques.

⁽¹⁾ Quantité de rayonnement ionisant absorbée par unité de temps.

Pour lire l'intégralité de l'entretien : <https://lc.cx/jFc1WN>



Des producteurs soucieux d'améliorer le transport de leurs déchets : l'exemple d'Orano détaillé par Olivier Plessy.



Transport de déchets radioactifs par train depuis le site d'Orano du Tricastin.

3 QUESTIONS À
Olivier Plessy,
conseiller Sécurité transport
sur le site de Pierrelatte

Comment veillez-vous à la sûreté du transport de vos colis vers l'Andra ?

Les opérations de mises en conteneur, de chargement sur le véhicule, d'arrimage, de rédaction de la documentation suivent des procédures préétablies. Le responsable du lieu où s'effectue le chargement s'assure que le conducteur est formé et que le véhicule est adapté, correctement affiché et signalé. Le groupe Orano dispose d'une équipe d'inspecteurs chargés de la supervision des transports. Enfin, nous avons notre propre flotte de conteneurs homologués, car la sûreté du transport est avant tout assurée par les emballages.

Comment essayez-vous d'améliorer le transport de ces déchets ?

En réduisant les temps de manutention, ce qui peut améliorer la radioprotection des personnels. Nous limitons aussi le nombre d'opérateurs.

Envisagez-vous d'autres modes de transport ?

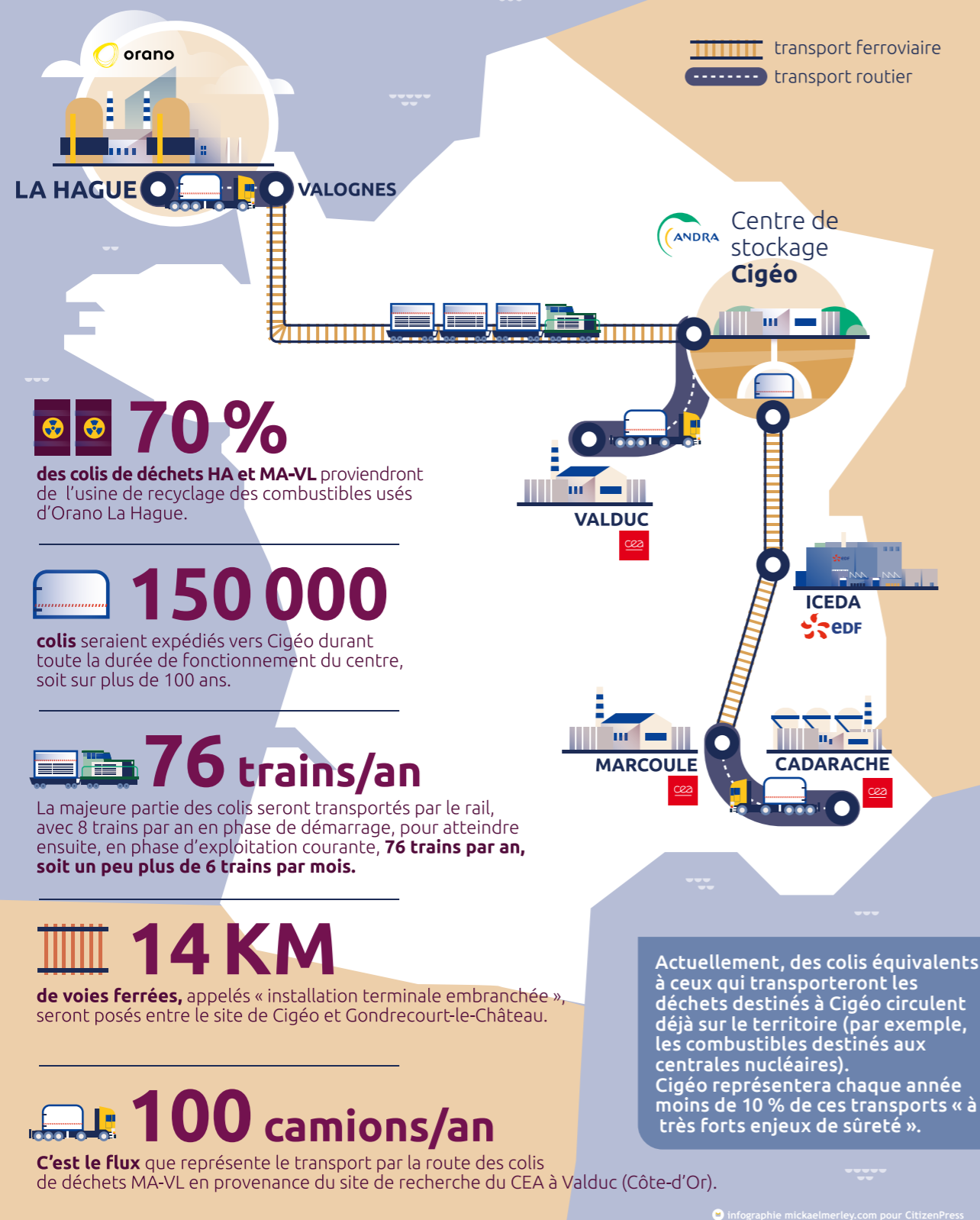
Nous sommes en train d'expérimenter le transport par rail pour les flux vers l'Andra. Même si rien n'est acté, je suis convaincu que la place du train va largement augmenter dans les années à venir. C'est un vecteur important d'économie d'émissions de CO₂, et il présente une moindre accidentologie.

Pour lire l'intégralité de l'entretien : <https://lc.cx/zxrNg1>



Terminus : Cigéo !

Sous réserve de l'autorisation de mise en service de Cigéo, des déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) seront transportés, essentiellement par rail, depuis les différents sites d'entreposage. L'essentiel en quelques chiffres.



Des trains pour Cigéo

Pour transporter les colis de déchets radioactifs destinés à Cigéo, il faut préalablement raccorder le site au réseau national de chemin de fer et moderniser un tronçon de ligne. Explications.

Le débat public sur le projet Cigéo organisé en 2013 a conclu en faveur du recours au transport ferroviaire pour la desserte du centre de stockage. Pour accueillir jusqu'à 76 trains par an en phase d'exploitation, des aménagements sont nécessaires, sur les voies existantes mais aussi à l'intérieur du site.

La modernisation de la ligne SNCF 027000

Entre Nançois-Tronville et Gondrecourt-le-Château, 36 kilomètres de voies ferrées doivent être modernisés pour permettre le passage en toute sécurité des wagons transportant les colis de déchets. Cette opération facilitera aussi l'acheminement des matériaux de construction du centre de stockage. SNCF Réseau a organisé en 2021 une consultation nationale autour de ce projet, qui comprendra

notamment la réfection de la voie, le remplacement des rails, traverses et ballast, la rénovation des ouvrages d'art (ponts-routes et ponts-rails), l'installation de nouveaux systèmes de communication, la mise en place d'aiguillages motorisés en gare de Nançois-Tronville, et l'amélioration de la sécurité des passages à niveaux. L'ensemble des travaux est estimé à 120 millions d'euros, financés par l'Andra.

Une voie privée

Pour rallier la gare de Gondrecourt-le-Château à la zone « descendrière » de Cigéo où seront réceptionnés les déchets radioactifs, l'Andra compte réaliser une installation ferroviaire privée : l'installation terminale embranchée (ITE). Dotée d'une seule voie de circulation, cette ligne non électrifiée s'inscrit, pour ses 10 premiers kilomètres, sur le tracé d'une

voie désaffectée qui reliait autrefois Gondrecourt-le-Château à Joinville. Elle sera complétée par 4 kilomètres de tracé neuf. Cette ligne s'accompagnera, en amont, d'une plateforme logistique d'environ 9 hectares, implantée sur un ancien site industriel déjà utilisé par l'Andra. La définition du tracé de l'ITE, et en particulier l'impact de la voie ferrée sur la circulation et l'accès aux parcelles agricoles, a fait l'objet d'une large concertation avec les élus locaux, les services techniques et les habitants. Plus de 130 personnes ont participé aux différentes réunions et visites de terrain. Le 16 janvier 2024, l'Andra a déposé auprès de la préfecture de la Meuse un dossier d'enquête parcellaire afin d'acquiescer les derniers terrains nécessaires aux premiers développements de Cigéo, dont la réalisation de l'ITE.



____PORTRAIT____

Cédric Antoine, l'ange gardien du Laboratoire

Depuis 2011, Cédric Antoine est opérateur au poste de commande centralisée (PCC) du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Chaque jour, il s'assure que les salariés et les visiteurs accèdent aux installations souterraines en toute sécurité et se tient prêt à lancer les procédures d'intervention adaptées en cas d'incident.



Cédric Antoine

À 46 ans, Cédric Antoine est sans doute l'un de ceux qui connaissent le mieux le centre. Avant même d'être recruté par l'Andra, il a en effet travaillé pendant huit ans pour un prestataire en tant qu'agent de sécurité à l'accueil du centre. Et c'est à cette époque qu'il a découvert l'annonce pour le poste d'opérateur PCC. « Avec ma formation de métallier soudeur et mon expérience de menuisier, je n'étais pas certain d'avoir les qualifications requises, se souvient-il. Mais j'y ai vu une belle opportunité de travailler pour l'Andra, employeur réputé dans la région en matière de conditions de travail. »

Et sa candidature a été retenue ! « Le site venait d'ouvrir un centre de secours et mon engagement comme pompier volontaire pour ma commune [Gondrecourt-le-Château] avait tapé dans l'œil des recruteurs », estime Cédric Antoine. Son rôle de chef d'agrès, c'est-à-dire responsable d'un véhicule en intervention, donnait de sérieuses garanties sur ses qualités de sang-froid et d'autorité. Une formation interne de quelques semaines lui a permis d'être rapidement opérationnel sur toutes les facettes du poste.

Une attention de tous les instants

Le rôle de l'opérateur PCC est de garantir la sécurité des installations souterraines et des personnes qui y opèrent. L'Andra dispose en effet d'un laboratoire situé à près de 500 mètres sous terre pour préparer le projet Cigéo. Flux de personnels et de visiteurs, fonctionnement des ascenseurs, ventilation... rien ne doit échapper à l'opérateur PCC. Il surveille pour cela les retours des caméras et de divers capteurs sur ses nombreux écrans de contrôle. « En plus d'une attention de tous les

« Ce rôle me plaît, car il nécessite d'écouter et de s'adapter aux publics auxquels on s'adresse. C'est ce qui permet de les convaincre d'appliquer les règles et cela contribue donc fortement à la sécurité du site ! »

instants, il faut avoir les bons réflexes et faire appliquer les procédures en fonction des incidents, de la mise en sécurité des personnes à l'évacuation des installations », précise Cédric Antoine.

Maillon essentiel de la sécurité du site

L'opérateur PCC travaille en collaboration avec les opérateurs de sécurité situés dans les galeries du Laboratoire et au contact direct des collaborateurs de l'Andra et des salariés des entreprises extérieures ayant des raisons de descendre. En un mot : il est strictement incontournable. « Avant la descente, je briefe tout le monde sur les règles de sécurité ainsi que sur le fonctionnement des appareils qui permettent de géolocaliser chacun et de détecter une éventuelle perte de verticalité », précise-t-il. Il forme aussi régulièrement les salariés du site... et les autres formateurs. « Ce rôle me plaît, car il nécessite d'écouter et de s'adapter aux publics auxquels on s'adresse. C'est ce qui permet de les convaincre d'appliquer les règles et cela contribue donc fortement à la sécurité du site ! »



Pour découvrir le portrait vidéo de Cédric Antoine : https://lc.cx/_EX5-S



monsieurlechat au Centre de stockage de l'Aube.

Certains croient que l'on y fait des tests à la Homer Simpson avec gants de protection et tenues de cosmonaute. Il n'en est rien ! »

La gestion des déchets radioactifs décryptée sur Instagram et TikTok

Expliquer des notions scientifiques via de courtes vidéos dynamiques et pédagogiques ? C'est ce que propose Morgan, alias monsieurlechat, un jeune professeur de physique-chimie qui fédère une large communauté sur TikTok et Instagram. Dans le cadre d'un partenariat avec l'Andra, il s'est intéressé à la gestion des déchets radioactifs.

En tant que professeur de physique-chimie, avez-vous eu une démarche particulière pour aborder la gestion des déchets radioactifs ?

J'ai visité les sites de l'Andra, dans l'Aube et en Meuse/Haute-Marne, et je voulais bien comprendre le rôle de chaque installation pour restituer cela au public. J'ai d'abord travaillé sur de la documentation avant de me confronter à la réalité.

Certains aspects vous ont-ils interpellé ou surpris lors de vos visites ?

Plusieurs choses, bien sûr. Je savais par exemple que le Centre de stockage de l'Andra dans l'Aube⁽¹⁾ avait une capacité de stockage de 1 million de m³, mais c'est difficile de se faire une idée. Sur place, j'ai pu observer les rangées d'ouvrages de stockage et la façon dont les colis de déchets sont déposés. C'est impressionnant ! On peut se demander si tout est bien protégé et j'ai pu constater

que oui. Toutes les normes sont respectées. Quant au Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne⁽²⁾, la visite offre une perspective différente. On ne se sent pas oppressé, mais on se rend bien compte que l'on est à 500 mètres sous terre. Certains croient que l'on y fait des tests à la Homer Simpson avec gants de protection et tenues de cosmonaute. Il n'en est rien ! Tout est fait dans des conditions de sécurité optimales.

Y a-t-il un sujet que vous auriez aimé approfondir ?

Tout le travail autour de la mémoire du stockage. Il y a beaucoup de questions à aborder avec le grand public : comment communiquer avec les générations futures ? Si les langues évoluent, comment laisser un message ? Doit-il être numérique, alors que notre Internet actuel n'existera peut-être plus ?

Quelles ont été les réactions après la publication des vidéos ?

Beaucoup de remerciements pour avoir fait découvrir des lieux que la plupart des gens ne connaissent pas. Il y a aussi eu des commentaires surprenants, me disant que l'on ne savait pas comment la radioactivité évoluait ou ce qu'allait produire dans le temps les déchets stockés. Alors que l'on sait tout ça ! C'est une loi physique. On sait mesurer et quantifier la radioactivité d'un corps, on sait comment et en combien de temps va se désintégrer un élément radioactif, et donc on sait quand il ne sera plus radioactif et comment s'en protéger. ●

(1) Où sont stockés les déchets radioactifs de faible et moyenne activité, principalement à vie courte.

(2) Dans ce laboratoire, l'Andra mène les études et essais nécessaires pour préparer Cigéo.



monsieurlechat au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage.



Retrouvez l'interview complète et les vidéos sur : <https://lc.cx/c5Utpl>



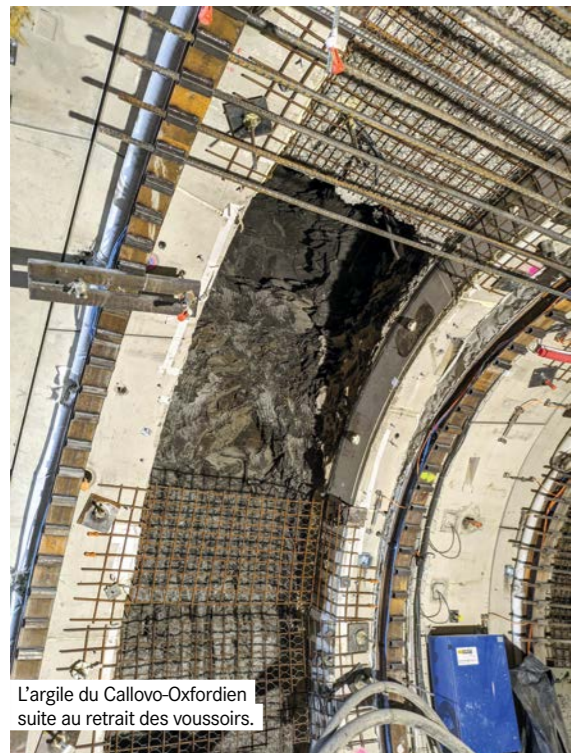
Des essais de dépose de voussoirs pour simuler la fin d'exploitation de Cigéo

Le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne vient de réussir pour la première fois le retrait de voussoirs dans l'une de ses galeries souterraines. Une opération délicate, qu'il faudra parfaitement maîtriser à la fin de l'exploitation de Cigéo.

Pour garantir le confinement des déchets sur de très longues périodes de temps sans nécessiter d'actions humaines, les ouvrages souterrains de Cigéo seront fermés. Pour cela, plusieurs dizaines de kilomètres de galeries seront remblayées et des scellements réalisés à l'aide d'argile gonflante seront positionnés dans des endroits stratégiques afin d'atteindre un bon niveau d'étanchéité. Leur installation nécessitera le retrait préalable du revêtement des galeries d'accès, composés d'éléments préfabriqués en béton appelés « voussoirs ».

Faisabilité technique et conséquences hydromécaniques

L'expérimentation « dépose de voussoirs » (DDV) lancée par l'Andra en 2023 visait précisément à vérifier la faisabilité technique de cette opération et à en étudier les



L'argile du Callovo-Oxfordien suite au retrait des voussoirs.



Mise en place des cerces métalliques.

conséquences sur la roche et le revêtement.

Elle a été réalisée dans trois zones d'une galerie, composées chacune d'un ou deux anneaux de voussoirs espacés de trois anneaux non déposés. Chaque voussoir a été découpé par la méthode du carottage⁽¹⁾ « sécant », technique répandue en milieu souterrain (par exemple pour la construction des intersections de tunnels).

« C'est une réussite technique, estime Jana Jaber, ingénieure géomécanicienne à l'Andra. Cette expérimentation a démontré notre capacité technique à mener cette opération, qui n'avait jamais été réalisée au Laboratoire, à coordonner des opérations mobilisant de nombreux intervenants et à gérer de forts enjeux de coactivité, d'instrumentation, de circulation et de ventilation. Par ailleurs, les mesures de déformation au niveau de la roche et des voussoirs en béton ont montré que la dépose n'avait eu qu'un effet très faible sur le comportement mécanique de la roche et du revêtement. »

L'expérimentation se poursuit avec

la réalisation de forages instrumentés pour des mesures hydromécaniques. Ceux-ci permettront d'évaluer les effets éventuels de la dépose de voussoirs sur la perméabilité de la roche et la zone fracturée induite par le creusement initial de la galerie. L'expérimentation devrait s'achever dans les prochains mois.

(1) Le carottage consiste ici à réaliser des ouvertures cylindriques dans un ouvrage de béton.

CONTACT ÉTABLI !

Après la dépose des voussoirs, le matériau de bourrage se trouvant entre la roche et le voussoir a été retiré. Cette opération vise à établir un contact direct entre la roche et l'argile gonflante pour maximiser les capacités de scellement de cette dernière.

Tout comprendre du vieillissement des matériaux

Dans son Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne, l'Andra étudie depuis 2009 l'évolution de certains matériaux dans le temps. Un travail aussi minutieux qu'essentiel à la maîtrise de projets conçus pour durer, comme Cigéo.

Corrosion, dégradation, dissolution... L'altération des matériaux est un phénomène très lent dont l'étude nécessite des moyens exceptionnels. Au Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne, des essais sont menés sur les quatre familles de matériaux qui seront utilisées pour la construction et l'exploitation de Cigéo : liants hydrauliques (bétons, ciments), aciers, verres et matières argileuses. Schématiquement, il s'agit d'enfouir des échantillons de ces matériaux dans un sous-sol représentatif du milieu géologique qui accueillera Cigéo et de les y laisser plusieurs années avant de les extraire pour les étudier.

« L'objectif est de connaître l'évolution dans le temps des propriétés spécifiques à chaque matériau : chimie, minéralogie, propriétés physico-chimiques, etc., explique Yannick Linard, responsable des essais matériaux à l'Andra. Ceci

afin de déterminer à quelle vitesse ces matériaux s'altèrent et de vérifier que les fonctions demandées aux ouvrages constitués de ces matériaux ne vont pas être diminuées : déformation ou étanchéité de certaines enveloppes métalliques, vitesse de relâchement des radioéléments piégés par la matrice de verre des colis de déchets, ou encore les capacités de fermeture des ouvrages en argile gonflante⁽¹⁾. De plus, il faut s'assurer que l'évolution de la roche au contact des matériaux ne modifie pas ses capacités de confinement. »

Au total, 32 essais matériaux ont ainsi été lancés depuis 2009.

Comprendre l'interaction verre-métal

Dans le cas de l'essai MVE (Matériau VErre) démantelé en février dernier, il s'agissait d'étudier l'interaction du verre et du métal qui seront associés aux colis de déchets de haute activité

destinés à Cigéo. Ils ont donc été laissés pendant quatorze ans dans un forage d'une douzaine de mètres réalisé dans l'une des galeries du Laboratoire souterrain, à 490 mètres sous terre. Une instrumentation a permis d'observer en continu la circulation et la chimie des fluides (eau, gaz) entre les matériaux et de mesurer les conditions de température, pression, pH, conductivité électrique, etc. « Ces données nous fournissent un premier aperçu de l'altération, qui doit être complétée par l'analyse des matériaux extraits à la fin de l'essai », explique Yannick Linard. Ces derniers ont en effet été confiés à des laboratoires partenaires. Leur étude permettra d'affiner les résultats et d'enrichir le travail de modélisation de l'Andra. ●

(1) Type d'argile dont le volume augmente en absorbant de l'eau, créant ainsi une pression de gonflement.



Le dispositif MVE à son installation en 2010.



Le même dispositif lors de son retrait en 2024.



Récolte en cours dans une ruche.

Suivis apicoles de l'OPE : ce que les abeilles nous apprennent

Pour couvrir son vaste territoire d'étude, l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) de l'Andra peut compter sur les meilleures sentinelles naturelles qui soient : les abeilles. Depuis plus de dix ans, des suivis apicoles permettent de recueillir des informations utiles pour connaître l'état actuel de l'environnement de Cigéo, mais aussi son évolution future.

C'est en 2007 que l'Andra a installé l'OPE sur un territoire d'observation de 900 km² à la limite de la Meuse et de la Haute-Marne. Depuis 2009, l'OPE réalise, entre autres, des suivis apicoles sur un territoire de référence de 240 km² avec le CETAM-Lorraine⁽¹⁾. Entre 2011 et 2015, des ruches munies de capteurs (température, humidité, comptage des entrées et sorties) ont été placées à cinq emplacements stratégiques. En 2020, un sixième rucher, situé à 18 kilomètres au sud-est de Chaumont, hors de l'influence du projet Cigéo, a été choisi comme « rucher témoin ».

Soigner, entretenir, prélever et analyser

« Les suivis apicoles impliquent de soigner les colonies d'abeilles, d'entretenir et de surveiller les ruches pour récolter leurs productions, explique Jean-Patrick Verron, ingénieur environnement à l'Andra. De mars à octobre, les ruches sont inspectées toutes les deux à trois semaines pour vérifier la santé des abeilles, les réserves de miel et de pollen. Du pollen est récolté tous les quinze jours, et du miel au printemps et en été. En fin de saison, les abeilles sont nourries pour l'hiver et quelques dizaines sont prélevées. »

En 10 ans, les ruches de l'OPE ont produit **324 kg** de miel.

L'AVIS DE PAUL SCHWEITZER, DIRECTEUR ET CHARGÉ DE RECHERCHES AU CETAM-LORRAINE

« L'intérêt de ces suivis sur le long terme est de comprendre l'évolution des relations entre les plantes et les abeilles. C'est un phénomène très lent, et c'est grâce aux prélèvements les plus anciens que nous savons que cette évolution est significative. Nous savons aussi qu'elle tient moins au changement climatique, dont les effets se constateront à plus long terme, qu'à l'apparition de plantes invasives ou à l'introduction de nouvelles cultures sur le territoire. »

Le CETAM-Lorraine effectue ensuite des analyses sur ces prélèvements : identification des espèces de plantes dans le pollen, composition florale et qualité du miel, mesures sur les ailes des abeilles pour déterminer leur race et le niveau d'hybridation.

Les enseignements

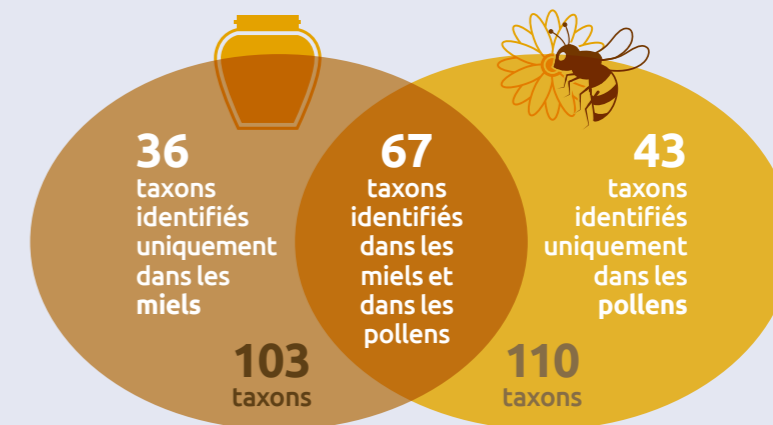
Depuis 2010, l'étude de la morphométrie des abeilles a en effet révélé des phénomènes d'hybridation qui tendent à homogénéiser les colonies vers l'abeille noire⁽²⁾, malgré l'introduction d'autres races comme l'abeille Buckfast. Quant aux productions de miel de la zone OPE, elles fluctuent au fil des ans en fonction des conditions climatiques et des pratiques apicoles⁽³⁾. L'année 2018 a ainsi été un très bon « cru ». Par ailleurs, les productions apicoles confirment être de bons indicateurs des évolutions de leur environnement proche. Enfin, l'analyse des pollens a permis de réaliser un premier référentiel de la zone OPE. Il informe sur les espèces de plantes visitées par les abeilles et sur le cycle de la végétation.

En poursuivant ces travaux et en comparant toutes les données recueillies à celles d'autres suivis, il sera possible de mieux connaître les évolutions de l'environnement. « L'évolution du climat, de la végétation, des pratiques humaines, mais aussi l'émergence de nouvelles activités socio-économiques



Extraction du miel.

10 ANS DE SUIVIS APICOLES EN CHIFFRES (2009-2019)



LE TAXON, KÉSAKO ?
Un taxon est un groupe d'organismes vivants classés ensemble, car ils partagent des caractéristiques communes. Cela permet de mieux comprendre et organiser la diversité du vivant, comme lorsqu'on regroupe les espèces en familles ou en genres.

et l'afflux de nouvelles populations sur la zone OPE avec l'implantation de Cigéo auront des influences sur l'environnement, explique Jean-Patrick Verron. D'où l'intérêt de poursuivre ces suivis apicoles au cours des prochaines décennies. »

Répondre aux questions de demain

Tous les échantillons des ruches sont cryogénisés, c'est-à-dire conservés à une température comprise entre -150 °C et -196 °C dans l'écotèque de l'OPE, permettant de répondre aux questions futures grâce à des technologies avancées. « Demain, nous pourrions croiser ces informations avec de nombreuses données environnementales (météorologie, qualité de l'air, qualité des sols, rayonnement, etc.) et réaliser des analyses plus précises pour expliquer des phénomènes que nous ne comprenons pas encore aujourd'hui ou qui apparaîtront dans les prochaines années », espère Jean-Patrick Verron.

(1) Centre d'études techniques apicoles Moselle-Lorraine.
(2) Sous-espèce de l'abeille domestique européenne, la plus répandue en France.
(3) Les miels de la zone OPE sont essentiellement des miels de fleurs (68%), de colza (15%) ou de tilleul (5%).



TAXONS LES PLUS RETROUVÉS DANS LES MIELS



L'ABEILLE, BIO-INDICATEUR ULTIME

Animal domestique et sauvage, l'abeille est 100 % végétarienne et toutes ses ressources alimentaires proviennent de la végétation. Son étude et celle de ses productions (pollen, miel, gelée royale, propolis, cire) reflètent donc strictement les conditions environnementales de son aire de butinage. C'est la raison pour laquelle les suivis apicoles sont l'un des outils privilégiés de l'OPE.



Hongrie, l'expérience du stockage géologique

La Hongrie a choisi le stockage géologique pour ses déchets radioactifs de faible et moyenne activité. Cette expérience, enrichie par sa collaboration avec l'Andra, nourrit à présent son projet de stockage en grande profondeur de ses déchets de haute activité.



Investigation géologique pour le projet de stockage profond des déchets les plus radioactifs.

L'unique centrale nucléaire hongroise, implantée à Paks, au sud de Budapest, couvre un tiers des besoins en électricité du pays. Cette activité nucléaire implique de gérer durablement les déchets radioactifs qui en sont issus. Depuis 1998, cette tâche revient à un organisme public, *Public Limited Company for Radioactive Waste Management* (PURAM), placé sous le contrôle d'une autorité indépendante, la *Hungarian Atomic Energy Authority* (HAEA).

Des installations complémentaires

La gestion des déchets radioactifs hongrois repose sur quatre infrastructures complémentaires, dont trois fonctionnent déjà. Les déchets de faible et moyenne activité (FMA) provenant de l'industrie,

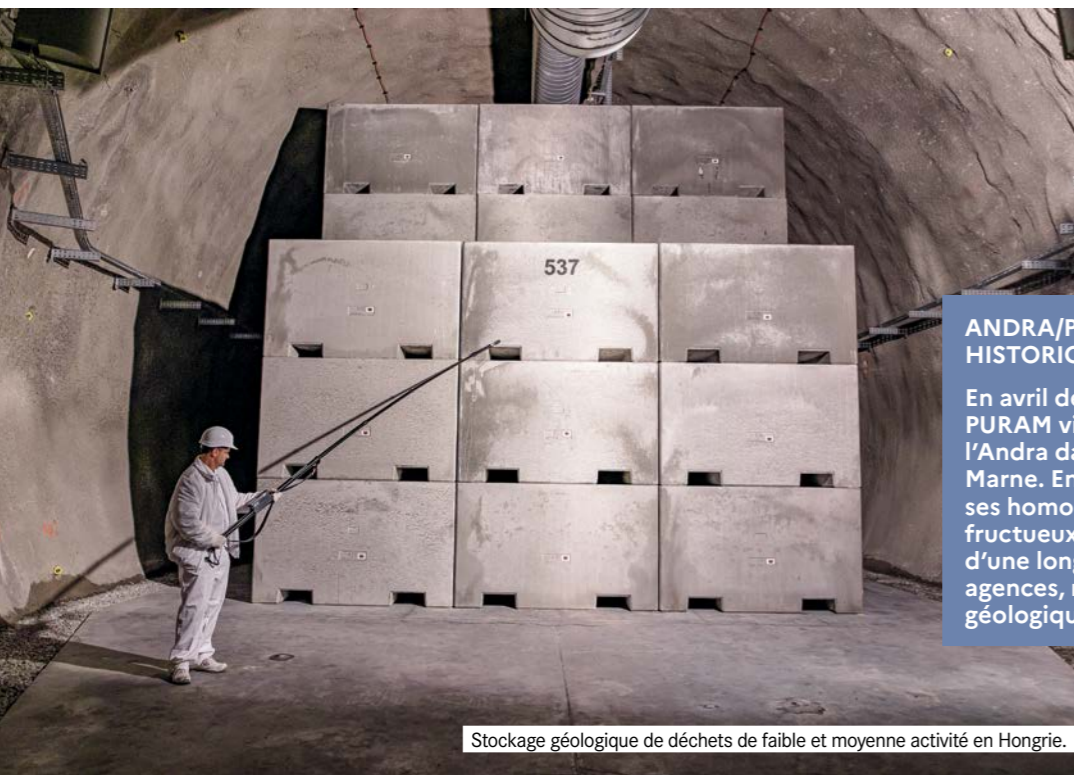
de la recherche ou de la médecine sont pris en charge dans le site de surface *Radioactive Waste Treatment and Disposal Facility* (RWTDF), à Püspökszilágy et Kisnémedi, au nord du pays. En service depuis 1976, sa capacité totale de stockage est de 5040 m³.

Les déchets FMA issus de la production électronucléaire (déchets de fonctionnement) sont stockés quant à eux dans le site *National Radioactive Waste Repository* (NRWR) de Bataapáti, (à proximité de la centrale de Paks), à une profondeur de 250 mètres. La Hongrie fait en effet partie des rares pays qui exploitent un centre de stockage en profondeur pour les déchets FMA. Construit en 2012, le site a une capacité actuelle de 20 000 m³. À terme, il

accueillera également les déchets de démantèlement des installations nucléaires. Enfin, le combustible nucléaire utilisé de la centrale de Paks est entreposé provisoirement sur place, dans un site appelé *Spent Fuel Interim Storage Facility* (SFISF), dans l'attente d'une solution de gestion définitive : le stockage géologique profond.

Vers le stockage géologique pour les déchets HA

Car la Hongrie a également choisi le stockage géologique pour ses déchets les plus radioactifs. Les études ont été lancées dès 1993 dans le Mecsek, un massif situé à quelques dizaines de kilomètres au sud-ouest de la centrale du pays, où la roche argileuse en profondeur serait susceptible d'accueillir le stockage. Un laboratoire de recherche souterrain devrait y être construit à partir de 2032. La réalisation des installations de stockage est prévue à compter de 2065, pour une entrée en service une dizaine d'années plus tard. ●



Stockage géologique de déchets de faible et moyenne activité en Hongrie.

ANDRA/PURAM : UNE COLLABORATION HISTORIQUE

En avril dernier, sept ingénieurs de PURAM visitaient les installations de l'Andra dans l'Aube et en Meuse/Haute-Marne. En juin, PURAM recevait à son tour ses homologues français. Des échanges fructueux qui s'inscrivent dans le cadre d'une longue relation entre les deux agences, notamment sur le stockage géologique des déchets radioactifs.



Lire l'article complet : <https://lc.cx/mTJIUA>



L'intelligence artificielle au service du contrôle de la roche autour des ouvrages de stockage de Cigéo

Dans son Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne, l'Andra évalue l'intérêt de l'intelligence artificielle pour contrôler l'état de la roche autour des démonstrateurs d'ouvrages de stockage, après leur creusement.

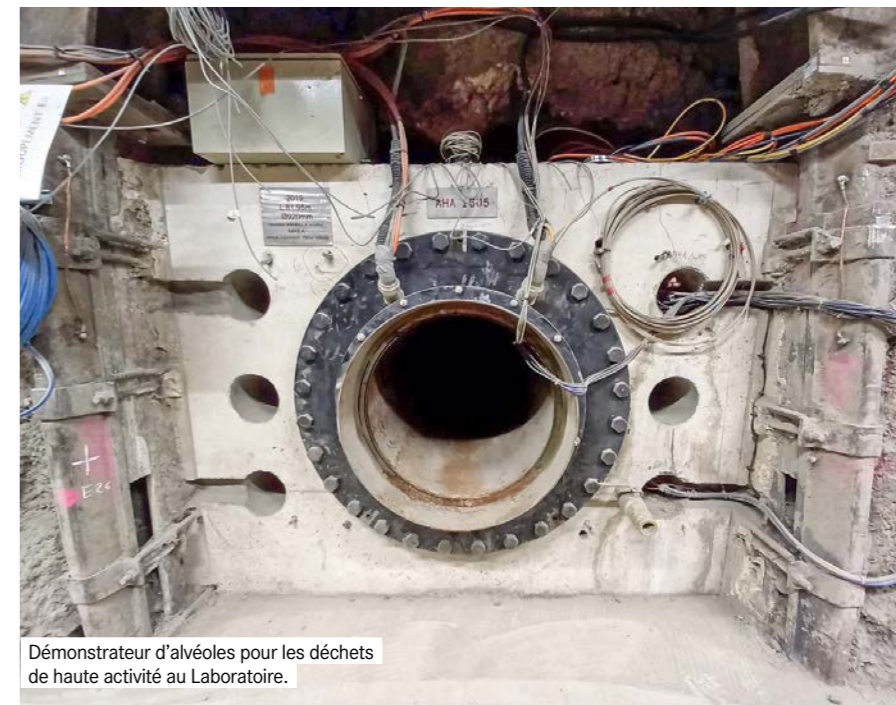
Le Laboratoire de recherche souterrain permet aux scientifiques de l'Andra d'étudier la roche du Callovo-Oxfordien⁽¹⁾, les concepts de stockage, et de tester différents moyens de contrôle et de suivi des ouvrages souterrains. L'un des essais consiste à visualiser l'endommagement de la roche provoqué par le creusement de ces ouvrages. On utilise pour cela des contrôles dits « non destructifs », car ils offrent la possibilité de vérifier l'état de la roche sans faire de prélèvement ni l'endommager.

La révolution IA

La méthode consiste à mesurer la vitesse de propagation des ondes sismiques dans la roche à l'aide d'émetteurs/récepteurs. Après traitement des données, une image de la zone est reconstituée. Mais ce processus peut être long et implique une bonne connaissance de ce type de données. L'utilisation d'outils d'intelligence artificielle (IA) permet d'accélérer le traitement. Le projet ARDNA (*AI Research on Data for Nuclear Application*), dont l'Andra est partenaire, en fait la démonstration.

Comme une échographie

« La première étape du projet a été d'entraîner des algorithmes avec un grand volume de données », explique Julien Cotton, chef du service Chaîne de données et Digital de l'Andra. L'objectif était d'apprendre à ces algorithmes à associer les vitesses de propagation des ondes sismiques à des images du milieu étudié. Pour cela, l'équipe a utilisé l'apprentissage profond⁽²⁾ sur des supercalculateurs, notamment ceux du Grand Équipement national de calcul intensif (GENCI)⁽³⁾. Cela a permis



Démonstrateur d'alvéoles pour les déchets de haute activité au Laboratoire.

d'automatiser l'interprétation des données. »

Bilan : des résultats équivalents aux méthodes de traitement standards... en moins d'une seconde au lieu de quelques semaines à plusieurs mois ! « On obtient instantanément une connaissance précise de la zone étudiée, un peu comme avec une échographie », résume Julien Cotton. Le projet continue, puisqu'il faut à présent le valider avec des données réelles. Grâce à ce projet innovant, l'Andra pourrait disposer d'un nouvel outil opérationnel pour le contrôle des ouvrages de Cigéo. ●

UN PROJET SOUTENU PAR FRANCE RELANCE

Le projet ARDNA est l'un des 95 lauréats de l'appel à projets lancé par l'État pour la modernisation de la filière nucléaire dans le cadre du plan France Relance. Il associe l'Andra à la société de Data Science Aquila Data Enabler, pilote du projet, et à SpotLight, une start-up DeepTech spécialisée dans l'analyse de données sismiques.



(1) Couche argileuse âgée de 160 millions d'années faisant partie du bassin sédimentaire parisien. D'une épaisseur de 140 à 160 mètres, elle est située à environ 500 mètres de profondeur sur le site d'accueil choisi pour Cigéo en Meuse/Haute Marne.

(2) Apprentissage profond ou deep learning : méthode d'IA utilisant un réseau de neurones artificiels pour résoudre des tâches complexes.

(3) GENCI est une infrastructure de recherche qui a pour mission de favoriser l'usage du calcul intensif associé à l'intelligence artificielle au bénéfice des communautés académiques et industrielles dans le cadre de la recherche ouverte.







#ON VOUS RÉPOND

D'où vient la classification des déchets radioactifs ?

La classification française actuelle des déchets radioactifs en six catégories remonte au début des années 2000. Cette structuration permet de clarifier l'orientation des différentes catégories de déchets vers la filière de gestion – existante ou en projet – la plus adaptée à leur dangerosité et à leur durée de vie. Cette classification a par exemple entériné la création d'une

nouvelle catégorie de déchets : celle de très faible activité (TFA). Il existait auparavant une autre classification plus restreinte, qui continue d'être appliquée par d'autres pays. En effet, chaque pays adapte sa classification à la nature et au volume des déchets qu'il a à gérer. Cela n'exclut pas l'apparition de nouvelles filières nécessitant de distinguer

différemment ou plus finement certains déchets radioactifs, conduisant ainsi à de potentielles évolutions de cette classification. L'objectif, lui, restera celui inscrit dans la législation française : assurer la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures.

Période radioactivité*	VIE TRÈS COURTE (VTC) < 100 jours	PRINCIPALEMENT VIE COURTE (VC) ≤ 31 ans	PRINCIPALEMENT VIE LONGUE (VL) ≥ 31 ans
TRÈS FAIBLE ACTIVITÉ (TFA)	 VTC Gestion par décroissance radioactive	 TFA Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	 FA-VL Mode de gestion à l'étude  MA-VL Stockage géologique profond à l'étude (projet Cigéo)
FAIBLE ACTIVITÉ (FA)		 FMA-VC Stockage de surface (Centres de stockage de l'Aube et de la Manche)	
MOYENNE ACTIVITÉ (MA)	Non applicable	 HA Stockage géologique profond à l'étude (projet Cigéo)	
HAUTE ACTIVITÉ (HA)			

* Période radioactive des éléments radioactifs (radionucléides) contenus dans les déchets.
 ** Niveau d'activité des déchets radioactifs.
 Un déchet peut parfois être classé dans une catégorie définie mais être géré dans une autre filière du fait d'autres caractéristiques (par exemple, sa composition chimique ou ses propriétés physiques).
 Référence de la classification : arrêté du 9 octobre 2008 relatif à la nature des informations que les responsables d'activités nucléaires et les entreprises mentionnées à l'article L. 1333-10 du Code de la santé publique ont obligation d'établir, de tenir à jour et de transmettre périodiquement à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

#ILS SONT VENUS NOUS VOIR



En juin dernier, Clémence Rezrazi, cadre de santé à l'Institut de formation de manipulateurs d'électroradiologie médicale (IFMEM) de Nancy, a visité le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.

« À l'IFMEM, nous formons de futurs manipulateurs d'électroradiologie médicale. Une partie de notre métier nous amène donc à travailler au contact de la radioactivité. Chaque année, nous organisons un voyage de fin d'études en lien avec nos métiers et notre formation pour nos étudiants de troisième année avant l'obtention de leur diplôme. C'est dans ce cadre que nous nous sommes rendus au Laboratoire souterrain de l'Andra. C'était une visite très intéressante. On nous a notamment expliqué que notre secteur génère une petite partie du volume des déchets radioactifs. »



Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs ?
 Contactez le service communication au **03 29 75 53 73** ou par mail à visite.55.52@andra.fr



À votre avis que représente cette image ?

Il s'agit de la pédothèque de l'Andra, une zone de l'Écothèque où sont conservés des échantillons de sols. Située sur le site du Centre de Meuse/Haute-Marne, l'Écothèque accueille en effet des prélèvements environnementaux destinés à être conservés pendant au moins cent ans. La pédothèque permet une conservation en sec à 18 °C. Elle comporte plus de 1,7 kilomètres de rayonnages et offre une capacité de plus de 5 000 caisses.

Plus d'infos sur : <https://lc.cx/aMXknw>





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Le Laboratoire souterrain se visite aussi depuis votre canapé !



Pour accéder à la visite virtuelle :
<https://lc.cx/vYIMxk>

