

ÉTÉ 2020 N°36

le Journal de l'Andra

— MANCHE

P.5

Surveillance du Centre : Bilan 2019

Sommaire

l'essentiel

P.4 Andra@home :
les salariés de l'Andra
parlent de leur métier



P.5 L'évènement
Surveillance du Centre :
Bilan 2019

P.6 La gestion de la crise
de la Covid-19 au CSM

P.6 Bilan 2019 de l'ASN
sur le Centre de stockage
de la Manche

P.6 Publication du rapport
d'information du CSM

éclairage

P.7 Pourquoi le CSM produit-il
des déchets radioactifs ?

P.8 Radioactivité dans le secteur
médical : tout ce qu'il faut savoir



P.10 Dossier

20 ans au cœur de l'argile

P.12 Une aventure scientifique,
technologique et humaine

P.14 Des laboratoires souterrains
en réseau à l'international

P.15 20 ans / 20 chiffres clés

P.16 20 ans de recherches
et d'expérimentations

P.18 Les femmes et les hommes du Labo

P.19 Un lieu d'apprentissage et
de culture scientifique pour tous

P.19 Interview de Gérard Longuet :
« La Meuse devait se réinventer »

immersion



P.20 Portraits
« Les chevaliers blancs »
des sites pollués
par la radioactivité

territoire



P.21 Interview :
Jacques Hamelin,
50 ans au service
du territoire

P.22 #On vous répond
« Les aiguilles
de ma montre brillent
dans l'obscurité...
sont-elles radioactives ? »

P.22 #Ils sont venus nous voir

P.23 Photomystère

le
Journal
del'Andra

Édition de la Manche N°36

Centre de stockage de la Manche

ZI de Digulleville - BP 807 - DIGULLEVILLE - 50440 LA HAGUE

Tél. : 0810 120 172 - journal - andra@andra.fr



Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Annabelle Quenet • Rédactrice en chef : Marie-Pierre Germain • Comité éditorial : Isabelle Deniau, Catherine Dressayre, Florence Espiet, Isabelle Guillonnet, Guy-Roland Rapambya • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Marie-Pierre Germain, Antoine Billat, Anne Brodu, Sophie Dubois, Anne-Sophie Levert, Dominique Mer ; pour Rouge Vif : Françoise de Blomac, Matthieu Cabanes, Emmanuelle Crédoz, Joana Maître, Sabrina Moreau et Élodie Seghers • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : DR ; Andra ; Michael Zumstein / CEI public ; Adobe Stock / Romaset ; Andra / Service communication ; C. Boeuf ; Philippe Demail ; Clément Dochler ; Pierre Maraval ; Sophie Muzerelle ; Jean-François Pierson (IPC 50) ; Eric Poirot ; Philippe Quevastre ; Valérie Renaud ; Studio Durey ; Éric Sutre ; Bertrand Tinocco ; Clotilde Verdenal • Dessin : Aster • Création-réalisation : www.grouperougevif.fr - ROUGE VIF éditorial - 26603 - 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 - 370-36 • DDP / DICOM / 20-0043 • ISSN : 2106-7643 • Tirage : 39 800 exemplaires

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

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).

LE POINT DE VUE D'ASTER

Radioactivité en médecine: la juste dose



En France, l'imagerie médicale est devenue la deuxième source d'exposition aux rayonnements ionisants, après les rayonnements naturels. Si les bénéfices de la médecine nucléaire sont indéniables, gare aux risques de surexpositions (cf. pp. 8-9)!

Le Journal de l'Andra change de tête!

Le Journal de l'Andra évolue

Depuis maintenant dix ans, le Journal de l'Andra vous informe de l'actualité de la gestion des déchets radioactifs et de l'activité sur et autour des centres de l'Andra dans la Manche, la Meuse/Haute-Marne et l'Aube. En 2020, votre journal

évolue. Nouvelle maquette, nouveau rubriquage, il change de visage pour être plus pédagogique et plus proche de vos préoccupations. À côté des articles et dossiers d'actualité, vous trouverez notamment des reportages sur les métiers de l'Agence, des portraits des femmes et des hommes qui y travaillent. Mais la vocation du Journal de l'Andra reste la même : vous délivrer une information claire et rigoureuse sur les enjeux de la gestion des déchets radioactifs et les activités de l'Andra près de chez vous.



Andra@home : les salariés de l'Andra parlent de leur métier

Pendant la période de confinement liée à la crise sanitaire, quelques-uns des salariés de l'Andra se sont prêtés à l'exercice de présenter leur métier face à la caméra. Maxime Burgio, chargé d'affaires à l'international, Jessica Le Puth, ingénieure en charge du creusement des alvéoles de stockage de déchets de haute activité, Mathieu Laplanche, chef de service études de sûreté, Laëtitia Roudot-Lopes, responsable ressources humaines et Myriam Rabardy, cheffe de projet pour la demande d'autorisation de création de Cigéo, nous présentent leurs parcours et leur quotidien au travail. L'occasion d'en apprendre plus sur celles et ceux qui y travaillent au jour le jour...



Pour en savoir plus
www.andra.fr/andrahome-les-salaries-de-landra-parlent-de-leur-metier et sur la chaîne Youtube de l'Andra : <https://bit.ly/30ITOSD>



13050

C'est le nombre d'analyses faites en 2019 à partir des 1860 prélèvements effectués dans l'environnement sur et autour du Centre de stockage de la Manche.

dans les médias



Comment débattre des sujets qui font peur ? Retour sur des échanges d'actualité avec @HuetSylvestre, @MathiasGIREL et @HeiderichD @HeiderichCS

Merci à tous pour votre participation active à cette web-conférence en partenariat avec l'@Andra_France !



Comment débattre des sujets qui font peur ? Compte rendu de la conférence Y... Comment débattre démocratiquement des sujets qui suscitent la peur ? C'était le sujet de la conférence organisée par Youmatter en partenariat avec l'ANDRA le ...
 youmatter.world

9:55 AM - 10 juin 2020 - Twitter Web App



Retrouvez la web-conférence sur <https://bit.ly/390gkKg>

Capture d'écran d'un tweet.

— L'ÉVÈNEMENT —

Surveillance du Centre : bilan 2019

Fin juin, l'Andra a publié les résultats de la surveillance du Centre de stockage de la Manche pour 2019. Ces derniers sont satisfaisants et confirment le très faible impact du centre sur l'Homme et l'environnement.



mathématiques servant à simuler le comportement et l'évolution d'un système) de l'évolution du centre, elles permettent de détecter d'éventuelles anomalies, d'affiner les prévisions et d'anticiper des aménagements ou la réalisation de chantiers de maintenance du site.

“
En 2019, tous les indicateurs attestent la performance du stockage et de la couverture. »

Des tendances conformes aux années précédentes

Malgré un début d'année très sec, suivi de mois très pluvieux, les volumes d'eau qui circulent sur le centre sont quasi similaires à la moyenne observée depuis 1995. La composition des effluents reste stable et le taux mesuré de tritium, un radioélément qui fait l'objet d'un suivi spécifique, continue de baisser. L'impact radiologique dû à l'activité du centre reste très faible.

« En 2019, tous les indicateurs attestent de la bonne performance du stockage », indique Isabelle Deniau. Cet impact est évalué à 0,000 17 millisievert par an pour les rejets dans le ruisseau de la Sainte-Hélène.

Les données de ce bilan, contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire, ont été transmises comme chaque année à l'assemblée générale de la Cli en juin* et sont largement diffusées au public, notamment via le rapport d'information du centre, le site Internet de l'Andra et le site du Réseau national des mesures de la radioactivité (RNM)** géré par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. ●

Le CSM fait l'objet d'une surveillance rigoureuse régie par un plan réglementaire approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire. L'objectif est double: d'une part, il s'agit de suivre l'évolution du centre pour s'assurer que son comportement est conforme aux prévisions et que son impact sur l'Homme et l'environnement reste très faible; d'autre part, détecter toute situation anormale et ainsi anticiper d'éventuels travaux de réparation ou de consolidation. Un dispositif qui permet d'être réactif et de garantir la sûreté de l'installation.

13 050 analyses

La surveillance, exercée sur la base de 13 000 analyses par an environ, permet de suivre et d'analyser tous les rejets (gazeux ou liquides) du centre afin de détecter la présence

d'éventuels radioéléments. L'eau qui circule sur et sous le site (pluviale, souterraine, de drainage) est en particulier surveillée de très près. « Vérifier les niveaux d'infiltration pour s'assurer du bon niveau de performance de l'étanchéité de la couverture est en particulier essentiel. D'autres analyses portent sur les caractéristiques des eaux », explique Isabelle Deniau, chargée de surveillance de l'environnement à l'Andra. « Toutefois, ces valeurs ne sont intéressantes que par comparaison aux mesures précédentes. C'est pourquoi ce suivi doit être régulier et rigoureux. »

Les analyses doivent porter sur des périodes suffisamment longues pour être significatives, en particulier quand les résultats mesurés avoisinent les seuils de détection. En les confrontant aux modélisations (représentations

* L'Assemblée générale n'ayant pas pu se tenir en présentiel en raison du contexte sanitaire.

** Le site www.mesure-radioactivite.fr rend accessible à tous, en toute transparence, les 300 000 mesures réalisées annuellement en France dans les différents milieux.



Pour en savoir plus
manche.andra.fr

La gestion de la crise de la Covid-19 au CSM

Face à la crise sanitaire inédite liée à la Covid-19, l'Andra a maintenu ses missions essentielles et l'équipe est restée mobilisée pendant cette période. L'Agence a toutefois été dans l'obligation de fermer temporairement ses portes au public.

Dès l'annonce du confinement, l'Andra s'est mobilisée pour que l'équipe du CSM puisse poursuivre une partie de ses missions en télétravail. Les fonctions essentielles telles la sécurité du site, la surveillance de l'environnement et la maintenance corrective des installations – activités ne pouvant pas être faites à distance – ont été maintenues sur site.

Reprise progressive

Pendant le temps du confinement, pour garantir la sécurité sanitaire de ses collaborateurs (salariés et prestataires) devant se rendre sur site, l'Andra a établi un plan de reprise d'activité, adapté à son fonctionnement. Les consignes ont été élaborées, sur la base des recommandations des services de l'État, en concertation avec les prestataires sur sites et la commission locale santé, sécurité et conditions de travail élargie de l'Andra.

Ce plan de reprise d'activité a été régulièrement mis à jour, notamment pour permettre la reprise progressive des



chantiers, comme celui de la tonte de la couverture en avril, puis en mai avec les relevés topographiques sur site et la maintenance préventive des installations.

Priorité : sécurité

Les visites du site ont, quant à elles, redémarré le 7 juillet dernier avec les visites couplées avec l'office du tourisme du Cotentin. Le dispositif d'accueil et le parcours ont été revus pour permettre un accueil en toute sécurité des visiteurs : nombre limité, port du masque obligatoire, etc.

Publication du rapport d'information du CSM

Conformément aux articles L.125-15 et L.125-16 du code de l'environnement, le Centre de stockage de la Manche (CSM) publie chaque année un rapport annuel. En plus de détailler les dispositions prises par l'Andra dans les domaines de la sûreté nucléaire et la radioprotection, ce rapport présente également les résultats des mesures effectuées dans le cadre de la surveillance du centre et de son environnement, les déclarations transmises à l'Autorité de sûreté nucléaire, ainsi que les actions de communication réalisées en 2019.



Le rapport 2019 ainsi que les précédents sont consultables et téléchargeables sur le site manche.andra.fr.

Il est également possible de le commander gratuitement auprès du service communication au 02 33 01 69 13.



Bilan 2019 de l'ASN sur le Centre de stockage de la Manche

Mardi 2 juin, la division de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) Caen a présenté les conclusions des actions de contrôle qu'elle a pilotées tout au long de l'année 2019 en région Normandie, et notamment celles menées sur le Centre de stockage de la Manche.

L'ASN considère que « l'organisation définie et mise en œuvre pour l'exploitation des installations [du CSM] est satisfaisante ». Certaines améliorations d'organisation doivent toutefois être apportées. Des demandes d'actions correctives ont été

identifiées par l'ASN notamment pour renforcer l'application de certains documents du système de management intégré du CSM et améliorer l'organisation mise en place pour la surveillance des intervenants extérieurs.



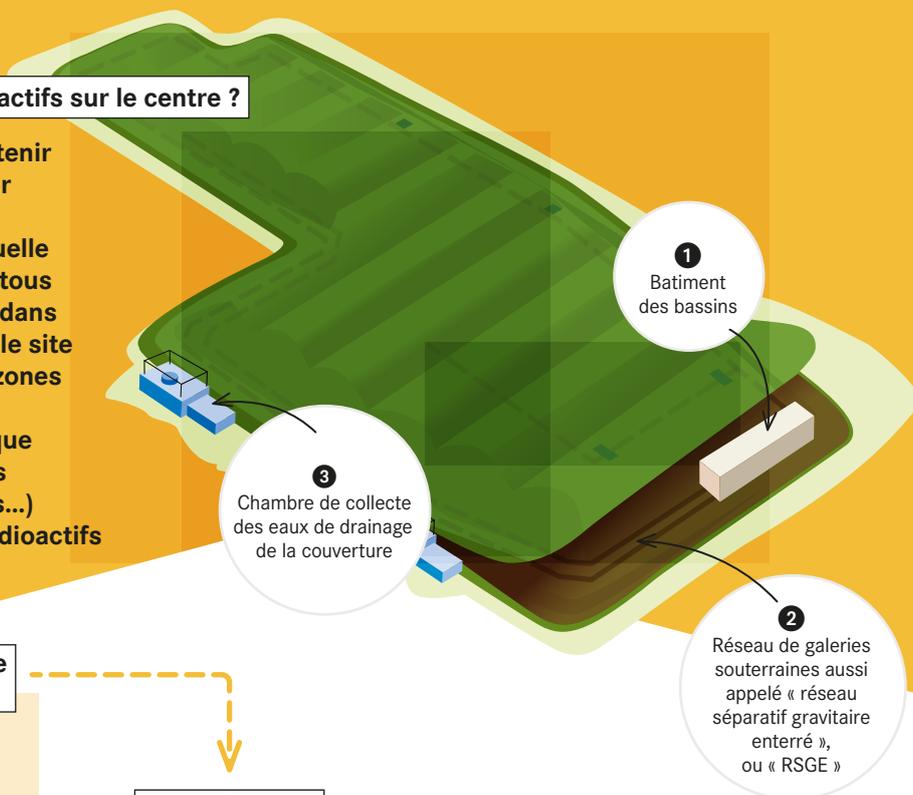
L'avis complet est disponible sur : <https://bit.ly/3eNY6wY>

Pourquoi le CSM produit-il des déchets radioactifs ?

Depuis sa fermeture en 1994, le Centre de stockage de la Manche (CSM) n'accueille plus de colis de déchets radioactifs. En revanche, il continue d'en produire. Pourquoi sont-ils générés et comment sont-ils gérés ? Explications.

Où sont produits les déchets radioactifs sur le centre ?

Les activités du CSM visent à maintenir les équipements en place et assurer la surveillance du centre et de son environnement. La présence éventuelle de radioéléments est scrutée dans tous les rejets du centre, et notamment dans l'eau qui circule en surface et sous le site *via* trois zones (1, 2, 3). Ces trois zones sont des zones dites « contrôlées » ce qui signifie règlementairement que tous les déchets qui y sont produits (équipements usagés, flacons vides...) sont considérés comme déchets radioactifs et doivent faire l'objet d'une prise en charge spécifique par l'Andra.



Quels sont la nature et le volume de ces déchets radioactifs ?

En moyenne, 700 kg de déchets TFA sont produits annuellement au CSM dont :

80% de plastique (flacons, pipettes, cuves, bacs ou bidons de récupérations des eaux)

10% de métaux (poignées de portes, pompes...)

6% de coton (blouses, t-shirt, gants, chaussettes, etc.)

4% de divers (boues de drainage, structures en béton...)

Qu'en fait-on ?

Après avoir été triés, démontés, nettoyés et broyés pour prendre moins de place, les déchets sont conditionnés sur le site dans **des fûts, des casiers ou encore des « big bags »**.

Ces déchets représentent **moins de 1m³ une fois compactés**.



Et après ?

Comme tous les déchets radioactifs de très faible activité, les déchets produits au CSM sont transportés pour être stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), de l'Andra dans l'Aube à raison d'une livraison par an.

100 % des déchets radioactifs du CSM sont envoyés pour stockage au Cires



Et les autres déchets (non radioactifs) ?

En 2019, le CSM a aussi produit **61 tonnes de déchets conventionnels**.

Ils proviennent majoritairement de la tonte du couvert végétal de la couverture (59,06 tonnes).



99% de ces déchets sont valorisés (compostage) et sont orientés vers une filière conventionnelle de gestion de déchets

SANTÉ

Radioactivité dans le secteur médical: tout ce qu'il faut savoir

Chaque année, certains d'entre nous passent une radio ou un scanner, ou doivent suivre un traitement par radiothérapie. Mais savez-vous d'où viennent ces procédés et comment ils agissent sur nos corps? Autant d'informations nécessaires pour comprendre leurs bienfaits mais aussi leurs impacts.

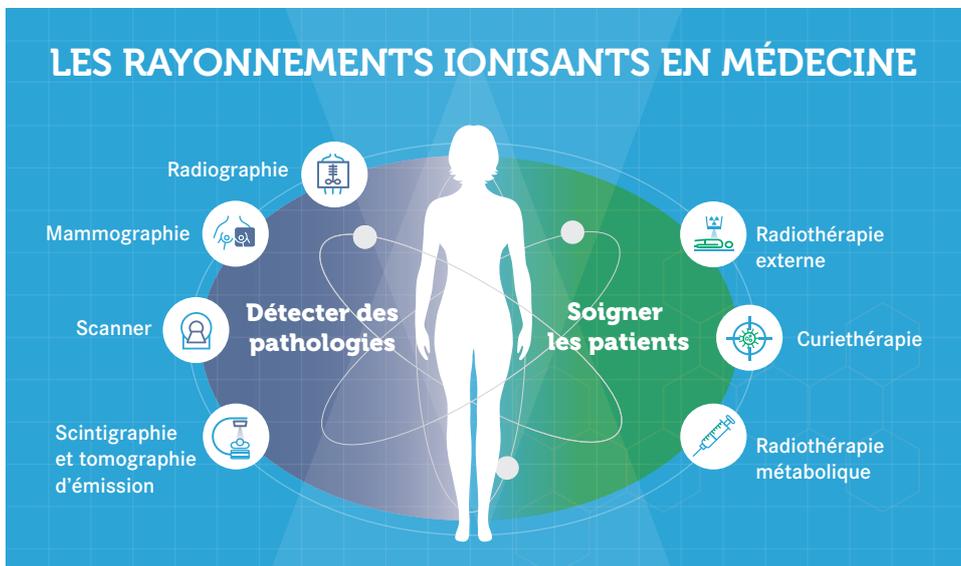


La découverte des rayons X en 1895 (par Wilhelm Röntgen) puis le développement de l'usage de la radioactivité artificielle dans les années 1930 ont révolutionné la médecine. Au fil du temps et des découvertes, les procédés et instruments associés ont été améliorés et se sont multipliés jusqu'à devenir une spécialité: la médecine nucléaire. Quelles sont les principales techniques utilisées et à quelles fins?

Un diagnostic optimal

L'imagerie médicale (radiologie) est sans doute celle qui a le plus bénéficié des recherches. Pour détecter fractures ou anomalies, la radiographie et le scanner ont vu le jour. Tous deux utilisent des rayons X, c'est-à-dire des rayonnements électromagnétiques de haute puissance. Capables de traverser le corps, ils atteignent ensuite le film photosensible dont est équipé un appareil de radiographie, ou les capteurs de scanners, pour produire

des images des tissus à analyser. On parle ici d'imagerie morphologique. Il existe aussi des méthodes d'imagerie dite « fonctionnelle », qui permettent d'observer la structure et le fonctionnement d'un organe et de détecter inflammations, infections ou tumeurs. Les deux techniques les plus courantes sont la scintigraphie et la tomographie par émission de positons (TEP). La première consiste à administrer au patient et en petite quantité, une substance radioactive émettrice de rayonnements gamma (ou « traceur radioactif »), qui se fixe sur l'organe ou le tissu à explorer. La TEP utilise quant à elle des émetteurs de positons, et facilite notamment le dépistage précoce des cancers et leur suivi.



En France, le secteur médical représente

35%

de l'exposition moyenne de la population aux rayonnements ionisants

(source IRSN - www.irsn.fr)

**Rayonnements :
des traitements de plus
en plus ciblés**

Les radioéléments sont également utilisés pour traiter des maladies, les cancers en priorité. Diverses techniques de radiothérapie se sont ainsi développées, utilisant différentes sources radioactives. Leur principe est commun : irradier les cellules cancéreuses pour altérer leur ADN, les empêcher de se multiplier, et finalement les détruire, tout en préservant le mieux possible les tissus sains et les organes avoisinants. Les professionnels de santé peuvent avoir recours à des méthodes de radiothérapie externe, de protonthérapie ou de curiethérapie. Les deux premières consistent à irradier les cellules via une source située à distance du patient ; la seconde, à introduire les sources radioactives directement au contact ou à l'intérieur de la tumeur (radiothérapie métabolique). ●

INTERVIEW

Gare aux risques de surexposition



Michel Bourguignon

Professeur de biophysique et médecine nucléaire (Université Paris Saclay -UVSQ) et ancien commissaire de l'ASN

Comment les rayonnements ionisants ont-ils fait évoluer la médecine ?

Michel Bourguignon : Qu'il s'agisse de prévention, de détection ou de traitement, la médecine s'est vue enrichie grâce aux techniques utilisant les rayonnements ionisants : rayons X et radioactivité. Avant les techniques d'imagerie développées en radiologie et en médecine nucléaire notamment, on pouvait attendre des semaines pour avoir un diagnostic. Et l'usage des rayonnements continue de se développer vers des actes radioguidés, par exemple chirurgicaux, plus précis et moins invasifs.

Pour autant, vous expliquez que l'utilisation des rayonnements ionisants n'est pas anodine...

M. B. : Effectivement. Même si la balance bénéfique risque est indéniable, ces différentes techniques exposent les patients à des doses de radiation qui, si elles se répètent et/ou sont trop importantes, peuvent engendrer des effets néfastes pour la santé. En France par exemple, l'imagerie médicale est devenue la première source d'exposition aux rayonnements ionisants, devant les rayonnements naturels.

Que fait-on pour contrôler l'utilisation des techniques irradiantes en médecine ?

M. B. : Pour l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), en charge du contrôle de la radioprotection dans le domaine médical, comme pour les professionnels de santé et les associations de protection des patients, l'objectif est clair : il faut maîtriser ces expositions. C'est pour cette raison que deux grands principes doivent guider tout recours à ces techniques, notamment pour l'imagerie : justification et optimisation. C'est pourquoi la réglementation oblige les médecins à justifier leur demande et les radiologues à la confirmer, à optimiser la réalisation de l'examen et à donner des informations sur les doses de rayonnements délivrés. De plus, un guide du bon usage des examens d'imagerie médicale (justification) ainsi qu'un guide des procédures (optimisation) ont été mis au point par les professionnels à la demande de l'ASN. Au-delà, il faudra augmenter le parc d'imagerie médicale à résonance magnétique (IRM), une technique qui se substitue de mieux en mieux au scanner et n'émet pas de rayonnements ionisants.

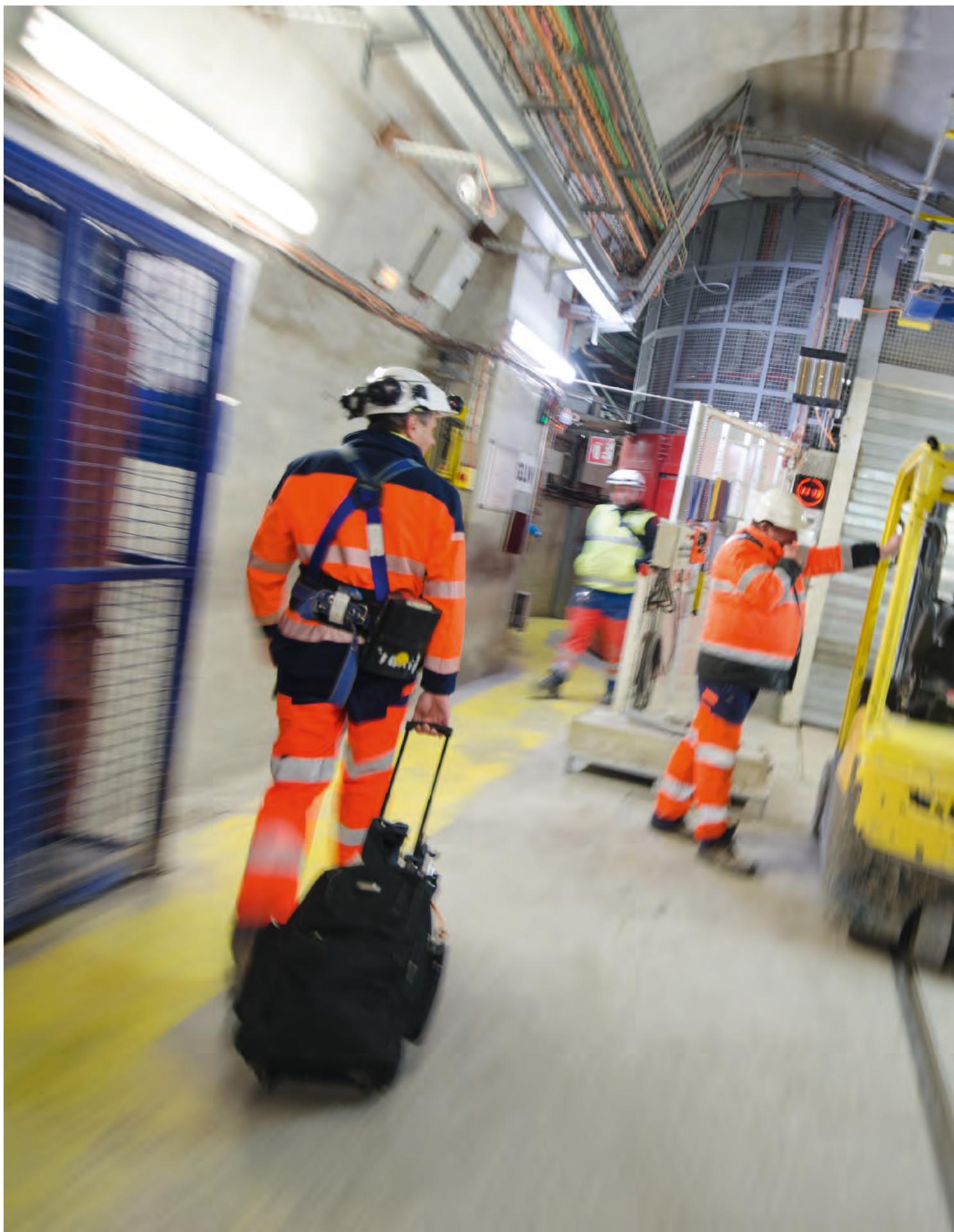
Comment sensibiliser les patients à cette question ?

M. B. : Si l'investissement dans du matériel moderne et adéquat et l'implication des médecins sont indispensables, la vigilance des patients et leur confiance envers les professionnels de santé sont aussi centrales. Pour soigner une fracture de l'avant-bras, il suffit de faire une radio, réduire la fracture, mettre un plâtre et attendre environ 6 semaines pour que ça se répare. Pas la peine de faire une radio toutes les semaines !

Médecine et déchets radioactifs : quel est le rôle de l'Andra ?

— Les établissements de santé utilisant des radionucléides sont tenus de transmettre chaque année à l'Andra un inventaire des déchets radioactifs qu'ils détiennent. Les déchets contaminés (effluents liquides ou gazeux, aiguilles, gants, compresses, tubes, etc.) sont conditionnés dans des emballages adaptés. S'ils contiennent ou sont contaminés par des radionucléides de période* radioactive inférieure à 100 jours, ils seront entreposés sur place dans des locaux spécifiques jusqu'à ce que leur radioactivité ait disparu spontanément, avant d'être éliminés comme des déchets non radioactifs. Les déchets dont la période radioactive est supérieure à 100 jours sont quant à eux collectés par l'Andra puis regroupés au Cires (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage) avant d'être traités, conditionnés, puis, selon leur catégorie, soit stockés soit entreposés pour les déchets ne disposant pas encore de solution de stockage.

*période radioactive (ou demi-vie) : temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent naturellement.





Les dessous du Labo

20 ans au cœur de l'argile

Destiné à étudier le stockage géologique des déchets radioactifs les plus dangereux dans des conditions les plus proches possible de la réalité, le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne fête cette année ses 20 ans.

Depuis 2000, de nombreux sujets techniques ont été étudiés grâce à l'implication des équipes de l'Andra, du territoire et des partenaires locaux, nationaux et internationaux afin d'acquérir *in situ* les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires à la conception du projet Cigéo.

Retour sur une infrastructure exceptionnelle au cœur de l'argile.

P.12 Une aventure scientifique, technologique et humaine

P.14 Des laboratoires souterrains en réseau à l'international

P.15 20 ans / 20 chiffres clés

P.16 20 ans de recherches et d'expérimentations

P.18 Les femmes et les hommes du Labo

P.19 Un lieu d'apprentissage et de culture scientifique pour tous

P.19 Interview de Gérard Longuet: « La Meuse devait se réinventer »

Une aventure scientifique, technologique et humaine

Depuis 2000, le Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne ne cesse d'étendre son réseau de galeries à 490 mètres sous terre. Outil de recherche et d'expérimentation hors du commun, il contribue à préparer Cigéo, le projet de stockage géologique profond des déchets français les plus radioactifs et à vie longue.

David Mazoyer
Directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne



Aux origines du Laboratoire

Dès 1991, l'Andra démarre ses recherches sur le stockage géologique profond, envisagé pour gérer durablement les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ces déchets étant très dangereux et pour très longtemps, le principe est de les stocker au cœur d'une roche (ici, la formation argileuse du Callovo-Oxfordien) qui forme une

barrière naturelle pendant des centaines de milliers d'années minimum : elle confine les éléments radioactifs et limite énormément leur déplacement. Pour étudier la roche argileuse *in situ*, en vue d'un stockage à l'échelle industrielle, le Laboratoire souterrain est officiellement créé, en 1999, sur la commune de Bure, à la limite de la Meuse et de la Haute-Marne. Il n'accueillera jamais de déchets radioactifs : c'est un outil d'études et de recherche conçu pour analyser la roche, la manière dont elle réagit avec le stockage et définir quels types d'infrastructures souterraines sont les mieux adaptés pour stocker les déchets. En 2000, les travaux commencent par le creusement des deux puits d'accès. En 2004, les ouvriers atteignent

la couche d'argile et construisent à - 445 m dans la partie supérieure de la couche, une première galerie de 40 m. Et quelques mois plus tard, les deux puits atteignent 490 m de profondeur, niveau principal du Laboratoire, qui correspond au milieu de l'épaisseur de la couche d'argile à cet endroit, où un réseau de galeries s'est développé depuis pour atteindre 2 km à ce jour.

Au cœur de la roche

Les premières expérimentations portent avant tout sur la caractérisation de la roche. Alors qu'elle était jusque-là analysée uniquement en surface sur des échantillons prélevés lors de forages, les scientifiques peuvent désormais l'étudier « *in situ* » et sur de grandes surfaces.

En 2005, un dossier détaillé permet de conclure à la faisabilité d'un stockage géologique profond dans cette couche d'argile, confirmée par les évaluateurs. En 2006, le Parlement charge alors l'Andra de concevoir un centre de stockage à proximité du Laboratoire souterrain : c'est la naissance du projet qui sera nommé Cigéo.

Une couche argileuse de 160 millions d'années (le Callovo-Oxfordien) d'une épaisseur moyenne de 140 m, située entre 420 m et 560 m de profondeur.

Un véritable site industriel

— Outil de recherche unique en son genre, le Laboratoire est une installation souterraine, comme il n'y en a quasiment plus en France en raison de la fermeture des mines. Le Laboratoire dispose de son propre poste de secours ainsi que d'un poste de commande centralisé, comme ce sera le cas dans Cigéo s'il est autorisé. C'est de là que sont opérées les installations de chauffage, de climatisation, d'éclairage, de détection de gaz, d'incendie... Aujourd'hui, les galeries souterraines accueillent jusqu'à 70 personnes simultanément, le Laboratoire fonctionnant en 3x8 du lundi au samedi matin.



Vue aérienne du Laboratoire souterrain du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (2020).



Le saviez-vous?

Depuis 2017, l'Andra et la société CMC disposent de plusieurs brevets sur des voussoirs dits compressibles. Les voussoirs sont des éléments courbes en béton préfabriqués utilisés dans de nombreux tunnels afin de soutenir la roche qui a tendance à converger après le creusement. Afin de limiter le chargement appliqué par la roche sur ces éléments préfabriqués, une couche compressible est ajoutée sur la surface externe du voussoir. Cette couche compressible contient de nombreux espaces vides qui vont absorber le chargement de la roche au fil du temps.

Imaginer Cigéo

Depuis, les études se sont poursuivies et permettent aujourd'hui d'avoir jusqu'à vingt ans de recul sur certaines mesures, effectuées dans les différentes conditions qui seraient rencontrées dans Cigéo (température, humidité, taux d'oxygène, etc.). Elles ont également permis de comprendre les interactions entre la roche et les matériaux du stockage tels que les aciers et les bétons utilisés dans la fabrication des colis de déchets, des galeries et des alvéoles de stockage, ainsi que le verre, qui est utilisé pour le conditionnement des déchets de haute activité.

“
Les études n'ont jamais cessé et permettent aujourd'hui d'avoir jusqu'à vingt ans de recul sur certaines mesures.”

« Les expérimentations menées au Laboratoire se sont aussi concentrées sur la meilleure façon de concevoir un stockage géologique, opérationnel pour la centaine d'années d'exploitation, et sûr dès sa construction et après sa fermeture », indique David Mazoyer, directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Comment soutenir les galeries? Quelle technique pour creuser les alvéoles HA et MA-VL? Quels dispositifs de surveillance et de monitoring? >>

INTERVIEW

« Confronter les approches complémentaires pour consolider notre connaissance »



Sarah Dewonck

Directrice du département Laboratoire souterrain et directrice adjointe du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

Le Laboratoire souterrain imaginé à la fin des années 1990 n'a pas grand-chose à voir avec le Laboratoire d'aujourd'hui, pourquoi?

Sarah Dewonck: Effectivement, les plans et les plannings initiaux du Laboratoire souterrain ont évolué au fil du temps. Nous avons par exemple imaginé une galerie montante et une descendante, qui n'ont jamais vu le jour. À l'inverse, nous n'avions pas envisagé de creuser des galeries de 10 m de diamètre et de mettre en œuvre un tunnelier. Pourquoi? Parce que le projet Cigéo s'est affiné au fil des années et qu'on connaît avec plus de précisions aujourd'hui les dimensions des ouvrages. L'étude de l'industrialisation de Cigéo nous demande de réaliser des démonstrations dont les résultats amènent des optimisations et entraînent de nouvelles expérimentations. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite également des essais complémentaires.

Toutes ces expérimentations n'auraient-elles pu être menées dans un laboratoire « classique »?

S. D.: Le Laboratoire souterrain s'inscrit dans un ensemble complet de travaux de recherche et développement, qui associe études d'échantillons de taille centimétrique, expérimentations *in situ*, études d'analogues naturels et modélisation numérique. C'est la complémentarité de ces différentes approches qui permet de valider et consolider la connaissance. Si on prend l'exemple de l'eau porale (eau présente dans la roche), les expérimentations *in situ* dans le Laboratoire souterrain ont permis d'affiner les modèles numériques.

Y a-t-il eu beaucoup d'innovations au Laboratoire?

S. D.: Le Laboratoire souterrain est une véritable machine à innovations. Ici, science et techniques avancent ensemble pour concevoir un centre de stockage qui n'existe encore nulle part ailleurs. Les enjeux sont donc nombreux et nous conduisent à être innovants, tant dans l'utilisation des matériaux que dans les modalités d'expérimentation, de tests et de monitoring.

>> Quels remblais et scellements pour fermer les galeries à la fin de la période d'exploitation? Chaque nouvel essai scientifique et/ou technologique est instrumenté afin que tout soit mesuré, ce qui allonge la durée des travaux, mais la préoccupation première n'est pas la vitesse de creusement. Différentes méthodes de creusement et types de revêtement des galeries ont été et continuent d'être testées, afin de définir, à terme, la meilleure configuration pour Cigéo. Si le premier démonstrateur d'alvéole HA (micro-tunnel de 60 cm de diamètre) ne faisait que 10 m de long, ceux d'aujourd'hui dépassent les 100 m!

Préparer la demande d'autorisation de création

Au fil des années, le Laboratoire joue de plus en plus son double rôle : approfondir les connaissances scientifiques sur le stockage géologique profond, mais également préparer, à une échelle industrielle, l'installation souterraine de Cigéo, dont le dossier de demande d'autorisation de création est en cours de préparation. « *Désormais, les équipements testés et les prototypes réalisés dans le Laboratoire se rapprochent de plus en plus de la réalité industrielle de Cigéo* », conclut David Mazoyer. ●

Une infrastructure évolutive

— Au fil des années, de nouveaux équipements techniques et scientifiques ont été implantés à côté du Laboratoire souterrain. L'Espace technologique à Saudron présente les travaux menés à l'Andra et les enjeux de la gestion des déchets radioactifs à travers une exposition des robots et prototypes. En 2012, l'Écothèque, composante de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE), sort de terre. Elle permet de conserver à très basse température, dans des cuves cryogéniques, par surgélation ou à sec, différents échantillons de l'environnement recueillis sur le territoire.

Des laboratoires souterrains en réseau à l'international



Il existe aujourd'hui une dizaine de laboratoires de recherche souterrains qui étudient le stockage géologique des déchets radioactifs dans le monde, et de nouveaux sont en préparation, notamment en Chine et en Russie. Autant d'occasions de collaborations scientifiques et techniques importantes pour l'Andra.



Émilía Huret
Adjointe au directeur de la recherche et développement de l'Andra

Connaissance fine de la roche et de son comportement, faisabilité de réalisation des installations souterraines, sûreté du stockage... Tous les pays travaillant sur le stockage géologique des déchets les plus radioactifs ont des problématiques communes et se retrouvent au sein de partenariats bilatéraux ou multilatéraux à l'échelle internationale. Parmi les plus anciennes collaborations, la plus marquante sur la durée est certainement celle qui lie, depuis presque vingt ans, l'Andra et son homologue suisse, la Nagra, au travers du laboratoire du Mont-Terri en Suisse. Creusé dans

le prolongement d'un tunnel autoroutier et ouvert depuis 1996, il a été conçu, dès son origine, pour le développement d'un vaste programme de recherche internationale. « *Même si l'environnement géologique et géographique est différent, les argiles à Opalinus du Mont-Terri ont des caractéristiques minéralogiques assez proches du Callovo-Oxfordien : les premières expérimentations menées sur les argiles à Opalinus ont permis d'obtenir un retour d'expérience et de connaissances significatif pour la mise en place d'essais dans notre Laboratoire souterrain depuis sa construction* », explique Émilía Huret, adjointe au directeur de la recherche et développement de l'Andra. « *Aujourd'hui cette collaboration se poursuit sur des sujets d'intérêt mutuel comme les techniques de réalisation des forages ou des dispositifs de surveillance comme la fibre optique.* »

L'expertise de l'Andra est internationalement reconnue, tant dans la connaissance des milieux argileux que dans la façon de concevoir un laboratoire souterrain et d'y mener des expérimentations. « *Depuis plusieurs années, nous accueillons nos homologues étrangers ponctuellement ou sur plusieurs mois dans le cadre de sessions de formation ou d'échanges techniques sur des outils de mesures et d'analyses. Récemment, nous avons accueilli plusieurs ingénieurs chinois et nos experts ont passé plusieurs semaines en Chine pour les accompagner dans la conception de leur propre laboratoire dans le granite* », précise Émilía Huret. Grâce à l'expérience acquise en vingt ans de travaux au Laboratoire souterrain, l'Andra est la plus avancée dans le stockage géologique en milieu argileux et dispose d'un véritable savoir-faire pour cette solution de stockage. ●

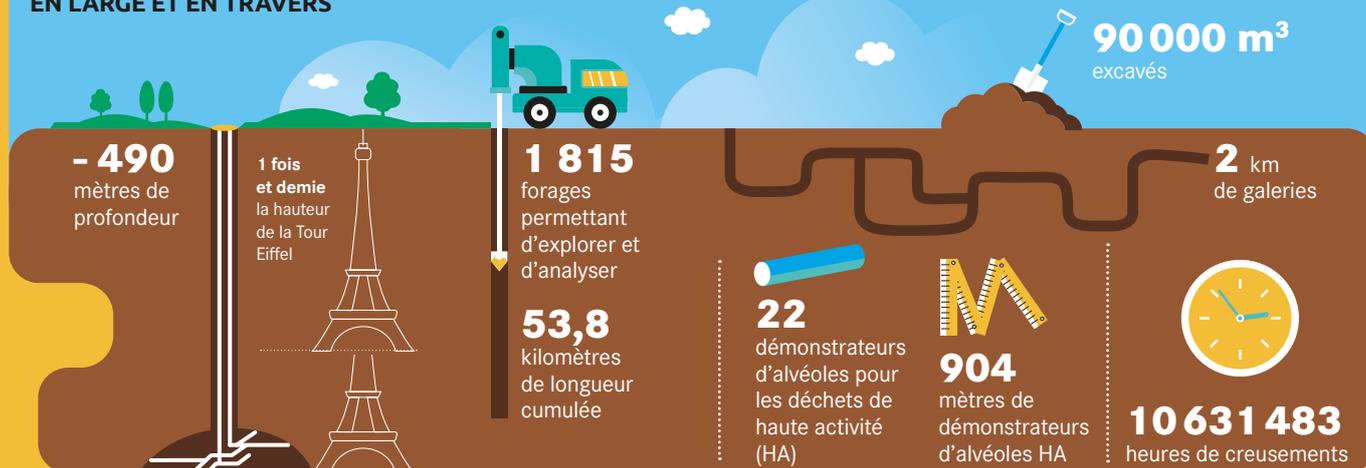


Laboratoire suisse du Mont-Terri.

20 ans / 20 chiffres clés

Depuis 2000, les expérimentations et essais n'ont cessé de se multiplier au Laboratoire souterrain, faisant de ce dernier une infrastructure scientifique unique et de premier ordre. Une « masse » de savoirs et savoir-faire qui se mesure en kilomètres de galeries, en milliers de mètres cubes de roche excavée, en dizaines d'expérimentations et en milliards de mesures recueillies...

DES CREUSEMENTS EN LONG, EN LARGE ET EN TRAVERS



UNE MASSE DE SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE TECHNOLOGIQUES ET SCIENTIFIQUES



2,6 millions de données collectées par jour

5,85 milliards de données collectées depuis les années 2000

25 859 points de mesure dans la roche argileuse

UNE INFRASTRUCTURE « PRÉ-INDUSTRIELLE »



70 personnes maximum au Laboratoire simultanément (hors restrictions Covid-19)



21 500 allers-retours en ascenseurs par an



163 km linéaires de câbles



1 636 cintres métalliques



248 voussoirs

Les cintres et les voussoirs sont des éléments préfabriqués qui soutiennent les galeries du Laboratoire souterrain



17 hectares de superficie (en surface)

UN LABORATOIRE SOUTERRAIN OUVERT SUR LE MONDE



30 459 visiteurs descendus dans le Laboratoire souterrain depuis 2000



dont **1 500** visiteurs étrangers

UN VECTEUR DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE



61,7 millions € de budget pour le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne en 2019



20 millions € d'achats locaux en 2019 (commandes aux entreprises de Meuse, Haute-Marne, Aube et Manche)

20 ans de recherches et d'expérimentations

Mécanique, thermique, chimie, hydraulique... en vingt ans, la grande variété des recherches et des expérimentations menées au Laboratoire souterrain a permis de démontrer la faisabilité du stockage profond et de bien connaître la roche argileuse et ses propriétés, puis de nourrir les études de conception de Cigéo et plus largement, de faire avancer la science. Retour en images.



Grâce à cette sonde chauffante, le démonstrateur d'alvéole HA est monté en température par paliers jusqu'à 100 °C et plus, ce qui permet d'étudier l'élévation de température sur le tubage en acier ainsi que sur la roche environnante.

Des radionucléides sous confinement

La grande majorité des éléments radioactifs (appelés radionucléides) contenus dans les déchets HA et MA-VL resteront confinés dans le stockage ou dans la roche argileuse en champ proche des ouvrages souterrains (alvéoles de stockage). Seuls quelques radionucléides, mobiles et à vie longue, comme l'iode 129 ou le chlore 36, pourront migrer dans la roche, mais de manière lente et diluée, par diffusion. Les propriétés remarquables du Callovo-Oxfordien en termes de confinement ou de limitation de la migration des radionucléides, démontrées par des travaux sur échantillons de roche carottée, sont à l'origine du choix de cette roche. Depuis la création du Laboratoire souterrain, des expérimentations sont menées, *in situ*, avec des traceurs faiblement radioactifs, représentatifs des radionucléides. Objectif : approfondir et conforter les résultats acquis en laboratoire de surface et évaluer précisément et sur des temps longs le confinement ou la migration des radionucléides (c'est-à-dire leur déplacement à travers la roche). Des essais qui contribuent à démontrer la sûreté de Cigéo et sa capacité à confiner la radioactivité, sur le très long terme.

DISCIPLINES ASSOCIÉES

HYDROGÉOCHIMIE, RADIOCHIMIE, TRANSFERT DE SOLUTÉS EN MILIEU POREUX

Contrôler les dégagements de chaleur

Les déchets radioactifs de haute activité (HA) destinés à être stockés dans Cigéo dégageront de la chaleur. Ce dégagement diminue avec le temps et c'est pourquoi ce n'est qu'après plusieurs années d'entreposage que les déchets HA les plus chauds pourraient être stockés dans Cigéo. Comment la roche réagira-t-elle à l'augmentation de la température ? Pour y répondre, des sondes chauffantes ont été placées dans des forages pour vérifier que les propriétés de la roche restent inchangées. Par la suite, ces essais ont été réalisés dans un démonstrateur d'alvéole HA à taille réelle afin de mesurer l'évolution de la température et de la pression d'eau dans la roche ainsi que les déformations de la roche, et du chemisage (tube en acier placé à l'intérieur de l'alvéole). Autant d'informations importantes pour optimiser les caractéristiques techniques des alvéoles HA et déterminer leur espacement dans Cigéo, en assurant un écartement suffisant entre les alvéoles afin que la température au sein de la roche ne dépasse jamais 90 °C (limite retenue par l'Andra à ce stade).

DISCIPLINES ASSOCIÉES

THERMIQUE, HYDROGÉOLOGIE, INGÉNIERIE

Des galeries et alvéoles bien soutenues

Lors du creusement d'un ouvrage souterrain, apparaît un phénomène appelé convergence : la roche se déforme et a tendance à refermer très lentement l'ouvrage. Les expérimentations menées au Laboratoire souterrain ont permis de mesurer cette convergence au dixième de millimètre près. Ainsi, elle évolue principalement en fonction des directions de creusement de l'ouvrage dans la roche et des modalités de mise en place des soutènements. Pour limiter la mise en charge des ouvrages souterrains et les sécuriser, différentes méthodes de soutènement ont ainsi été testées : bétons projetés, cintres métalliques, arcs en béton préfabriqués appelés voussoirs (rigides et compressibles)... Ces nombreux essais permettent aux ingénieurs de choisir les méthodes de creusement et de soutènement les mieux adaptées à la fonction de chaque type d'ouvrage souterrain (galeries, alvéoles de stockage).

DISCIPLINES ASSOCIÉES

MÉCANIQUE ET HYDRAULIQUE DES ROCHES, MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX, INGÉNIERIE



Le dilatomètre optique permet de mesurer la fracturation de la roche après son creusement.



Mesure de la déformation de la paroi de la roche dans un démonstrateur d'alvéole HA à l'aide de cannes de convergence.

Alvéoles HA: une multitude de démonstrateurs

Dans Cigéo, les colis de déchets radioactifs de haute activité seront stockés dans des alvéoles spécifiques, microtunnels de 60 cm de diamètre et d'au moins 80 m de long. Un tubage en acier y sera inséré (chemisage) pour introduire et éventuellement retirer des colis pendant toute la durée de l'exploitation, de l'ordre du siècle (dans le cadre de la réversibilité, prévue par la loi). Au fur et à mesure des essais menés au Laboratoire souterrain, la conception des ouvrages d'alvéoles HA a évolué, en particulier par l'introduction d'un coulis de ciment entre la roche et le tubage afin de limiter la corrosion de ce dernier. Plusieurs centaines de capteurs ont été installés sur les démonstrateurs: ils suivent notamment les déformations du chemisage et la composition de l'atmosphère. Autant de données qui permettent de prédire l'évolution à long terme des alvéoles, à l'aide des modèles numériques.

DISCIPLINES ASSOCIÉES

MÉCANIQUE DES ROCHES ET DES MATÉRIAUX, CORROSION DES ACIERS, INGÉNIEURIE

Un laboratoire très instrumenté

Chaque expérimentation au Laboratoire souterrain comporte de multiples mesures, acquises grâce à des capteurs toujours plus performants. Température, pression de l'eau, contraintes et déformations de la roche... Ces capteurs seront essentiels pour assurer la surveillance de Cigéo. Formidable outil pour tester des technologies de capteurs, domaine qui évolue rapidement (miniaturisation, méthodes de communication, composants électroniques...), le Laboratoire souterrain contribue également, pour l'Andra, à concevoir et éprouver la stratégie de surveillance de Cigéo, avec des composants robustes, économes en énergie et répartis de façon optimale.

DISCIPLINES ASSOCIÉES

MÉTÉOROLOGIE, ÉLECTRONIQUE, OPTIQUE, INFORMATIQUE, TRAITEMENT DES DONNÉES



Démonstrateur d'alvéole HA.



Choisir les bons matériaux en étudiant leur évolution au cours du temps

Matrices de verre des déchets HA, aciers des tubages des alvéoles HA, bentonite utilisée pour les scellements, bétons... Comment interagissent les différents matériaux qui vont être utilisés dans Cigéo? Au cours des années, ils subiront corrosion, dégradation ou dissolution. Tous ces processus très lents font l'objet de nombreuses expérimentations, dont certaines durent depuis plus de dix ans. Elles permettent de s'assurer de la durabilité des matériaux qui conditionnent la longévité des installations. Elles contribuent également à préciser à quel moment, à très long terme, les radionucléides des déchets HA commenceront à migrer vers la roche.

DISCIPLINES ASSOCIÉES

CHIMIE, TRANSFERT DE SOLUTÉS EN MILIEU POREUX, GÉOCHIMIE, CHIMIE DES MATÉRIAUX



Des fermetures étanches

Afin de protéger l'Homme et l'environnement des déchets radioactifs sur le très long terme, Cigéo doit être refermé et scellé une fois tous les colis stockés. Pour réaliser les scellements, il est prévu d'utiliser un matériau argileux, la bentonite. En effet, cette dernière gonfle au contact de l'eau pour former des bouchons étanches. Pour vérifier cela, de nombreux essais ont été menés, d'abord sur de petits forages de quelques centimètres de diamètre jusqu'à un démonstrateur de grande taille. Ces essais permettent de mesurer la vitesse à laquelle la bentonite se saturera en absorbant lentement l'eau de la roche, et de tester l'étanchéité de ces bouchons.

DISCIPLINES ASSOCIÉES

HYDRAULIQUE, MÉCANIQUE DES ROCHES

Les femmes et les hommes du Labo

Creuser les galeries, assurer la maintenance des équipements, coordonner les équipes... Autant de métiers essentiels aux missions du Laboratoire souterrain. Rencontre avec quelques passionnés.



Éric Van Speybroeck sait tout réparer

Éric Van Speybroeck travaille pour Endel qui est en charge de la maintenance du Laboratoire pour l'Andra depuis 2004.

« Quand je suis arrivé dans l'équipe de maintenance, nous étions en train de creuser les deux puits qui avaient déjà atteint 300 m de profondeur. Je surveillais et je réparais les machines utilisées par les ouvriers: les pompes, les nacelles, les réserves d'eau et d'air. Les conditions de travail étaient difficiles, c'était étroit. Elles sont devenues beaucoup plus confortables par la suite. Je suis passé chef d'équipe et aujourd'hui, je suis technicien des méthodes. J'organise la maintenance des ascenseurs, des pompes, des ventilations ainsi que des petits équipements des bureaux. Mais il m'arrive encore de faire des remplacements au fond. Pour moi, travailler au Laboratoire a été une véritable opportunité, j'y ai beaucoup appris! »



Fabien Vincent creuse inlassablement

Depuis 2003, Fabien Vincent a passé treize ans au Laboratoire souterrain. Il est actuellement chef de poste chez Eiffage, chargé de creuser les galeries pour le compte de l'Andra.

« Depuis dix ans, je suis de tous les creusements. Je dirige une équipe d'une dizaine de personnes. Quand une galerie est creusée, il y a toujours deux équipes au fond, qui se relayent en "trois huit" toute la semaine. J'assure la liaison entre les deux équipes ainsi qu'avec les collègues en surface si nous avons besoin de matériel. J'aime être au fond. Le métier n'est pas très compliqué mais il faut être méthodique et vigilant. C'est passionnant car on découvre plein de techniques, on discute avec les scientifiques qui nous expliquent pourquoi ils font tel ou tel sondage. Même si nous travaillons dans des métiers et des entreprises différentes, il y a une vraie solidarité. C'est un chantier unique car ce n'est pas la vitesse d'exécution qui nous guide, mais la précision et la qualité. Ici, j'ai l'impression d'être utile. »



Jessica Le Puth joue les chefs d'orchestre

Au Laboratoire souterrain, tout le monde connaît Jessica Le Puth qui a coordonné les travaux scientifiques pendant huit ans avant d'être responsable du creusement des démonstrateurs d'alvéoles destinées au stockage des déchets de haute activité (alvéoles HA) depuis 2019.

« Jusqu'en 2019, je faisais un travail d'interface avec tous les services du Laboratoire afin d'aider les expérimentateurs. S'ils avaient par exemple besoin d'un forage, il fallait coordonner les entreprises qui allaient intervenir, tout en prenant en compte les autres activités du Laboratoire dans le respect des consignes de sécurité. Cela implique de comprendre les tenants et les aboutissants des expérimentations. Je m'occupe désormais du creusement des alvéoles HA, et je continue de participer et organiser des réunions, gérer les contrats des entreprises, rendre compte du déroulement des travaux... mais j'interviens également dès la phase de préparation. Nos travaux se déroulent par campagnes, qui durent généralement deux à trois mois. Pendant ces périodes, je suis tout le temps dans le Laboratoire. Ici, j'ai découvert le monde des travaux souterrains avec des missions passionnantes, en relation avec les chercheurs et toutes sortes de métiers. Moi qui déteste la spéléo, je me sens très à l'aise dans le Laboratoire, mais il ne faut jamais oublier qu'on est à 500 m sous terre. »

Un lieu d'apprentissage et de culture scientifique pour tous

Le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne et son Laboratoire souterrain sont aussi des lieux d'accès à la culture scientifique et de formation professionnelle à l'environnement souterrain.

Pour donner à tous la possibilité de mieux comprendre le difficile sujet de la gestion des déchets radioactifs, l'Agence ouvre régulièrement ses portes. Mais elle va plus loin. Conférences, expositions et animations sont régulièrement organisées en Meuse/Haute-Marne, sur des thématiques scientifiques : géologie, archéologie, environnement, volcanologie, etc. En 2019, près de 3 000 personnes ont franchi les portes du Centre de Meuse/Haute-Marne pour une visite du Laboratoire souterrain et/ou des expositions. « *Toutes nos expositions sont conçues pour le grand public à partir de*

6-7 ans... Et nous accueillons régulièrement les lycéens et les collégiens de Meuse et de Haute-Marne » précise Marielle Girard chargée de communication.

Le PoCES : se former au cœur du Laboratoire souterrain

Mais les professionnels du génie civil ou de la prévention/sécurité ne sont pas en reste. Piloté par Mines Nancy et l'École nationale supérieure de géologie de Nancy (ENSG), pour le compte de l'Université de Lorraine en partenariat avec l'Andra et le GIP Objectif Meuse, le Pôle de compétences en environnement

souterrain (PoCES) propose des formations continues adaptées aux spécificités de l'environnement souterrain. Leurs particularités : alterner théorie et pratique, grâce à la mise à disposition des galeries du Laboratoire souterrain par l'Andra. Ingénieurs et techniciens, industriels mais aussi agents des services de secours viennent s'initier ou se perfectionner au milieu souterrain. Depuis son lancement en 2017, le PoCES a formé près de 70 stagiaires. ●



INTERVIEW

« La Meuse devait se réinventer »



Député puis sénateur de la Meuse et plusieurs fois élu en Lorraine, Gérard Longuet revient sur l'histoire de l'installation du Laboratoire souterrain et sur ses bénéfices pour le territoire.

Cet objectif a-t-il été atteint? Selon vous, le laboratoire de l'Andra a-t-il bénéficié au territoire?

La réponse est deux fois oui. D'abord, les études géologiques ont lentement mais sûrement fait la démonstration de la légitimité du projet de stockage, devenu Cigéo. Ensuite, le fonctionnement du laboratoire, l'implantation des sites d'activités d'EDF, du CEA ou d'Orano irriguent désormais l'économie locale, même si les partenariats avec les grands donneurs d'ordres doivent être prolongés et entretenus. Enfin, grâce au Laboratoire souterrain, la Meuse apparaît sous un jour nouveau valorisant les savoir-faire lorrains et la grande culture scientifique de la région.

Le Laboratoire souterrain de l'Andra fête ses 20 ans d'activité. Comment avez-vous accueilli ce projet à l'époque?

Lorsque j'ai appris pour la première fois la nécessité en France de mettre en œuvre la loi Bataille et de réaliser un laboratoire d'étude sur le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA-VL*, j'y ai tout de suite été très favorable. Être rattaché à une filière d'excellence, durable et à vocation mondiale comme l'électronucléaire était une chance pour le département.

Quels vœux formez-vous pour l'avenir du Laboratoire?

Le premier concerne la réalisation du projet Cigéo le plus rapidement possible. Un certain nombre de partenaires privés ne s'intéresseront à la Meuse que lorsque le projet sera matériellement engagé. Mon second vœu : que le Laboratoire continue d'exister, non pas comme un élément du centre de stockage mais comme un outil de référence pour l'étude et la recherche sur le difficile sujet de la gestion des déchets radioactifs de haute activité.

* Déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

— PORTRAITS —

« Les chevaliers blancs » des sites pollués par la radioactivité

Pas de montures, ni d'armures pour ces deux chevaliers... mais des masques et parfois des combinaisons blanches à enfiler pour aller sur les chantiers.

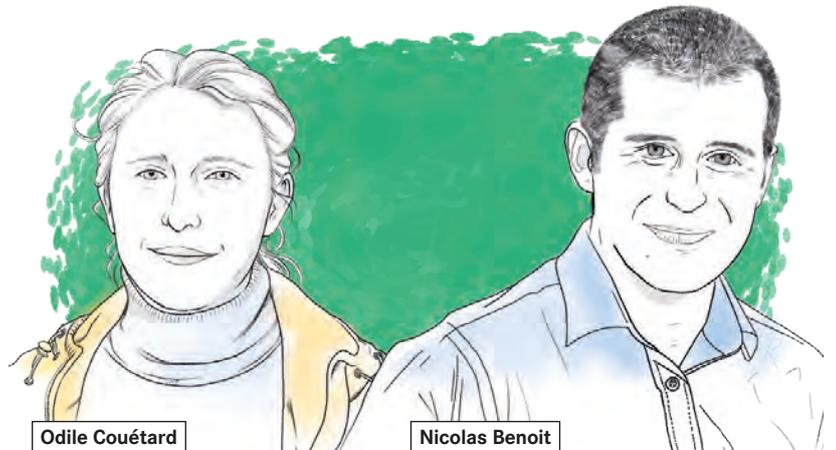
À l'Andra, Odile Couétard et Nicolas Benoit sont en charge d'une mission de service public : l'assainissement des sites pollués par la radioactivité. D'anciens sites industriels abandonnés dont les responsables ont disparu, mais aussi des maisons ou des appartements habités qui ont un jour abrité une activité utilisant du radium, ou cachant des objets radioactifs transmis de génération en génération... Si la « folle époque du radium » est bien révolue, elle a laissé des traces radioactives.

Chasseurs de radioactivité

« Nous entrons en scène lorsque l'ASN et l'IRSN identifient un site et confirment la présence de radioactivité », explique Nicolas Benoit. Le rôle de l'Andra : évaluer l'étendue de la pollution, déterminer le meilleur scénario d'assainissement, son coût, puis assurer le suivi du chantier, jusqu'à la prise en charge des déchets et la remise en état des lieux. Radioprotectionnistes, collectivités territoriales, autorités de sûreté, associations de défense de l'environnement, juristes, etc., ces opérations complexes font intervenir une multitude d'acteurs : « Nous mobilisons une grande diversité de compétences internes et externes à l'Andra, mais le bon déroulement du chantier repose entièrement sur nous. »

La pédagogie avant tout

Technicien et chef d'orchestre, le chef de projet assainissement est aussi un professionnel de terrain. Odile Couétard intervient sur des bâtiments occupés dont le propriétaire actuel n'est pas responsable de la pollution. « Je n'aurais jamais imaginé piloter ce type d'opérations. Vous passez la porte d'un appartement et vous êtes sur le chantier ! » Dans la grande majorité des cas, la présence de radioactivité n'expose pas les habitants à un risque sanitaire. Elle peut néanmoins nécessiter de reloger ses habitants. « Mettre en confiance, expliquer est une étape indispensable », souligne Odile Couétard. D'autant qu'une opération peut durer des mois, voire des années, entre la préparation, le chantier, le contrôle des autorités de sûreté, puis la remise en état des lieux...



Odile Couétard

Nicolas Benoit

“
Pour comprendre l'origine d'une pollution, nous marchons sur les traces de Marie Curie... On découvre souvent des histoires fascinantes.”

Remonter le temps

Les deux chefs de projet interviennent aussi lorsque des particuliers découvrent chez eux un objet radioactif dont ils ignoraient l'existence... et le danger potentiel. « Nous arrivons pour les secourir, en « chevaliers blancs » de la radioactivité ! », s'amuse Nicolas Benoit. Parfois, une opération de dépollution se transforme en enquête historique. « Pour comprendre l'origine d'une pollution, nous marchons sur les traces de Marie Curie... On découvre souvent des histoires fascinantes. » Au quotidien, Odile Couétard et Nicolas Benoit forment un duo complémentaire. Leur expertise scientifique est la base incontournable de leur métier, mais tous deux soulignent l'importance des relations humaines dans l'exercice de leur profession. « Nous faisons avant tout un métier d'intérêt général », rappelle Odile Couétard. « D'ailleurs, la plus belle chose qu'on puisse nous dire à la fin d'un chantier... c'est merci », conclut Nicolas Benoit. ●

Portrait à retrouver sur : <https://bit.ly/32EMgTg>

Les « années folles du radium »

— Après sa découverte à la fin du XIX^e siècle, la radioactivité, perçue comme bienfaitrice, suscite un vif intérêt dans l'entre-deux-guerres. Cet engouement s'est traduit par le développement d'une industrie du radium, dans les secteurs médical, des cosmétiques ou de l'horlogerie. Il prend fin lorsque les dangers de la radioactivité sont reconnus, et l'utilisation du radium interdite.

INTERVIEW

Jacques Hamelin, 50 ans au service du territoire



Habitant de Digulleville depuis toujours, Jacques Hamelin en a été le maire pendant près de 50 ans. Grand témoin de toute l'évolution du CSM, il s'est fait un devoir de favoriser le dialogue entre l'Andra et la population.

Après 50 ans passés à la tête de la commune de Digulleville, vous vous apprêtez à quitter votre mandat. Pouvez-vous nous raconter comment tout a commencé ?

Jacques Hamelin : J'ai été élu la première fois dans des circonstances particulières. En juin 1969, des élections complémentaires avaient été organisées à la suite de la démission de plusieurs conseillers municipaux qui s'opposaient à l'installation du Centre de stockage de la Manche. Je me suis présenté avec quatre autres jeunes de la commune. Je travaillais à l'époque à la ferme de mes parents et je n'étais pas favorable au projet... mais il fallait bien trouver une solution. Élu ensuite maire en 1971, vice-président de la communauté de communes, puis membre du bureau de la communauté d'agglomération du Cotentin, j'ai rencontré et côtoyé tous les directeurs d'Orano-La Hague et de l'Andra.

Comment a évolué le territoire ces cinquante dernières années ?

J.H. : L'extension de l'usine de La Hague, la création du centre de stockage, ont amené des changements considérables. Ces grands chantiers ont nécessité de faire venir beaucoup d'ouvriers extérieurs à la région*. L'exploitation des sites a également donné du travail à de nombreux habitants, en particulier des emplois de maintenance. La population locale, exclusivement rurale, s'est peu à peu diversifiée. Dans les générations suivantes, certains, partis de la région pour se former, sont revenus travailler sur les sites. À Digulleville, notre vie a réellement changé à partir de 1977. Quand l'usine du CEA est devenue propriété de la Cogema, nous avons commencé à bénéficier de la taxe sur le foncier bâti et d'une partie de la taxe professionnelle versée au district. Ces moyens financiers, conséquents pour une commune d'à peine 250 habitants, ont permis de faire évoluer notre village.

Comment le dialogue s'est-il instauré avec les exploitants des sites et en particulier avec l'Andra ?

J.H. : Informer les riverains sur les activités des installations nucléaires à proximité est devenu peu à peu la règle. C'est la vocation des commissions locales d'information (Cli) dont j'ai fait partie en tant qu'élu depuis le début, celles d'Orano La Hague et de l'Andra** notamment. Il était important pour moi de relayer les informations auprès de la population. Dans ces commissions,

« J'ai essayé d'être à l'écoute des avis très différents qui s'exprimaient. »

j'ai essayé d'être à l'écoute des avis souvent très différents qui s'exprimaient et j'ai moi-même beaucoup appris sur le nucléaire. Les exploitants et notamment l'Andra ont, pour leur part, toujours répondu à nos questions en nous fournissant le maximum d'éléments. Depuis le départ, nous travaillons avec eux en bonne intelligence, avec des relations de confiance réciproques. C'est dans l'intérêt de tous. À de nombreuses reprises, j'ai été sollicité pour faire part de mon expérience car j'étais un maire « atypique », le premier à avoir accueilli sur sa commune un centre de stockage. J'apportais le témoignage qu'il est possible de vivre normalement à proximité de ce type d'installation. Avec les élus de l'Aube concernés par l'ouverture du nouveau centre de stockage, des rencontres ont eu lieu chaque année, des liens amicaux se sont même créés. C'est une belle aventure, politique, culturelle et humaine. ●

* Le canton de Beaumont-Hague est passé de 5 000 habitants à 12 000 aujourd'hui.

** La commission spéciale et permanente d'information (CSPI) a été créée dès 1981 pour suivre l'évolution de l'usine de La Hague. La commission de surveillance du Centre de la Manche (CSCM) a vu le jour au moment de la fermeture du centre de stockage en 1996. Elles ont été remplacées par les commissions locales d'information (Cli) instaurées par le décret de mars 2008 dans le cadre de la loi Transparence et sécurité nucléaire. Dans la Manche il y a actuellement trois Cli : EDF-Flamanville, Orano La Hague et Andra CSM.

_____ #ON VOUS RÉPOND _____

« Les aiguilles de ma montre brillent dans l'obscurité... sont-elles radioactives ? »



Seuls les vieux modèles de montres ou de réveils avec des aiguilles et cadrans luminescents fabriqués avant les années soixante sont potentiellement radioactifs. Cet effet de luminescence était obtenu en ajoutant du radium ou du tritium à la peinture. Ces objets sont le plus souvent détenus par des collectionneurs, des horlogers ou des héritiers d'horlogers.

Radioactif ou phosphorescent ?

Afin de vérifier si votre montre est radioactive, laissez-la durant plusieurs jours dans l'obscurité complète, dans un tiroir par exemple. Si votre montre continue d'émettre de la lumière dans le noir, elle est vraisemblablement radioactive. Si elle n'émet plus rien, c'est qu'elle est seulement phosphorescente. La radioactivité présente dans les peintures utilisées sur les aiguilles de ces montres

est très faible et son rayonnement est retenu par le boîtier et le verre. Elle ne présente pas de danger important et immédiat, mais cela peut en présenter un si ce verre ou ce boîtier se brise. Ces objets anciens sont considérés comme des déchets radioactifs et doivent être pris en charge par une filière adaptée. Dans le cadre de sa mission de service public, l'Andra peut assurer la récupération de votre objet.

Pour cela, contactez l'Andra après avoir préalablement regroupé le maximum d'informations sur votre objet (état, origine, etc.). L'Andra vous indiquera la marche à suivre.



Pour en savoir plus
sur la collecte des objets radioactifs
<https://bit.ly/2VvL7Jr>

_____ #ILS SONT VENUS NOUS VOIR _____

Comme plus de 2 000 personnes en 2019, venez découvrir le centre de l'Andra dans la Manche



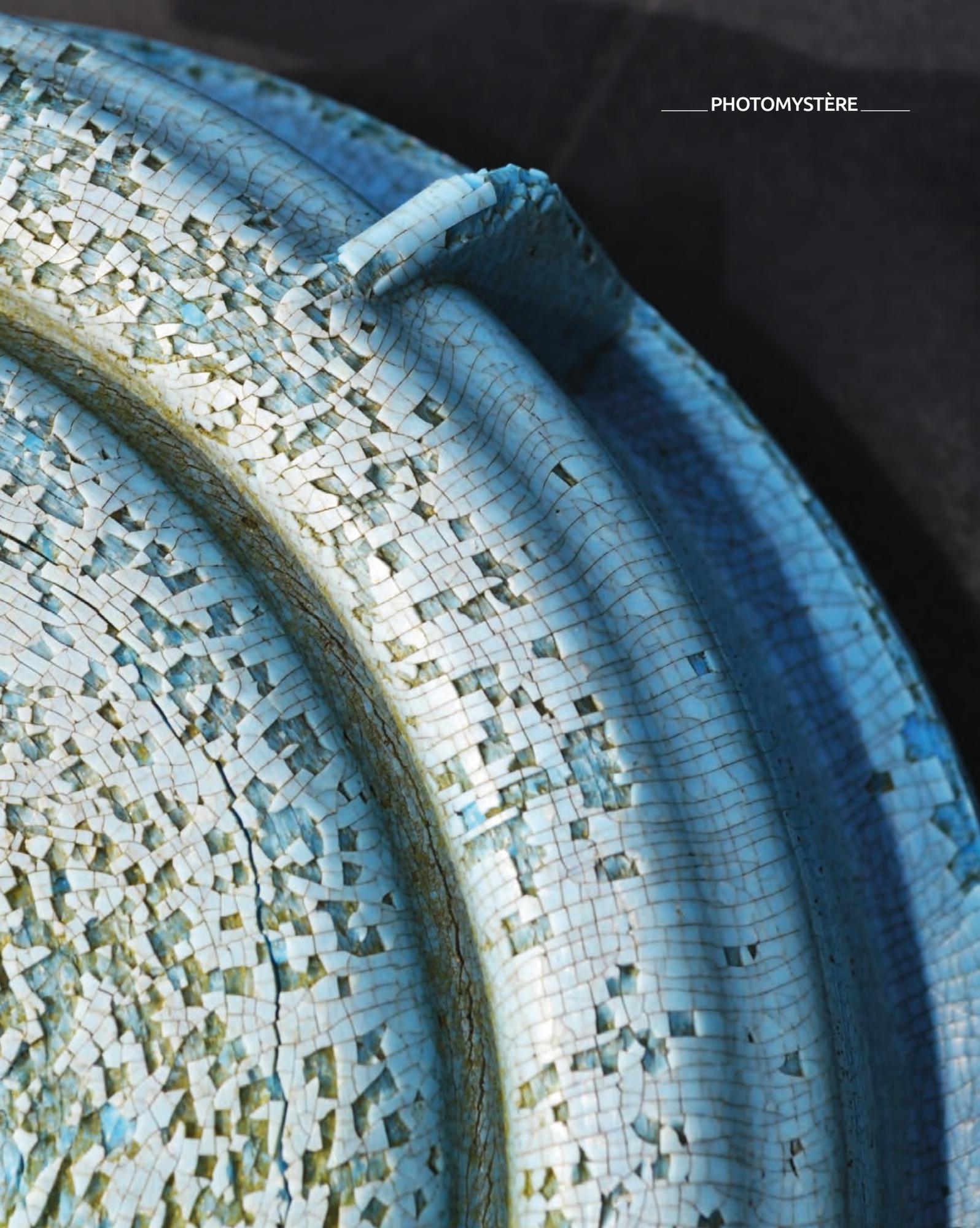
Après un arrêt forcé lié à la crise sanitaire de la Covid-19, les visites du Centre de stockage de l'Andra dans la Manche sont de nouveau possibles. Que vous soyez particulier, étudiant, chef d'entreprise, responsable d'une association..., l'équipe du CSM vous accueille pour vous expliquer comment les déchets radioactifs sont gérés en France et vous présente les activités de l'Andra. Selon l'information que vous recherchez et le temps dont vous disposez, une visite sur mesure vous sera proposée, dans le respect des règles sanitaires en vigueur.



Plus d'infos :
<https://manche.andra.fr/informer>



Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs ?
Le Centre de stockage de l'Andra dans la Manche vous accueille toute l'année sur rendez-vous du lundi au vendredi.
Contactez-nous au **02 33 01 69 13** ou par mail à marie-pierre.germain@andra.fr.



Saurez-vous reconnaître ce qui se cache derrière ce détail ?
La réponse sur <https://bit.ly/2De0Fve>

Venez découvrir le 1^{er} Centre de stockage de déchets radioactifs!



Visites gratuites sur rendez-vous

Renseignements 0 810 120 172

Photos : Boeuf/Polka

ou sur manche.andra.fr

