Le journal de l'Andra

N° 34
HIVER 2019-2020
ÉDITION MEUSE/
HAUTE-MARNE

Projet de développement du territoire

Une vision pour l'avenir, des outils pour agir P.16

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

SOMMAIRE

EN BREF P. 3/5

L'ACTUALITÉ P. 6/12

P. 6 Le point sur les chantiers de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

P. 7 La concertation se poursuit en Meuse/Haute-Marne

P. 8 Campagne de porte-à-porte : votre avis nous est précieux !

P. 10 « Attention, déchets radioactifs ! » : comment avertir les générations futures ?

P. 11 SAM : le robot autonome conçu pour Cigéo

P. 12 Rencontre avec le gardien des carottes

AILLEURS P. 13/15 - P. 24/25

P. 13 Surveillance de l'environnement : quand un captage d'eau crée la polémique

P. 14 Hydrogéologie, science des eaux souterraines : à quoi ça sert ?

P. 24 Le Centre de stockage de la Manche : une aventure humaine, technique et scientifique

DÉCRYPTAGE P. 16/23

P. 17 Projet de développement du territoire Une vision pour l'avenir, des outils pour agir

P. 18 Plus de 500 millions d'euros pour la Meuse et la Haute-Marne

P. 19 Comprendre le projet de développement du territoire

P. 21 Des projets pour anticiper les besoins de demain

P. 23 Partage d'expérience : l'exemple de l'aéroport de Beauvais

OUVERTURE P. 26/27

P. 26 La transmutation des déchets radioactifs par laser de haute puissance : le défi de Gérard Mourou

Le Journal de l'Andra
Édition Meuse/Haute-Marne N° 34

Centre de Meuse/Haute-Marne
CMHM RD 960 – BP9 – 55290 BURE
Tél. : 03 29 75 53 74 - journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Annabelle Quenet • Rédactrice en chef : Dominique Mer • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat ; pour Rouge Vif : Françoise de Blomac, Emmanuelle Crédoz, Joana Maître, Sabrina Moreau et Élodie Seghers • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Daniel Wambach, Dominique Mer/Andra, Andra, Patrice Maurein, Mathieu Saint-Louis/Andra, Frédéric Potet, Elena Budnikova, Éric Poirot/Andra, François Terminet, Studio Montéclair, Olivier Frimat/Andra, Adobe Stock, JASCKAL, Philippe Devanne/Fotolia, Benjamin Teissedre, CCI Meuse Haute-Marne, Quentin Brache, École polytechnique/J. Barande • Dessins : Aster et Groupe Rouge Vif • Création-réalisation : **www.grouperougevif.fr** - ROUGE VIF éditorial – 26321 - 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 – 371-34 • DICOD/19-0115 • ISSN : 2106-8291 • Tirage : 198 782 exemplaires

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

ABONNEMENT GRATUIT

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

Édition(s) souhaitée(s) :

❑ Manche

❑ Meuse/Haute-Marne

❑ Aube

Si vous souhaitez recevoir régulièrement notre journal, merci de retourner ce coupon à :
Service communication – Andra CMHM RD 960 – BP9 – 55290 BURE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Vous pouvez également vous abonner à la version électronique en envoyant vos coordonnées à : **journal-andra@andra.fr**, en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

DÉBAT NATIONAL SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS : COMPTE-RENDU ET BILAN

Le 25 novembre, la Commission nationale du débat public (CNDP) et la Commission particulière du débat public (CPDP) sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) ont présenté les principales conclusions qu'elles tirent des cinq mois d'échanges.

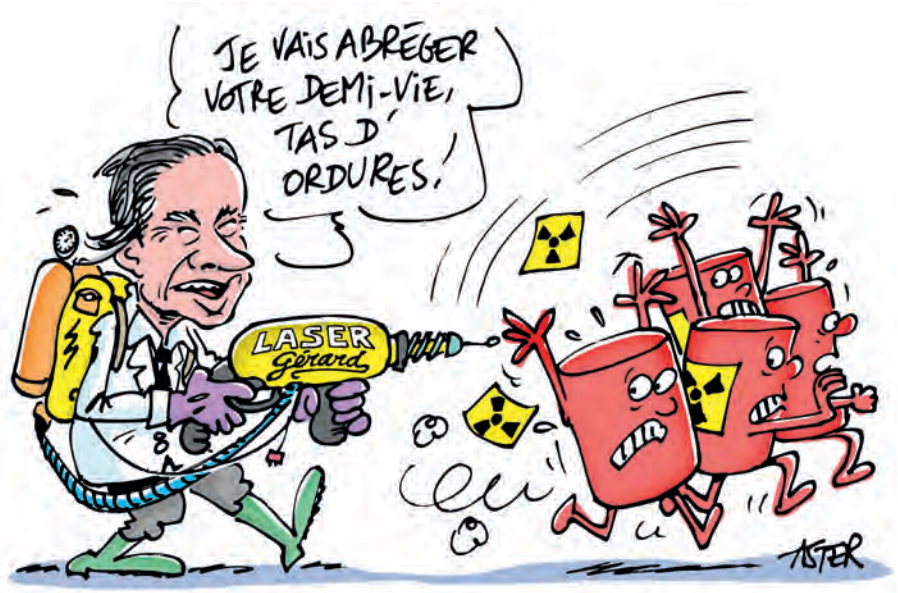
Le débat aura permis de clarifier les différents enjeux du PNGMDR pour éclairer les décisions à venir, notamment sur les thèmes suivants : requalification ou non de certaines matières radioactives en déchets, seuil de libération des déchets de très faible activité, calendrier du projet Cigéo, etc. Trois grands sujets transversaux – qui sont aussi les principales préoccupations du public – ressortent des conclusions de la CPDP : l'éthique, la gouvernance et la confiance.

Pour Soraya Thabet, directrice de la sûreté, de l'environnement et de la stratégie filières de l'Andra, *« les conclusions de la CPDP, qui appellent à plus de débat, nous encouragent à poursuivre et intensifier la démarche d'ouverture et de dialogue avec la société que nous avons engagée depuis de nombreuses années »*. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), du ministère de la Transition écologique et solidaire, maîtres d'ouvrage du Plan, rendront publiques d'ici trois mois les suites qu'elles tirent du débat et répondront à l'ensemble des questions et recommandations du public. •

Infos et documents à retrouver sur :
https://pngmdr.debatpublic.fr

LE **POINT DE VUE** D'ASTER

Un laser pour détruire les déchets radioactifs ?



Le physicien Gérard Mourou a reçu en 2018 le prix Nobel de physique pour ses travaux sur les lasers de haute puissance. Des outils grâce auxquels le physicien ambitionne de réduire la radioactivité de certains déchets radioactifs. Révolutionnaire… et complémentaire de Cigéo (lire pp. 26 et 27).

1700

C'est le nombre de personnes à avoir participé aux dernières journées portes ouvertes de l'Andra en Meuse/Haute-Marne et dans l'Aube.

Le dimanche 15 septembre 2019, les portes des centres de l'Andra en Meuse/Haute-Marne et dans l'Aube étaient ouvertes aux visiteurs curieux d'en savoir plus sur la gestion des déchets radioactifs. Au Centre de Meuse/Haute-Marne, 750 personnes ont fait le déplacement pour s'informer sur le projet Cigéo : conception et architecture de l'installation souterraine, calendrier prévisionnel, sûreté… La présentation d'une maquette du funiculaire de Cigéo (équipement de liaison entre la surface et la future zone de stockage des déchets radioactifs à 500 mètres de profondeur) conçue en briques de construction a séduit les visiteurs. Rendez-vous l'année prochaine !

Vous souhaitez visiter le Laboratoire souterrain de l'Andra ? C'est possible toute l'année en prenant rendez-vous par téléphone au : **03 29 75 53 73** ou par mail à **visite.55.52@andra.fr**

Journée « Achetons local » 2019 : un bon cru !

Mardi 15 octobre, la 10e édition de la journée « Achetons local » organisée par Energic 52/55* et l'Andra au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne a réuni plus de 200 professionnels représentant 146 entreprises.

Ateliers thématiques, *« speed business meeting »*... Les échanges sont allés bon train lors de cette journée qui a vocation, dans le respect des règles de la commande publique, à *« porter à la connaissance des entreprises locales les marchés à venir en lien avec le projet Cigéo et faire en sorte qu'elles aient toutes les facilités et compétences pour y répondre »,* comme l'ont rappelé David Mazoyer, directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne, et Antoine Leconte, président d'Energic 52/55.
Les participants ont été informés de l'avancement du projet Cigéo et du programme de concertation qui l'accompagne. La société POMA, spécialisée dans le transport par câble, a fait le point sur l'installation du banc d'essai du funiculaire de Cigéo en Haute-Marne : deux millions d'euros ont déjà été engagés dans la réhabilitation d'un bâtiment à Froncles qui accueillera le prototype, l'an prochain. •

* Association locale dédiée au développement économique de la Meuse et de la Haute-Marne.

COMITÉ DE HAUT NIVEAU : UN PAS FRANCHI POUR LE DÉVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

Emmanuelle Wargon, secrétaire d'État auprès de la ministre de la Transition écologique et solidaire, a présidé le comité de haut niveau (CHN) qui s'est tenu le 4 octobre 2019 au Centre de l'Andra en Meuse/Haute Marne. En point d'orgue : la signature du projet de développement du territoire.

Cette réunion semestrielle a pour fonction de suivre les travaux menés en vue de préparer l'arrivée de Cigéo sur le territoire et de mobiliser les opérateurs de la filière nucléaire impliqués dans le développement économique local. L'Agence y a présenté le calendrier du projet, les opérations menées sur le territoire, et les prochaines étapes de la concertation. Le CHN a été marqué par **la signature du projet de développement du territoire** qui concrétise l'engagement de ses 24 signataires pour soutenir l'implantation du projet Cigéo et le développement du territoire (lire le dossier p.16). Également à l'ordre du jour : un point d'étape sur l'étude prospective confiée à l'agence Scalen (agence de développement des territoires Nancy Sud Lorraine), dont l'objectif est de définir une vision partagée de l'avenir du territoire. •

Cigéo : les experts remettent leur rapport sur les colis de déchets « bitumés »

Démonstrateur de conteneur de stockage MA-VL

Ces déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL), qu'il est prévu de stocker dans Cigéo, sont des boues radioactives séchées, enrobées dans du bitume et conditionnées dans des fûts en acier.
À la suite de la remise, par l'Andra, du dossier d'options de sûreté de Cigéo (en avril 2016), l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) avait demandé à l'Agence et aux producteurs de déchets radioactifs de poursuivre leurs études sur la gestion de ces déchets, et ce, dans deux directions : la neutralisation de leur réactivité chimique et la modification de la conception de Cigéo. Un groupe d'experts nationaux et internationaux, académiques et non académiques, a ensuite été chargé par l'ASN et le ministère de la Transition écologique et solidaire d'évaluer les connaissances scientifiques relatives aux déchets bitumés et la pertinence des études complémentaires de l'Andra et des producteurs. Dans le rapport remis le 12 septembre 2019, les experts ont notamment estimé que *« les études conduites par l'Andra sont à cet égard pertinentes et devraient permettre d'arriver à court terme à une conception dont la sûreté pourrait être démontrée de façon convaincante ».* Le rapport est consultable sur le site de l'ASN : **www.asn.fr** •

PRÊTS POUR UN VOYAGE DANS L'ESPACE ?

Jusqu'au 24 mars 2020, le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne accueille, dans le cadre de sa mission de diffusion de la culture scientifique et technique, l'exposition « Voyage dans le système solaire… et au-delà ! » : 200 m² de découvertes et d'expérimentations, pour un parcours familial… la tête dans les étoiles.

Treize îlots thématiques répartis sur un parcours de 200 m² pour découvrir le système solaire : son étoile, ses huit planètes et les autres astres qui le composent (planètes naines, astéroïdes, comètes, lunes…).
Le tout, en lien avec des expérimentations, manipulations, quiz, vidéos, maquettes, qui rendent ce parcours riche et ludique. Qu'est-ce qu'une exoplanète ? Pourquoi les étoiles sont-elles de différentes couleurs ? Et si notre système solaire cachait une neuvième planète ? Autant de questions – parfois vertigineuses – auxquelles cette exposition, conçue pour toute la famille, se propose aussi de répondre.
Un planétarium numérique accueille également les visiteurs pour une observation du ciel nocturne local suivie d'une exploration immersive de notre galaxie : 45 minutes de projection commentée par un animateur.
Et parmi les autres surprises que vous réserve ce voyage : les photos de la France prises par Thomas Pesquet lors de son séjour dans la station spatiale internationale et même… de vraies météorites martiennes et lunaires. •

EMBARQUEMENT IMMÉDIAT À PARTIR DE 8 ANS

Visites libres de 14 h à 18 h, les mercredis du 8 janvier au 22 mars ; les samedis et dimanches, du 15 février au 22 mars. Visite des groupes (y compris scolaires), en semaine sur réservation au 03 29 75 53 73.

Andra X Polka : des photos insolites témoins de notre temps

« Nous sommes à Barcelone, dans un ancien site de stockage pour des composants du béton. J'avais repéré ce dôme sur Internet avant de m'y rendre », commente Frédéric Potet.

Romain Meffre et Yves Marchand

Cette photographie de Frédéric Potet alias « Freed Explore » remporte le 1er Prix du jury du concours photo « Lieux insolites », initié par l'Andra avec *Polka Magazine,* en mai dernier. Avec plus de 1 000 clichés postés en ligne, 400 participants, 85 photos finalistes et 5 lauréats, cette opération de sensibilisation du public aux empreintes laissées par l'Homme et à la préservation de la mémoire est un succès.
Pour Romain Meffre et Yves Marchand, le célèbre duo de photographes parrains de l'évènement, *« l'Andra est dans une recherche de transmission. Choisir une telle thématique, photographier ces espaces, c'est constituer des archives visuelles. »*
Découvrez toutes les photos sur **andra-lieuxinsolites.fr** •

TRAVAUX

LE POINT SUR LES CHANTIERS DE L'ANDRA EN MEUSE/HAUTE-MARNE

Fin des travaux de dépollution de l'ancienne décharge de Gondrecourt-le-Château/Horville-en-Ornois, forages entre Gondrecourt-le-Château et Saudron, remise en état des abords de l'ancienne fonderie d'art du Val d'Osne… Faisons le point sur les derniers chantiers de l'Andra.

Décharge de Gondrecourt

Gondrecourt-le-Château : 67 250 tonnes de déchets évacués

Bonne nouvelle, l'ancienne décharge de Gondrecourt-le-Château/Horville-en-Ornois est entièrement dépolluée depuis fin juin. Gravats, ordures ménagères, encombrants, carcasses de voitures, déchets d'activités artisanales… Ce sont plus de 67 250 tonnes de déchets qui ont été évacués vers les centres d'enfouissement technique de Meuse et de Côte-d'Or. En huit mois et demi, ce chantier a vu passer plus de 2 400 camions et a mobilisé une dizaine de personnes, sans compter les chauffeurs routiers. Les opérations ont été menées par Suez Remédiation avec l'aide de Calin, une entreprise locale qui a géré les terrassements.

Des forages le long de l'ancienne voie ferrée

Vous avez récemment croisé une pelle mécanique ou aperçu une foreuse du côté de Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois, Cirfontaines-en-Ornois, Gillaumé ou Saudron ? C'est normal, le 7 octobre 2019, l'Andra a démarré de nouvelles investigations qui se sont achevées en décembre. Il s'agissait d'une campagne de forages le long de l'ancienne voie de chemin de fer, confiée à l'entreprise Fondasol. En effet, si le projet Cigéo de stockage géologique des déchets radioactifs est autorisé, une voie ferrée appelée installation terminale embranchée (ITE) reliera le centre au réseau national sur cette section de 14 km. Il est donc important, pour consolider les études et les dossiers de demandes d'autorisations futures, d'avoir une parfaite connaissance du terrain et de sa capacité à accueillir l'ITE, d'autant que le projet à l'étude comprend neuf ponts. Au total, 68 forages ont été réalisés. Certains ont permis d'extraire des « carottes » pour étudier les caractéristiques du sol, d'autres de mesurer sa résistance à la pression. Cette campagne a impliqué une douzaine de personnes, réparties sur trois chantiers. À cette occasion, des piézomètres ont également été installés sur une douzaine de forages, afin de mesurer les variations de hauteur de la nappe phréatique. Ainsi, un dispositif va permettre de suivre le niveau des eaux souterraines.

Osne-le-Val : nettoyage de l'ancienne fonderie

Depuis début octobre, ça s'agite également du côté de l'ancienne fonderie d'art du Val d'Osne. En effet, l'entreprise Soléo Service a réalisé le débroussaillage et le nettoyage des abords des trois bâtiments (haut-fourneau, pavillon et centrale électrique) qui seront réhabilités. Gravats, bois, métaux… de nombreux matériaux se sont accumulés au cours des années. En fonction de leur composition, ils ont été orientés vers un centre d'enfouissement technique ou concassés afin d'être utilisés sur place lors des futurs travaux de rénovation. Rappelons que de nombreuses pièces ont été réalisées dans cette fonderie, telles que des fontaines Wallace ou des candélabres Guimard du métro parisien. L'Andra, propriétaire des lieux, va réhabiliter ce site qui fait partie des 250 sites retenus en 2018 par la mission Stéphane Bern – Fondation du Patrimoine. •

Campagne de forages

CONCERTATION

LA CONCERTATION SE POURSUIT EN MEUSE/HAUTE-MARNE

Après « le cycle de l'eau » et « les infrastructures de transport » en 2018, la concertation publique autour du projet Cigéo s'est poursuivie tout au long de l'année 2019 avec deux nouvelles thématiques : « l'énergie » et « l'aménagement de l'espace et le cadre de vie ». Le point sur les dernières réunions et les rendez-vous à venir en 2020.

Conférences, réunions et ateliers ouverts à tous sont l'occasion de s'informer sur le projet Cigéo et de donner son avis. D'autant que des échéances importantes se profilent : l'Andra remettra aux autorités, dans les mois qui viennent, ses dossiers de déclaration d'utilité publique (DUP) et d'autorisation de création (DAC). Ces derniers ont déjà été et seront encore alimentés par les conclusions de la concertation.
La participation du public est donc primordiale, rappelle David Mazoyer, le directeur du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne : *« Cigéo n'est pas un projet figé à 100 %, c'est un processus long et progressif. Il est important de continuer à associer les riverains et le public en général pour l'enrichir. »*

L'énergie : le sujet 2019

Comment Cigéo sera-t-il alimenté en énergie ? Le sujet des besoins calorifiques du projet a fait l'objet de plusieurs ateliers de travail entre mars et juin 2019. La concertation qui a mobilisé près de 170 personnes, grand public et acteurs directement concernés (agriculteurs, forestiers et industriels, élus). Objectif : valoriser les ressources disponibles sur le territoire pour favoriser son développement. Trois sources d'énergie thermique, alternatives aux énergies fossiles, ont été retenues : le bois (chaufferie biomasse), le biogaz (unité de méthanisation) et la récupération de chaleur sur le territoire. *« La solution de référence combinera certainement biomasse et biogaz, et nous allons maintenant réaliser des études approfondies, sur la base des avis exprimés »*, précise David Mazoyer.

Aménagement et cadre de vie : c'est lancé !

Comment les bâtiments de surface de Cigéo s'intégreront-ils dans le paysage ? Quels seront les impacts du chantier sur la vie quotidienne des habitants et sur l'environnement en général ? Cigéo permettra-t-il d'apporter de nouveaux services à la population ? Autant de questions qui alimenteront la concertation en 2020. Le 6 novembre dernier, 160 personnes étaient réunies à Ecurey pour la conférence de lancement dédiée à l'aménagement et au cadre de vie. *« Cette concertation touche de près le quotidien des riverains, c'est donc un sujet riche, et en lien direct avec leurs préoccupations, sur lequel dialoguer »*, commente David Mazoyer. Des ateliers de travail plus ciblés seront proposés au public dans les prochains mois pour approfondir les six thèmes présentés et discutés : l'aménagement de l'espace, les impacts du chantier de Cigéo, le suivi de l'environnement, les services à la population, les emplois et l'habitat. Pour identifier les thématiques de cette nouvelle concertation, l'Andra s'est appuyée sur les résultats de la campagne de porte-à-porte réalisée en juin 2019 (cf. page suivante).

Raccordement électrique de Cigéo, à venir début 2020

Le site du projet Cigéo est traversé d'est en ouest par une double liaison 400 000 volts entre Houdreville et Méry-sur-Seine. Cela nécessite la création d'un poste de transformation par RTE, qui occuperait une surface de 5 hectares, et la création de deux liaisons souterraines vers les deux zones de surface de Cigéo. Objectifs des prochains ateliers : décrire et comparer les emplacements envisagés pour ce projet de raccordement électrique de Cigéo. •

PRÈS DE 850 PERSONNES ONT DÉJÀ CONTRIBUÉ À LA CONCERTATION DEPUIS SON LANCEMENT. ET VOUS ?

Evènements, compte-rendu des réunions, présentation des thématiques et de leurs enjeux, articles et interviews, etc. : l'espace dialogue du site andra.fr a été conçu pour mettre à disposition du public toutes les informations liées à la concertation.
Rendez-vous dès maintenant sur https://dialogue.andra.fr/

DIALOGUE

CAMPAGNE DE PORTE-À-PORTE : VOTRE AVIS NOUS EST PRÉCIEUX !

Vous avez été plus de 1 000 à vous exprimer sur le projet Cigéo et les évolutions possibles dans votre vie quotidienne et sur le territoire à l'occasion de la campagne d'information de porte-à-porte menée par l'Andra en juin dernier. Et nous vous en remercions ! Vos interrogations, vos préoccupations sont autant d'enseignements qui viendront nourrir les prochaines concertations autour du projet.

Du 24 au 29 juin dernier, les dix enquêteurs du cabinet eXplain, partenaire de l'Andra pour cette opération, ont arpenté 56 communes dans un rayon de 50 kilomètres autour du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.
Premier enseignement de ces échanges : la perception des habitants rencontrés vis-à-vis de Cigéo n'a globalement pas évolué par rapport à la précédente campagne menée en 2017 : 32 % des personnes interrogées y sont favorables, 24 % y sont défavorables et 32 % sont neutres ou indifférentes (12 % ne se sont pas prononcées).
Parmi les cinq impacts les plus cités que Cigéo pourrait avoir sur le territoire, trois sont positifs : l'impact sur l'emploi, le dynamisme des deux départements et les retombées fiscales. En ce qui concerne les impacts potentiellement négatifs le plus souvent mentionnés, figurent les risques pour la santé ou encore les risques d'accidents.
À ce stade d'avancement du projet, le déroulement du chantier ne suscite pas beaucoup de questions.
Enfin, les formats plébiscités pour cette concertation sont les réunions publiques et les lettres d'information.
Plusieurs riverains ont également exprimé le souhait de participer aux ateliers de concertation qui vont se poursuivre dans les mois qui viennent. •

VOS PRINCIPALES PRÉOCCUPATIONS, NOS RÉPONSES

L'INFORMATION ET LA COMMUNICATION

Il faut expliquer clairement le projet aux habitants.

Journées portes ouvertes en septembre, visites du Laboratoire souterrain, ateliers de concertation… L'Andra multiplie les initiatives pour informer, expliquer et dialoguer avec les riverains de ses centres. Plus de 11 000 personnes ont ainsi été accueillies au Centre de Meuse/Haute-Marne en 2018. Aux supports traditionnels d'information que sont le *Journal de l'Andra* et les différents sites web, l'Agence a souhaité ajouter de nombreuses initiatives de dialogue innovantes, afin de toucher des publics nouveaux et de sensibiliser largement aux enjeux de la gestion des déchets radioactifs : échanges avec des artistes, concours de courts-métrages, causeries au théâtre, accueil de youtubers… Sur le site web de l'Andra, rappelons également qu'une rubrique dédiée, « l'espace dialogue », vous permet de poser vos questions et de vous informer sur les actions de l'Andra en matière de concertation. •

TERRITOIRE ET SANTÉ

L'Andra achète les gens et les communes et fait taire les questions épineuses des citoyens qui s'inquiètent pour leur territoire et leur santé.

Soucieuse de s'impliquer dans la vie des territoires où elle est implantée, l'Andra soutient chaque année, *via* sa démarche de parrainage, des initiatives locales. En 2018, elle a ainsi soutenu 139 projets locaux en Meuse et en Haute-Marne pour un montant d'environ 880 € par projet. Quant aux deux groupements d'intérêts publics (GIP) – indépendants de l'Andra – créés dans le cadre du Laboratoire souterrain et du projet Cigéo, ils sont prévus par le code de l'environnement et sont la traduction d'une solidarité nationale vis-à-vis des départements qui ont accepté d'héberger sur leur territoire une activité d'intérêt général : un laboratoire souterrain en vue de l'implantation d'un stockage de déchets radioactifs.
Soutien à la formation et à l'innovation, infrastructures routières, équipements scolaires ou culturels. Chaque année, les 30 millions d'euros versés par les producteurs de déchets à chaque GIP sont ainsi redistribués aux territoires pour soutenir des projets de développement.
Concernant les risques pour l'environnement et la santé, rappelons qu'il n'y a, aujourd'hui, aucun déchet radioactif en Meuse/Haute-Marne. L'Andra a mis en œuvre un observatoire pérenne de l'environnement (OPE) autour du futur centre de stockage afin d'étudier et de connaître en détail l'environnement local. Sur une surface de 900 km^2, l'eau, l'air, les sols, la faune, la flore, les activités humaines et les relations qu'il peut y avoir entre eux font l'objet d'un suivi complet, dès maintenant avant l'implantation de Cigéo et pour une période de plus de 100 ans. Un suivi sanitaire de la population sera en outre mis en place indépendamment de l'Andra dès 2020 dans le cadre du projet de développement du territoire (cf. dossier p. 16).

L'EMPLOI

On dit que ça va booster la région, mais les ouvriers vont venir de Nancy !

La présence de l'Andra en Meuse/Haute-Marne génère déjà aujourd'hui 360 emplois directs (salariés de l'Agence et des entreprises prestataires permanentes sur le site) auxquels s'ajoutent 1 800 emplois créés ou soutenus (commerces de proximité, services, établissements publics) dont une majorité est basée en Meuse et en Haute-Marne. L'Agence développe d'ores et déjà, dans le respect des règles de la commande publique, une politique d'achat local, qui passe notamment par des rencontres avec les entreprises du territoire, notamment les journées « Achetons local » organisées avec l'association Energic 52/55 (cf. p. 4). Les commandes aux entreprises meusiennes et haut-marnaises ont ainsi représenté 14,7 millions d'euros en 2018. Une démarche que l'Agence entend bien poursuivre dans le cadre de Cigéo (s'il est autorisé), dont le chantier mobilisera au plus fort de son activité près de 2 000 personnes et de l'ordre de 600 personnes pendant sa phase d'exploitation. Pour cela, plusieurs actions seront engagées dans le cadre du projet de développement du territoire (cf. dossier p. 16) dans le domaine de la formation afin de disposer localement des compétences nécessaires au projet.

LA SÛRETÉ À LONG TERME

Ce n'est pas tant à court terme qu'à long terme que je me pose des questions…

Certains déchets stockés dans Cigéo seront radioactifs pendant plusieurs centaines de milliers voire millions d'années. Difficile de se projeter aussi loin ! C'est pourquoi le premier pilier de la sûreté du stockage à long terme, c'est le milieu géologique. *« Pour implanter le stockage, on a choisi une couche argileuse située à 500 mètres sous terre, ce qui permet d'isoler les déchets de tout ce qui pourrait se passer en surface. Cette couche est stable depuis 160 millions d'années et présente des propriétés très intéressantes pour confiner la radioactivité, comme cela a notamment été expérimenté grâce au Laboratoire souterrain »*, explique Sylvie Voinis, directrice adjointe de la sûreté à l'Andra. Si la plupart des éléments radioactifs resteront piégés au fond, ceux qui s'échapperont des colis vont circuler très lentement à travers la roche, de telle sorte qu'ils ne présenteront plus de danger une fois arrivés à la surface. *« Le deuxième pilier de la sûreté de Cigéo est le scellement du stockage. Une fois les déchets stockés, on ferme toutes les voies d'accès et on remblaie. De cette manière, on s'assure que les éléments radioactifs passeront majoritairement à travers la couche argileuse et non par les ouvrages »*, poursuit Sylvie Voinis.
Oui, mais si tout ne se passe pas comme prévu ? La démonstration de sûreté ne se contente pas de vérifier que tous les dispositifs prévus permettent de confiner la radioactivité. Elle étudie aussi ce qui se passe en cas de défaillance.
Et si le scellement ne marche pas ?
Et si on a perturbé la couche d'argile ?
Et si quelqu'un creuse un forage ?…
« Autant de questions pour lesquelles on évalue les conséquences, à l'aide de la simulation numérique notamment. »

PROSPECTIVE

« ATTENTION, DÉCHETS RADIOACTIFS ! » : COMMENT AVERTIR LES GÉNÉRATIONS FUTURES ?

Imaginer une signalétique sur la nocivité des déchets radioactifs à l'échelle plurimillénaire : le défi lancé au théoricien du graphisme Charles Gautier et au designer graphique Sébastien Noguera est de taille. Sélectionnés début septembre dans le cadre du projet « Prospectives graphiques », ils travaillent en duo à l'occasion d'une résidence de recherche de 5 mois à Chaumont (52), d'octobre à mars 2020. L'Andra s'est associée au Signe, centre national du graphisme de Chaumont, pour sa mise en œuvre.

Cent mille ans : c'est la projection temporelle de l'Andra lorsqu'elle réfléchit à l'avenir des centres de stockage de déchets radioactifs. Faut-il imaginer une signalétique à destination des générations les plus lointaines pour prévenir toute intrusion ? Comment transmettre des informations détaillées à nos descendants ?

Quête d'un langage universel

« Les langues humaines ont une durée de vie courte, pas plus de 3 000 ans », explique Charles Gautier, théoricien du graphisme, un des deux lauréats de l'appel à candidatures initié par l'Andra et le Signe pour réfléchir à une signalétique plurimillénaire. Le graphisme, à dimension universelle, apposable sur des supports à durée de vie longue, apparaît dès lors judicieux.

Avec cette résidence, l'Andra vise à s'interroger sur une écriture universelle. Sens dans lequel vont aussi ses travaux en sémiologie *via* son programme « Mémoire pour les générations futures ». Un langage qui traverserait le temps, les civilisations et les frontières, le passé nous en a déjà transmis. *« Le paléolithique*[1] *a beaucoup à nous apprendre »*, assure Charles Gautier, qui se réjouit de travailler avec un graphiste. Son binôme, Sébastien Noguera, designer graphique indépendant, abonde dans le sens d'un nécessaire retour sur l'histoire de la signalétique. *« C'est un travail prospectif, il faut donc examiner ce qui a traversé les siècles. Les inventions graphiques de la Mésopotamie antique et de l'Égypte ancienne sont de bons exemples. »*

« Figer le message dans le temps, pas dans son contenu »

Le duo complémentaire l'a bien compris : pour l'Andra, il ne suffit pas de dire aux habitants du futur : *« Attention, danger ! »* Conformément à une préoccupation internationale, l'Agence ambitionne une mémoire collective à grande échelle : il s'agit d'ancrer dans les consciences *« l'existence de stockages de déchets radioactifs »*. Et ce avec de la pédagogie, notamment *« sur l'échelle de nocivité, différente selon les types de déchets »*, souligne Pauline Fournier, chargée de communication à l'Andra. Une information détaillée peut servir entre autres à décider du devenir de ces sites… On ne peut exclure, en effet, de futures évolutions techniques décisives en termes de gestion des déchets radioactifs, et pour Sébastien Noguera le défi consiste à *« figer le message dans le temps, mais pas forcément dans son contenu, c'est-à-dire à élaborer un matériau, un vecteur pérenne dans le temps, en laissant au message la possibilité d'évoluer »*. Le graphiste estime prendre part à une responsabilité collective.

« Les déchets radioactifs sont un legs à gérer, qui s'ajoute aux contraintes environnementales des générations à venir. Il s'agit de leur faciliter la tâche. »

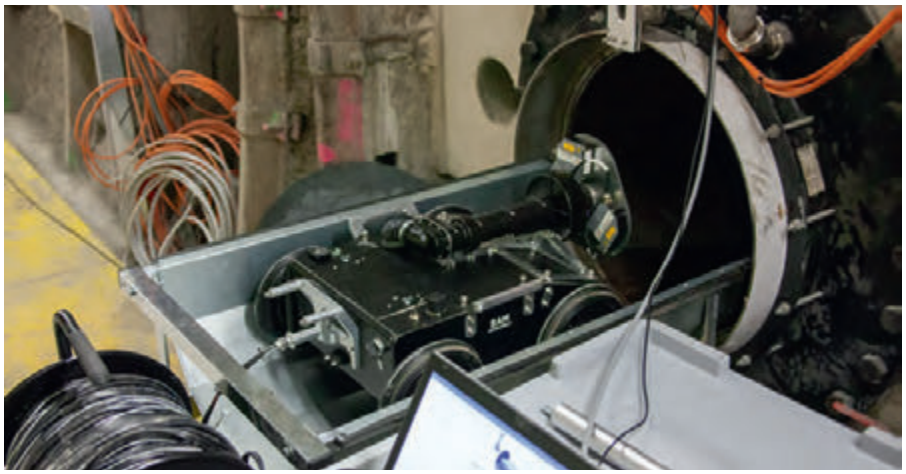
« On va poser les bases d'une réflexion, pas forcément définitives », précise Charles Gautier. Une réflexion qui promet d'être enrichie par les archéologues, typographes, historiens, etc., lesquels seront conviés à participer à cette résidence. À suivre… •

1 Le paléolithique est la première et la plus longue période de la Préhistoire. Il commence avec l'apparition de l'Homme, il y a environ 3 millions d'années et s'achève vers 12 000 ans avant JC.

« Le paléolithique a beaucoup à nous apprendre. »
Charles Gautier, théoricien du graphisme

INNOVATION

SAM : LE ROBOT AUTONOME CONÇU POUR CIGÉO



En juillet 2019, SAM a fait ses premiers pas au Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Premiers pas ? Il faudrait dire premiers tours de roues. Car SAM est un système d'auscultation mobile, qui effectuera toutes sortes de mesures essentielles pour garantir la qualité des alvéoles de stockage des déchets radioactifs de haute activité (HA), dans le cadre du projet Cigéo. Interview imaginaire d'un petit robot unique en son genre.

Bonjour SAM, pouvez-vous vous présenter ?

Je pèse à peu près 30 kg et mesure environ 70 cm de long et 50 cm de large. Je me déplace sur quatre roues. Grâce à ma petite taille, je pourrai circuler dans les alvéoles HA de Cigéo, ces microtunnels de stockage (70 cm de large et 150 mètres de long), équipés d'un chemisage (tube en acier), qui accueilleront les déchets radioactifs de haute activité, à 500 mètres sous terre. J'y vois très bien. J'ai une caméra vidéo de vision nocturne à l'avant et trois capteurs laser. J'ai également des capteurs de vitesse, de température, de pression atmosphérique et d'humidité relative. Je suis en outre équipé d'un plateau qui me permet d'emporter d'autres technologies innovantes – jusqu'à 20 kg de matériel.

Quel est votre rôle dans la gestion des déchets radioactifs ?

Je fais partie de la grande famille des dispositifs de surveillance, qui seront essentiels en exploitation pour garantir la sûreté d'exploitation et/ou la sûreté à long terme de Cigéo. La surveillance repose notamment sur des capteurs, qui permettent de suivre l'évolution du stockage et ainsi de détecter des éventuels dysfonctionnements. Je suis le premier-né de systèmes mobiles qui porteront des capteurs.

Quel est votre travail précisément ?

J'effectue des mesures de l'état de l'alvéole HA avant que l'on mette en place les colis. Grâce à mes lasers, je suis capable de détecter toutes les déformations que peuvent subir les alvéoles, sous la pression de la roche environnante. J'en dresse une image très précise en trois dimensions, reconstituée en direct grâce aux données transmises au poste de contrôle. À terme, si Cigéo est autorisé, il faudra creuser des centaines d'alvéoles. Mon travail sera alors de les inspecter régulièrement avant leur remplissage, de façon à valider qu'elles sont en parfait état pour accueillir les colis de déchets.

Comment vous déplacez-vous ?

Comme je suis doté d'une intelligence artificielle, je peux me déplacer seul à l'intérieur de l'alvéole, il suffit de me programmer et je vais faire mes mesures automatiquement. Je vais en avant, en arrière, je ralentis, j'accélère… jusqu'à 11 km/h. Pour l'instant, je suis encore jeune et mes créateurs me guident souvent à distance, surtout quand je rencontre un obstacle, quelques morceaux de roche excavée par exemple. Mais je serai bientôt capable de continuer mon travail seul.

Qui sont vos créateurs ?

J'ai été défini au sein de la direction recherche et développement de l'Andra, puis designé et fabriqué par la société Arquimea, spécialisée en microélectronique et micromécanique. Ma réalisation était un sacré défi ! S'il existe des robots qui me ressemblent pour circuler dans des *pipelines*, mon autonomie, ma rapidité et les exigences de précision qui me caractérisent sont uniques. Du coup, mes créateurs ont dû innover. Par exemple, mes trois lasers qui se déclenchent en même temps et me donnent une vision complète du chemisage de l'alvéole sont une première.

Vous êtes encore très jeune, allez-vous évoluer ?

Oui, je n'ai que quelques mois de fonctionnement et je suis encore perfectible. Ma liaison en Wifi va être renforcée. Mon intelligence artificielle va être améliorée. Il paraît même que l'on va m'équiper d'un bras articulé. •

Pour aller plus loin :
https://bit.ly/32MdBzk
https://bit.ly/373HLRQ

MÉTIER

RENCONTRE AVEC LE GARDIEN DES CAROTTES

Savez-vous que le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne héberge plus de 65 000 carottes ? Pourtant, l'Andra ne s'est pas lancé dans l'agriculture intensive des légumes… Ce que l'on appelle « carottes », ce sont tous les échantillons de roche prélevés à l'intérieur et autour du Laboratoire souterrain. Claude Aurière, responsable de la carothèque, veille sur un patrimoine scientifique exceptionnel depuis plus de quinze ans. Rencontre.

Quand Claude Aurière prend la direction de la carothèque en 2004, il doit relever un sacré défi : répertorier 25 000 échantillons géologiques de façon à ce que chacun puisse s'y retrouver. *« Je ne connaissais rien aux cailloux, mais j'ai mis toute l'organisation à plat. En un an, tout était en ordre. »*
Il faut dire que le nouveau responsable réunit des compétences particulièrement bien adaptées pour cette mission originale. Un bac scientifique, un BTS Travaux, des missions de commandement en tant qu'officier, des années dans le génie militaire, des compétences en topographie, en radar… Bref, un mouton à cinq pattes, curieux de tout, aussi à l'aise dans l'organisation que dans la mise au point de solutions rapides et originales.
Qu'ils soient en poste à l'Andra ou travaillant dans divers laboratoires, les experts en sciences de la terre sont nombreux à faire appel à la carothèque pour mener leurs analyses. Comprendre la roche et son comportement est en effet la condition *sine qua non* à la conception du projet de centre de stockage géologique de déchets radioactifs, Cigéo. Et des carottes, il y en a de plus en plus. À ce jour, ce sont près de 12 000 boîtes qui sont stockées sur de grands rayonnages, sur différents sites.

Une carothèque bien vivante

À la carothèque, chacun est accueilli avec un café, une façon de faire connaissance et de bien comprendre les demandes. Car ici, c'est un peu la caverne d'Ali Baba. *« J'ai beaucoup de matériel utile pour l'analyse géologique : des binoculaires, des diamétreurs, des appareils à rayon gamma pour analyser la composition de la roche, des polisseurs… »*
Si Claude Aurière travaille aujourd'hui avec Fugro, une entreprise prestataire qui assure l'analyse géologique et le conditionnement des carottes géologiques, il doit cependant vérifier chaque nouvel arrivage. *« Je passe beaucoup de temps devant l'ordinateur pour gérer la base de données des échantillons, vérifier que les informations fournies par le sous-traitant sont cohérentes. Il faut également manipuler les caisses de carottes, les étiqueter, les ranger, établir les bordereaux de sortie, etc. »* Le métier peut s'avérer très physique car les carottes pèsent jusqu'à 40 kg. *« Rassurez-vous, je ne me casse pas le dos, nous avons des chariots élévateurs »*, s'amuse-t-il.
Parfois, ses compétences de bricoleur sont bien utiles. *« J'aime bien détourner les objets du quotidien. Pour sa thèse sur les calcaires de l'Est du Bassin parisien, un jeune chercheur accueilli à l'Andra m'a fait descendre 200 boîtes. Il devait faire des analyses et avait besoin de faire des prélèvements sur les carottes. Je lui ai fabriqué une table spéciale en associant une petite carotteuse, comme celle utilisée dans nos maisons pour faire passer des tuyaux, et un étau pour bloquer la carotte. »* Claude Aurière aime travailler avec ingénieurs et chercheurs, pour qui les échantillons sont essentiels. *« J'apprécie d'apporter ma pierre à l'édifice dans l'étude d'un sujet aussi complexe et important que le stockage géologique profond des déchets radioactifs »*, conclut le gardien des carottes. •

CAROTTES EN STOCK

Avec des diamètres allant de 51 mm à 296 mm, les carottes géologiques d'un mètre de long pèsent de 5 à 180 kg. Mais la plupart font entre 79 et 101 mm de diamètre. Elles sont stockées dans des boîtes de 2 mètres de long, qui pèsent entre 25 et 40 kg, elles-mêmes rangées sur des étagères, sur plusieurs étages. Au total, la carothèque contient aujourd'hui 12 000 boîtes de carottes.

AUBE

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT : QUAND UN CAPTAGE D'EAU CRÉE LA POLÉMIQUE

En juillet 2018, des traces de radioactivité ont été retrouvées dans un captage d'eau à Sauvage-Magny (Haute-Marne). Les centres de l'Andra dans l'Aube peuvent-ils être à l'origine de cette radioactivité ? Pour Patrice Torres, directeur des opérations industrielles de l'Andra et directeur des centres de l'Andra dans l'Aube, la réponse est non. Ses explications.

Pouvez-vous nous rappeler dans quel contexte les mesures de juillet 2018 ont été réalisées ?

Patrice Torres : Dans le cadre d'une procédure administrative et règlementaire autour du captage d'eau de Sauvage-Magny– sans aucun lien avec les activités de l'Andra –, la commune de Ceffonds a fait réaliser par l'ARS des analyses sur la qualité de l'eau et plus particulièrement sur ses caractéristiques physico-chimiques et radiologiques. Les résultats de ces mesures ont mis en évidence la présence de radioactivité dans l'un des échantillons. Le laboratoire qui a fait les prélèvements et l'ARS ont confirmé cette valeur. Selon la loi, lorsqu'une mesure de radioactivité est découverte, il faut poursuivre les analyses pour vérifier les radioéléments en présence (naturels ou artificiels), et donc disposer d'échantillons en nombre suffisant, ce qui n'était pas le cas. De nouveaux prélèvements ont été réalisés et ils n'ont rien révélé d'anormal. Mais des questionnements et des inquiétudes ont logiquement émergé dans la population…

Les regards se sont immédiatement tournés vers l'Andra…

P. T. : Oui, pour les opposants à nos activités, cette radioactivité ne pouvait provenir que de nos sites. Ils ont communiqué en ce sens. J'estime que c'est normal et sain que l'on nous pose des questions. Il faut aussi avoir en tête que la radioactivité est présente naturellement dans l'environnement, et qu'il peut y avoir des variations sans que cela puisse être imputable à une activité humaine.

Vous affirmez que l'Andra ne peut pas être à l'origine de cette pollution. Quels sont vos arguments ?

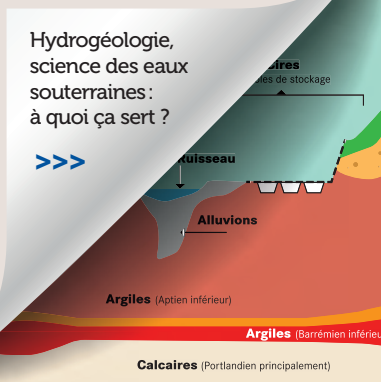
P. T. : Il ne s'agit pas d'arguments, mais d'une démonstration scientifique ! D'abord, nous réalisons des mesures radiologiques sur l'eau autour et sur nos centres, à une fréquence très élevée. Or, nous n'avons jamais mis en évidence, autour de nos centres, de radioactivité ajoutée par nos activités. Si l'on ne mesure pas de radioactivité ajoutée dans la nappe et les ruisseaux à proximité de nos installations, il ne peut y en avoir 10 km plus loin de notre fait. Ensuite, les hydrogéologues ont démontré que le fonctionnement de nos installations ne pouvait pas avoir d'influence sur ce captage d'eau. L'écoulement général de la nappe située sous le centre reste relativement stable et de direction sud-est/nord-ouest. Le forage de Sauvage-Magny se situe au nord-est du CSA, à une distance de 5,2 km à vol d'oiseau. La position de ce forage est trop éloignée du CSA et des trajectoires hydrauliques des eaux du centre pour que les eaux du forage soient impactées *via* les eaux souterraines (cf. infographie pp.14-15). Enfin, la surveillance effectuée sur et autour des centres et les analyses qui en sont faites par l'Andra font également l'objet de contrôles très réguliers de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), dont les conclusions sont publiques.

Comment réagissez-vous à ces accusations ?

P. T. : Nous avons l'habitude d'être confrontés à des personnes qui nous accusent de ne pas faire correctement notre métier. Ce genre de situation bénéficie aux opposants qui en profitent pour faire passer leurs idées auprès du grand public, en diffusant au passage, des informations erronées. Nous ne sommes pour rien dans la surveillance de ces captages, mais il nous appartient de répondre aux accusations par la preuve.Il faut regarder le bon côté des choses : ce genre de polémique nous donne l'occasion de faire connaître nos activités et nous pousse à faire œuvre de pédagogie pour les expliquer.

La commission locale d'information (Cli) de Soulaines va mettre en place une veille sanitaire. Que pensez-vous de cette initiative ?

P. T. : Il est extrêmement important que la Cli et les autres acteurs (associations, Agence régionale de santé, Santé publique France, Autorité de sûreté nucléaire, Andra) tiennent leur rôle et participent à l'acquisition de données fiables permettant de répondre aux légitimes questionnements. Si une parole externe, pour autant qu'elle soit scientifiquement valable peut apporter des éléments, c'est toujours positif. Enfin je voudrais rappeler qu'avant d'être des collaborateurs de l'Andra, nous sommes des femmes et des hommes, qui vivons et travaillons sur ce territoire, et donc tout aussi concernés par ce sujet que les riverains de nos centres. •



AUBE

HYDROGÉOLOGIE, SCIENCE DES EAUX SOUTERRAINES : À QUOI ÇA SERT ?

Pour contrôler la qualité et surveiller le comportement des eaux souterraines autour de ses centres dans l'Aube (Centre de stockage de l'Aube et Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage), l'Andra s'appuie sur l'expertise des hydrogéologues.
Objectif : comprendre le milieu géologique afin d'évaluer l'impact radiologique des centres et détecter toute éventuelle situation anormale.

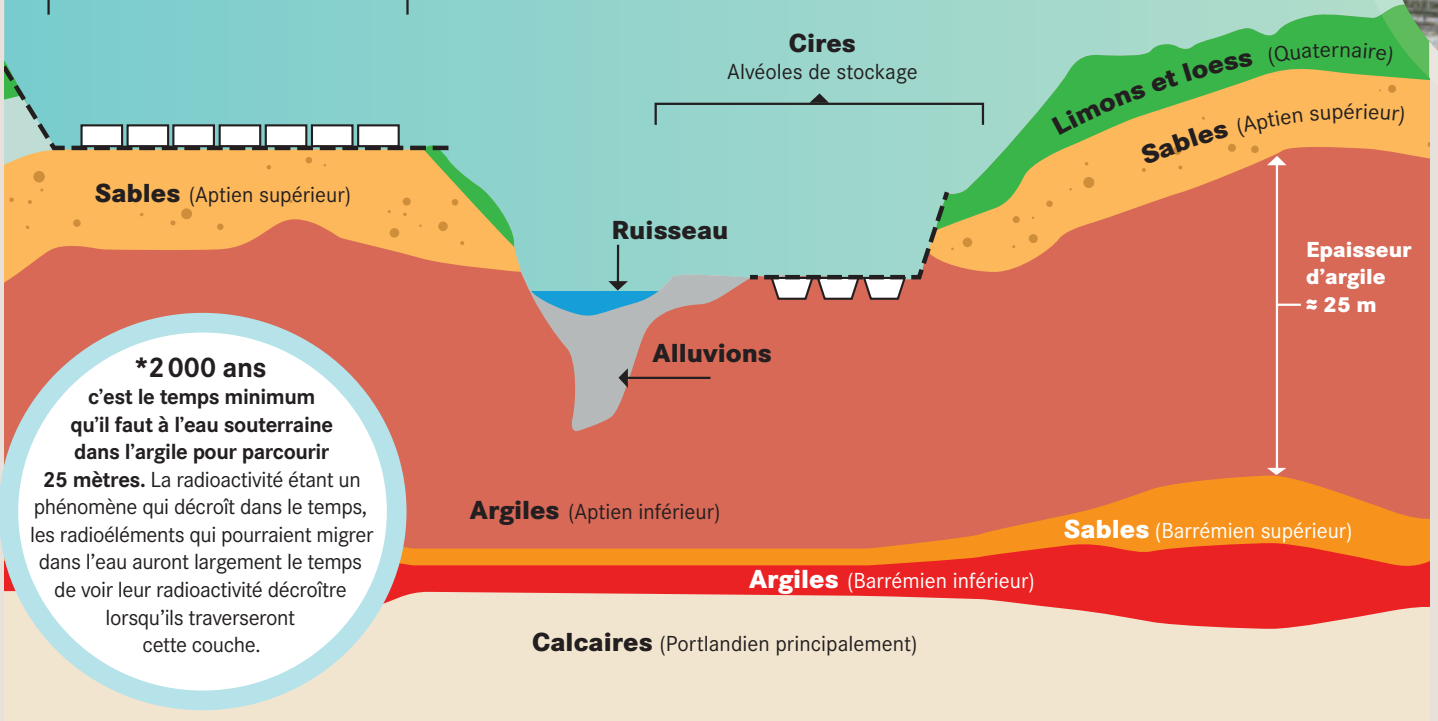
COMPRENDRE LE MILIEU GÉOLOGIQUE…

Les centres de l'Aube ont été conçus pour que la radioactivité contenue dans les colis de déchets soit confinée au maximum et son transfert dans l'environnement retardé le plus longtemps possible.
Le « millefeuille » géologique qui compose leurs sous-sols constitue une barrière naturelle à ce transfert.

Les ouvrages de stockage du CSA (pour les déchets de faible et moyenne activité principalement à vie courte) sont construits sur une couche de sables drainante (l'Aptien supérieur).
Cette nappe est étroitement surveillée (niveau et qualité radiologique et physico-chimique de l'eau) directement en dessous et autour du Centre.

Une expertise : l'hydrogéologie
Natures des sous-sols, situation et comportement des nappes phréatiques, circulations et points de sortie des eaux souterraines : les terrains où sont installés les centres de stockage ont été et sont étudiés à la loupe par des hydrogéologues. Leur mission : connaître la nature des différentes couches géologiques et leur interaction entre elles pour définir les sites d'implantation les plus adéquats et assurer une surveillance adaptée, proportionnée et efficace.

Les alvéoles de stockage du Cires (pour les déchets de très faible activité) reposent directement sur la couche, peu perméable*, des argiles de l'Aptien supérieur. C'est donc la nappe drainante des sables du Barrémien qui fait l'objet d'une surveillance.

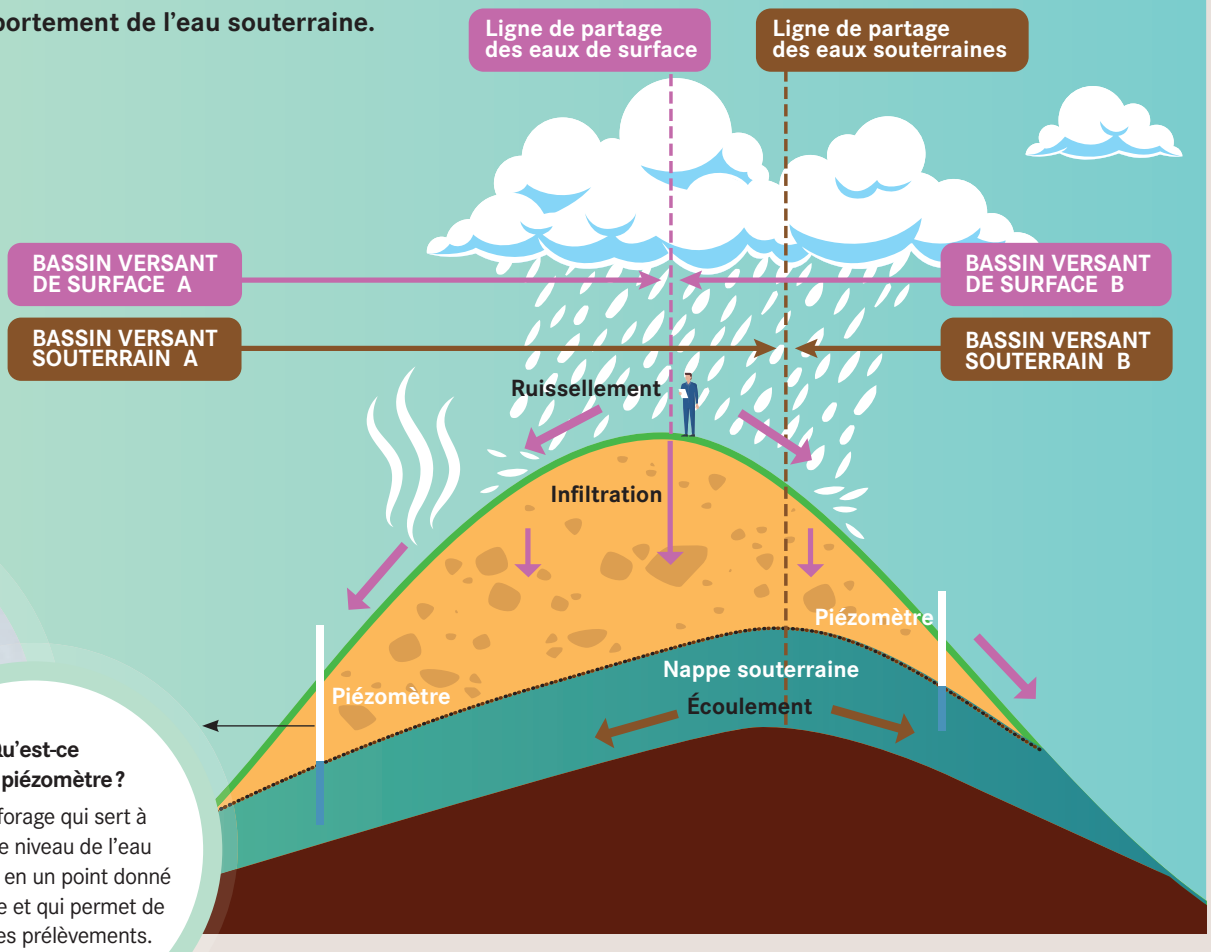


***2 000 ans**
c'est le temps minimum qu'il faut à l'eau souterraine dans l'argile pour parcourir 25 mètres. La radioactivité étant un phénomène qui décroît dans le temps, les radioéléments qui pourraient migrer dans l'eau auront largement le temps de voir leur radioactivité décroître lorsqu'ils traverseront cette couche.

… ET LA CIRCULATION DE L'EAU, EN SURFACE ET DANS LE SOUS-SOL

Lorsqu'elle tombe, l'eau de pluie s'évapore, ruisselle ou s'infiltre dans le sol, avant de rejoindre un cours d'eau. Son écoulement s'effectue en fonction de la « ligne de partage des eaux » qui est différente en surface et en sous-sol. D'où l'importance de bien connaître et de surveiller le comportement de l'eau souterraine.

Ces coupes schématiques sont simplifiées pour expliquer l'environnement hydrogéologique des centres de stockage. Elles ne permettent en aucun cas une interprétation fine de la géologie locale.



Qu'est-ce qu'un piézomètre ?

C'est un forage qui sert à mesurer le niveau de l'eau souterraine en un point donné de la nappe et qui permet de réaliser des prélèvements.

Chaque année

3 400

prélèvements

et

15 000

mesures radiologiques, physico-chimiques

sont effectués dans et autour des Centres de l'Aube

POUR ASSURER UNE SURVEILLANCE DES CENTRES DE STOCKAGE EFFICACE

Le dispositif de surveillance mis en œuvre par l'Andra sur ses centres de l'Aube vise en particulier à surveiller à la fois la qualité de l'eau et son comportement dans le sous-sol (sens d'écoulement, niveaux…), grâce à des piézomètres.

- **140 piézomètres** permettent de suivre le comportement de la nappe de l'Aptien (recharge, niveaux et directions d'écoulement).
- **23 piézomètres** permettent d'y faire des prélèvements d'eau souterraine pour contrôler sa qualité radiologique (tous les mois) et physico-chimique (tous les 6 mois).
- **Des prélèvements** sont également effectués dans les sables du Barrémien supérieur, sous la couche d'argile (Aptien inférieur), mais de manière plus espacée compte tenu du temps d'écoulement de l'eau souterraine à travers ces couches.

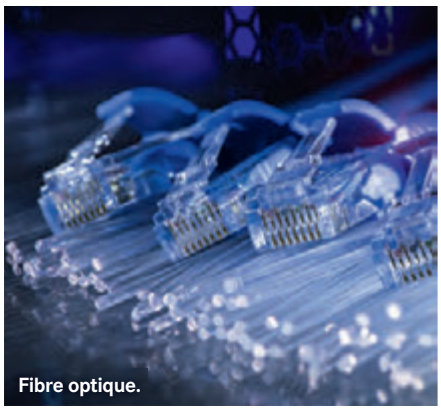
Projet de développement du territoire

Une vision pour l'avenir, des outils pour agir

Le 4 octobre dernier, l'État, les collectivités locales de la Meuse et de la Haute-Marne, les acteurs industriels et institutionnels du territoire ont signé le « projet de développement du territoire ». Ce document stratégique constitue une opportunité unique de développement pour le territoire. À travers l'accompagnement des entreprises et des futurs salariés, les logements, les services à la population, les infrastructures de transports, les équipements scolaires et périscolaires, sportifs ou de loisirs… le projet de développement du territoire (PDT) anticipe les besoins liés à l'implantation de Cigéo. Il vise aussi à contribuer à l'amélioration de la qualité de vie en Meuse et en Haute-Marne.

Plus de 500 millions d'euros pour la Meuse et la Haute-Marne

Avec la signature du projet de développement du territoire (PDT), une dynamique territoriale vertueuse s'enclenche autour du projet Cigéo et de son territoire d'accueil, en Meuse et en Haute-Marne. À partir de 2020, 38 actions vont voir le jour pour un demi-milliard d'euros d'investissements sur cinq ans.



Fibre optique.

C'est un travail de fond qui aura pris près de trois ans et été rythmé par plus d'une centaine de rencontres entre les acteurs du territoire pour élaborer la version définitive du projet de développement du territoire (PDT). La signature de ce document stratégique le 4 octobre dernier au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne marque une étape cruciale : celle de l'engagement de ses 24 signataires pour l'aménagement du territoire et le développement économique autour du projet Cigéo, et à moyen terme au bénéfice des deux départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

« C'est l'aboutissement d'un travail collectif, lancé dès la mi-2016 à partir de la lettre de mission adressée par le Premier ministre au préfet de la Meuse, préfet coordonnateur pour Cigéo », précise Philippe Leraître. Sous-préfet et chef de la mission Cigéo directement rattaché au préfet coordonnateur, il a piloté l'élaboration de ce document de territoire, en association avec les collectivités territoriales, les opérateurs industriels (EDF, CEA, Orano), les chambres consulaires, les groupements d'intérêt public (GIP), ainsi que l'Andra (cf. infographie ci-contre). *« Il s'agissait de réunir toutes les parties prenantes et de travailler sur une stratégie partagée de développement, au regard de leurs compétences respectives. »* Fin 2017, une centaine de propositions susceptibles d'accompagner Cigéo et le territoire étaient ainsi identifiées. *« L'objectif en 2018 a consisté à mettre à plat les actions proposées et à les prioriser. »* Pour aboutir à la signature du PDT en 2019.

Un projet de développement du territoire… pour quoi faire ?

L'objectif est le suivant : se saisir collectivement de l'opportunité que représente un projet industriel de l'ampleur de Cigéo pour créer les conditions d'un développement économique pérenne, et permettre aux collectivités locales, aux entreprises, aux habitants d'en tirer tout le bénéfice. *« La construction, puis l'exploitation de Cigéo vont générer progressivement de l'activité et de la richesse économique sur le territoire,* explique Philippe Leraître. *Si le projet est autorisé, l'Andra évalue par exemple jusqu'à 2 000 le nombre d'emplois nécessaires à la construction du futur centre de stockage. »*

Recruter et former du personnel, accueillir et loger les futurs salariés et leurs familles, anticiper les augmentations de trafic, accompagner les entreprises locales, etc., c'est tout un territoire qui va se mettre en condition d'accueillir le projet Cigéo. *« On ne peut pas attendre l'autorisation de création et la construction de Cigéo qui s'ensuivra, pour réinvestir les services à la population, développer de nouvelles filières de formations, réaliser des infrastructures de transport et des équipements… Tout ceci s'anticipe, et c'est l'ambition de ce PDT. »*

38 actions prioritaires

Qui fait quoi ? Avec quels moyens ? Et à quelles échéances ? Le PDT déroule un programme de 64 projets répartis en quatre axes stratégiques. Des premiers travaux d'aménagement routier ou ferroviaire préalables à la construction de Cigéo à la création de nouveaux équipements et services à la population, le PDT constitue un « outil opérationnel » de développement qui dépassera donc le seul cadre géographique du projet industriel.

>>>

Comprendre le projet de développement du territoire

Le PDT est une feuille de route pour l'aménagement et le développement du territoire d'accueil de Cigéo. Ce document, voulu par l'État vise à créer autour de Cigéo, un environnement propice à la réussite du projet, au dynamisme du territoire et à la qualité de vie de ses habitants.

3 zones géographiques de mise en œuvre

4 axes stratégiques

Axe 1
Réaliser des aménagements d'infrastructures pour accompagner la réalisation de Cigéo

Axe 2
Dynamiser le potentiel socio-économique autour du projet

Axe 3
Renforcer l'attractivité des deux départements par des mesures d'aménagement structurantes pour le territoire

Axe 4
Pérenniser l'excellence économique et environnementale de la Meuse et de la Haute-Marne

64 projets

38 actions

à réaliser sur la période 2020-2024 : aménagements préalables à la construction de Cigéo et actions d'accompagnement économique. (**Axe 1** et **Axe 2**)

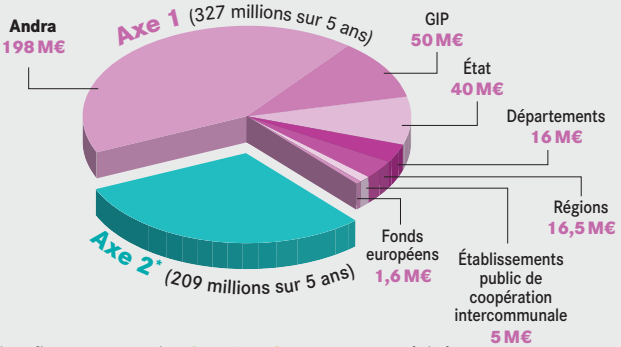
26 orientations prospectives

à approfondir et finaliser d'ici à l'autorisation de création de Cigéo : services à la population, valorisation du patrimoine bâti et paysager, création de fillières d'excellence... (**Axe 3** et **Axe 4**)

24 signataires

- **État :** Secrétaire d'État auprès de la ministre de la Transition écologique et solidaire, préfet de la région Grand-Est, préfet de la Meuse - préfet coordinateur du projet Cigéo
- **Collectivités locales :** communes de Bure, Mandres-en-Barois, Saudron ; communauté de communes et d'agglomérations (EPCI) cf. carte ci-dessus ; départements de la Meuse et de la Haute-Marne ; région Grand-Est
- **Groupements d'intérêt public (GIP) :** GIP Haute-Marne et GIP Objectif Meuse
- **Opérateurs :** Orano, EDF, CEA, Andra
- **Chambres consulaires :** CCI Meuse/Haute-Marne, chambre d'agriculture Haute-Marne, chambre d'agriculture Meuse, chambre des métiers et de l'artisanat Haute-Marne, chambre des métiers et de l'artisanat Meuse

+ de 500 M€ de financements prévisionnels



Les financements des **Axe 3** et **Axe 4** seront précisés à compter de l'autorisation de création du projet Cigéo

« Nous voulons créer les conditions d'une réussite durable pour les habitants du territoire. Cela passera également par la réhabilitation de l'habitat, la mise à niveau d'équipements. »

Philippe Leraître,
sous-préfet et chef de la mission Cigéo directement rattachée au préfet coordonnateur.

>>> *« La mise en place de ces actions sera progressive »*, poursuit Philippe Leraître. À ce jour, 38 actions ont été choisies et contractualisées, permettant d'identifier, pour chacune d'entre elles, un maître d'ouvrage et des financements dédiés. Il s'agit, outre les aménagements routiers et ferroviaires de proximité autour de Cigéo, d'assurer l'alimentation en eau et en électricité du futur Cigéo ou d'autres entreprises, d'achever la couverture en fibre optique. *« C'est une dynamique d'investissement qui va pouvoir s'enclencher et qui bénéficiera aux entreprises locales. »*

Parallèlement, d'autres actions vont permettre d'accueillir des entreprises, de développer de l'emploi qualifié ou de proposer un habitat réhabilité (axe 2). *« Nous avons commencé à travailler, avec les collectivités locales concernées, à l'aménagement de zones d'activité économique en proximité de Cigéo. Il va notamment s'agir d'acquérir et de viabiliser les terrains pour permettre l'installation d'entreprises. »* Des parcours renforcés d'insertion seront mis en place pour permettre aux demandeurs d'emploi de profiter d'opportunités d'embauche, en partenariat avec Pôle emploi. *« Nous voulons créer les conditions d'une réussite durable pour les habitants du territoire. Cela passera également par la réhabilitation de l'habitat, la mise à niveau d'équipements, par exemple les maisons de santé ou la garde des enfants… »* (cf. Focus projets page xx). Au total, plus de 500 millions d'euros seront débloqués par les différents signataires pour la réalisation de ces 38 premières actions.

Le début d'une transformation durable

Transports collectifs et mobilités douces, soutien à la filière agricole et sylvicole, préservation architecturale et valorisation du patrimoine… Les 26 orientations des axes 3 et 4 s'inscrivent dans un temps plus long. *« Il s'agit de projets qui nécessitent un temps de maturation complémentaire pour en identifier la portée, la maîtrise d'ouvrage et en mobiliser les financements. Notre travail doit donc se poursuivre pour en préciser les contours »*, souligne Philippe Leraître. Elles permettront de dessiner l'avenir d'un territoire tourné notamment vers la préservation et la valorisation de son patrimoine architectural et paysager, le soutien à ses filières économiques d'excellence et la transition énergétique.

La signature du PDT marque le début d'une transformation durable en Meuse et en Haute-Marne. *« Le projet de territoire a été signé en présence de la ministre Emmanuelle Wargon. C'est une feuille de route qui nous engage pour la suite »*, conclut Philippe Leraître. *« Gouvernance et comités de pilotage nous attendent pour s'assurer de l'avancement régulier des projets. »* Le sous-préfet tient aussi à l'appropriation citoyenne de ce PDT : *« Un projet de territoire d'un demi-milliard d'euros d'investissements, ce n'est pas anodin. Ce projet mérite d'être porté à la connaissance de celles et ceux qui devront en bénéficier. »* •

Les stations d'épuration sont des infrastructures territoriales à dimensionner selon la population.

Des projets pour anticiper les besoins de demain

Mise à niveau des infrastructures de déplacement, accueil des entreprises, déploiement de nouvelles offres de formation, de services et d'équipements…
Focus sur quelques-unes des 38 premières actions contractualisées le 4 octobre dernier.

Des aménagements pour améliorer les conditions de circulation
L'axe 1 du PDT prévoit plusieurs aménagements d'infrastructures, notamment routières. Certains, indispensables à Cigéo, se dérouleront entre 2020 et 2024 : ils visent à le relier aux principaux axes du réseau national. D'autres sont des opportunités d'amélioration des conditions de circulation des voitures et des camions, en prévision d'une augmentation du trafic routier.
La RN 67, qui relie Semoutiers à Saint-Dizier en Haute-Marne, bénéficiera d'une première série d'interventions destinées à aménager et sécuriser certains carrefours.
Entre Bar-le-Duc et Ligny-en-Barrois, la RN 135 sera aménagée pour faciliter la circulation, grâce à la réalisation d'un nouvel échangeur avec la RN4 au niveau de Ligny-en-Barrois, le contournement de la commune de Velaines par le nord et la création d'un giratoire au niveau de Tronville-en-Barrois.

Accueillir les entreprises dans de bonnes conditions
En plus des infrastructures routières, ferroviaires et de réseaux (électricité, eau, fibre optique) dont la réalisation est programmée au titre de l'axe 1 du PDT, le territoire doit pouvoir optimiser ses conditions d'accueil pour de nouvelles entreprises, qu'elles soient ou non sous-traitantes de Cigéo.
Parmi les projets à venir programmés au titre de l'axe 2, l'aménagement d'une zone d'activité économique interdépartementale sur les communes de Bure et Saudron.

Soutenir l'offre de formations pour les professionnels
Depuis sa création en 2017 par l'université de Lorraine, l'Andra, le GIP Objectif Meuse et la communauté de communes des Portes de Meuse, le succès du PoCES (pôle de compétences en environnement souterrain) ne se dément pas.
Plus d'une centaine de professionnels ont déjà été accueillis à Ecurey et dans les galeries du laboratoire de l'Andra pour des formations *« in situ »* à l'environnement souterrain.
Appelé à devenir un centre d'expertise et d'échanges de premier plan pour les entreprises, les universités et les chercheurs, ce dispositif unique en France est un atout pour le développement du territoire.
L'axe 2 du PDT prévoit de pérenniser ses financements à hauteur de 3 millions d'euros pour trois ans.

Éducation et loisirs : de nouveaux services pour les habitants
Pour accompagner l'arrivée de nouvelles populations, plusieurs actions de l'axe 2 du PDT visent à dynamiser l'offre actuelle en équipements et en services au public : maisons de santé, équipements scolaires, périscolaires (cantines, garderies), culturels, sportifs ou de loisirs.

Une offre de santé pluridisciplinaire et innovante
L'axe 2 du PDT prévoit la réalisation d'un certain nombre d'actions destinées à densifier le réseau des maisons de santé. Il propose également des solutions innovantes dans le domaine de la télémédecine avec le projet « E-Meuse santé » : l'utilisation des technologies du numérique permettra aux populations des territoires ruraux de bénéficier d'un parcours d'accompagnement médical de qualité et complétera utilement l'infrastructure des maisons de santé.
Enfin, un dispositif d'observation de la santé est construit à l'initiative du comité local d'information et de suivi du Laboratoire de Bure (Clis) en partenariat avec l'État, Santé publique France, l'Observatoire régional de santé et l'IRSN. •

Que représente pour vous la signature de ce projet de développement du territoire ?

Une réelle opportunité de développement

« La signature de ce projet est une étape clé marquant la qualité de la concertation avec les acteurs locaux. Le projet de développement territorial englobe plusieurs dimensions, cela constitue une réelle opportunité de développement à la fois de qualité de vie pour les habitants, mais aussi de développement économique. »

Emmanuelle WARGON,
secrétaire d'État auprès de la ministre de la Transition écologique et solidaire

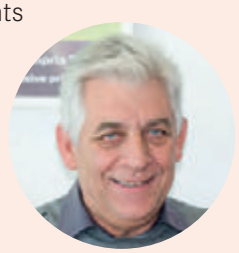
Nous serons attentifs à ce que nos entreprises aient toutes les chances de profiter de ce chantier unique

« Je parie sur le fait que Cigéo créera un électrochoc et une dynamique territoriale en mesure de contrebalancer les difficultés liées à la baisse démographique de nos deux départements. Cependant, le temps de mise en œuvre de Cigéo est très long, et il n'est pas celui des entreprises qui peuvent s'impatienter de ne rien voir venir concrètement…
Mobiliser les entrepreneurs locaux autour du projet, les accompagner dans leur développement et leur nécessaire montée en compétences sont parmi les motivations premières de la CCI.
À ce jour, le PDT répond de manière satisfaisante à ces différents enjeux. C'est une première étape, et il y aura encore des points à améliorer.
Nous serons attentifs à ce que nos entreprises ne soient pas oubliées dans les appels d'offres afin qu'elles aient toutes les chances de profiter de ce chantier unique qu'est Cigéo. »

Jean-Paul HASSELER,
président de la chambre de commerce et d'industrie Meuse/Haute-Marne (CCI)

Nous avons pu aménager nos villages pour qu'ils soient plus attractifs

« Le PDT répond à la responsabilité, qui nous incombe, de créer, pour nos administrés, un environnement favorable au développement du territoire. Même si certains crient au loup, grâce au projet Cigéo, nous avons pu aménager nos villages pour qu'ils soient plus attractifs. Nous sommes prêts à accueillir les futurs travailleurs de ce projet industriel.
À partir de 2021, de gros chantiers devraient démarrer dans le cadre de ce PDT qui a été longuement travaillé dans la concertation avec les élus locaux ; dommage que les axes 3 et 4 n'aient pas été contractualisés en octobre.
À nous, élus locaux, de rester vigilants à l'application de ce PDT pour voir "enfin" ces travaux se réaliser. »



Gilles GAULUET,
maire de Chassey-Beaupré

C'est une grande chance pour le développement de notre territoire

« Cigéo est le projet d'investissement le plus important dans le département de la Meuse depuis les Trente Glorieuses, voire depuis la Seconde Guerre mondiale.
Et ce n'est pas un investissement ponctuel puisqu'il sera en exploitation pendant 100 ans ! Il était et il sera indispensable que toutes les collectivités locales travaillent ensemble sur des moyens et des objectifs communs, afin que le territoire puisse se développer harmonieusement.
La Meuse était un département oublié au plan national. Il fait l'objet de l'attention de l'État, des grandes entreprises du domaine de l'énergie, des plus grands centres de recherche français et de la communauté internationale.
C'est une grande chance pour le développement de notre territoire. »

Bertrand PANCHER,
député de la Meuse et secrétaire de la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire

Partage d'expérience : l'exemple de l'aéroport de Beauvais

L'arrivée d'un grand projet est souvent un exercice d'équilibriste pour son territoire d'accueil. Chaque année, 4 millions de passagers transitent par Beauvais, 10e aéroport de France. Si son développement ne s'est pas fait sans difficultés, « BVA » a su trouver sa place dans un territoire rural. Comment et à quelles conditions ? **Les explications de Philippe Trubert, directeur du syndicat mixte de l'aéroport de Beauvais-Tillé (SMABT), propriétaire de l'infrastructure.**

Comment l'aéroport de Beauvais a-t-il été accueilli dans le territoire ?
L'aéroport de Beauvais existe depuis les années 1930. Il a connu son âge d'or entre 1960 et 1980 avant de décliner avec la concurrence de l'aéroport de Roissy. En 1997, la libéralisation du secteur et l'émergence des compagnies *low cost* ont permis à ce site en sommeil de reprendre son activité. Beaucoup de riverains ont découvert la présence de l'aéroport, et la gêne qu'elle pouvait occasionner. Des associations de riverains se sont créées.

Au départ, les élus locaux ne s'intéressaient guère à ce projet… 2005 a été un tournant ?
Avec les lois de décentralisation, l'État s'est désengagé et a cédé la propriété de l'aéroport aux collectivités locales regroupées au sein d'un syndicat mixte, le SMABT, aujourd'hui propriétaire de l'infrastructure et superviseur de la Sageb qui assure, sous contrat de concession de service public, l'exploitation et la gestion du site. Aujourd'hui, Beauvais-Tillé se classe parmi les dix plus importants aéroports français, mais cette notoriété ne s'est pas faite sans une prise en compte des préoccupations du territoire…

Qu'avez-vous mis en place pour accompagner l'intégration du projet ?
Nous avons toujours cherché à maintenir le meilleur équilibre entre un dispositif très rigoureux de protection des riverains et la compétitivité de l'aéroport. Ce qui n'est pas toujours simple. Dès le début, les élus ont demandé que soit imposé un « couvre-feu » (pas de vols entre minuit et 5 h du matin).
Puis, à partir de 2007, un travail vertueux s'est engagé entre le gestionnaire et les élus autour de la rédaction du contrat de concession de service public.
Nous avons par exemple accéléré le traitement et le financement de l'aide à l'insonorisation des logements.
Pour ce faire, le SMABT a versé une avance de 3 millions d'euros pour que les habitants puissent réaliser le plus rapidement possible les travaux dans leur logement. En complément, une aide exceptionnelle à l'insonorisation a été mise en place par le SMABT pour les habitations situées en limite de la zone du plan de gêne sonore.
Aujourd'hui, 80 % des logements éligibles ont été insonorisés en huit ans (contre 60 % en moyenne pour les autres aéroports français).

Les avions d'ancienne génération, plus bruyants, ont été interdits d'accès à l'aéroport. Nous avons une volonté forte de faire plus que ce que la règlementation nous impose.

Concrètement, comment l'aéroport bénéficie-t-il au territoire aujourd'hui ?
En 2017, les retombées économiques de l'infrastructure ont été évaluées à près de 350 millions d'euros. Mille emplois locaux ont été créés, dont 86 % dans l'Oise et 49 % dans le Beauvaisis, ce qui est énorme pour un territoire rural comme le nôtre. Cette réussite s'est ancrée dans le territoire : beaucoup de prestataires vivent grâce à l'aéroport et une économie collaborative s'est développée. Au printemps dernier, un sondage du cabinet Opinion Way a montré que 60 % des personnes interrogées s'estimaient « fières » de la présence de l'aéroport. Certes, ce n'est pas l'opinion de tout le monde… mais aujourd'hui, Beauvais est plus connu pour son aéroport que pour sa cathédrale. Et ici, tout le monde connaît quelqu'un qui y travaille.

Quelle est pour vous la condition d'un projet bien intégré ?
Impliquer et dialoguer avec les habitants est indispensable. Nous avons par exemple créé un groupe de travail « Trajectoires » avec l'aviation civile pour informer les riverains, écouter et prendre en compte autant que possible leurs remarques. Même si une défiance persiste, les gens sont demandeurs, s'intéressent et sont plutôt pourvoyeurs d'idées. Expliquer nos objectifs en respectant nos engagements est incontournable. •

50 ans | Le Centre de stockage de la Manche 1969/2019

MANCHE

LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE : UNE AVENTURE HUMAINE, TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE

Le Centre de stockage de la Manche (CSM) voit le jour en 1969 et assurera le stockage des déchets de faible et moyenne activité français pendant 25 ans. En 2019, le CSM a fêté ses 50 ans. Retour sur une aventure humaine, technique et scientifique de plusieurs décennies…

Dans les années 1950 et 1960, l'industrie nucléaire se développe en France. Rapidement une prise de conscience s'opère : anticiper la gestion des déchets radioactifs déjà produits et à venir est une nécessité.

En 1964-1965, une enquête est organisée par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) afin de recenser au plan national les quantités de déchets nucléaires et de prévoir celles qui seront produites, avec des projections sur plusieurs dizaines d'années. Plusieurs pistes pour la gestion de ces déchets sont étudiées, comme leur immersion en mer. Ces études aboutissent à la décision de créer un centre de surface permettant de rassembler et de stocker l'ensemble des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité du territoire, en provenance des usines de traitement, des centres de recherche, des centrales nucléaires, des hôpitaux.

1969-1994 : un centre qui évolue avec son temps

En 1969, toutes les installations nucléaires du territoire reçoivent l'instruction d'envoyer leurs déchets à Digulleville, au nouveau Centre de stockage de la Manche, dont la mise en service est officialisée par décret du 19 juin. Son exploitation est confiée à Infratome, un opérateur privé placé sous le contrôle du CEA. En 1979, l'Andra, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, nouvellement créée au sein du CEA, reprend l'exploitation du CSM (cf. encadré).
Sur le terrain, les équipes se familiarisent avec de nouveaux outils : presse à compacter, centrale à béton… Et ce n'est que le début : durant toute sa période d'exploitation, le centre ne cessera de faire évoluer son processus industriel.

Du stockage en pleine terre, on passe au béton dès 1970, pour constituer des cases dans des tranchées, ou bien des plateformes pour stocker les colis en « tumulus ». La collecte des eaux est aussi constamment améliorée. Une collecte séparative des eaux de ruissellement et des effluents est mise en place. Peu à peu, ce réseau séparatif est consolidé et devient enterré. Les eaux pluviales sont séparées de celles drainées par les ouvrages de stockage. Un réseau séparatif est créé. Il est équipé d'une galerie souterraine qui permet de faciliter les interventions des agents, et de contrôler la qualité des eaux.

LA CRÉATION DE L'ANDRA, GESTIONNAIRE ET RESPONSABLE UNIQUE

Avec les premiers retours d'expérience du CSM, le CEA prit conscience que la responsabilité de la gestion du site devait être confiée à un organisme unique. La loi du 15 juillet 1975 qui rend le producteur seul responsable de l'élimination des déchets qu'il produit, qu'ils soient ou non radioactifs, est alors déterminante.
Le CEA reprend la gestion du centre sous sa seule autorité directe et crée l'Office de gestion des déchets chargé de constituer une agence nationale dédiée à la gestion des déchets radioactifs.
L'Andra est créée par décret du 7 novembre 1979. La toute jeune agence aura comme première mission d'élaborer des procédures précises à destination des producteurs.

Le CSM c'est

600
mètres de long,

300
mètres de large

527 225 m³
de déchets radioactifs stockés

Au début des années 1980, avec l'augmentation globale du volume de déchets radioactifs, la réglementation devient plus précise. Conformément aux nouvelles prescriptions fixées par l'autorité de sûreté, l'Andra impose des règles plus claires aux producteurs de déchets : chaque producteur doit transmettre à l'Andra un « colis agréé » répondant à des exigences normées de conditionnement : poids et dimensions, nature des substances radioactives contenues, etc. Ces règles ne connaîtront pratiquement plus de modification par la suite.

1990-2019 : la fermeture, une nouvelle vie pour le centre

Au début des années 1990, les capacités maximales de stockage du centre sont atteintes. À partir de 1992, le Centre de stockage de l'Aube (CSA) prend le relais. Le CSM reçoit son dernier colis en 1994. Afin d'isoler les déchets et les protéger des eaux de pluie et des intrusions, une couverture étanche est progressivement mise en place sur toute l'étendue du CSM de 1991 à 1997.
Le centre se prépare à l'entrée dans une nouvelle activité, « la surveillance », avec le décret de 2003. Ce site est le premier centre de stockage de déchets radioactifs fermé dans le monde. En 1996, la commission Turpin recommande une surveillance du centre sur au moins 300 ans, et la création d'une commission locale d'information (Cli), une structure indépendante d'information du public.

Une surveillance continue

Depuis le décret de 2003, c'est la surveillance du site et de son environnement qui occupe principalement les équipes de l'Andra dans la Manche. La couverture du stockage fait l'objet d'un contrôle étroit et quotidien. On étudie à la loupe son état mécanique et hydraulique, et notamment le comportement d'un élément clé : la membrane « bitumineuse ».
Ce grand parapluie choisi pour son élasticité et sa capacité à s'adapter aux mouvements de terrain, empêche l'eau de pénétrer dans le stockage et la fait ruisseler pour qu'elle puisse être récupérée sur ses bords et contrôlée avant d'être rejetée dans l'environnement.

La surveillance, c'est aussi près de 10 000 analyses par an : l'air, la faune, la flore, les eaux de surface et souterraines font l'objet de prélèvements et d'analyses continues en différents points du centre et de ses alentours.
Objectif : évaluer l'impact du centre sur son environnement et détecter la moindre anomalie.
Un dispositif très rigoureux, dont les résultats garantissent le très faible impact radiologique du centre sur la nature environnante, et suivre l'évolution de la présence de tritium due à un incident d'exploitation survenu en 1976. En 2018, il a été évalué à 0,00016 millisievert, soit plus de 1 000 fois inférieur à l'impact de la radioactivité naturelle.

La mémoire, un enjeu majeur

Cette phase de fermeture porte une autre responsabilité : la conservation et la transmission de la mémoire.
Cet enjeu mobilise diverses compétences internes à l'Andra et de nombreux autres acteurs.
Des documents sont conçus en collaboration avec les riverains pour donner aux générations futures une information la plus complète possible.
Sont aussi explorées des pistes variées et originales. Par exemple, depuis 2015, des botanistes constituent un herbier à partir de plantes prélevées sur la couverture.

Le temps de l'ouverture

Précurseur, le Centre de stockage de la Manche suscite l'intérêt de la communauté scientifique internationale. Il est aujourd'hui l'unique exemple de centre fermé. Pour cette raison, il accueille pour des visites ou des formations, de nombreux professionnels étrangers qui souhaitent bénéficier de l'expertise acquise dans la Manche.

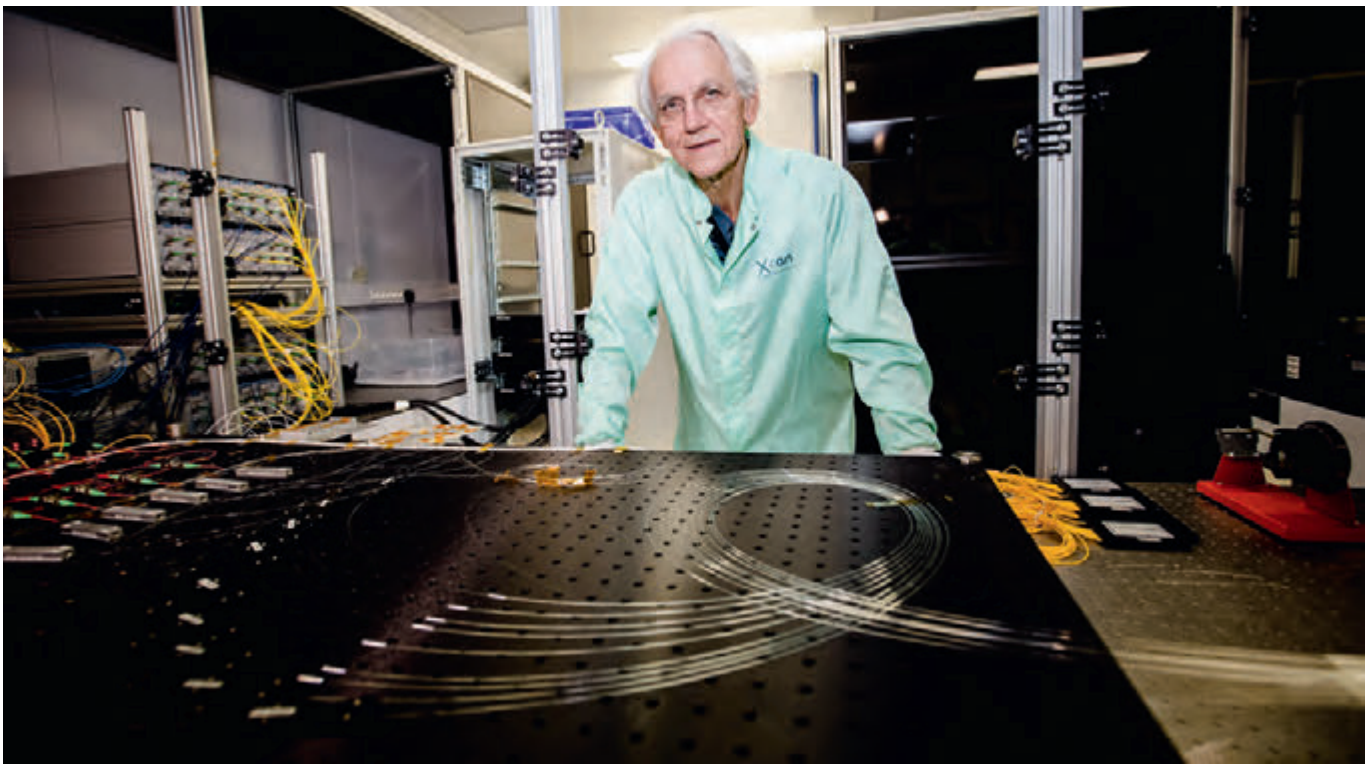
Le CSM continue aussi d'accueillir chaque année près de 2 000 visiteurs. Le centre multiplie les initiatives pour informer le public : expositions, supports d'informations, films, etc. Objectif : perpétuer et transmettre la mémoire de ce site riche d'enseignements. •

LA TRANSMUTATION DE DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LASER DE HAUTE PUISSANCE : **LE DÉFI DE GÉRARD MOUROU**

Prix Nobel de physique en 2018 et professeur émérite à l'École polytechnique, Gérard Mourou est un scientifique que rien n'arrête. Après avoir révolutionné la chirurgie ophtalmique avec l'invention d'une nouvelle technique laser, le physicien a lancé un projet scientifique aux allures de défi, propre aux chercheurs de cette renommée : la transmutation de déchets radioactifs par laser de haute puissance. L'Andra l'a rencontré pour en savoir plus.

Au sud de Paris, c'est sur le plateau de Saclay que nous rencontrons Gérard Mourou. Ici, à l'École polytechnique, le prix Nobel de physique travaille dans son laboratoire depuis de nombreuses années. Son enthousiasme reste intact lorsqu'il s'agit d'aborder la question des lasers. Ses recherches sur le sujet représentent le projet de toute une vie. *« Pendant longtemps, la puissance des lasers était limitée, au risque de les détruire. Aux côtés de Donna Strickland, avec qui je partage le prix Nobel, nous avons inventé la technique du CPA* (Chirped Pulse Amplification) : *le laser émet une impulsion ultracourte que l'on va étirer d'un facteur colossal avant de l'amplifier. Grâce au CPA on peut produire des puissances considérables, de l'ordre du pétawatt (10^{15}), sans détruire le laser. Cela représente l'équivalent de cent fois le réseau électrique mondial »*, explique Gérard Mourou.

Pour le physicien, cette nouvelle invention ouvre des perspectives dans plusieurs domaines, à commencer par la chirurgie ophtalmique. Une application qui s'est révélée à la suite d'un improbable concours de circonstances : *« Un de mes étudiants était en train d'aligner le laser pour une expérience lorsqu'il a reçu l'impulsion dans l'œil. Nous sommes allés à l'hôpital où un interne a constaté que l'endommagement de la rétine était absolument parfait. Ce laser était le bistouri le plus propre possible. »*



Un laser de haute puissance aux multiples applications ?

En augmentant encore la puissance d'impulsion du laser *via* la technique du CPA, Gérard Mourou entrevoit d'autres applications comme le nettoyage des débris spatiaux, mais surtout la transmutation d'éléments radioactifs contenus dans certains déchets parmi les plus radioactifs et à vie longue. Déjà étudiée en France depuis la loi de 1991 (loi Bataille) et dans le cadre de projets internationaux comme Myrrha (voir encadré), la transmutation vise à transformer les éléments radioactifs à vie longue en éléments radioactifs à vie plus courte. *« La méthode reste quasi-identique, ce qui change avec le laser, c'est le point de départ : l'impulsion qui va générer un flux de protons et déclencher ensuite la réaction en chaîne avec une énergie suffisante »*, détaille le prix Nobel.

Sur le papier, la solution est prometteuse, mais encore au stade du laboratoire. Le passage à l'échelle industrielle, *a fortiori* dans un environnement nucléaire, est un processus long et complexe où les incertitudes demeurent : *« Il faut faire la part des choses entre le délai où une preuve scientifique peut être apportée et la mise en œuvre industrielle »*, reconnaît Gérard Mourou. L'utilisation du laser pour traiter les déchets radioactifs nécessite en effet l'équipement adéquat couplé à un nouveau type de réacteurs de 4e génération, encore en phase d'étude : *« Le problème des lasers, c'est leur efficacité et leur taux de répétition* (leur fréquence, NDLR). *C'est pourquoi nous travaillons sur un projet, ICAN, pour répondre à cela avec une architecture basée sur les fibres optiques. »* Mais avant même de se projeter sur la transmutation des déchets radioactifs de haute activité (HA), une étape s'impose : la séparation des différents éléments radioactifs qui les composent. À ce jour, les recherches sur le sujet sont en cours.

Une solution potentiellement complémentaire à Cigéo

La technique laser proposée par Gérard Mourou pose néanmoins la question des déchets déjà produits : 40 % des déchets HA le sont déjà aujourd'hui. Vitrifiés et conditionnés dans des colis en inox, ils sont prévus pour être stockés dans le centre de stockage géologique de l'Andra, Cigéo, au même titre que les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL). *« La transmutation de déchets radioactifs et le stockage Cigéo sont des solutions clairement complémentaires. C'est ce que j'aime beaucoup, il n'y a pas d'affrontement »*, souligne le physicien.

Une complémentarité que l'Andra considère également puisque Cigéo est prévu pour prendre en compte ce type de percées technologiques. Le déploiement du stockage se caractérise d'ailleurs par sa progressivité, son adaptabilité et sa flexibilité.

Projet ambitieux autant que complexe, la transmutation des déchets radioactifs représente donc un travail au long cours pour Gérard Mourou : *« Tout s'est précipité avec le Nobel mais c'est une idée que j'ai depuis longtemps. »* Place donc à la recherche pour le physicien avec dans un coin de la tête l'idée de répondre aux attentes face au défi climatique actuel : *« S'il n'y avait pas le problème des déchets dans le nucléaire, ce serait l'idéal »*, conclut-il. •

DE MYRRHA AUX LASERS : DÉCRYPTAGE DES RECHERCHES SUR LA TRANSMUTATION

Myrrha est le projet d'installation de recherche d'un réacteur nucléaire piloté par un accélérateur de particules et mené par le Centre d'étude de l'énergie nucléaire belge SCK•CEN. Il pourrait notamment permettre la transmutation d'éléments radioactifs contenus dans certains déchets parmi les plus radioactifs et à vie longue. **Comment cela fonctionne ?** L'explication est donnée sur **le site du projet Myrrha** : *« L'accélérateur de particules projette des protons sur une cible et fait naître les neutrons qui entretiendront les réactions de fission dans le réacteur. »*

Dans ce processus, la transmutation est possible grâce à la vitesse des neutrons capables de casser les noyaux d'atomes radioactifs. Les produits de cette fission changent de nature et donc de durée de vie radioactive. En conception depuis plus de vingt ans, le projet Myrrha a débuté sa première phase de construction en 2017 et pourrait être opérationnel à partir de 2033.

Mais quelle alternative propose Gérard Mourou et son laser ? La méthode de transmutation est pratiquement identique si ce n'est la génération des protons initiaux. Le laser prend ici la place de l'accélérateur de particules. À haute intensité, il est en effet capable de produire un flux de neutrons. Une technique plus pratique et à moindre coût selon le physicien.

VOYAGE DANS LE SYSTEME SOLAIRE

ET AU DELÀ

EXPO

Visite gratuite de 14h à 18h

- les mercredis du 8 janvier au 22 mars
- les samedis et dimanches du 15 février au 22 mars
- sur rendez-vous en semaine pour les groupes

Centre de l'Andra
en Meuse/Haute-Marne
RD 960 – 55 290 Bure
03 29 75 53 73

Animations en février/mars
Programme sur meusehautemarne.andra.fr

Chambéry Galerie Eurêka · MINES ParisTech Musée · PSL Université Paris · Montier Festival Photo · ANDRA Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

© - Direction mutualisée de la communication. www.chambery.fr 07 / 2018.