

Vingt années de précieuses données

Avant le premier coup de pioche de creusement du Laboratoire, les scientifiques ont déjà accumulé des données sur le sous-sol. Une somme de connaissances de près de vingt ans durant lesquels des scientifiques de disciplines variées ont mêlé leurs savoirs et leurs expertises pour répondre à des interrogations totalement nouvelles.

« Une somme de travaux scientifiques absolument énorme. » Ce sont les mots de Frédéric Villiéras, directeur de recherche au CNRS, vice-président du conseil scientifique de l'université de Lorraine et membre du comité d'orientation et de suivi de l'Observatoire pérenne de l'environnement (COS-OPE) pour décrire les connaissances et les données que l'Andra a acquises grâce au Laboratoire souterrain. « En effet, avant d'installer un laboratoire, il fallait trouver un site ayant les caractéristiques requises pour accueillir un stockage profond. C'est-à-dire trouver une zone peu sismique, avec peu de circulation d'eau, pour éviter les fuites radioactives vers la biosphère au fil des siècles, etc. L'Andra s'est donc entourée d'unités de recherche en géosciences, dont celle de l'université de Lorraine, pour ausculter les sites candidats (Meuse, Haute-Marne, Vienne et Gard). Le regroupement de géologues, sismologues, hydrogéologues, géophysiciens, etc., autour de ce projet, a permis de décloisonner les disciplines. »

DES PARTENAIRES DE RECHERCHE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL

L'Andra s'entoure de partenaires extérieurs : onze accords de partenariat en France et deux partenariats scientifiques à l'étranger sont en cours. Sept groupements de laboratoires ont également été mis en place, au sein desquels sont mobilisées des équipes scientifiques aux compétences complémentaires sur une problématique donnée.

Répondre à des questions totalement nouvelles

Avec la création du Laboratoire souterrain, une autre dynamique s'est enclenchée : l'étude d'un environnement géologique encore inexploré. « Quasiment personne n'a exploité ce que l'on pourrait comparer à une mine d'argile située à 500 mètres de profondeur, rappelle Frédéric Villiéras. Ce nouvel outil et les recherches sur la faisabilité d'un stockage profond ont suscité des questions totalement nouvelles sur le milieu : quelle sera la stabilité d'une telle installation ? Quid de l'eau ? Quelles seront les dégradations subies par la roche lors de l'excavation et pourront-elles "cicatriser" ou non ? » La liste des questions est longue. Pour y répondre, l'Andra a mobilisé des experts scientifiques afin de mener des expériences au sein du Laboratoire. « À l'université de Lorraine, avec les laboratoires de Strasbourg, Poitiers et Grenoble, nous avons notamment travaillé avec l'Andra sur la question de la stabilité des argiles à des températures élevées pouvant dépasser les 150 degrés (en effet, les déchets radioactifs dégageront de la chaleur). Une transformation minéralogique a été mise en évidence, amenant l'Andra à modifier son schéma de stockage afin de limiter la montée en température dans les alvéoles. Et, d'une manière plus large, grâce aux données acquises via le Laboratoire souterrain, l'ensemble de la communauté scientifique a engrangé des connaissances très fines sur l'argile. »

Une question d'échelle

Autre apport significatif du Laboratoire souterrain : le changement d'échelle.



Essai pour mesurer les effets de la chaleur sur la roche à l'aide de sondes chauffantes.

Il existe des modèles théoriques qui, à partir d'échantillons de roche, permettent de prédire un certain nombre de phénomènes. Les galeries du Laboratoire permettent de valider ces modèles en situation réelle, à 490 mètres de profondeur, au cœur de la couche argileuse et dans des dimensions qui s'approchent de celles des ouvrages de Cigéo.

« Les galeries du Laboratoire ne sont pas encore à la taille de celles prévues pour Cigéo mais cela s'en approche, précise Frédéric Villiéras. Pour nous qui avons accès à ces données recueillies grâce au Laboratoire, cela permet de valider des modèles ou de revoir des résultats en cas d'incohérence avec les expériences. Observer dans une galerie la déformation de la roche sous l'effet de la chaleur, sa déshydratation et sa fissuration, sera forcément plus réaliste. »

Des résultats qui dépassent le seul Laboratoire

Certains travaux dépassent le seul objectif du stockage souterrain et trouvent des applications dans d'autres domaines. Une unité de recherche de l'université de Lorraine avait ainsi travaillé sur des dispositifs d'analyse des gaz dissous présents dans l'eau qui circule dans les interstices de l'argile, à 490 mètres de profondeur. « Des outils ont été également développés pour être installés dans la roche du Laboratoire souterrain et se sont révélés intéressants pour la recherche sur la gestion du stockage du CO₂ en milieu souterrain », indique Frédéric Villiéras. •