

L'environnement du futur stockage profond observé à la loupe



Dans le cadre du projet de création du Centre industriel de stockage géologique Cigéo qu'elle mène en Meuse/Haute-Marne pour accueillir les déchets radioactifs issus notamment du retraitement des combustibles usés, l'Andra a mis en place depuis 2007 un "Observatoire pérenne de l'environnement" (OPE). Objectif : établir un "état des lieux" de l'environnement aux alentours du futur stockage et surveiller son évolution pendant toute la durée de son exploitation. Zoom sur ce dispositif unique en France.

L'Andra réalise déjà quantité de mesures environnementales autour de ses sites. Quelle est alors la spécificité de l'OPE ?

"Dans le cadre de Cigéo, explique Patrick Landais, directeur Recherche & Développement, nous avons décidé de saisir l'opportunité de la préparation du suivi environnemental du centre de stockage, dont la durée d'exploitation sera d'une centaine d'années, pour réfléchir à la mise en place d'un véritable observatoire de l'environnement." En d'autres termes : un suivi exceptionnel, pour un projet exceptionnel.

Une exigence réglementaire et industrielle...

Le premier objectif est d'établir un état de référence de l'environnement avant même de commencer les travaux. "Ce bilan environnemental participera à la localisation des installations de surface", précise Patrick Landais. Ensuite, cet observatoire

a pour but de mieux comprendre les mécanismes environnementaux, pour surveiller l'évolution des écosystèmes pendant toute la durée d'exploitation de Cigéo et mettre en œuvre si nécessaire des mesures compensatoires.

... mais aussi une opportunité scientifique

"La recherche environnementale est un des axes scientifiques identifiés par l'État dans sa Stratégie nationale de recherche et d'innovation, qui pointe notamment la nécessité de disposer de chroniques d'observation sur le long terme, souligne Patrick Landais. Très peu de projets permettent de l'assurer. Avec Cigéo, nous allons devoir le faire. Alors, autant en faire plus, et mettre en place un observatoire qui permettra non seulement d'acquérir des données sur une longue période, mais aussi sur toutes les composantes de l'environnement : les sols, la flore,

la faune, l'air, l'eau... Il sera aussi l'occasion de s'intéresser aux différentes pressions subies par l'environnement, au niveau local (impact d'une implantation industrielle), régional (évolution des paysages et des pratiques agricoles) ou global (conséquence du changement climatique)."

Une intégration dans les réseaux nationaux et internationaux

"Ce choix implique que l'Andra soit capable d'attirer des spécialistes dans tous les domaines et que notre dispositif s'intègre dans les réseaux nationaux et internationaux existants, afin que les données récoltées par l'OPE soient valorisables par d'autres", poursuit Patrick Landais.

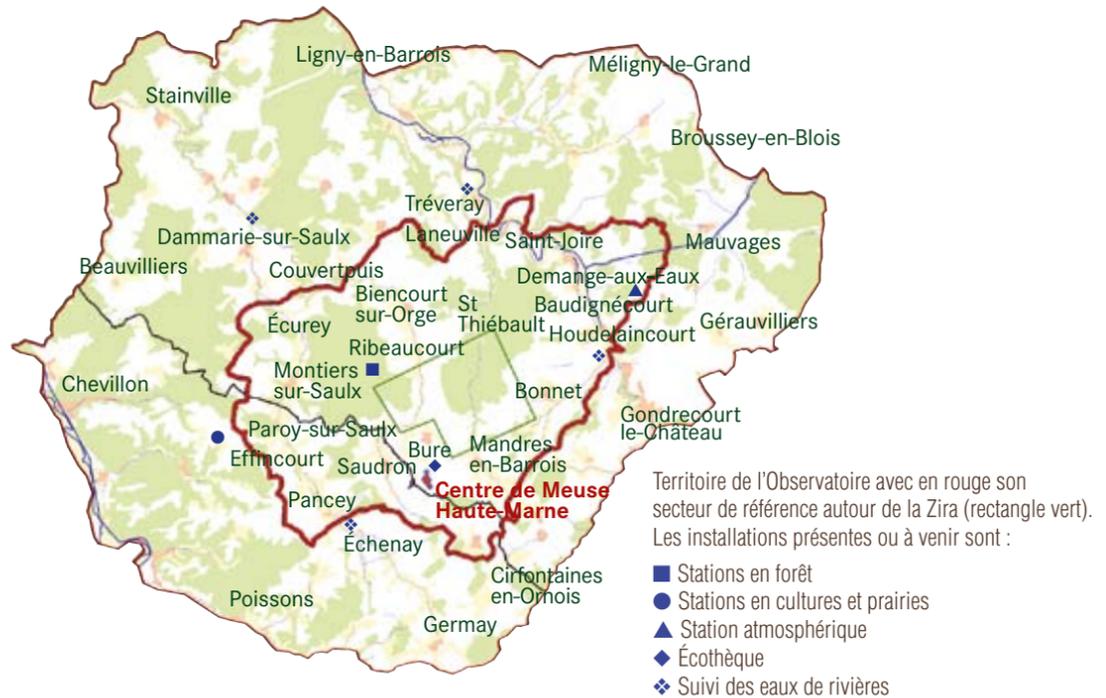
Gage de qualité, l'OPE fait aujourd'hui partie d'une dizaine de réseaux (ICOS, RADOME Météo-France, AIRLOR, FORET, Vigie-Nature...), et a été labellisé

pe



Un dispositif exceptionnel

Il existe de nombreux dispositifs de surveillance de l'environnement en France. En quoi celui de l'Andra est-il différent ? Les explications d'Élisabeth Leclerc, adjointe au chef de service Observation et Surveillance, responsable de l'OPE.



Cent ans d'observation

L'OPE est d'abord exceptionnel par sa durée. Un suivi environnemental prévu sur cent ans n'est pas chose courante ! "Et cela, sans compter les sept à huit ans d'observation avant même l'implantation du centre, pour établir un état initial de référence le plus exhaustif possible !" Pour assurer la pérennité des informations recueillies, celles-ci seront intégrées dans une base de données couplée à un système d'information géographique. Les échantillons prélevés seront quant à eux conservés au sein d'une écothèque (cf. encadré ci-dessous).

900 km² et trois écosystèmes sous haute surveillance

"Exceptionnel, l'OPE l'est aussi par la surface étudiée : une zone de 900 km², entièrement quadrillée avec un maillage de 1,5 km²", poursuit Élisabeth Leclerc. Ce territoire présente en outre

l'intérêt de regrouper trois écosystèmes distincts : la forêt, la prairie et les cultures, sans compter les écosystèmes aquatiques (rivières, étangs). Au sein de cette zone, des études encore plus détaillées seront menées sur un secteur de référence d'environ 240 km², qui comprend la zone proposée par l'Andra au gouvernement pour l'implantation des installations souterraines du stockage (Zira).

Une multitude de paramètres observés

Avec l'OPE, c'est la première fois que l'on étudie simultanément autant de paramètres environnementaux au même endroit : la faune, la flore, les eaux, l'air, les sols, mais aussi les échanges entre ces différents compartiments : 2 000 points de suivi pour la faune et la flore, une centaine pour les productions agricoles et la qualité physicochimique et biologique des sols, 16 stations de suivi des eaux de rivière... soit près de 85 000 données par an !

L'écothèque, véritable bibliothèque de l'environnement

Depuis deux ans, l'Andra récolte et conserve, en association avec l'université de Pau, des échantillons d'eau, de sols, de végétaux et d'animaux. Objectif : garder une trace de l'environnement d'aujourd'hui pour être capable de l'analyser demain, avec des méthodes qui seront peut-être plus sensibles, ou pour y rechercher des éléments que nous ne jugeons pas utile de regarder aujourd'hui. Ces échantillons provenant de 43 matrices issues de la chaîne alimentaire agricole locale (lait, fromage, maïs, légumes, fruits...), des écosystèmes forestiers (mousse, champignons, lichen, gibier...) et aquatiques (eau, poissons, moules...) seront conservés dès 2013

dans un bâtiment de 1 400 m² unique en France pour lequel l'Andra vient d'obtenir le permis de construire sur la commune de Bure (55).



Système d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement (SOERE). Une vraie reconnaissance scientifique, fruit de l'implication de l'ensemble de l'équipe mobilisée sur le projet à l'Andra. Un investissement financier également : 3,5 M€ en 2010/2011, dont 2,5 M€ de subvention Grenelle.

Un ancrage local

Outre la communauté scientifique, l'OPE a convaincu les riverains – propriétaires, maires, gestionnaires, associations... – de l'intérêt de participer à cet observatoire. "Ce lien avec les acteurs locaux est un élément incontournable du dispositif. D'abord parce que c'est grâce à eux que nous pourrions développer une connaissance historique du territoire. Aussi parce que nous avons besoin de leur accord pour prélever les échantillons, installer des stations de mesures..."

Des équipements performants

Après une première phase de prélèvements ponctuels, l'Andra a engagé la mise en place de stations de mesures en continu. Certaines sont déjà opérationnelles, d'autres le seront bientôt.

Depuis 2007, l'Andra a réalisé un maillage systématique de la zone OPE, définissant ainsi plusieurs centaines de points d'observations où sont effectués des prélèvements ponctuels. "Des données et des images satellites et aériennes complètent ce dispositif", explique Stéphane Buschaert, chef du service Observation et Surveillance à la direction Recherche & Développement de l'Andra. Nous avançons maintenant dans la mise en place d'outils pérennes, installés à demeure, qui permettront de suivre en continu les différents paramètres étudiés dans le cadre de l'Observatoire."

Deux stations opérationnelles

Inaugurée le 19 septembre dernier, la station atmosphérique d'Houdelaincourt (55) est dédiée au suivi climatique, au suivi de la qualité de l'air et au prélèvement d'échantillons d'air et de particules.

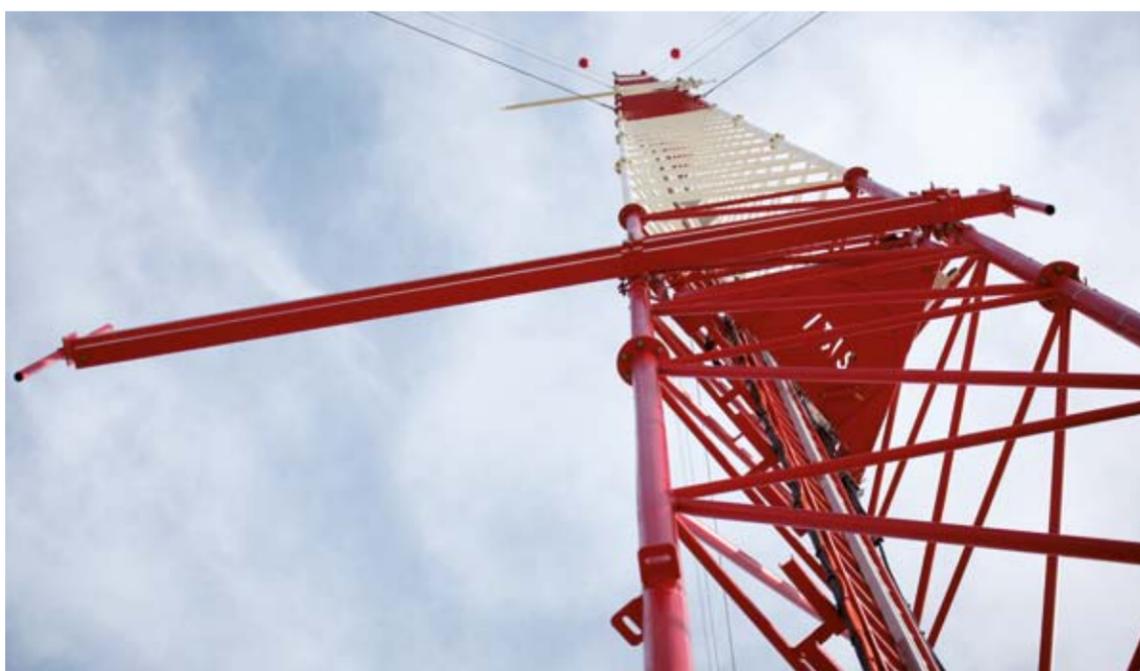
"L'ensemble des équipements installés sur ce mât de 120 m de haut est exploité avec différents partenaires : Météo-France pour les paramètres météorologiques, AIRLOR pour la qualité de l'air ambiant, le LSCE/ICOS pour le suivi des gaz à effet de serre, l'IRSN pour la radioactivité et le LGGE pour les aérosols."

Un autre site a été installé en 2011 dans la forêt de Montiers-sur-Saulx (55), en partenariat avec l'INRA de Nancy. Il se compose de trois placettes expérimentales dédiées à l'étude des sols et d'une "tour à flux" équipée d'un ensemble de capteurs permettant de suivre les gaz à effet de serre autour du site et les échanges entre les différents compartiments étudiés (sol/air, végétaux/air). Objectif : comprendre l'écosystème forestier dans sa globalité.

D'autres outils à venir

Les travaux de terrassement en vue de l'installation de cinq stations de suivi de la qualité de l'eau le long des cours d'eau meusiens et haut-marnais ont débuté à l'automne.

"Fruit d'un partenariat avec le Laboratoire national de métrologie et d'essais et l'agence de l'eau Seine Normandie, ces stations permettront de suivre en continu différents paramètres chimiques de l'eau ainsi que les éventuelles traces métalliques pour voir si les mesures que l'on fait ponctuellement par prélèvement se vérifient d'une saison à l'autre." Par ailleurs, deux autres stations de suivi des écosystèmes, l'une en prairie, l'autre en zone de culture, devraient bientôt voir le jour, sur le modèle de ce qui a été mis en place dans la forêt de Montiers-sur-Saulx.



Station atmosphérique d'Houdelaincourt.



Station de suivi de la qualité de l'eau.

REGARDS CROISÉS

Quel intérêt voyez-vous à participer à l'OPE ?

“ Une réelle opportunité scientifique ”

Marie-Pierre Turpault, chargée de recherche à l'INRA de Nancy

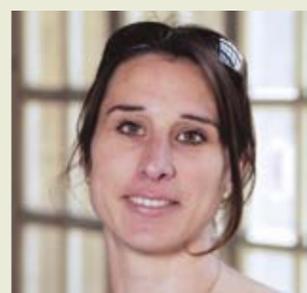
"Notre intérêt pour l'OPE est essentiellement scientifique. Notre première intervention a consisté à mettre en place un réseau d'une centaine de points d'observation sur toute la zone de l'OPE pour établir un état initial du peuplement, de la flore et des sols. Depuis 2010, la mise en œuvre de la station biogéochimique dans la forêt de Montiers vise à déterminer l'effet du sol sur le fonctionnement de la forêt. Enfin, le caractère pérenne de l'OPE nous permettra d'étudier sur le long terme l'impact du changement climatique ou de la surexploitation de la biomasse forestière pour la production de bioénergie."



“ Un maillon de plus dans le système de surveillance de la qualité de l'air ”

Audrey Chevalier, responsable technique au sein de l'association de surveillance de la qualité de l'air AIR LORRAINE

"Nous sommes partenaires de l'Andra depuis l'installation de l'OPE. Des campagnes ponctuelles de surveillance étaient réalisées tous les ans. L'installation de la station atmosphérique nous permet désormais de bénéficier de mesures en continu et d'analyses complémentaires. Les données sont rapatriées à notre poste central et validées deux fois par jour, avant d'être envoyées à l'Andra. Cette station complète notre réseau de stations fixes et mobiles en Lorraine, qui alimentent la base de données du réseau national des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) auquel nous appartenons."



Un outil de recherche scientifique de premier plan

Labellisé en novembre 2010 – SOERE – par l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi), l'OPE a su se faire une place au sein du paysage de la recherche environnementale française. Véritable reconnaissance par la communauté scientifique, l'obtention de ce label offre un cadre à un foisonnement de programmes de recherche.

Pour ouvrir les dispositifs de son observatoire à l'ensemble de la communauté scientifique, l'Andra s'est adossée à l'Observatoire de sciences de l'univers lorrain. Son directeur Frédéric Villieras préside le conseil scientifique du SOERE "OPE" : "L'OPE est situé en grande partie sur le territoire lorrain. Il était donc naturel et logique que nous participions aux opérations de recherche et de développement scientifique menées sur notre territoire. Le label SOERE permet de financer des projets de chercheurs qui disposeront de la logistique de l'Andra sur place."

Trois projets financés en 2011

Suite à un premier appel à projet, trois programmes de recherche ont été retenus. Le premier, fruit d'une collaboration INRA / université de Lorraine, étudie la biodiversité des micro-organismes dans les sols de l'écosystème forestier suivi par l'OPE.

Le deuxième programme, proposé par l'unité de recherche Environnements et paléo-environnements océaniques et continentaux de l'université de Bordeaux, consiste à instrumenter les moules de rivière pour suivre leur fréquence d'ouverture et de fermeture, un indicateur très sensible de la qualité de l'eau.

Enfin, un dernier projet concerne l'utilisation de données satellites pour analyser la distribution des parcelles et du couvert forestier. "Un deuxième appel à projets sera lancé d'ici la fin de l'année pour déterminer les projets financés en 2012, souligne Frédéric Villieras. Il sera axé sur les cycles biogéochimiques et la dynamique du territoire rural."

Privilégier les partenariats entre chercheurs pour croiser les compétences

Outre le financement de ces programmes de recherche, la structure du SOERE veut favoriser

les partenariats entre les organismes scientifiques – comme en témoignent déjà les nombreuses collaborations autour des stations existantes – mais également avec l'enseignement supérieur. Une chaire sur les capteurs devrait ainsi bientôt voir le jour, en collaboration avec l'université de Lorraine.



En savoir plus :
www.allenvi.fr



Station de suivi de la forêt de Montiers-sur-Saulx.



Tour à flux équipée de différents capteurs en forêt de Montiers-sur-Saulx.

2 QUESTIONS À :

Ary Bruand, directeur scientifique "Environnement, Planète-Univers, Espace" à la direction générale de la Recherche et de l'Innovation (DGR1), au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Le Journal de l'Andra (JdA) : En quoi l'OPE s'inscrit-il dans la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI) ?

Ary Bruand : "La création des SOERE répond à une nécessité de se doter de moyens pour faire du suivi environnemental sur le long terme, nécessité identifiée dans le cadre de la SNRI. L'alliance AllEnvi gère l'attribution de ce label. Cette labellisation valide bien sûr la qualité du travail scientifique mené dans le cadre du dispositif, mais également la réalité de la mise à disposition des données à l'ensemble des acteurs : scientifiques bien évidemment, mais aussi collectivités locales, associations, citoyens... À ce jour, treize dispositifs ont été labellisés dont l'OPE."

JdA : Quels ont été, selon vous, les atouts de l'OPE pour bénéficier de ce label ?

A. B. : "Le premier est son caractère pérenne. Le projet Cigéo est assorti d'une obligation de suivi environnemental pendant toute sa durée d'exploitation, soit cent ans. Aucun autre site ne peut offrir la même garantie de suivi sur une période aussi longue ! Deuxième avantage : c'est un site qui offre la possibilité de réaliser un état des lieux des sols, de l'eau, de l'air avant même que l'activité industrielle ne s'y installe. Enfin, troisième point fort : le souhait d'associer à cet observatoire un objectif de formation."



“L'OPE au cœur du dispositif européen de suivi des gaz à effet de serre”

Michel Ramonet, chercheur au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) du CNRS à Gif-sur-Yvette

"Lorsque l'Andra nous a contactés pour nous présenter l'OPE, nous avons tout de suite été intéressés. De fait, cela comblait un manque dans notre réseau puisque nous n'avions pas de station dans l'Est de la France. Le LSCE pilote en effet le système d'observation RAMCES qui contribue à l'observation des principaux gaz à effet de serre en France. Nous sommes aussi partie prenante de l'infrastructure ICOS (Integrated carbon observation system) qui vise à harmoniser les observations à l'échelle européenne. Actuellement en phase préparatoire, ce projet s'appuie sur quatre stations de démonstration : en Finlande, en Irlande, aux Pays-Bas et enfin celle de l'Andra en France, qui est aujourd'hui notre station principale. C'est en effet la seule à être équipée de toute la palette d'instruments de suivi de la qualité de l'air et des paramètres météorologiques."

