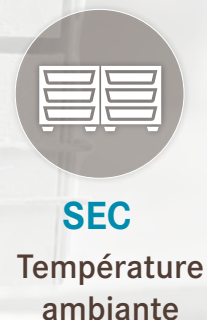
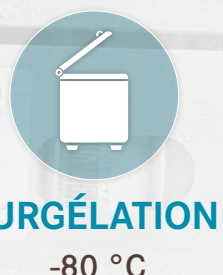


L'Écothèque de l'Andra

au Centre de Meuse/Haute-Marne



3 modes de conservation



Écothèque : dates clés



2007
► Création de l'Observatoire pérenne de l'environnement



De janvier 2012 à décembre 2013
► Construction de l'Écothèque



2015
► Première année de stockage des échantillons

QU'EST-CE QU'UNE ÉCOTHÈQUE ?

L'Écothèque de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est une banque d'échantillons environnementaux dont la vocation est de conserver durablement la mémoire chimique et radiologique de l'environnement qui pourrait accueillir le projet Cigéo. Elle est située au Centre de Meuse/Haute-Marne de l'Andra (CMHM) sur la commune de Bure (55).

En 2007, l'Andra a anticipé la réglementation environnementale dans le cadre du projet de stockage géologique des déchets français les plus radioactifs appelé projet Cigéo, en se dotant successivement d'un Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) et d'une banque d'échantillons environnementaux hébergée dans un bâtiment dédié appelé Écothèque.

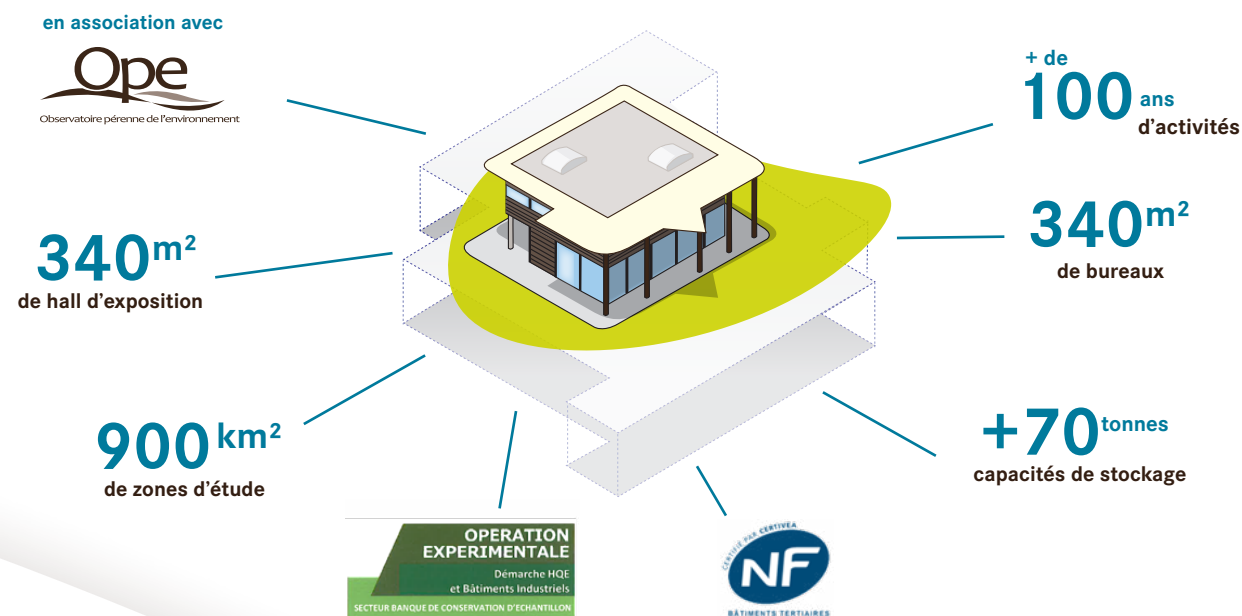
L'observatoire permet d'étudier les écosystèmes, d'inventorier la biodiversité, caractériser les activités humaines et mesurer leur évolution au cours du temps. L'Écothèque quant à elle permet de conserver durablement les échantillons environnementaux prélevés dans le cadre des activités de l'OPE et d'offrir à terme la possibilité de réaliser des analyses rétrospectives sur ces échantillons.

En bénéficiant des retours d'expérience de plusieurs organismes qui gèrent depuis de nombreuses années des banques d'échantillons environnementaux en France et à l'étranger, l'Andra a imaginé puis construit l'Écothèque, un outil de conservation adapté à ses propres besoins : permettre de reconstituer, si besoin dans le futur, des chroniques de données en réalisant des analyses rétrospectives.

L'Écothèque : une infrastructure unique au monde

Son association avec l'OPE, le contexte d'un projet d'envergure sur le long terme et d'intérêt général comme le projet Cigéo, confère un caractère exceptionnel à l'Écothèque.

C'est aussi un bâtiment original car multifonctionnel. En effet, elle regroupe sur 3 niveaux : 340 m² de bureaux à l'étage, 320 m² dédiés l'accueil du public au rez-de-chaussée et 1 220 m² pour les activités scientifiques et techniques dans un niveau semi-enterré.





La vie des échantillons

Après prélèvement sur le terrain, ces échantillons sont préparés puis conservés à l'Écothèque selon 3 modes : cryogénie (pour la plupart d'entre eux), en sec (pour les échantillons de sol, de bois et de feuilles) ou surgélation (pour les filtres).

Traitement cryogénique (échantillons de 2 kg)

				
Cryogénisation	Broyage manuel	Cryobroyage	Aliquotage ¹	Stockage
Placement dans une cuve cryogénique.	Prébroyage à l'aide d'un mortier et d'un pilon en céramique en conditions cryogéniques (bain-marie d'azote liquide) pour obtenir des morceaux inférieurs à 1 cm.	Cryobroyage à l'aide d'un broyeur rotatif dans des bols contenant des billes pour obtenir une poudre dont 90 à 95 % des particules sont inférieures à 200 µm.	Conditionnement du cryobroyat dans des flacons en verre de 20 mL. 1 échantillon traité de 2 kg = 200 sous-échantillons homogènes.	Les flacons sont placés dans une cuve cryogénique à une température entre -150 °C et -196 °C.

Traitement en sec (exemple des échantillons de sols frais de 2 à 20 kg)

				
Séchage	Création d'un échantillon représentatif	Tamisage	Aliquotage et conditionnement	Stockage
Les échantillons sont émottés, mis en bac puis séchés à 30 °C +/- 5 °C dans une salle pendant plusieurs semaines. Si besoin, ils peuvent être broyés manuellement.	Une fraction de sol sec est prélevée dans chaque bac et mélangée. Le reste du sol sec est mis de côté.	L'échantillon représentatif de sol sec nouvellement créé est tamisé pour séparer les éléments grossiers de la terre fine.	Les éléments grossiers et la terre fine séparés sont conditionnés individuellement en sachets pour obtenir des sous-échantillons. Le reste du sol sec est conditionné en seaux.	La terre fine, les éléments grossiers et le reste du sol sec sont stockés dans des caisses en plastique alimentaire étiquetées puis placées dans un rayonnage mobile.

Surgélation (filtres de la station atmosphérique²)

	
Conditionnement	Stockage
Les échantillons sont étiquetés, conditionnés dans du papier aluminium puis placés dans des sacs plastiques.	Les sacs plastiques contenant les échantillons sont placés dans un surgélateur à -80 °C.

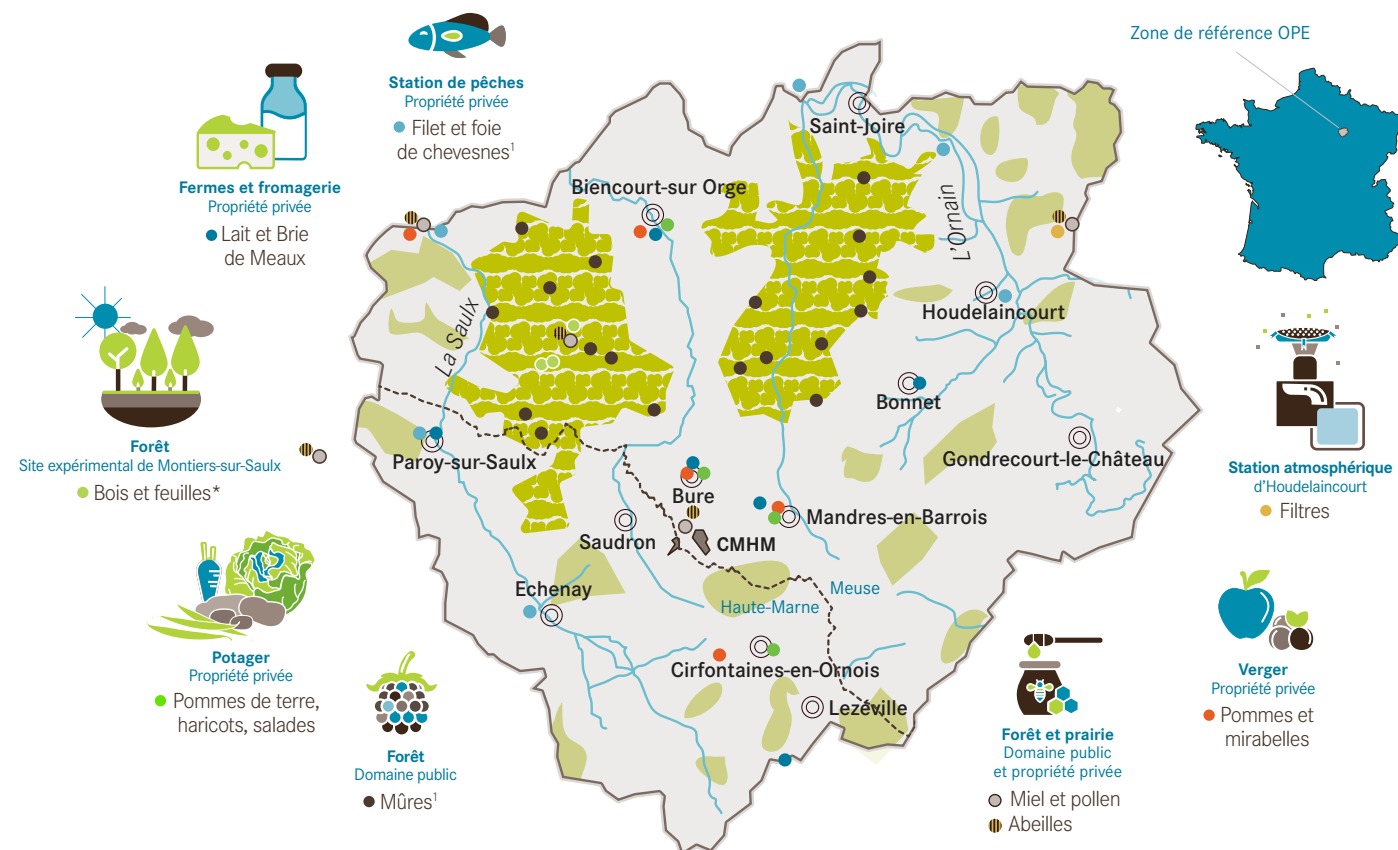
1 - Répartition d'un échantillon dans plusieurs flacons.
2 - Chaque jour, un filtre permettant le piégeage des particules contenues dans l'air est récupéré à la station atmosphérique d'Houdelaincourt (55). Chaque filtre constitue un échantillon distinct.

LES ÉCHANTILLONS

Pour conserver la mémoire chimique et radiologique de l'environnement et pouvoir mesurer son évolution dans le temps, le personnel de l'Écothèque a mis en place un plan d'échantillonnage sur le territoire d'étude de l'OPE.

Ce plan établit une stratégie définissant la nature, le nombre d'échantillons à prélever chaque année et leur localisation.

Objectifs : conserver la mémoire chimique et radiologique de l'environnement, observer sa variation dans le temps, mesurer les impacts liés au projet, à l'évolution des pratiques humaines et au changement climatique.



La stratégie d'échantillonnage

Les échantillons choisis :

- sont représentatifs des écosystèmes locaux ;
- témoignent des pratiques humaines (agriculture, apiculture, pêche, etc.) ;
- ou entrent dans la chaîne agro-alimentaire locale.

Leur échantillonnage² répond à des protocoles stricts qui précisent :

- la technique d'échantillonnage ;
- la fréquence ;
- et la localisation des prélèvements.

1 - Les lieux de prélèvements peuvent varier d'une année sur l'autre.

2 - Il a généralement lieu de mars à octobre sur des terrains publics ou privés, en accord avec les propriétaires.



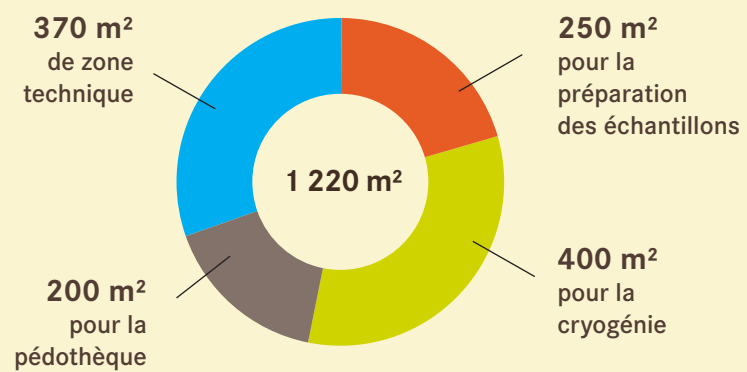
ZONE DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

Le niveau scientifique (semi-enterré) regroupe sur une superficie de 1 220 m² :

- les zones de traitement et de stockage qui permettent de préparer et de conserver les échantillons ;
- et la zone technique qui offre l'énergie et des conditions ambiantes stables (T°C, pression, filtration de l'air).

En chiffres

Comment est réparti l'espace de l'Écothèque ?



À quelle température sont conservés les différents échantillons ?



Pédothèque

Plus d'1,7 km de rayonnages

soit une capacité de 5 184 caisses



Système de ventilation contrôlée



Salle propre



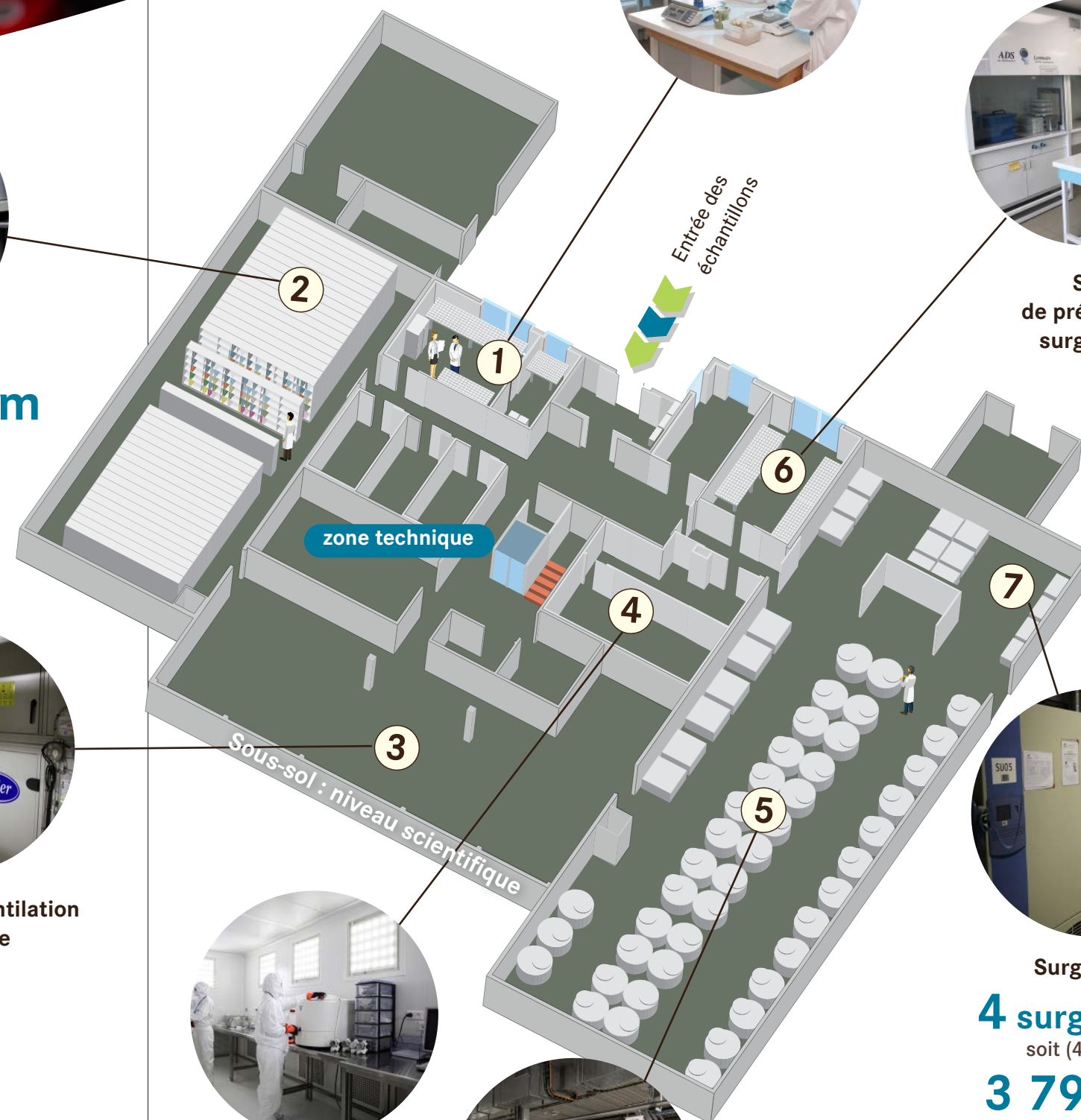
Cryogénie



Conditionnement et broyage des échantillons pour conservation à sec



Salle de préparation surgélation



Surgélation

4 surgélateurs
soit (4 x 949 L)

3 796 litres de stockage

48 cuves
maximum pour
384 000 échantillons



GARANTIR LA TRAÇABILITÉ

Retrouver en 2100 les échantillons qui ont été stockés dans le passé, revenir à leurs provenances, connaître leurs conditions de stockage, se rappeler des méthodes appliquées et du matériel utilisé pour les préparer sont les défis de la conservation sur le long terme.

Traçabilité



Conformément aux procédures établies en matière d'identification, de traitement et de stockage, le personnel de l'Écothèque enregistre et trace toutes les informations relatives à la vie des échantillons dans des documents et des bases de données afin de garantir leur traçabilité. Sans ces informations, les échantillons auraient peu de valeur.

S'APPUYER SUR LE SYSTÈME QUALITÉ

Le personnel de l'Écothèque s'est appuyé sur le Système de management intégré (SMI) et sur le cadre normatif de l'Andra qui dispose d'une triple certification ISO 9001, 14001 et 18001 pour établir en 2015, sa propre stratégie, en matière de qualité. Au travers de cette stratégie le personnel de l'Écothèque a pu notamment définir ses responsabilités, rédiger les procédures et modes opératoires et créer sa propre arborescence dans l'outil de Gestion électronique des documents (GED) de l'Andra, nommé Socrate.

Qualité



L'amélioration continue est également au cœur des activités de l'Écothèque. A partir de 2019 une revue de ses activités est réalisée annuellement en collaboration avec les différents services de l'Andra qui interviennent à l'Écothèque. Cette revue permet de vérifier régulièrement le bon déroulement des activités à partir des indicateurs de pilotage et de performance et d'améliorer continuellement les méthodes de travail, la communication et la sécurité.

MAINTENIR EFFICACEMENT LES ÉQUIPEMENTS

La bonne conservation des échantillons dépend de la stabilité des conditions de stockage et donc du bon fonctionnement des équipements. L'Andra s'engage sur un programme de maintenance préventive et curative (en cas de panne) permettant de garantir les performances des équipements et des locaux.

Ainsi, le personnel de l'Écothèque peut gérer lui-même certaines maintenances préventives ou curatives comme par exemple la maintenance des équipements cryogéniques.

Maintenance



Dans le cas contraire, la maintenance est effectuée par le prestataire de l'Andra, il s'agit en particulier des vérifications générales périodiques.

Pour toutes ces activités de maintenance le personnel de l'Écothèque dispose d'un outil appelé GMAO (Gestion de maintenance assistée par ordinateur) qui lui permet de gérer de façon assistée les activités de maintenance et de tracer l'ensemble des interventions effectuées sur les équipements.

GÉRER LES MESURES

La métrologie est la science qui définit les principes et les méthodes permettant de garantir et maintenir la confiance envers les mesures.

Le personnel de l'Écothèque s'attache à définir et à mettre en œuvre un système de management de la mesure permettant de gérer l'ensemble des mesures effectuées à l'Écothèque.

Métrologie



Ceci implique notamment de former les utilisateurs, de définir les besoins métrologiques, de réaliser ou faire réaliser les opérations métrologiques (vérifications, étalonnages...), de maîtriser les prestations, de gérer les chaînes de mesure et les non-conformités associées.

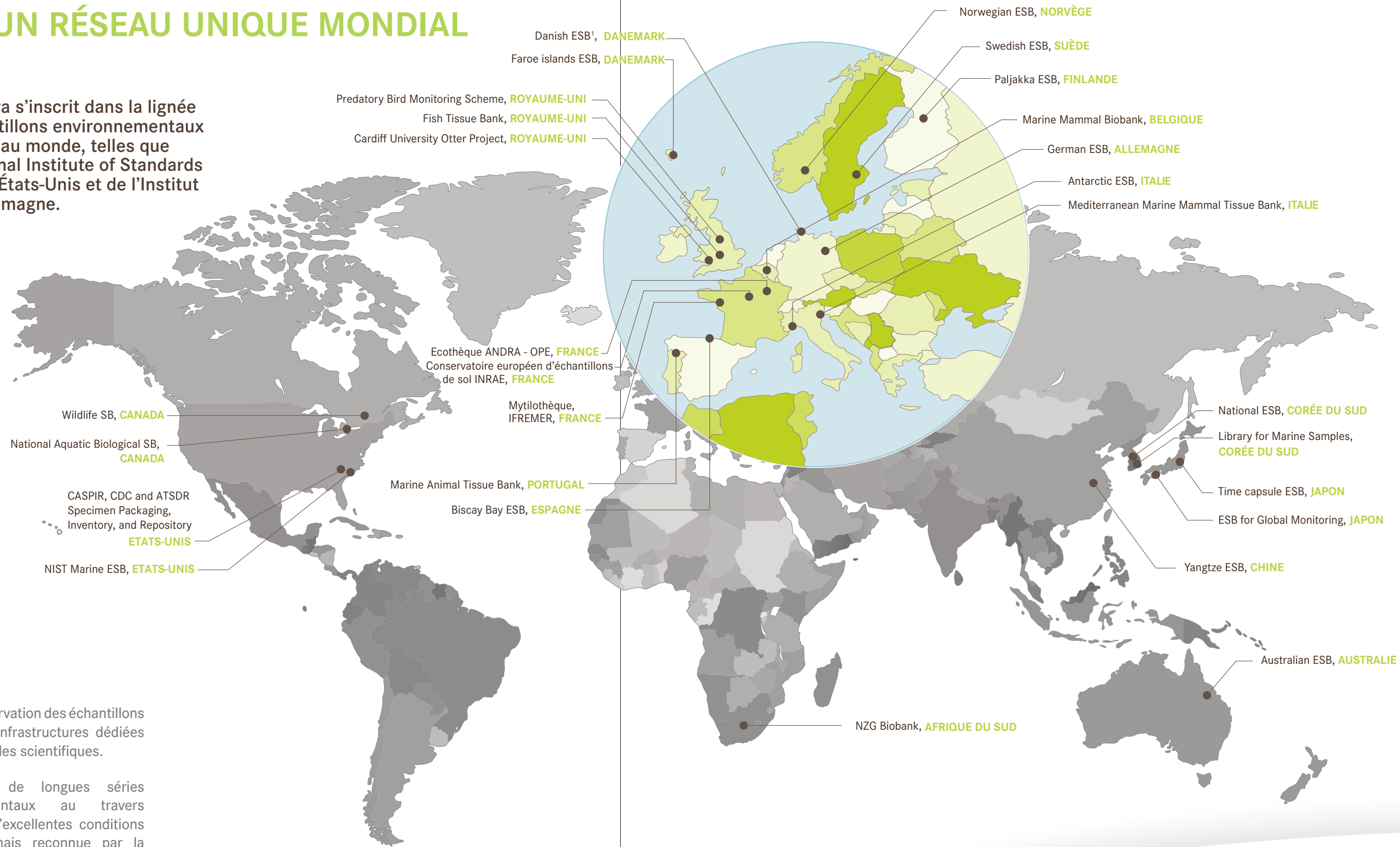
Perspectives

À l'avenir, de nouvelles opportunités pourraient être saisies pour permettre aux activités de l'Écothèque de se développer. Par exemple : la conservation d'échantillonneurs passifs de la qualité de l'eau, d'ADN environnemental ou de graines d'espèces emblématiques (patrimoniales) de la zone étudiée. Son fonctionnement pourrait aussi être encore amélioré grâce à une surveillance renforcée de la

stabilité des échantillons et l'amélioration des espaces de stockage. Des analyses ciblées pourront également être menées pour déterminer des tendances, observer l'évolution de certains paramètres au cours du temps ou encore mesurer la qualité ou la contamination en micropolluants (métaux lourds, hydrocarbure, PCB, etc.) de certaines productions.

L'ÉCOTHÈQUE, AU SEIN D'UN RÉSEAU UNIQUE MONDIAL

L'Écothèque de l'Andra s'inscrit dans la lignée des banques d'échantillons environnementaux les plus développées au monde, telles que celles du NIST (National Institute of Standards and Technology) aux États-Unis et de l'Institut de Fraunhofer en Allemagne.



Depuis plus de 30 ans, la conservation des échantillons environnementaux dans des infrastructures dédiées fait l'objet de nombreuses études scientifiques.

L'importance de disposer de longues séries d'échantillons environnementaux au travers d'équipements garantissant d'excellentes conditions de conservation est désormais reconnue par la communauté scientifique et les acteurs publics.

Seul ce type d'équipement permet de garantir un suivi environnemental à long terme. Depuis 2010, l'Andra est intégrée dans le réseau international des banques d'échantillons environnementaux appelé IESB.

L'objectif de ce réseau consiste à partager l'information entre les membres et si possible d'harmoniser les protocoles.

Les partenaires et membres de ce réseau sont nombreux et sont localisés sur la majeure partie du globe. Les membres se réunissent tous les 2 à 3 ans en organisant des conférences dans un pays hôte.



1 - Pour plus d'informations sur nos partenaires, visitez [le site de l'International Environmental Specimen Bank Group \(IESB\)](#)

Le Centre de Meuse/Haute-Marne se visite !

Contactez le service communication
du Centre de Meuse/Haute-Marne au

0805 107 907
(numéro gratuit)

ou par courriel à l'adresse

visite.55.52@andra.fr



@Andra_CMHM



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS
Centre de Meuse/Haute-Marne
Route départementale 960
BP9
55290 Bure
www.andra.fr