

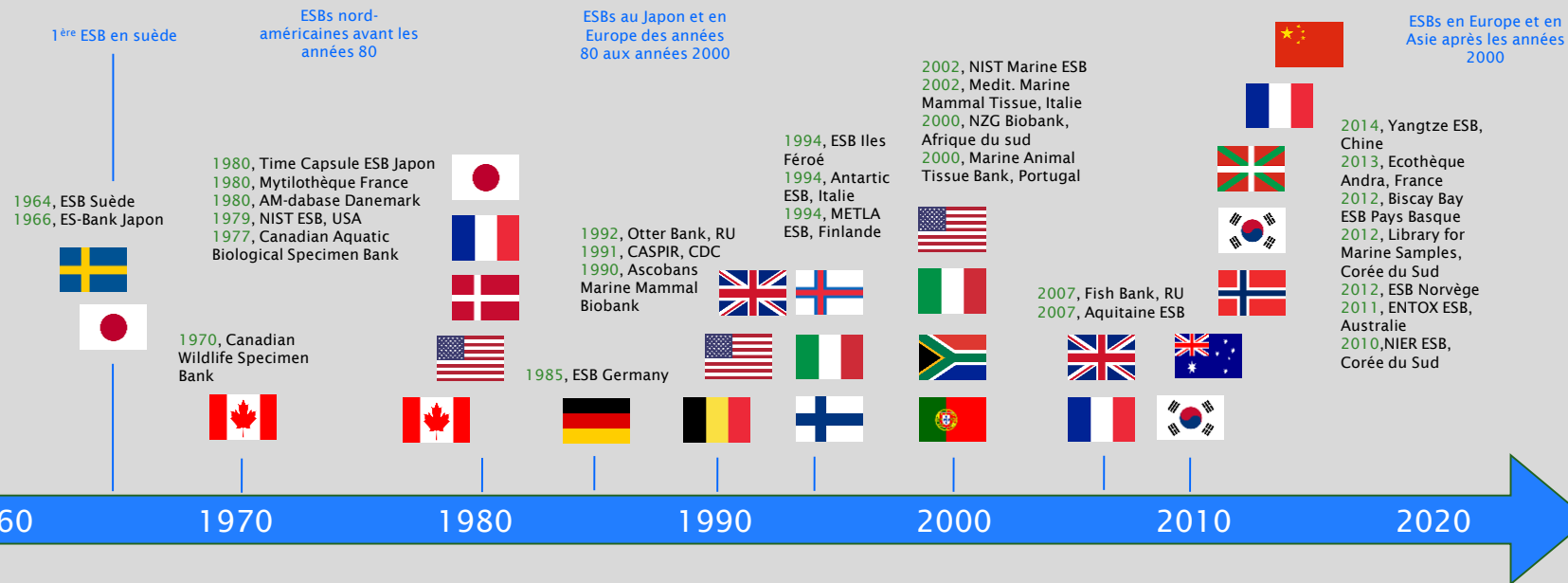
CONSERVER LA MÉMOIRE DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT : ECOTHEQUE AND CO

IFREMER : 17 Oct 2019



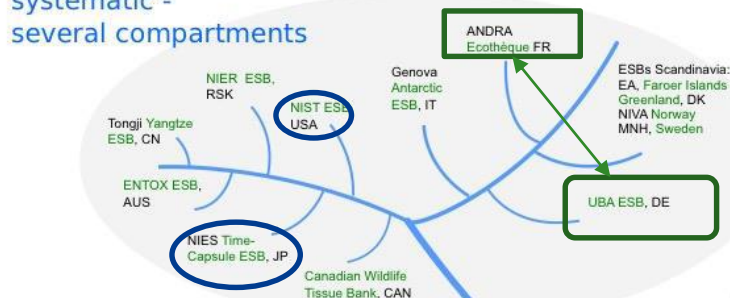
Les ESB dans le Monde : une histoire ancienne

Les Banques d'Echantillons Environnementaux dans le Monde (IESB)



Les ESB dans le monde : Une diversité d'objectifs

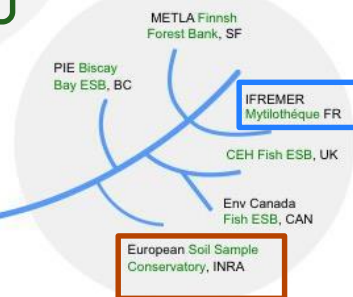
systematic - several compartments



opportunistic



systematic - single compartment



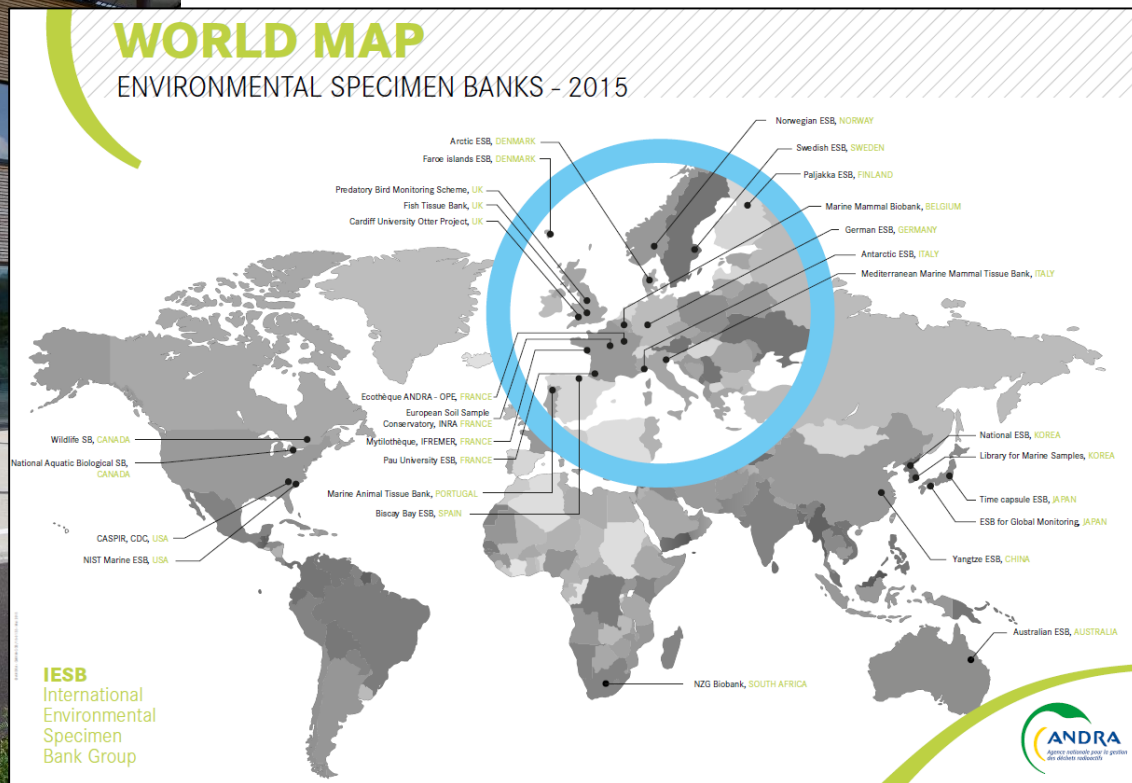
Points communs

- ❑ Conservation sur le Long terme
 - ❑ Généralisation de la cryogénie
- ❑ Plan d'échantillonnage récurrent
- ❑ Initiative Nationale ou régionale
- ❑ Souvent adossées à des programmes de monitoring Nationaux ou internationaux (UNEP, EU)

Spécificité des matrices

- ❑ En fonction des objectifs :
 - ❑ Conservation de la qualité chimique:
 - ❑ De l'état sanitaire
 - ❑ De la diversité génétique..

Les ESB dans le Monde : un réseau d'échange



Organisation en réseau
(1991 -)

- ☐ Rencontres thématiques
- ☐ Une conférence tout les 2 ans (Prochaine en 2021 en Corée du sud)
- ☐ Echanges techniques
- ☐ Echanges sur les résultats scientifiques obtenus

<http://inter-esb.org>

Banking for Broad-Scale Ocean Observations

Paul R. Becker

Rebecca S. Pugh, John R. Kucklick, Rusty D. Day &
Stacy S. Vander Pol
National Institute of Standards and Technology Hollings
Marine Laboratory
Charleston, South Carolina, USA

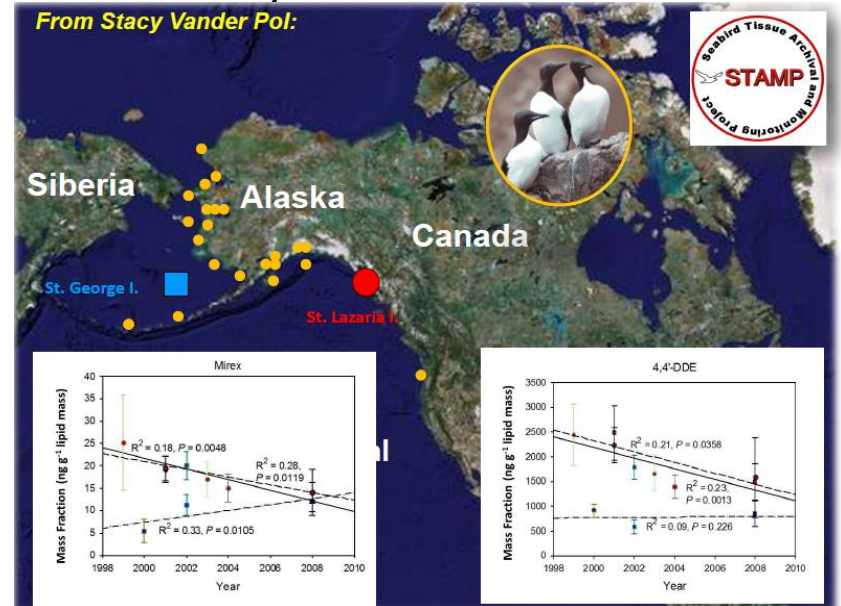


- Human Liver Project
- Human Blood Serum Collection
- Nutrients in Human Diet Program
- EPA Mussel Watch
- NS&T Benthic Surveillance
- NS&T Mussel Watch
- Peregrine Falcon Monitoring Program

- Alaska Marine Mammal Tissue Archival & Monitoring Project
- Marine Mammal Health & Stranding Response Program
- DWH Marine Mammal Chain-of-Custody Biorepository
- Seabird Tissue Archival & Monitoring Project
- San Francisco Estuary Water Quality Monitoring Program
- Biological & Environmental Monitoring & Archival of Sea Turtles
- Archival of Coral Ecosystem Specimens

ŒUFS de guillemots

From Stacy Vander Pol:



Operation of Environmental Time Capsule Program in Japan and Monitoring Applications

Akinori Takeuchi*, Atsushi Tanaka, Yuji Hanamachi,
Ayako Kinoshita, & Yasuyuki Shibata

2004 - 2009 mise en place

Environmental Monitoring (PAHs Concentrations: EPA 16 compounds)

Archived Specimens

Environmental Specimens

- Atmospheric Particulates
- Soil & Sediment cores
- Plants
- Birds
- Fishes
- Snails
- Bivalves
- Squid
- Typical Japanese Meal



Atmospheric Particulate Sampler

Endangered Species (Genetic Resources)

- Birds
- Mammals
- Fishes
- Aquatic Algae



i.e., Gallin



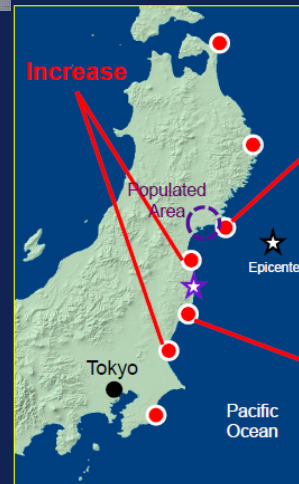
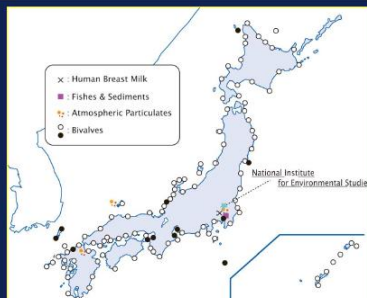
Prionailurus beng

Human Specimens

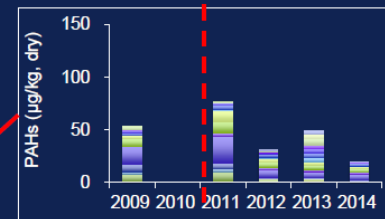
- Blood
- Urine



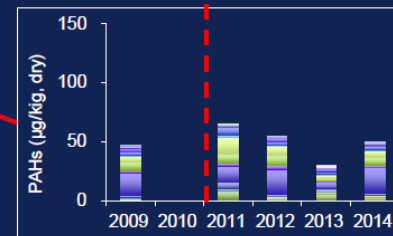
Bio-monitoring (Bivalves) & Bank



Archived Sample Locations



Increase
(2009 vs. 2011)



Increase
(2009 vs. 2011)

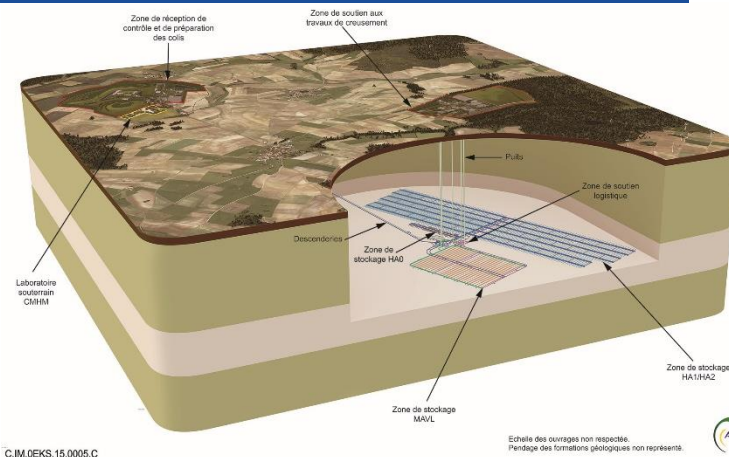
Etude des suites du tsunami 2011



UN exemple d'ESB : L'écothèque

- Contexte : Cigéo, l'OPE et l'écothèque...
- L'archivage

Contexte : Implantation de Cigéo et Evolutions du territoire



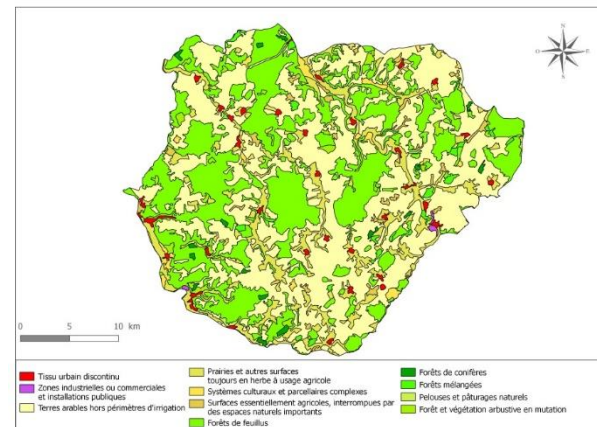
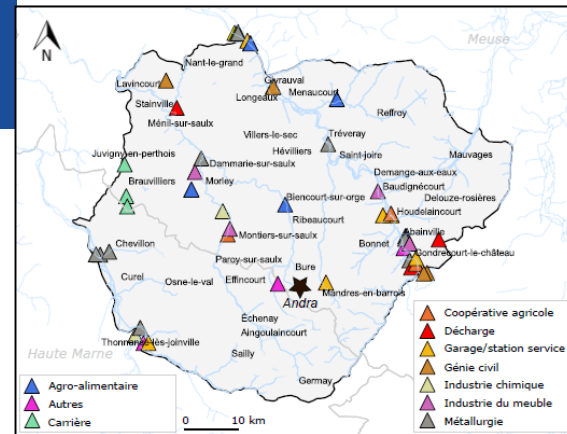
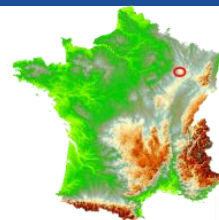
Contexte : Implantation d'un projet industriel hors norme sur un territoire rural : CiGéo

Opportunité : suivre les évolutions environnementales sur 150 ans

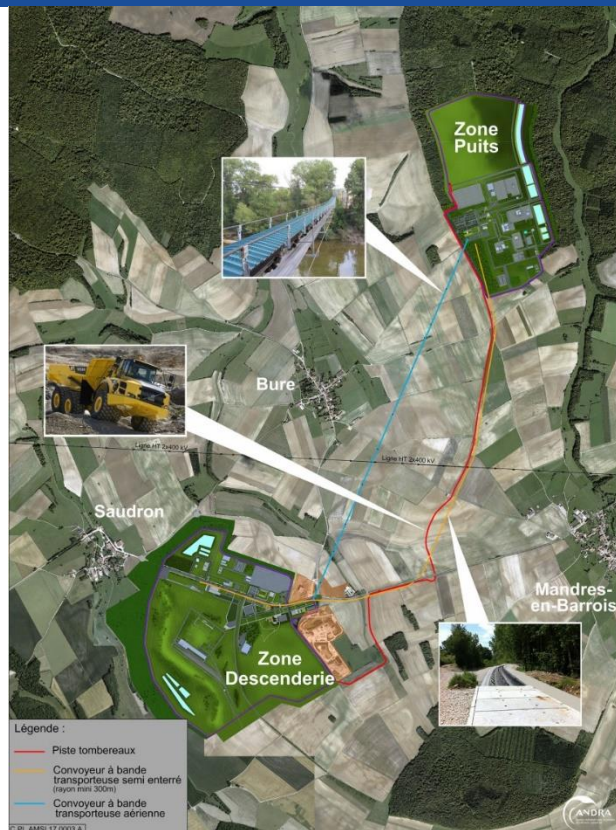
- avant-pendant la construction, pendant l'exploitation

Contexte : Les caractéristiques du territoire

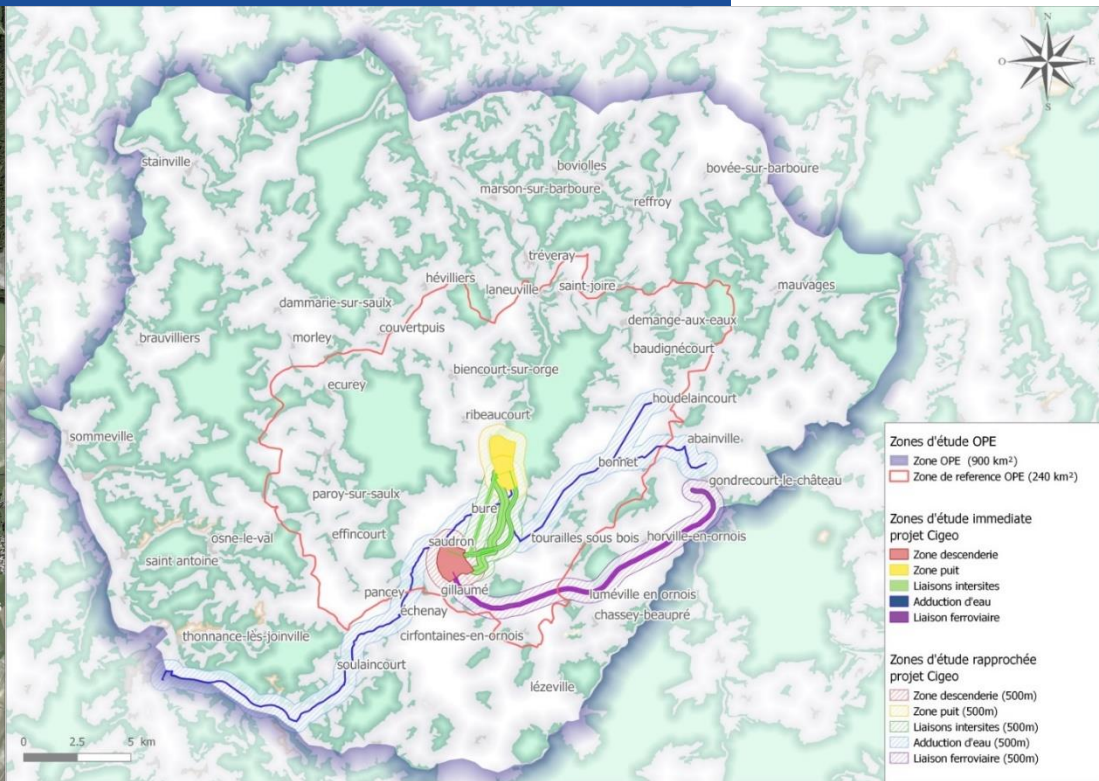
- Un domaine continental
- Une démographie faible
 - Densité 17-31 habitants/km²
 - Distribution relativement homogène
 - Déprise démographique
- Une industrialisation « faible », localisée le long des cours d'eau essentiellement
- Une activité agricole dominante
 - Agriculture
 - (48 % Culture) Rotation Blé, Orge, Colza
 - (13 % Prairie)
 - Sylviculture
 - (35 % Forêt)



Contexte : L'implantation de Cigéo



DRD/OPE/19-0121



Ce document est la propriété de l'Andra.
Il ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable.

Contexte : Caractérisation de l'état initial

Mise en place en 2007 de l'Observatoire pérenne de l'environnement

- Etablir l'état de référence et suivre les évolutions environnementales et en discriminer les sources
- Développer et mettre à disposition un outil scientifique de connaissance en environnement
- Développer un/des outils de compréhension des évolutions environnementales au service du développement de Cigéo et du territoire
- Développer un/des outils de transmission des connaissances et de formation



- Depuis 2011 : Mise en place des dispositifs d'observation,
- Depuis 2015 : Conservation des échantillons

Contexte : L'Equipe Ope et Collaborateurs



C. GALY
Chef de Service



L. KESLER
Assistante



S. CONIL
Climat
Atmosphère
Qualité de l'air



P. REDON
Sols + Verses
Pratiques agricoles



A. VILLENEUVE
Qualité de l'eau
Biodiversité
Base de données



R. PERRIER
Intégrateur



L. LANGRENE
Technicien
maintenance



M. SIMON
Technicien
maintenance

Ecothèque



J.P. VERRON
Responsable technique
Echantillonnage
Base de données



F. CESAR
Technicienne
Gestion des échantillons



S. BERNARD
Technicienne
Gestion des échantillons



N. ARNOULD
Technicienne
Gestion des échantillons

Des collaborations scientifiques et techniques :

- Organismes de recherche : INRA, CNRS, Universités, MNHN
- Organismes opérationnels : MétéoFrance, Atmo-gd Est, Agences de l'eau, LNE
- Associations locales : Chasse, pêche..



L'observation environnementale à l'Ope

Approche pluridisciplinaire intégrée dans les
réseaux et infrastructures nationales et
internationales

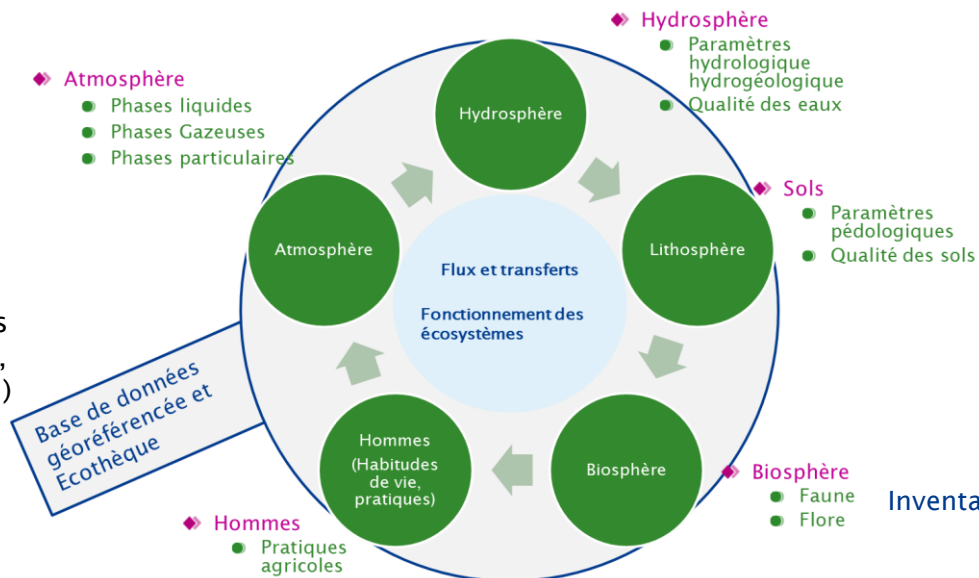
L'OPE

L'approche générale de définition des dispositifs

Caractériser l'état général des écosystèmes :

- **pluri-milieus** (forêt, prairie, culture)
- **pluridisciplinaire** (biodiversité, atmosphère, eau, sols, cadre de vie, sociologie, socio-économique)
- **multifactorielle** (physiques chimiques, radiologiques et biologiques)
 - Pour la mesure des pressions et évolutions aux échelles **locales, régionale et globale**

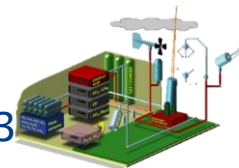
+ Données de sources externes (AGRESTE, INSEE, IGN, eaufrance...)



L'OPE

Les dispositifs d'observation

- Implantation de stations expérimentales entre 2008 et 2013
- Réseaux d'observation (sol, biodiv)

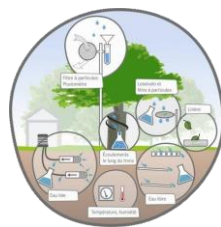


Stations biogéochimiques

Interactions sol-flore-atmosphère

Echantillonnage mensuel

Tour à flux : étude des flux entre les compartiments



Station atmosphérique

Gaz à effet de serre

Aérosols

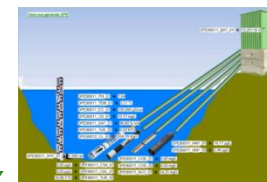
Qualité de l'air

Radioactivité

Station météo France

Echantillonnage régulier

Ecothèque



Ruches

Stations agricoles

Station micro flux culture

Station micro flux prairie

Echantillonnage régulier des parcelles

Stations lysimétriques

Lysimètres : évolution des sols



Stations eaux

Suivi continu de la qualité in situ

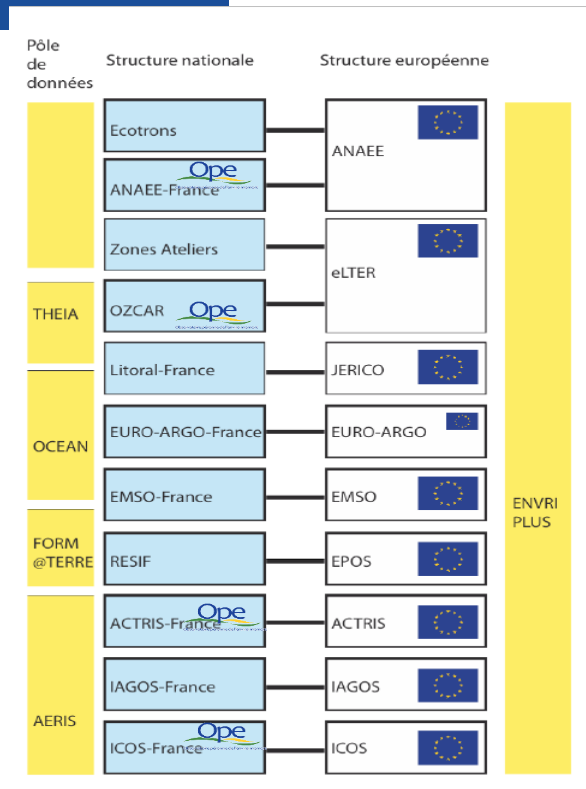
Echantillonneurs passifs

Réseau d'échantillonnage ponctuel

L'OPE

L'intégration aux réseaux de recherche et/ou de surveillance

- **Les réseaux de surveillance nationaux et locaux**
 - Air Lorraine : Surveillance de la qualité de l'Air
 - AESN : Surveillance de la qualité de l'Eau
 - Sociétés de pêche et de chasse...: Tissus associatifs locaux
 - MNHM pour les suivis biodiversité
- **Une intégration aux réseaux de recherche nationaux et internationaux**
 - IR OZCAR (Observation de la Zone Critique : Application et Recherche) et ELTER
 - IR ANAEE (Analyse et Expérimentations sur les Ecosystèmes)
 - Station biogéochimique de Montiers
 - ERIC ICOS (Integrated Carbon Observation System)
 - Station atmosphérique et écosystèmes (forêt, prairie, culture)
 - ESB (environmental Specimen Bank group)
 - Ecothèque



L'OPE : Les observations en quelques chiffres

L'activité de l'Ope en quelques Chiffres

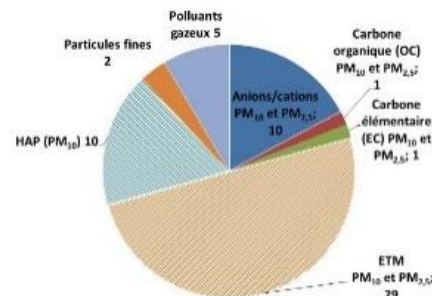
En 2018 :
Nb de jours d'observation :
• **30 jours** « oiseaux »,
• **15 jours** « Chiroptères »
Nb de données en continu
enregistrée : **55 599 814**
(air/eau/lysimètre/Forêt)

3356 PdS
créés

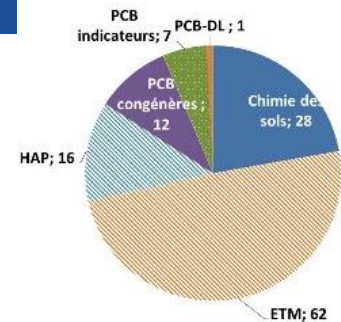
5665 échantillons
prélevés en 2018

Plus de 500
paramètres
analysés

Physico-chimie
Bactériologie
Métaux, HAP, PCB
Micropolluants
Pesticides
Gaz, Particules
Radionucléides



SOL : 58 paramètres mesurés



AIR : 126 paramètres mesurés

EAU : 482 paramètres mesurés

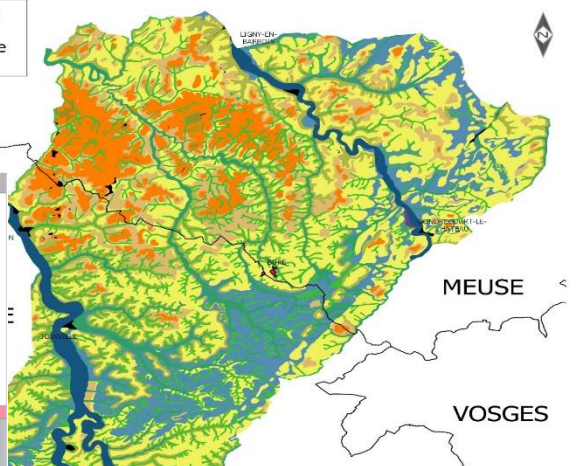
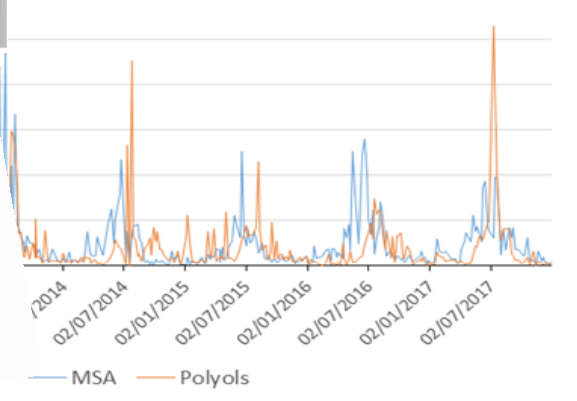
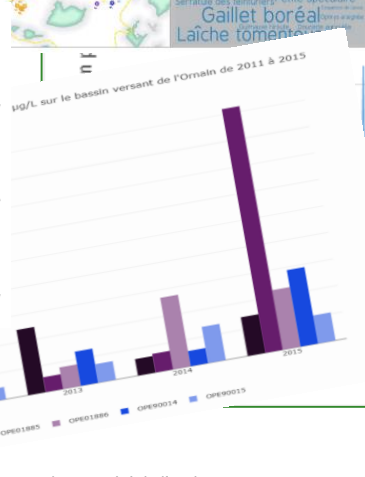
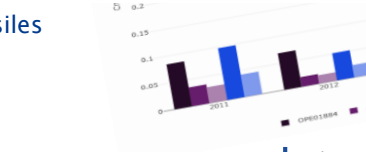
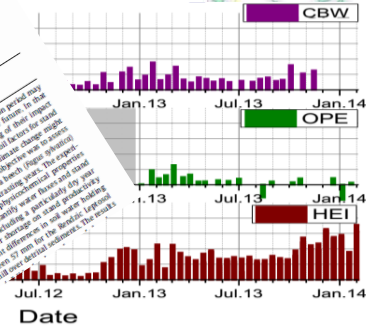
L'OPE : Traitement des données et valorisation

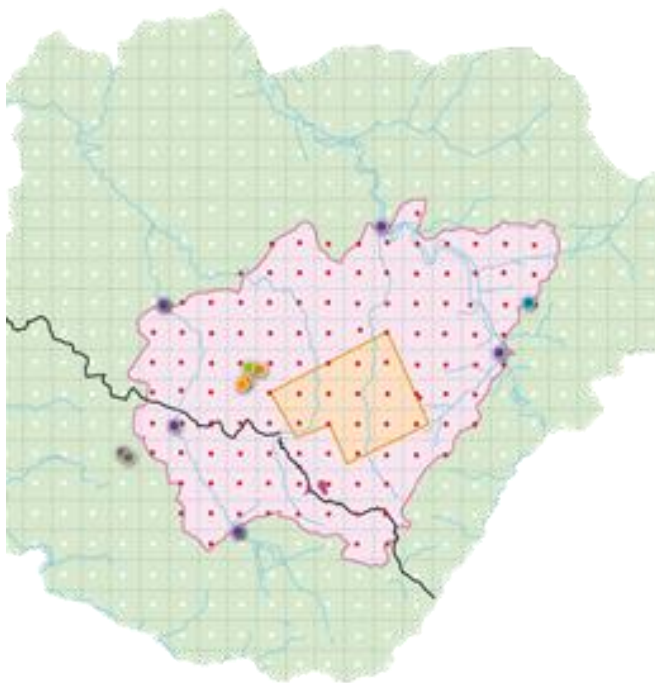
Des Cartes

Des tendances

Des comparaisons de sites

Publications

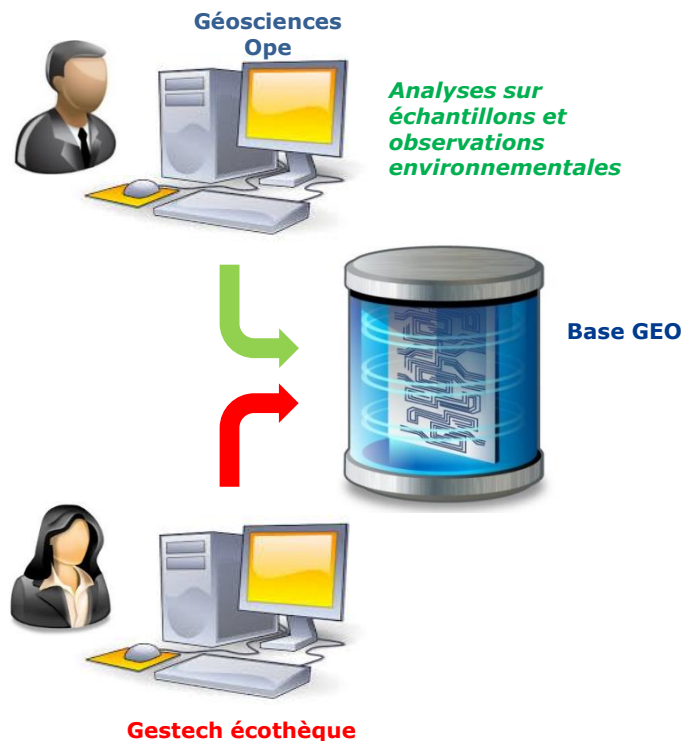




L'archivage des données et échantillons

Archivage dans les BDD et l'écothèque

Les dispositifs d'archivage : Les BDD



DRD/OPE/19-0121



Ce document est la propriété de l'Andra.
Il ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable.



L'écothèque

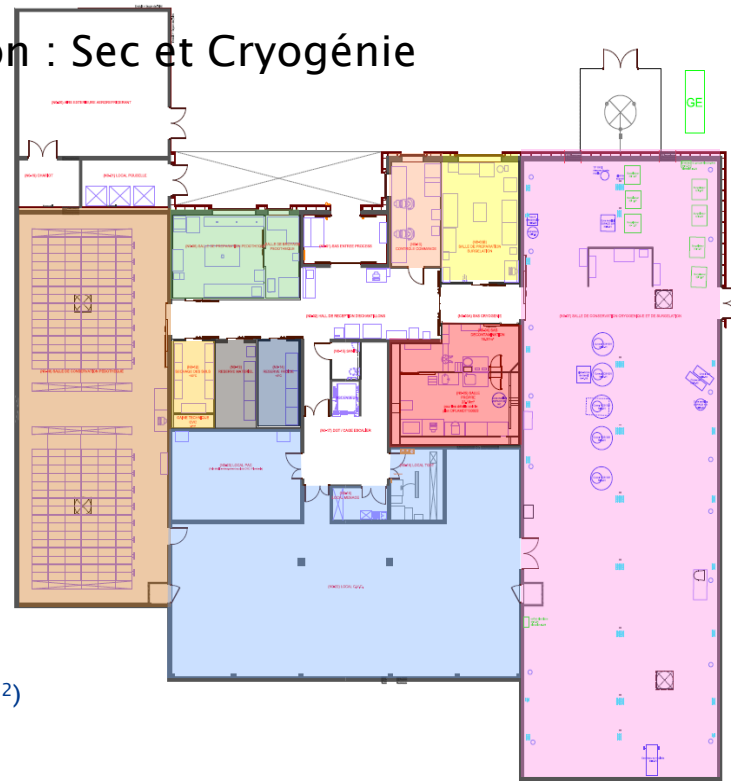
Objectifs de l'Ecothèque, en lien étroit avec le programme de monitoring

- Conserver une mémoire de l'état initial de l'environnement : chimiodiversité
 - Garantir la possibilité d'effectuer des analyses rétrospectives à une échelle séculaire
 - Permettre de rechercher et d'analyser les évolutions des pollutions d'un territoire
- 3 modes de conservation des échantillons disponibles
- Cryogénie : -150°C à -196°C (phase gazeuse)
 - Sec : 18°C ± 3°C
 - Surgélation : -80°C (en standby)

L'écothèque : un bâtiment dédié

2 voies principale de conservation : Sec et Cryogénie

-  **Stockage sec (200 m²)**
-  **Préparation sèche (80 m²)**
-  **Salle de séchage**
-  **Réserve matériel**
-  **Chambre froide**
-  **Salle contrôle commande**
-  **Préparation froide**
-  **Stockage cryogénique (400 m²)**
-  **Zone propre : sas & salle propre ISO 4 (70 m²)**
-  **Zone technique**



L'Ecothèque : un système qualité assurant la traçabilité

Traçabilité des échantillons du prélèvement au stockage



- Fiches de prélèvement
- Etiquetage des échantillons, étiquetage et marquage des emplacements, identification des contenants
- Etapes de traitement tracées sur cahier de laboratoire et formulaires papiers et ensuite sur application informatique
- Développement en cours d'un logiciel informatique pour la gestion des échantillons : Gestech écothèque

L'écothèque : Un plan d'échantillonnage adapté

Provenance et diversité des matrices échantillonnées

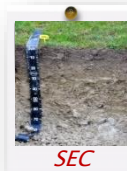
Territoire Ope



Stations Ope



DGA



Projet SECOIA

ICOS, Suivi des cycles biogéochimiques

Plan d'échantillonnage
pluriannuel pour chaque
matrice

RMQS-OPE, Micropolluants, Collections, Thèses, etc...
Echantillons représentatifs du territoire

L'écothèque : Exemple du Lait

Plan d'échantillonnage du lait

LEGENDE

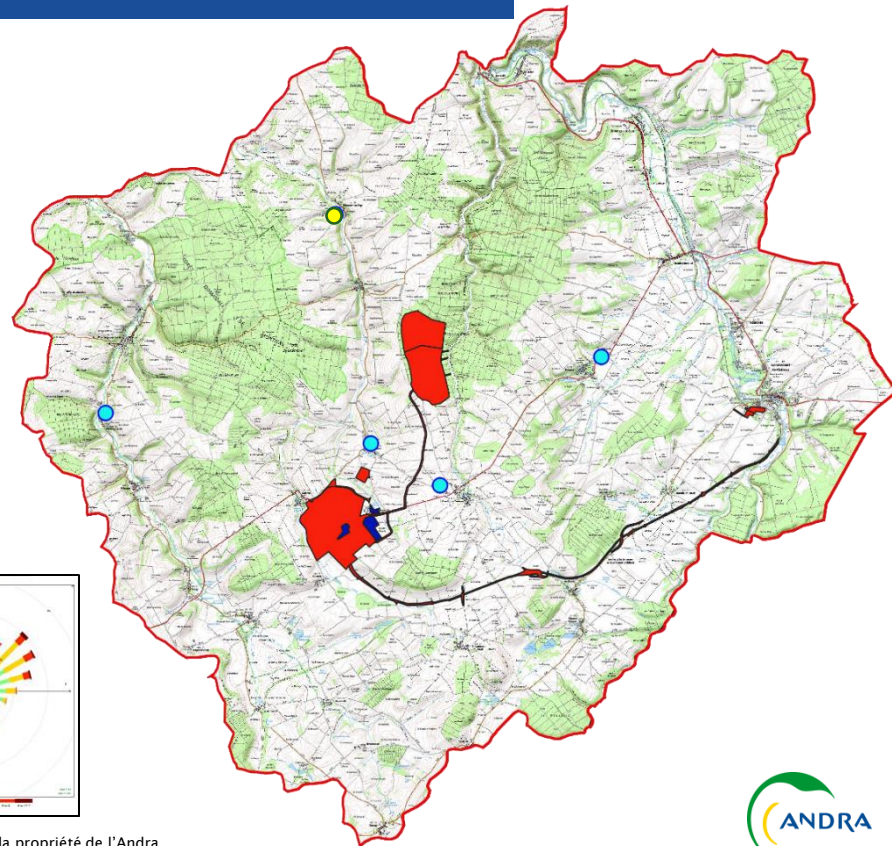
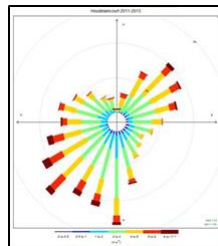
- Centre Meuse Haute Marne
- Emprise projet Cigéo
- Exploitations laitières
- Fromagerie

5 sites

1 prélèvement/site/trimestre

1 composite/an/site

Compromis :
représentativité vs
capacité de stockage

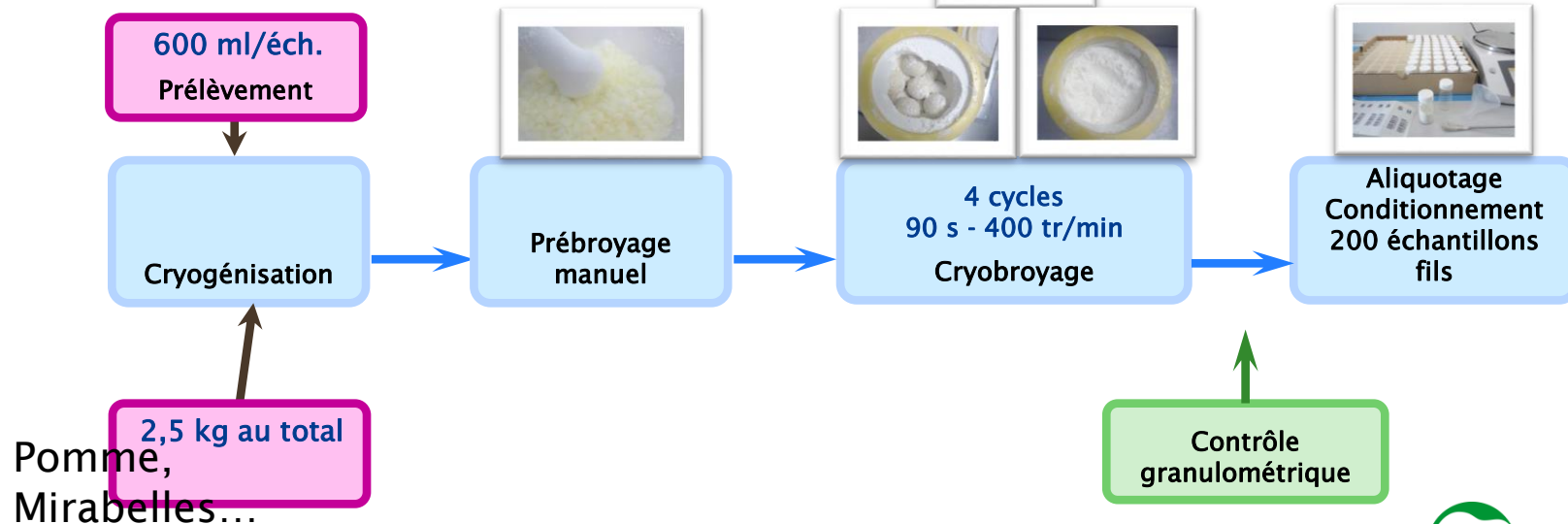


L'écothèque : exemple du lait

- Traitement en salle blanche pour éviter toutes contaminations post échantillonnage
- Traitement à -150 °C



LAIT



L'écothèque : Capacité de stockage



Capacité : 40 CUVES = 20 ans

Autonomie : Pls semaines

Surveillance continue des paramètres de conservation des échantillons

Gestion des flux d'échantillons (outils en cours de développement)

L'ECOTHEQUE

Une mission :

Conserver la mémoire de la qualité chimique du territoire et compléter les observations faites à l'Observatoire

Des moyens :

Un bâtiment dédié permettant 3 modes de conservation : -150C, -80C et en Sec

Des protocoles établis ou en cours :

Plan d'échantillonnage et Processus qualité

Des partenaires : LNE, ESB

Un « Client » : DGA (Sols en sec), et des espaces disponibles à -80°C ...

Pour plus d'info...
VENEZ VISITER....

