

# La surveillance hydroécologique de l'environnement des CNPE d'EDF : vers une meilleure connaissance du fonctionnement de l'écosystème aquatique

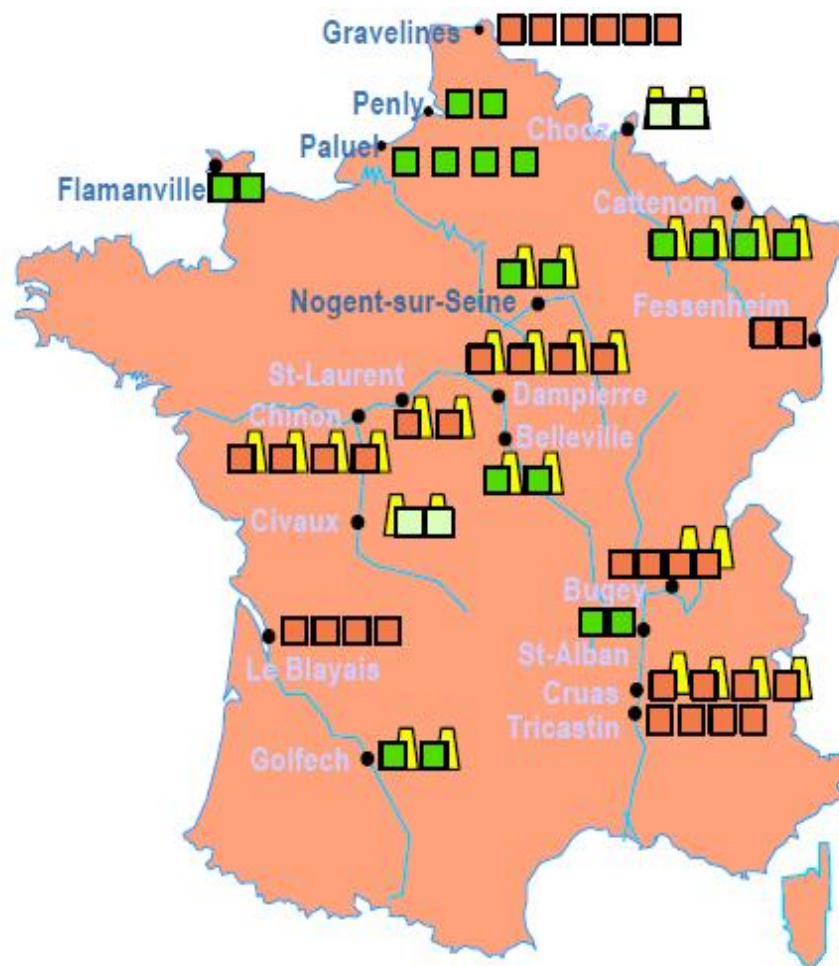
EDF CIDEN – Isabelle Jacquelet  
20 juin 2012

# Les centrales Nucléaire de Production d'électricité (les CNPE)

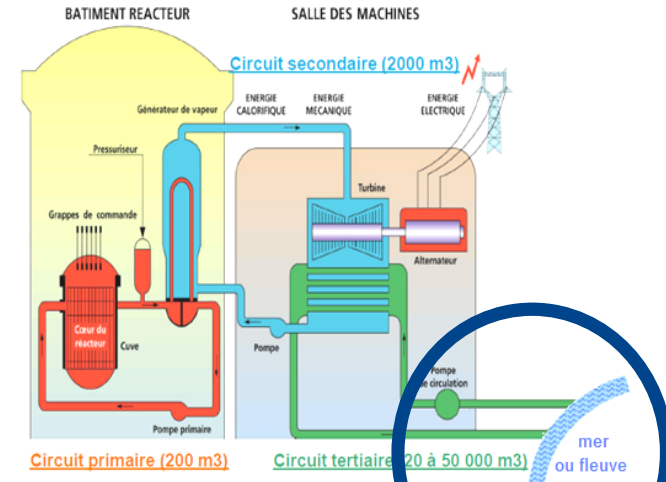
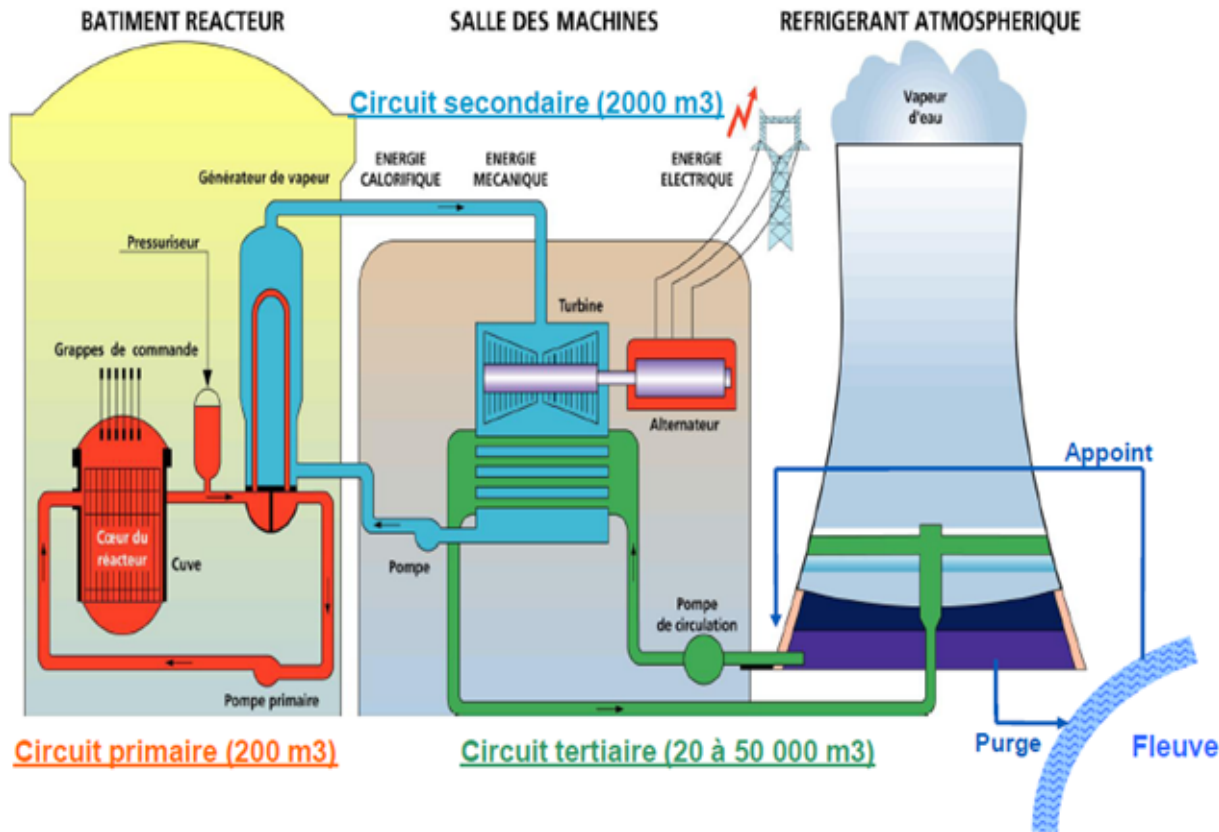
- 19 centrales
- 58 tranches en fonctionnement

Palier	REP 900 MW	REP 1300 MW	REP 1450 MW
	■	■	■

- Circuit de refroidissement fermé
- Circuit de refroidissement ouvert



# Les 3 circuits d'eau



## 2 types de circuits tertiaires :

- Fermé avec tour aéroréfrigérante (sur 11 CNPE)
- Ouvert avec prélèvement et rejet direct en mer ou rivière (sur 9 CNPE).



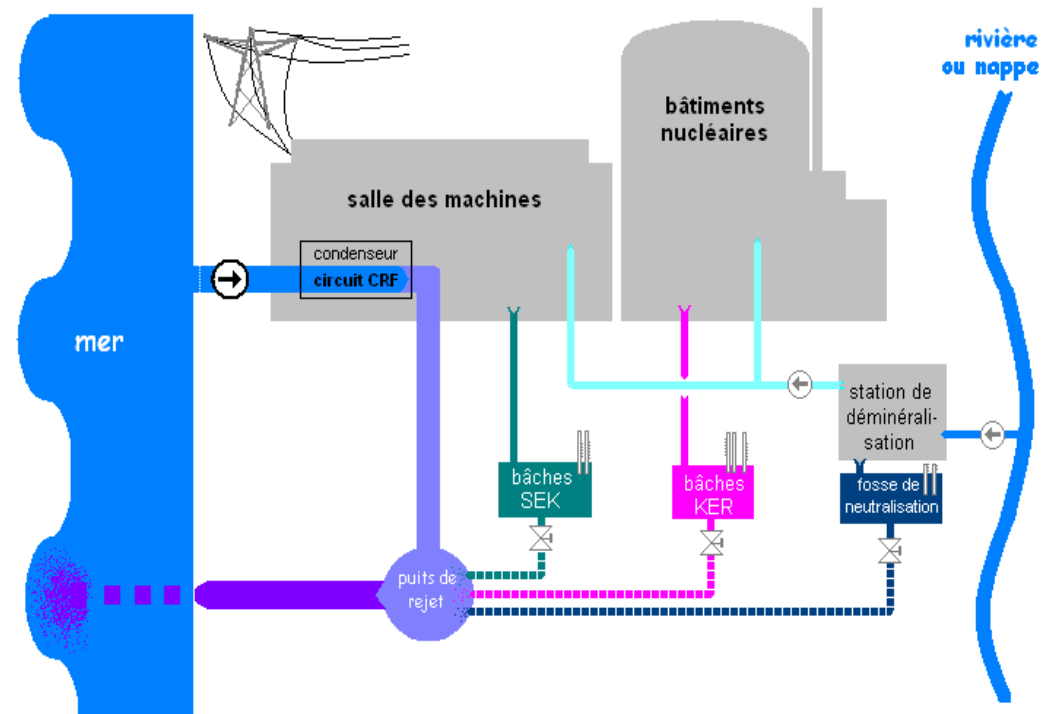
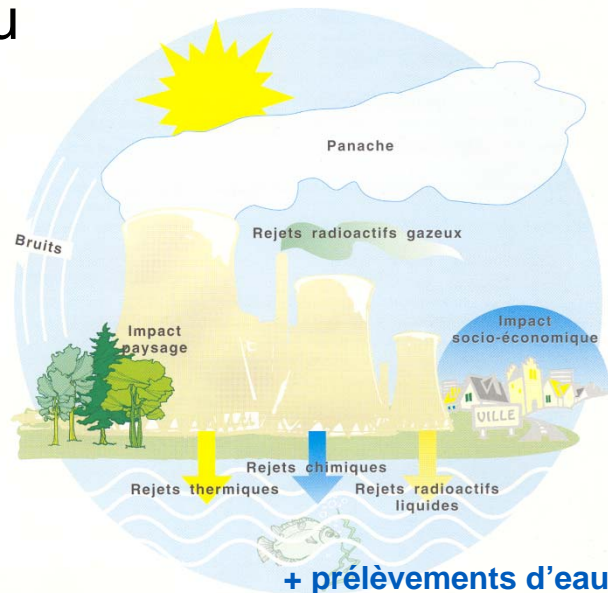
# Pourquoi une surveillance hydroécologique ?

## ► Rejets chimiques

- Liés aux conditionnements des circuits
- Liés à l'usure des circuits
- Liés aux traitements biocides

## ► Rejets thermiques

## ► Ouvrages de prélèvements d'eau

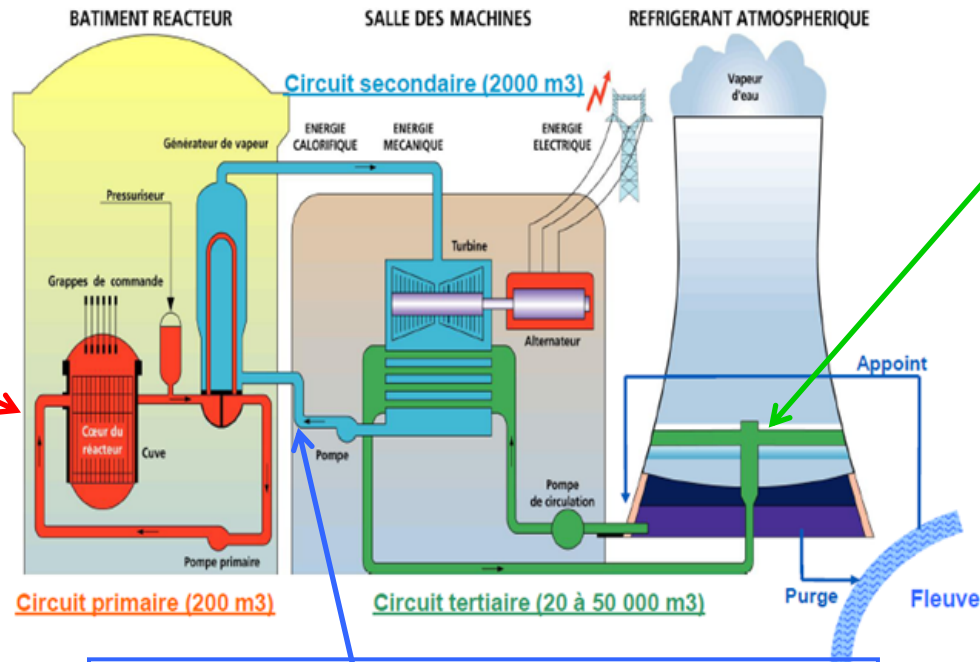


# Nature des rejets chimiques dans l'eau : approche par les produits de conditionnement des circuits

**Acide borique** =  
absorbant  
neutronique (contrôle  
de la réaction)

**Lithine** = base pour  
limiter la corrosion et  
donc les dépôts actifs

**Hydrazine** =  
réducteur utilisé pour  
éliminer l'oxygène du  
circuit primaire au  
démarrage



**Traitement biocide**  
**Acide sulfurique ou**  
**chlorhydrique** =  
contre le tartre des  
tours  
aéroréfrigérantes

**Morpholine ou éthanolamine** = base pour  
limiter la corrosion et donc les dépôts actifs

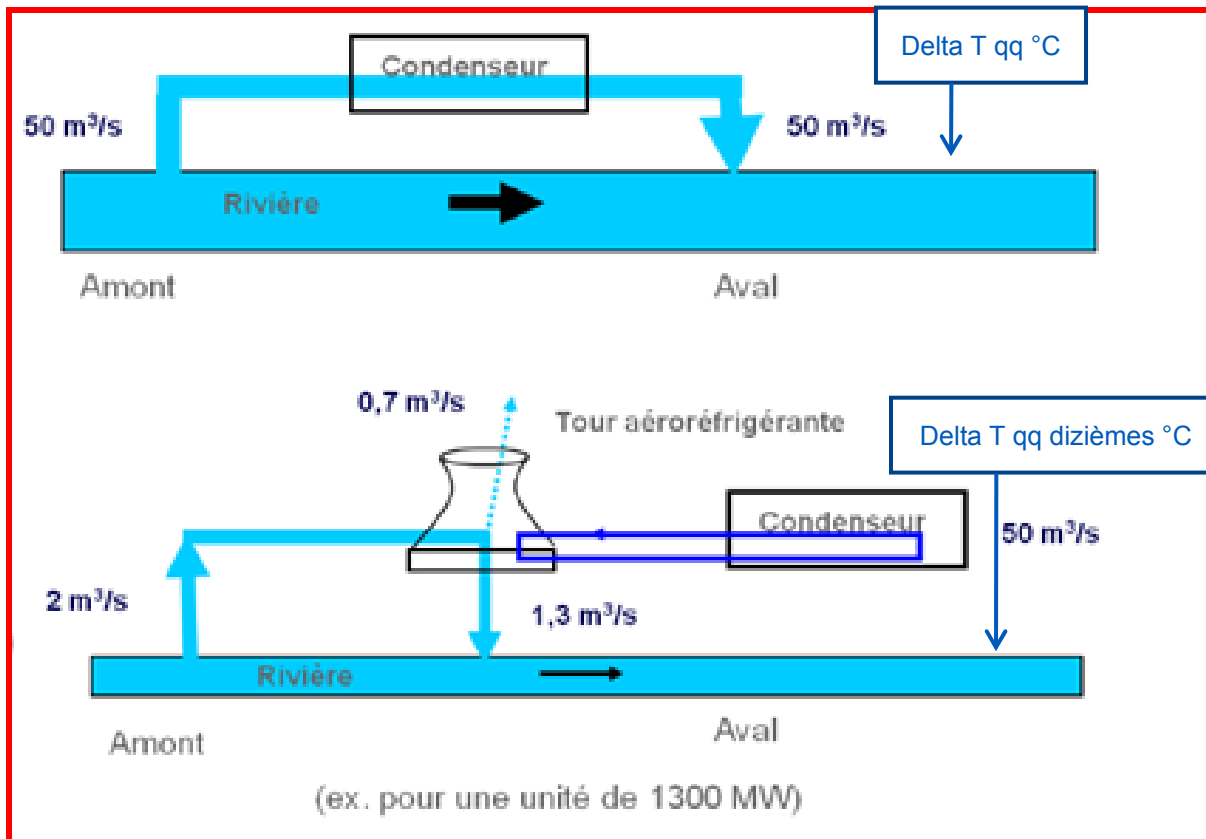
**Hydrazine** = réducteur utilisé pour éliminer  
les traces d'oxygène et réduire certains  
oxydes

**Phosphate** = base utilisée dans les circuits  
en contact avec l'air

# Nature des rejets thermiques dans l'eau

Selon les deux types de refroidissement :

Circuit « ouvert »



Circuit « fermé »

# Surveillance hydroécologique du milieu

## Contexte

- Suivi du milieu depuis la mise en service (20 à 30 ans)
- Suivi réglementaire (depuis arrêté du 26/11/1999) défini dans les prescriptions ASN relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE



## Objectifs de la surveillance

- Fournir un état des lieux annuel de l'écosystème aquatique et de son fonctionnement
- Décrire les **évolutions spatiales et temporelles** de l'écosystème aquatique,
- Mettre en évidence tout **changement du milieu** imputable au fonctionnement .

# Surveillance hydroécologique du milieu

- Suivi des compartiments biologiques et paramètres physico-chimiques,
- Complété au cas par cas selon les spécificités locales.

## Supports de la communication

- Registres réglementaires mensuels,
- Bulletin Mensuel Environnement,
- Rapport annuel de surveillance de l'environnement (CNPE par CNPE).
- Communications écrites ou affichées à des congrès nationaux et internationaux.





# La surveillance hydroécologique des CNPE bord de mer

## Prestataire

Réalisée par IFREMER , en zone  
influencée et non influencée

## Capitalisation

Analyse long terme capitalisée dans  
des synthèses hydroécologiques sur  
plusieurs années réalisées pour  
certains dossiers réglementaires



# Surveillance hydroécologique des CNPE bord de mer

## Programme de surveillance pérenne adapté aux spécificités de chaque site et portant sur :

- Les caractéristiques environnementales (plusieurs campagnes / an)
  - hydrologie
  - température
- Le domaine pélagique (en pleine eau). Par ex :
  - mesures physico-chimiques,
  - microbiologie,
  - Phyto et zoo plancton
- Le domaine benthique ( sur les fonds). Par ex :
  - phyto et zoo benthos,
  - macrofaune
- L'halieutique (ressources liées à la pêche). Par ex :
  - Crustacés
  - Poissons.



# La surveillance hydroécologique des CNPE bord de rivière

## Prestataire

BE ou partenaires (IRSTEA, universités) locaux (connaissance fine du milieu), à l'amont et à l'aval

## Capitalisation

Analyse long terme capitalisée dans des synthèses hydroécologiques sur plusieurs années réalisées pour certains dossiers réglementaires



# Surveillance hydroécologique des CNPE bord de rivière

## Programme de surveillance pérenne adapté aux spécificités de chaque site et portant sur :

La physico-chimie, les micropolluants

Les compartiments : poissons, phytoplancton, organismes benthiques...

Par exemple :

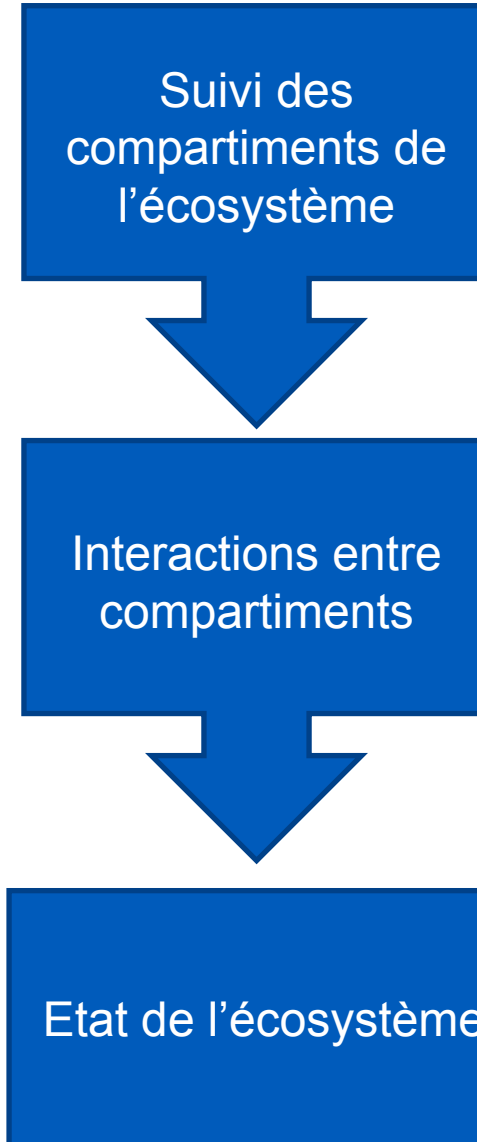
- Analyses physico-chimique (dont paramètres physico-chimiques soutenant la biologie)
- Suivi des micropolluants métalliques
- Suivi de la biomasse phytoplanctonique (chlorophylle a)
- Suivi des macroinvertébrés benthiques (richesse taxonomique, liste faunistique, indice de qualité DCE lorsque pertinent et applicable)
- Campagnes de suivi piscicole (biomasse, densité, effectif, richesse taxonomique...)



Pour certains CNPE, programme de surveillance exceptionnelle (conditions climatiques) : CIV, TRI, BUG, NOG, GOL, CRU

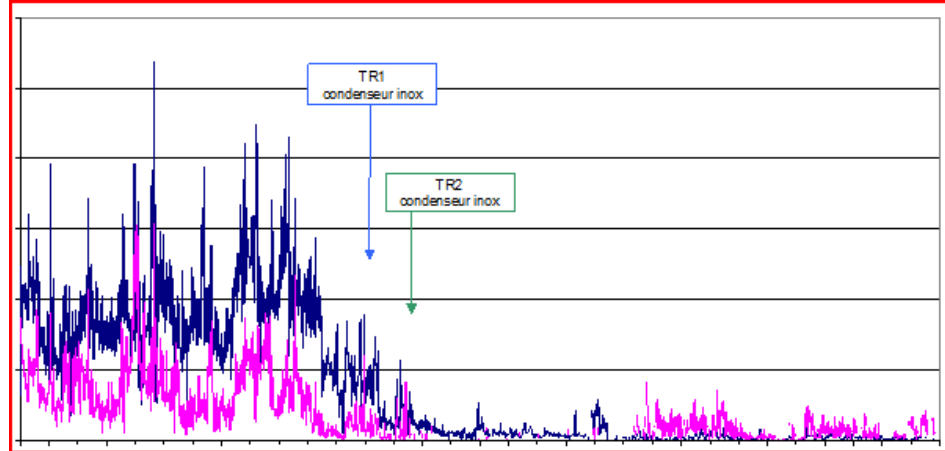


# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

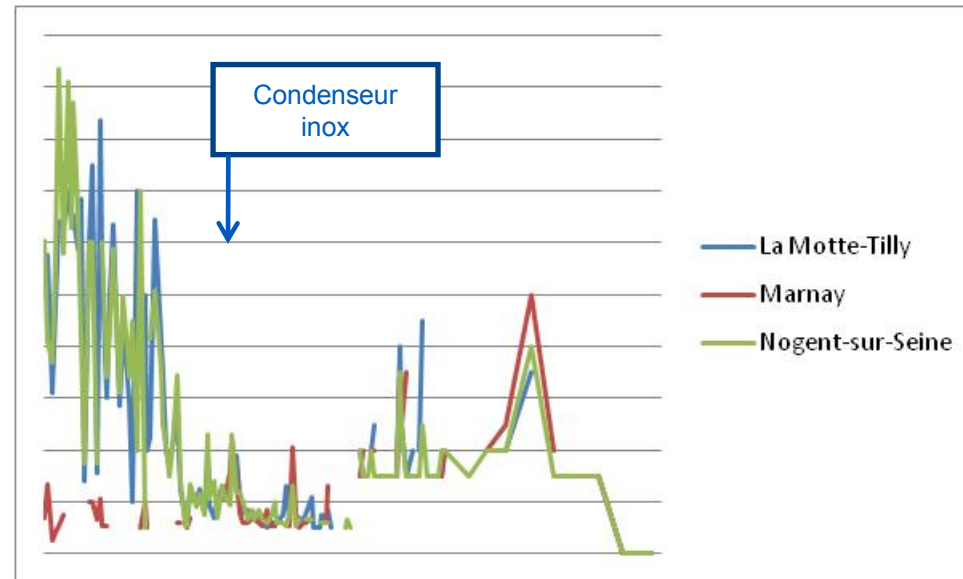


# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

- Exploitation dans les études d'impact pour :
  - Décrire les évolutions spatio-temporelles
  - Analyser les causes de ces évolutions / exploitation du CNPE :
    - Mise en cause d'un traitement,
    - Changement Matériel....
  - Analyse conjointe avec les données :
    - Des thermographies aériennes
    - Des inventaires de la biologie terrestre
    - Etc...



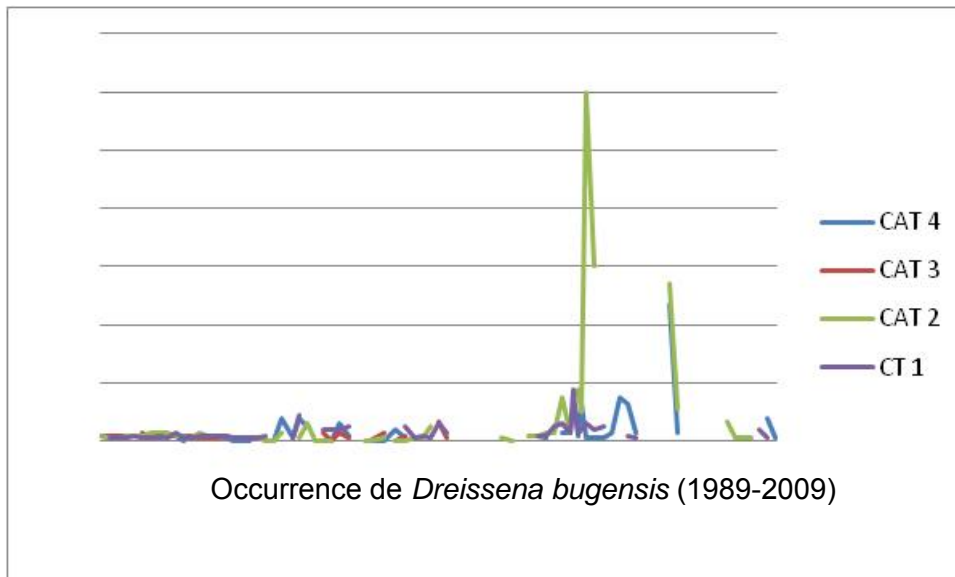
Flux en cuivre (en bleu) et zinc (en rose) au rejet à Nogent (1996-2003)



# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

## ► La mise en évidence des phénomènes écologiques

- Influence du changement climatique sur la structuration temporelle des peuplements piscicoles
  - Déplacement vers l'amont des poissons thermophiles
- Concurrence pour une niche écologique entre spiralin et ablette sur le Haut Rhône
- Arrivée d'espèces invasives : ex. de la moule zébrée (*Dreissena bugensis*) dans la Moselle (eaux de ballast)

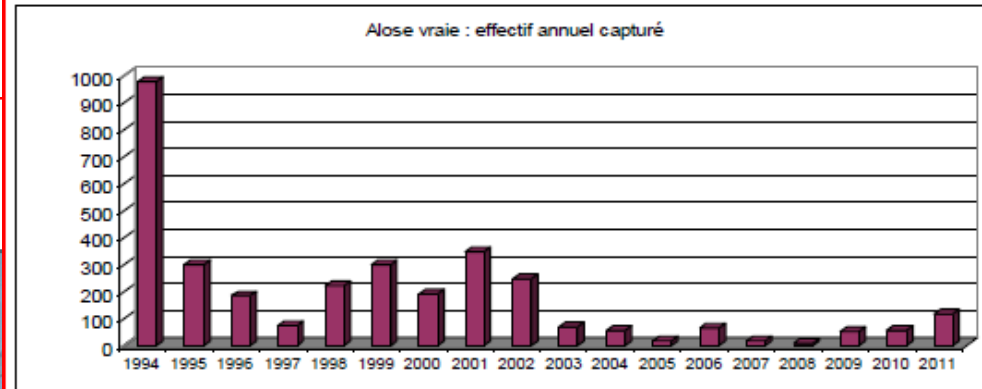


# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

## ► La réalisation d'études spécialisées

- Nombreux partenariats avec l'externe, par exemple :
- IRSTEA Bordeaux : peuplement de la grande Alose dans l'estuaire de la Gironde

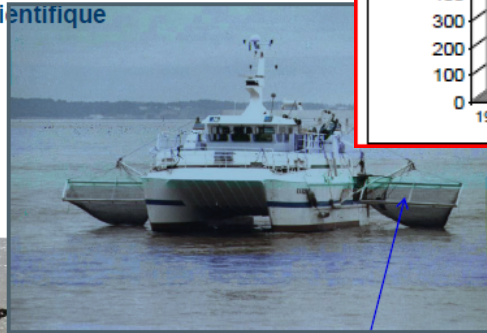
### Pêches scientifiques de l'Esturial depuis 1994



### Rappel méthodologique

#### Équipement de pêche scientifique

2 haveneaux  
4 x 1 mètre



1 cadre de fond  
2 x 1,2 mètre

Volumes d'eau filtrée mesurés par des courantomètres

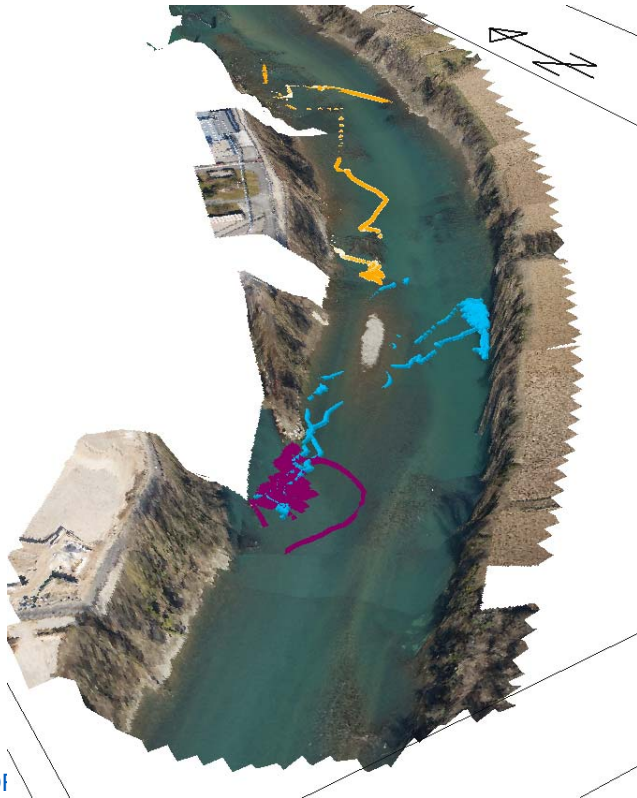
Filet en maillage de 18 mm étiré, poche terminale en tamis de 1mm



# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

## ► La réalisation d'études spécialisées

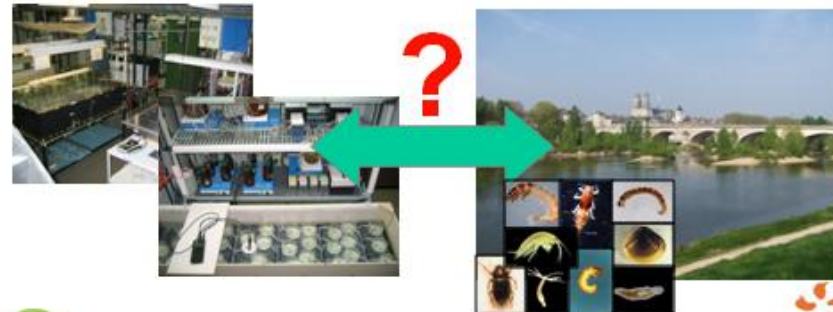
- Etude Rhône : relations entre thermie et hydrobiologie
- Projet ANR AMORE (Analyses Multi-critères pour le développement d'Outils d'aide à la décision en vue de la prévention des Risques Environnementaux, pilotage INERIS) : transfert des données écotoxicologiques aux milieux naturels.



AMORE

Tâche 2.6

Pertinence des évaluations vis-à-vis des conditions physico-chimiques et écologiques locales





# Les apports de la surveillance hydrobiologique dans la compréhension de l'état de l'écosystème aquatique

## ► Une alternative à la démarche laboratoire



- Basée sur l'écosystème
- Utilise les données du terrain
- En cohérence avec la démarche éRé
- Permet la prise en compte de l'écosystème dans sa globalité
- Respecte le principe de spécificité des études d'impact

