

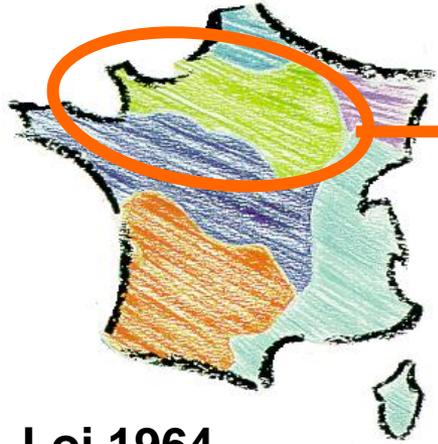


# La Seine, théâtre de la transition écologique

Lydia PROUVE et Héri ANDRIAMAHEFA



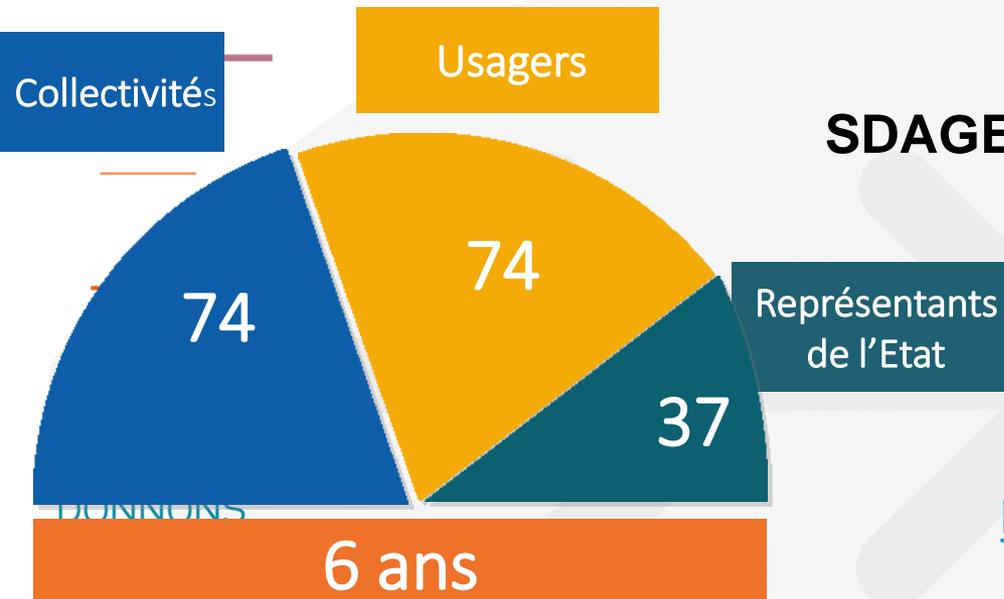
# L'agence de l'eau Seine-Normandie



Loi 1964

4,7 Md € sur 6 ans  
Soit l'accompagnement de 6,3 Md de travaux

Comité de Bassin : 185 membres



**SDAGE : Objectifs et orientations**



<http://www.eau-seine-normandie.fr/>



# Les multiples usages de la Seine

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
sain



ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

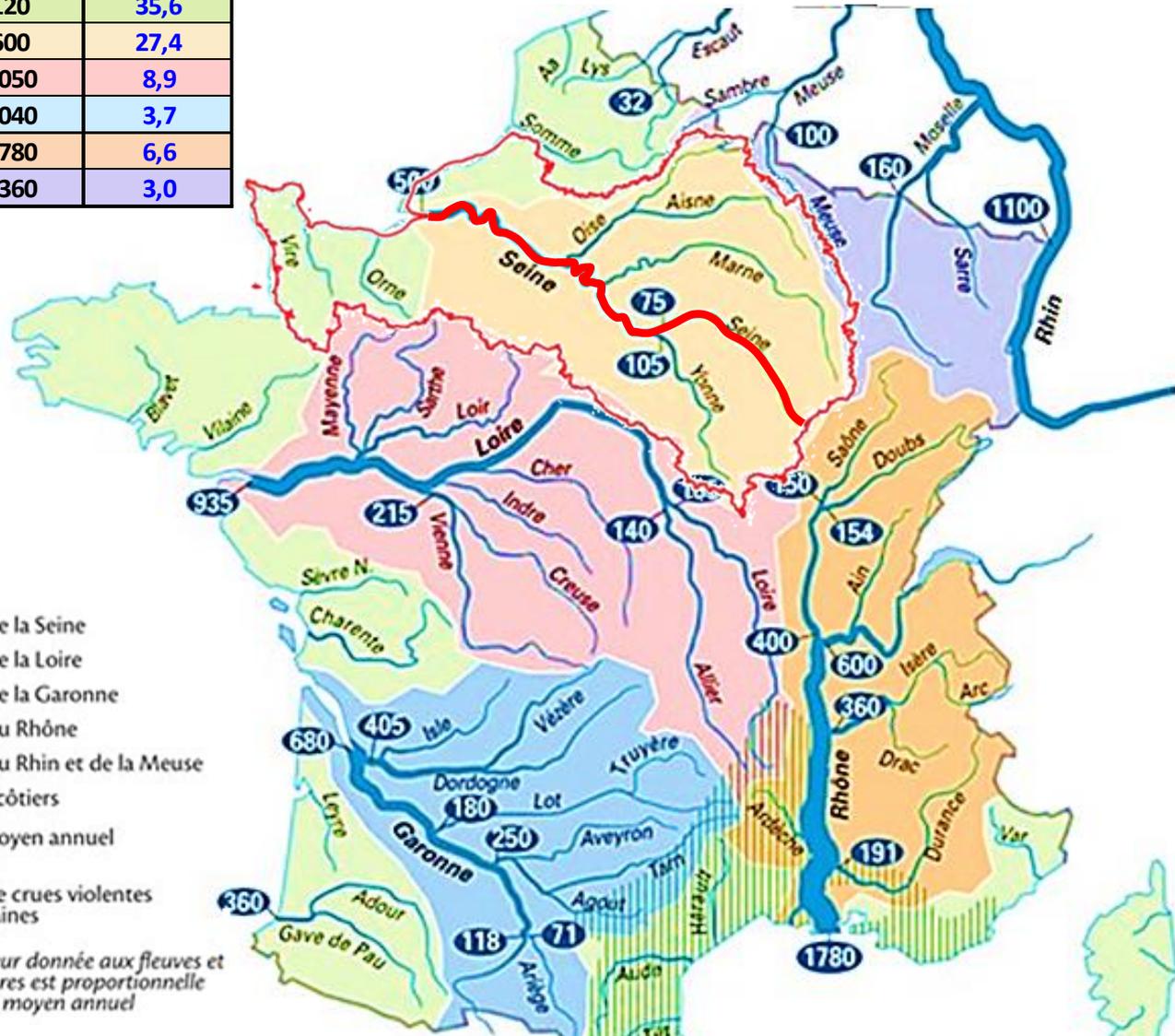
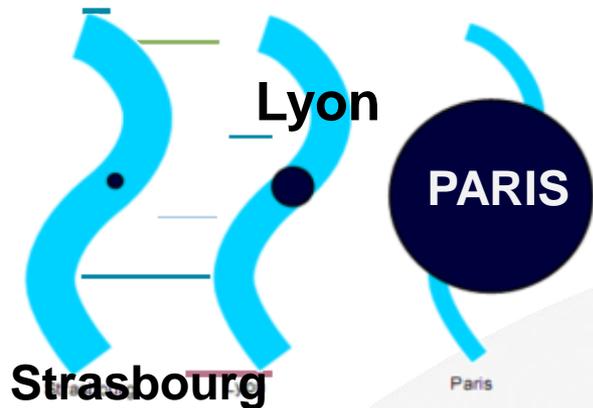
Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

# La Seine: un petit fleuve

AE	Pop. M.hbts	Pop. ANC	Pop. AC	Q (m3/s)	Pop AC/Q
AP	4,7	0,43	4,27	120	35,6
SN	18,2	1,78	16,43	600	27,4
LB	13	3,65	9,35	1050	8,9
AG	7	3,13	3,88	1040	3,7
RM&C	14	2,19	11,81	1780	6,6
RM	4,3	0,29	4,01	1360	3,0



- Bassin de la Seine
- Bassin de la Loire
- Bassin de la Garonne
- Bassin du Rhône
- Bassin du Rhin et de la Meuse
- Fleuves côtiers
- 500 Débit moyen annuel en m³/s
- Zones de crues violentes et soudaines
- L'épaisseur donnée aux fleuves et aux rivières est proportionnelle au débit moyen annuel

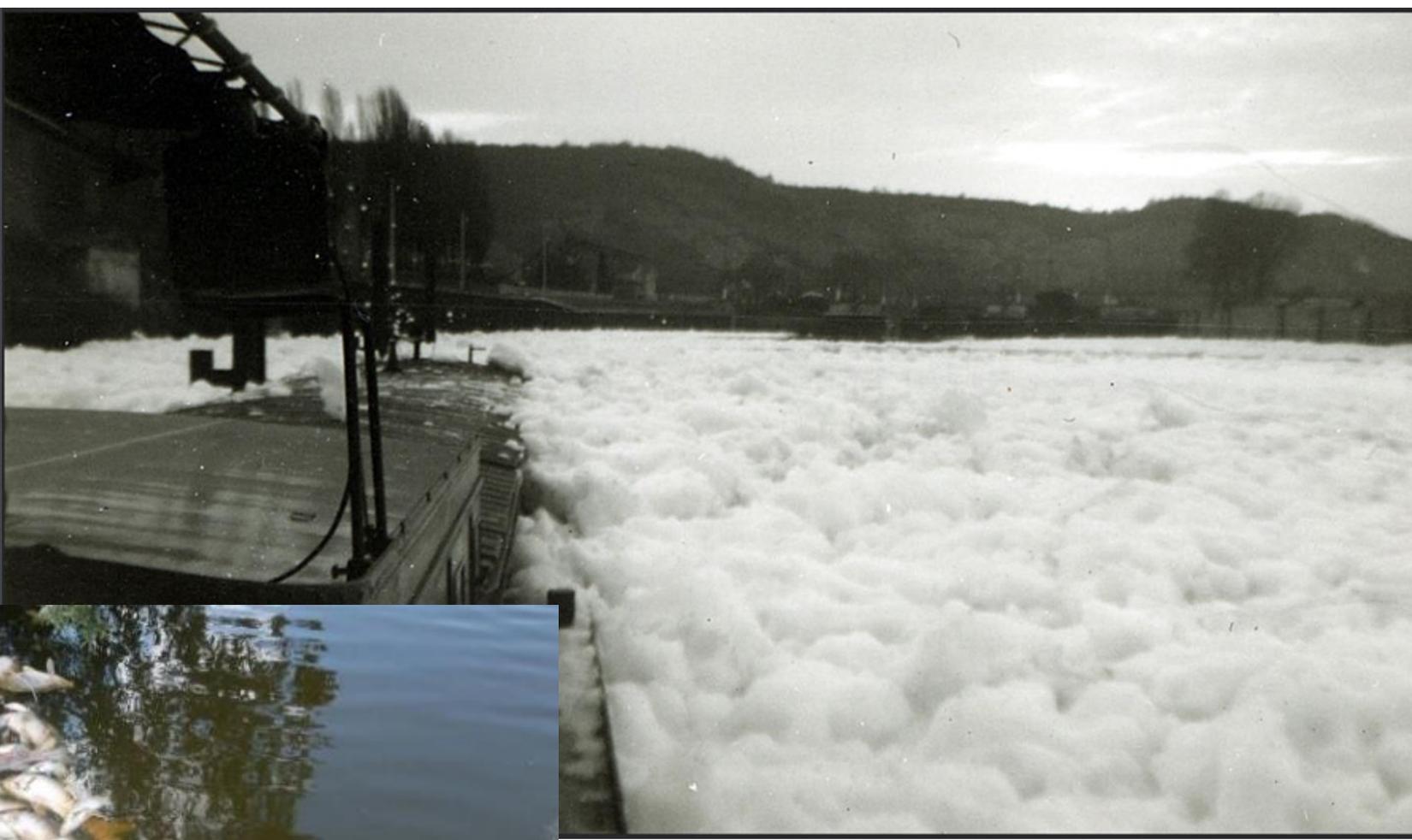
ensemble  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau  
seine**  
NORMANDIE



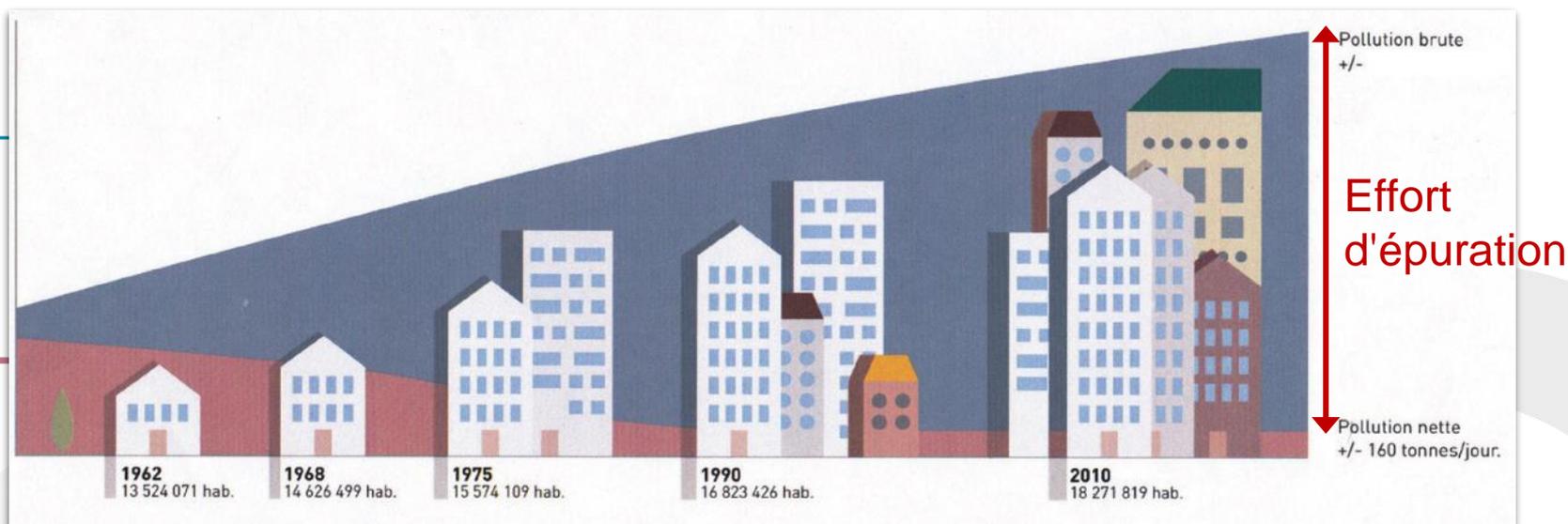
**La Seine dans les années 60**



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau  
seine**  
NORMANDIE

## L'épuration : un effort continu sur l'ensemble du bassin de la Seine, ajusté à la forte pression démographique



**1962**

**13,5 millions d'habitants**

**2010**

**18,3 millions d'habitants**

ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE à L'eau

Agence de l'eau



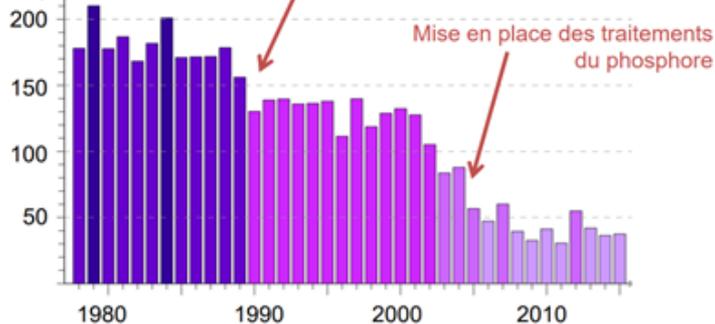
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT  
**eau  
seine  
NORMANDIE**

# Etat du milieu : des signaux positifs

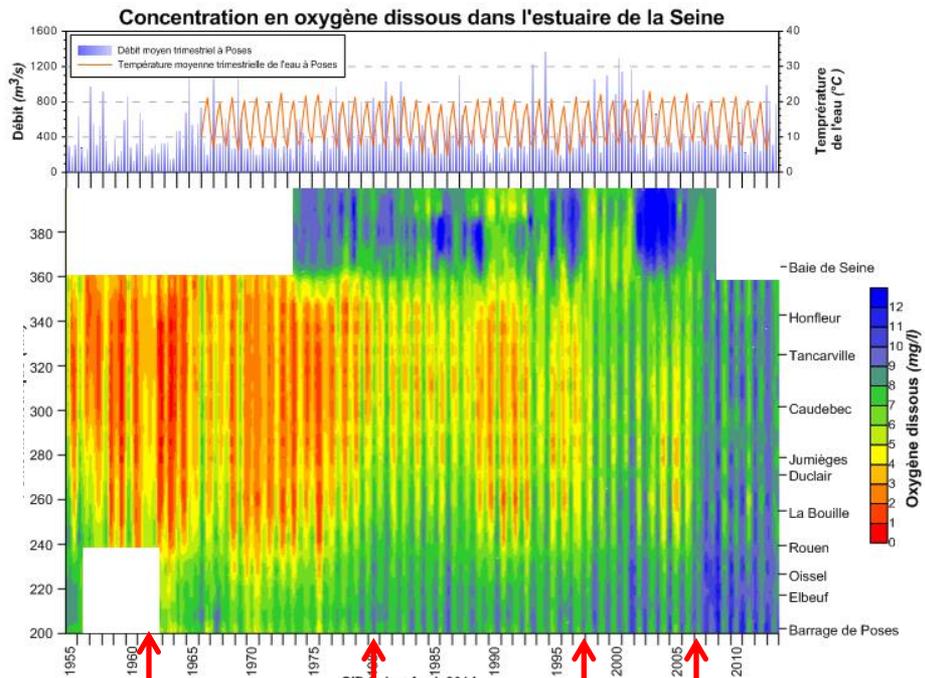
## Optimisation des rejets urbains :

- Nette amélioration de l'oxygénation
  - Loi sur l'eau (1964) ; DERU (1991)
  - STEP Emeraude (1997)
  - Unité de traitement de l'azote à Achères (2007)
- Baisse des flux d'ammoniac et de phosphore
- Chute de la contamination bactérienne

### Flux de phosphore à la mer (kg/an/km<sup>2</sup>)



Evolution flux de phosphore du bassin SN (source GIP Seine Aval)



Source des données : AESN & DDTM76, Banque Qualité des eaux ; Ifremer, Banque Quadruple-RNO ; MEDDE Banque HYDRO

Loi eau 64

DERU

STEPs estuaire + Achères

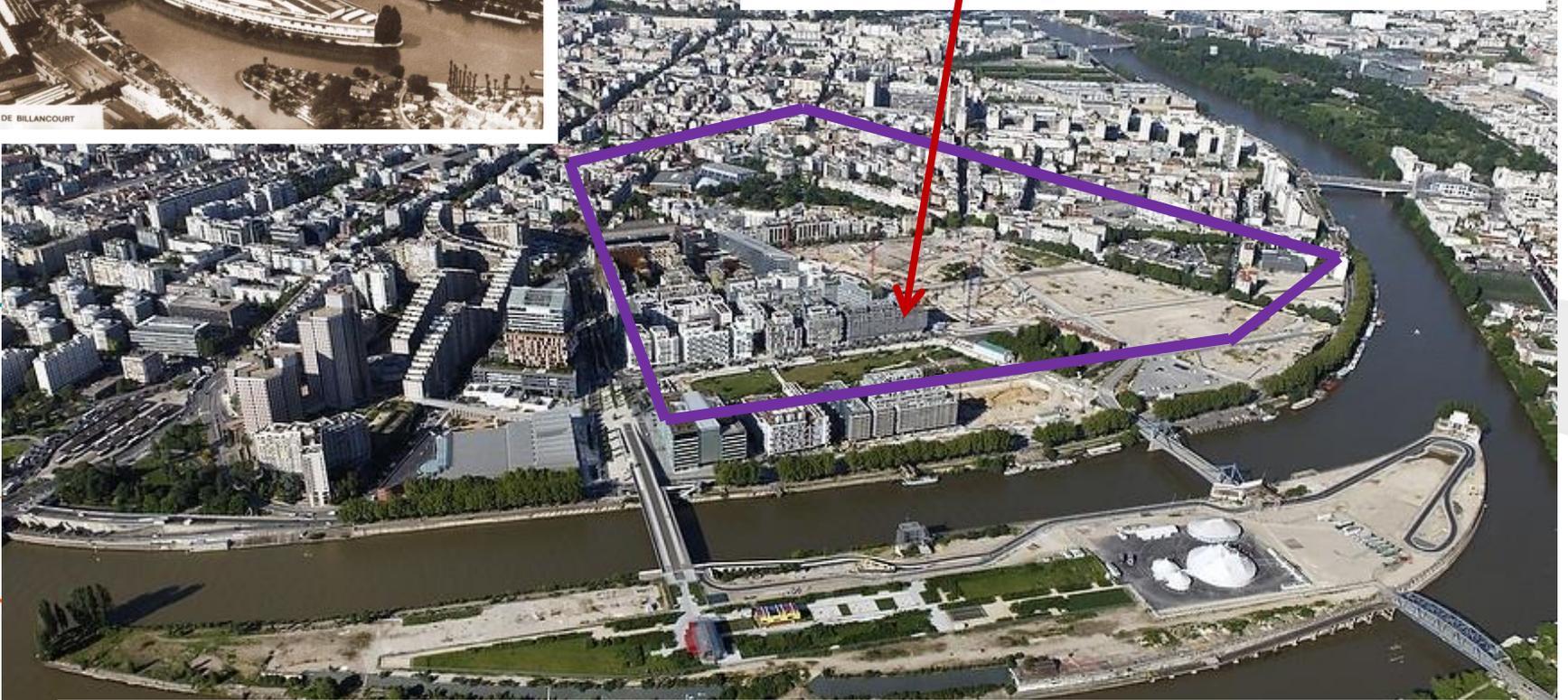
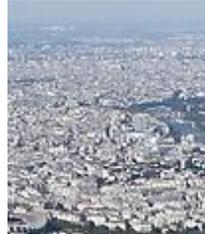
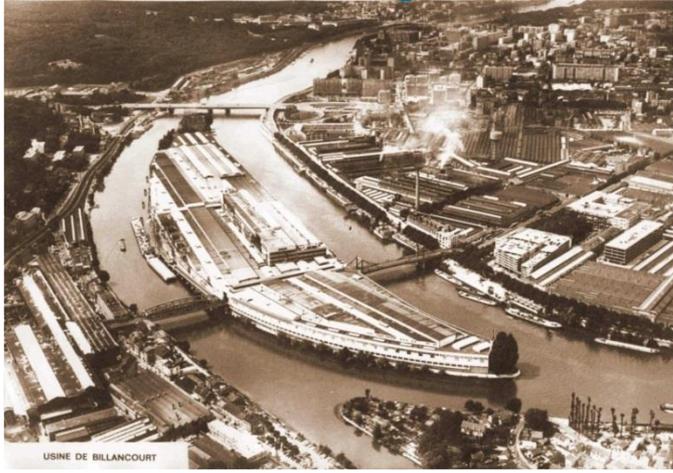
(source GIP Seine Aval)

ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE à L'eau

Agence de l'eau



# Qualité chimique, un état préoccupant : des problématiques émergentes et des améliorations à poursuivre

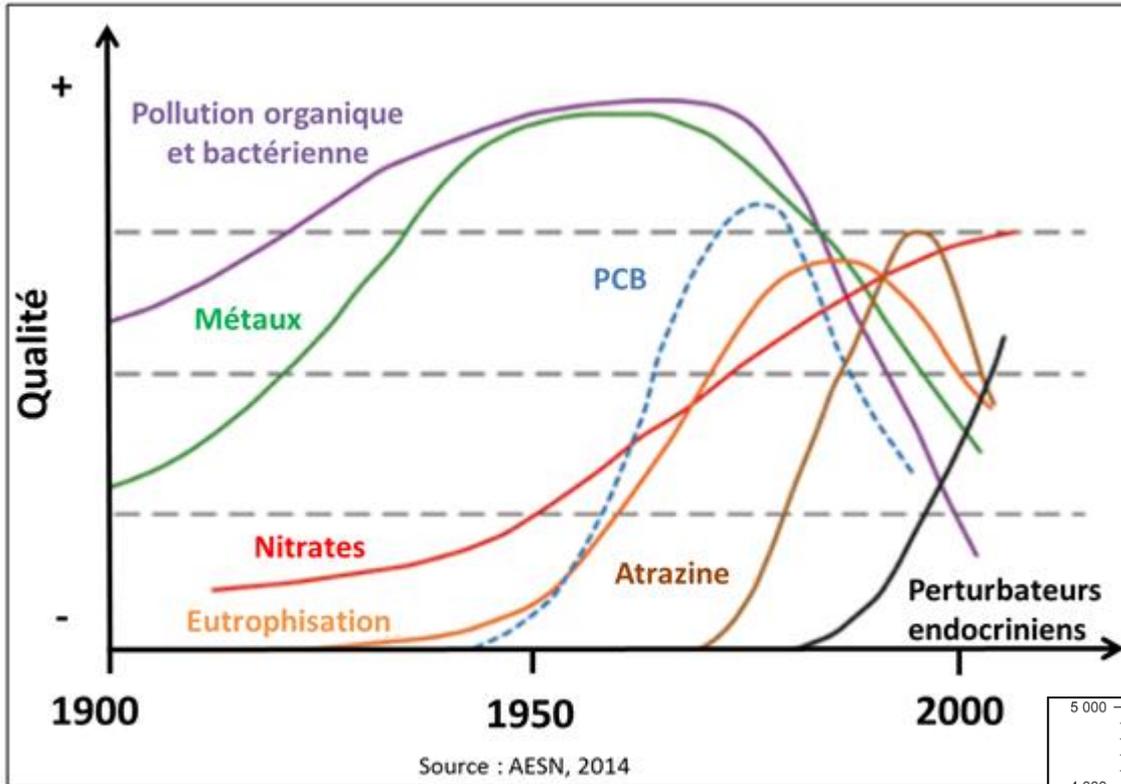


Boulogne-Billancourt : Quartier du trapèze Rive de seine et Ile Séguin

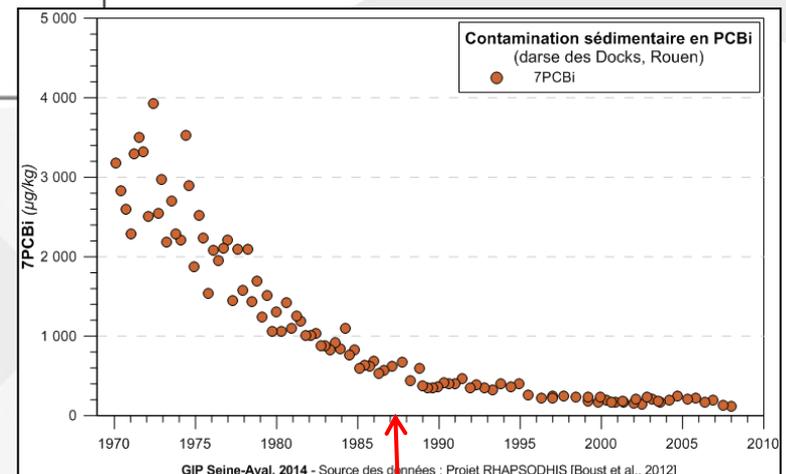
- **Végétalisation des espaces publics**
- **Infiltration à la source des eaux pluviales - Toitures végétalisées**



# Qualité chimique, un état préoccupant : des problématiques émergentes et des améliorations à poursuivre



## Contamination des sédiments en PCB (Darse des Dock Rouen)



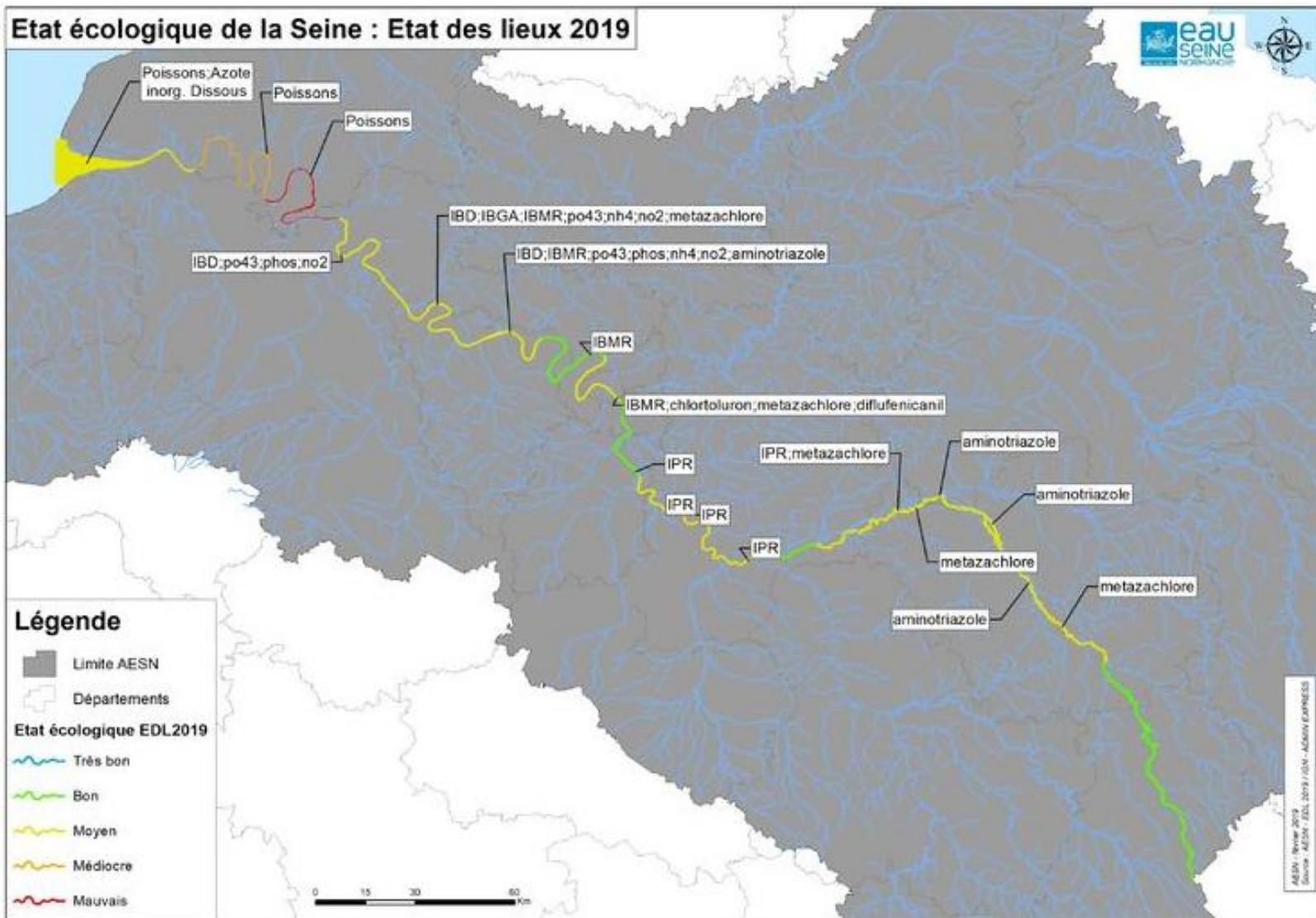
1987 : interdiction des PCB



# Etat écologique de la Seine DCE – Etat des lieux (EDL) 2019

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



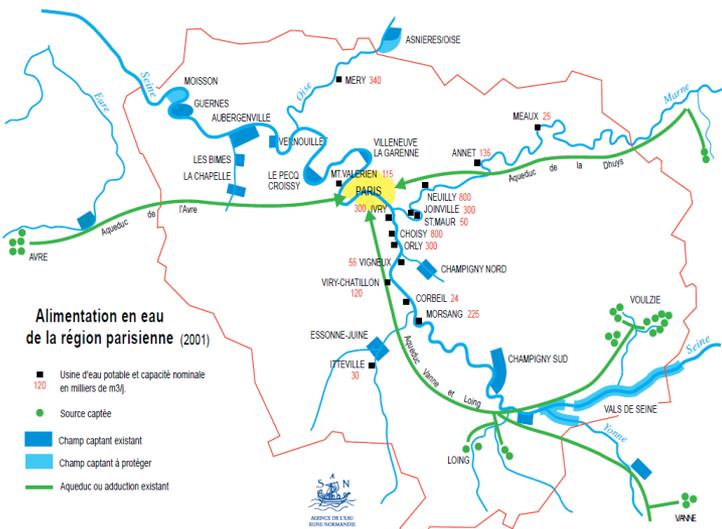
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau  
seine**

Figure 33 : usines AEP et champs captants- 2001 (source AESN/SAGEP/SEDIF)

# Les autres usages et le risque inondation

## L'alimentation en eau potable : Principalement en eau souterraine



## La navigation : Transport et tourisme fluvial

Sur le bassin de la Seine : 50% du trafic national



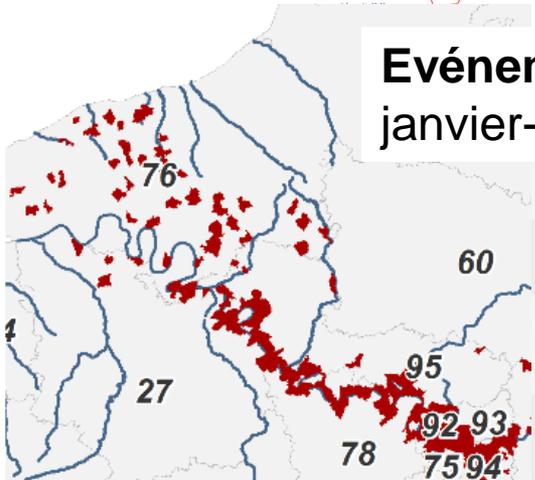
## Événement de crue de janvier-février 2018

### Communes reconnues en catastrophes naturelles :

2016 : 186  
2018 : 163

## Un fleuve devenu artificialisé:

Lit recalibré et débit régulé





ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau  
seine  
NORMANDIE**

# • Liens Hydromorphologie – Biologie

- Quel temps fait-il ?
- Où est-ce qu'on loge ?
- Qu'est ce qu'on mange ?
- *Comment sont les voisins ?*



## HYDROCLIMAT

*Physico-chimie*

Température  
Oxygène dissous, CO<sub>2</sub>  
Ions majeurs, pH  
Turbidité

## HABITAT

*Structure physique de l'espace*

*Morpho-dynamique*

Hauteur, Vitesse  
Substrat, Sédiments fins  
Abris hydrauliques

*Structures*

Caches, Embacles  
Couvert végétal, Eclaircissement

## NOURRITURE

*Ressources trophiques*

Éléments nutritifs (P, N)  
Producteurs primaires  
Débris végétaux

## VOISINAGE

*Interactions biotiques*

Compétition  
Prédation

Les facteurs clés déterminant la structure et la composition des peuplements dans le milieu aquatique.

ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE À L'EAU

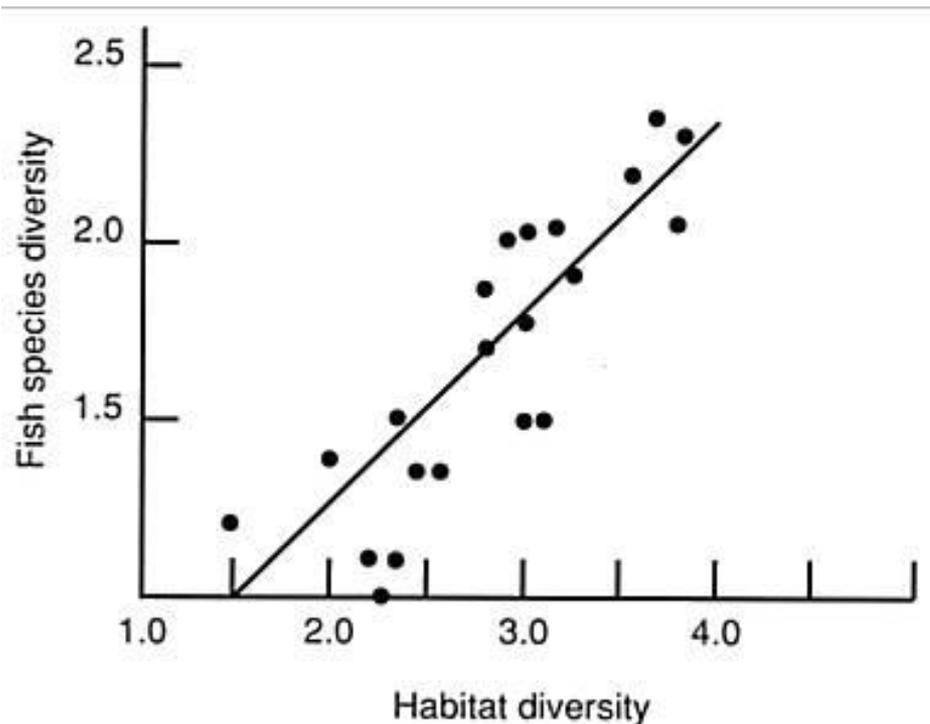
Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE

# Postulats : bon état biologique



**Hétérogénéité + Variabilité + Connectivité ⇔ Biodiversité ⇔  
Bon Fonctionnement**

ensemble  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau

R. Naiman *et al.* (1988) River Ecology and  
Management: Lessons from the Pacific Coastal  
Ecoregion

⇕  
**Bon Etat Biologique**



# Postulats : bon fonctionnement



- a) Des faciès d'écoulement diversifiés
- b) Des berges non protégées
- c) Des bancs alluviaux mobiles
- d) Une ripisylve fournie et variée
- e) Un corridor fluvial boisé
- f) Des annexes hydrauliques

+

**UNE BONNE CONTINUITÉ  
ENTRE CES MILIEUX**

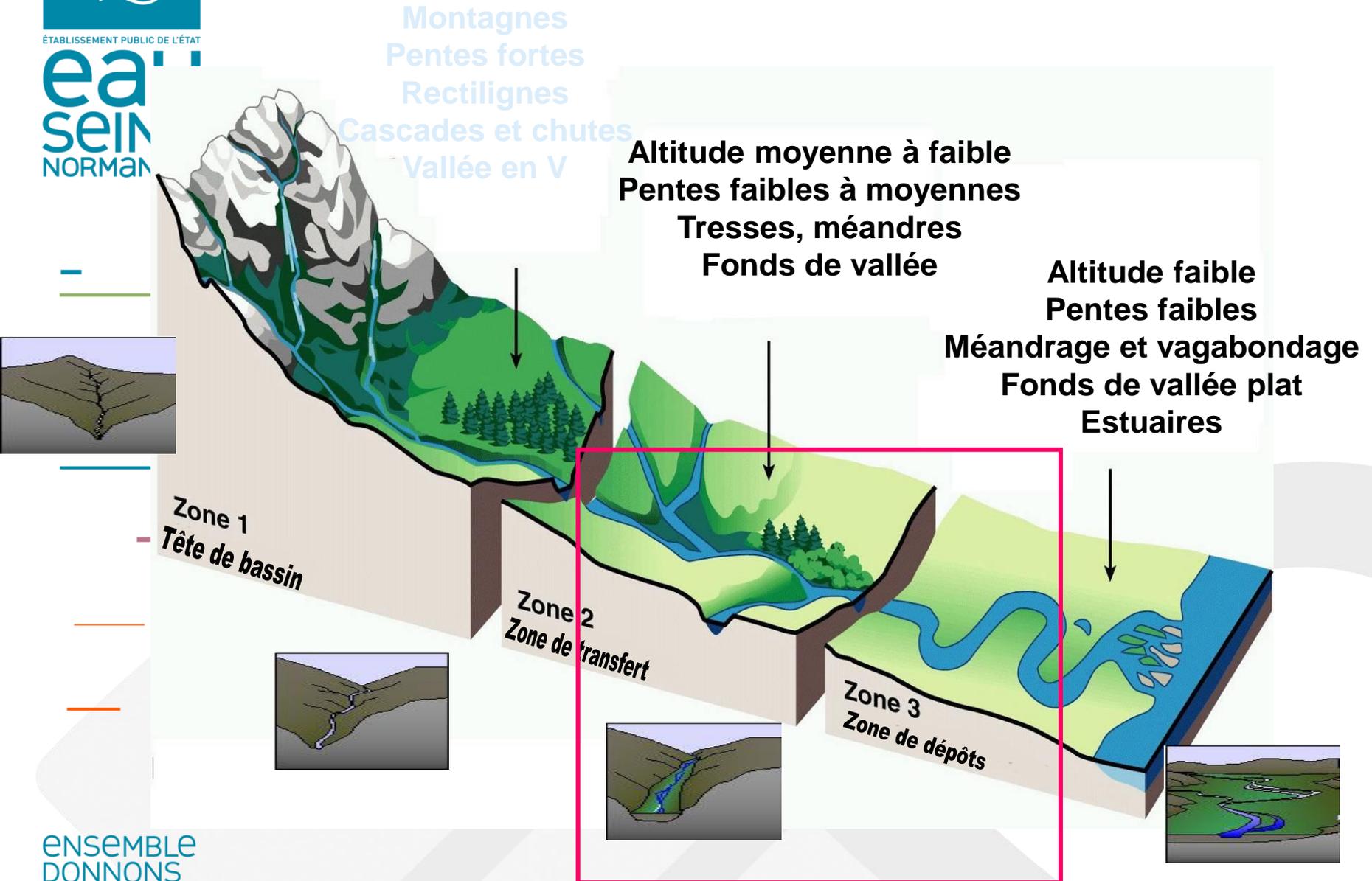
Ces éléments traduisent une dynamique fluviale naturelle dont la restauration hydromorphologique doit tenter de se rapprocher



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

ea  
seine  
NORMAN

# Dimensions des hydrosystèmes



ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau

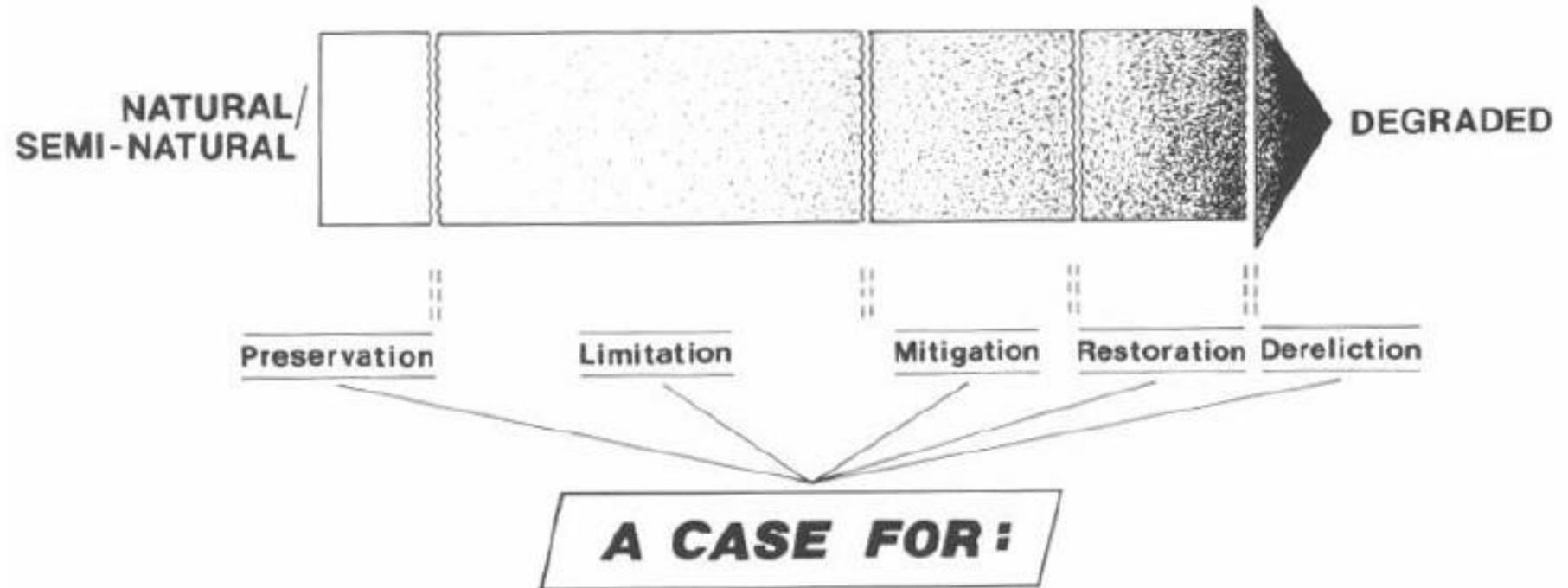
(Amoros et Petts ; Miller, 1990)





ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'ÉTAT  
**eau**  
**seine**

# Contexte théorique



P. J. Boon et al.(1992): River conservation and management. Wiley. .

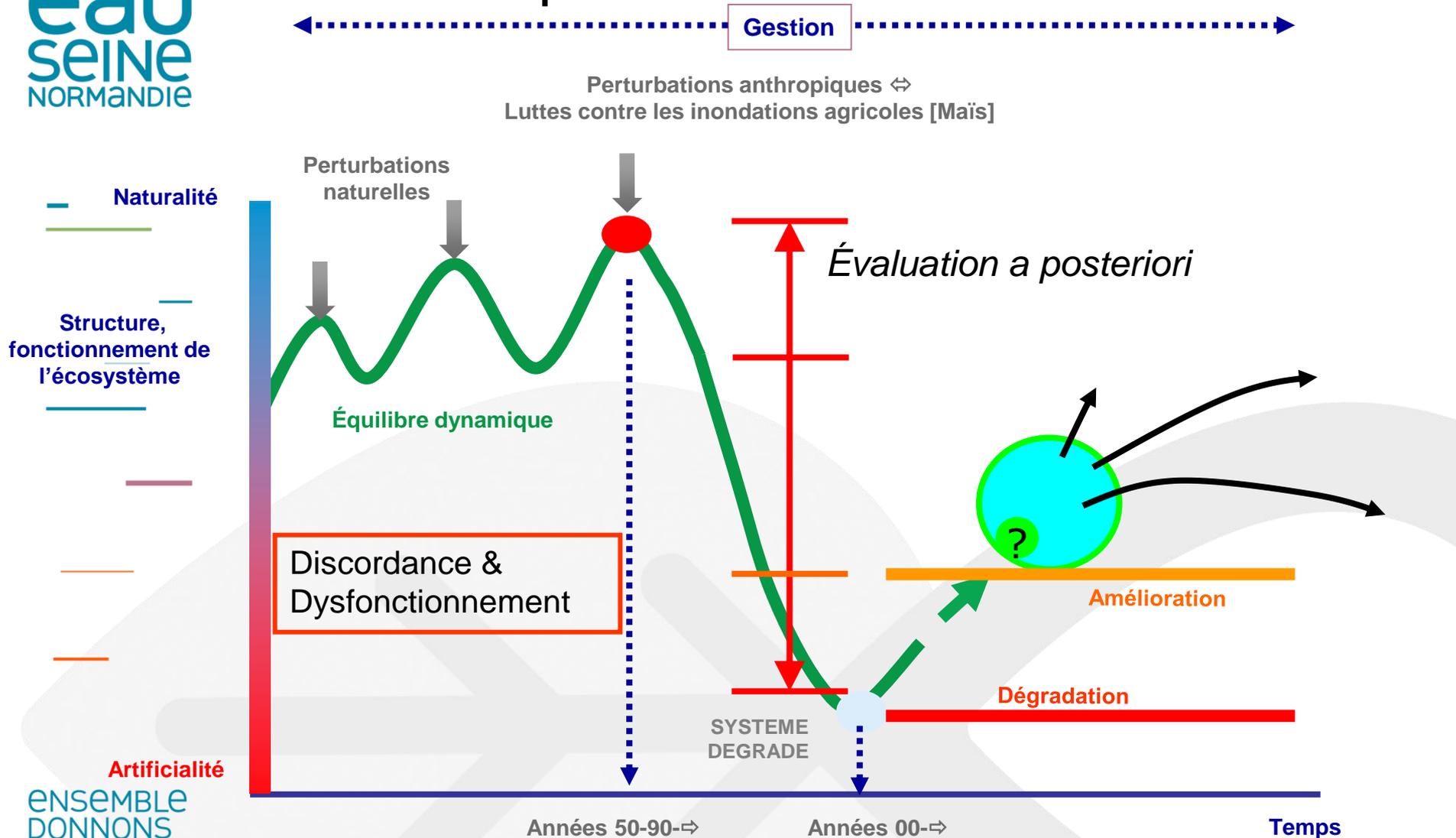
ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'ÉTAT  
**eau  
seine  
NORMANDIE**

# Contexte théorique



ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE À L'EAU

Agence de l'eau

modifié de Bradshaw, 1984



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE

# Contexte théorique

## Altérations



## Fonctionnement - Processus

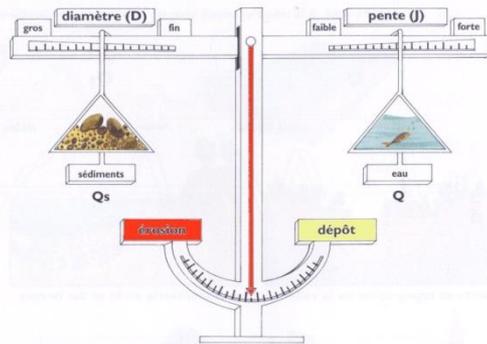


Figure 4. Principe de l'équilibre dynamique. D'après Lane, 1955.

## Restauration



ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



# Typologie

Remise à ciel ouvert

Plantation de ripisylve

Amélioration de la géométrie des lits

Reméandrement

Suppression des contraintes latérales

Gestion des obstacles transversaux, seuils

Reconnexion des annexes alluviaux

Gestion d'étangs sur cours

Protection des berges par technique végétale

Epis, déflecteurs

Abreuvoirs

Retour du cours dans le thalweg (bief perché)

Reconstitution du matelas alluvial

Retour du cours dans le thalweg

Clôture et abreuvoirs

Reconquête de l'espace de liberté

Reconnexion champs expansion des crues

Désenrochement

Bancs et risbermes alternés

Enlèvement des merlons

Entretien de ripisylve



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'

**eau**  
**seine**  
NORMANDIE



ENSEMBL  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



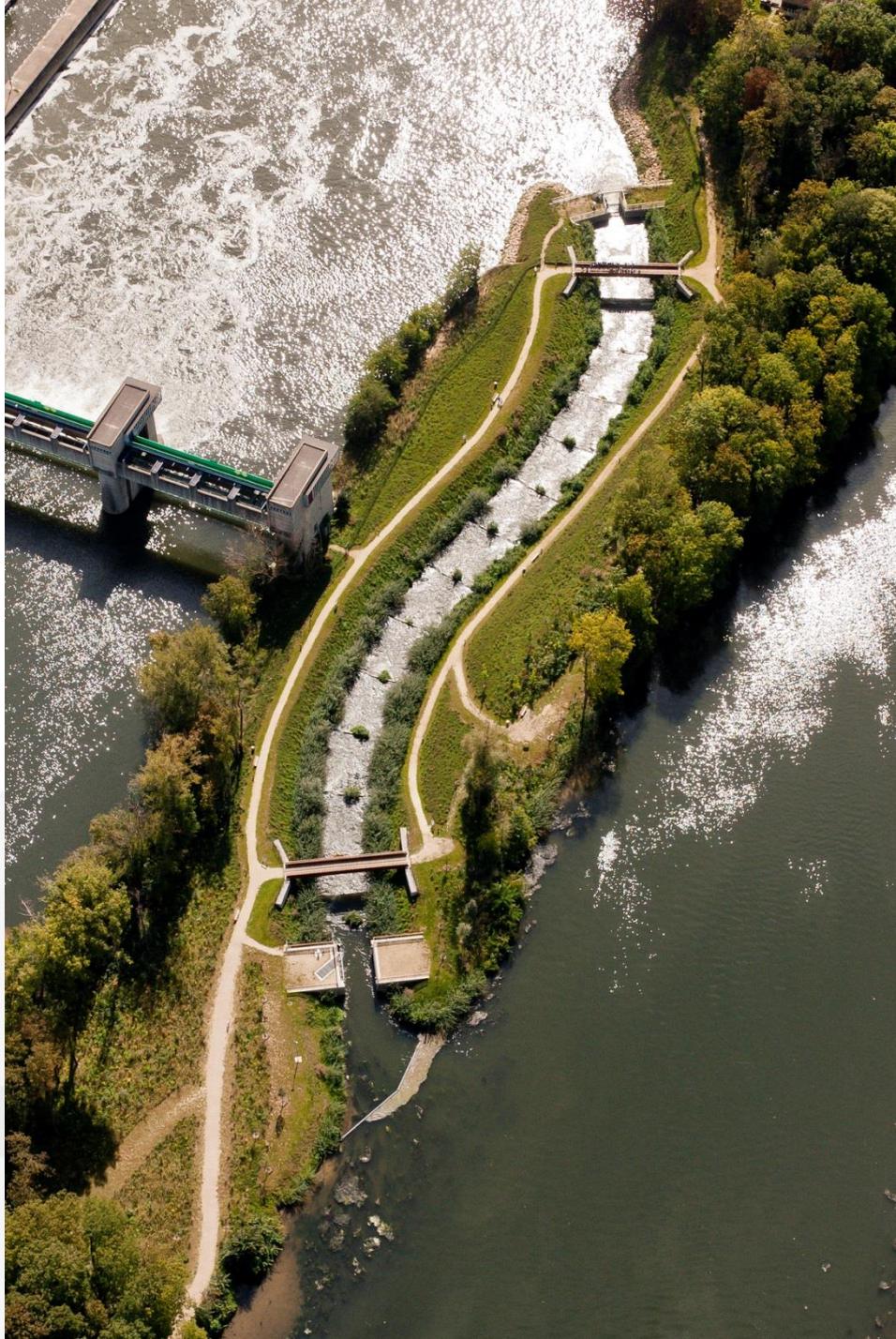
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



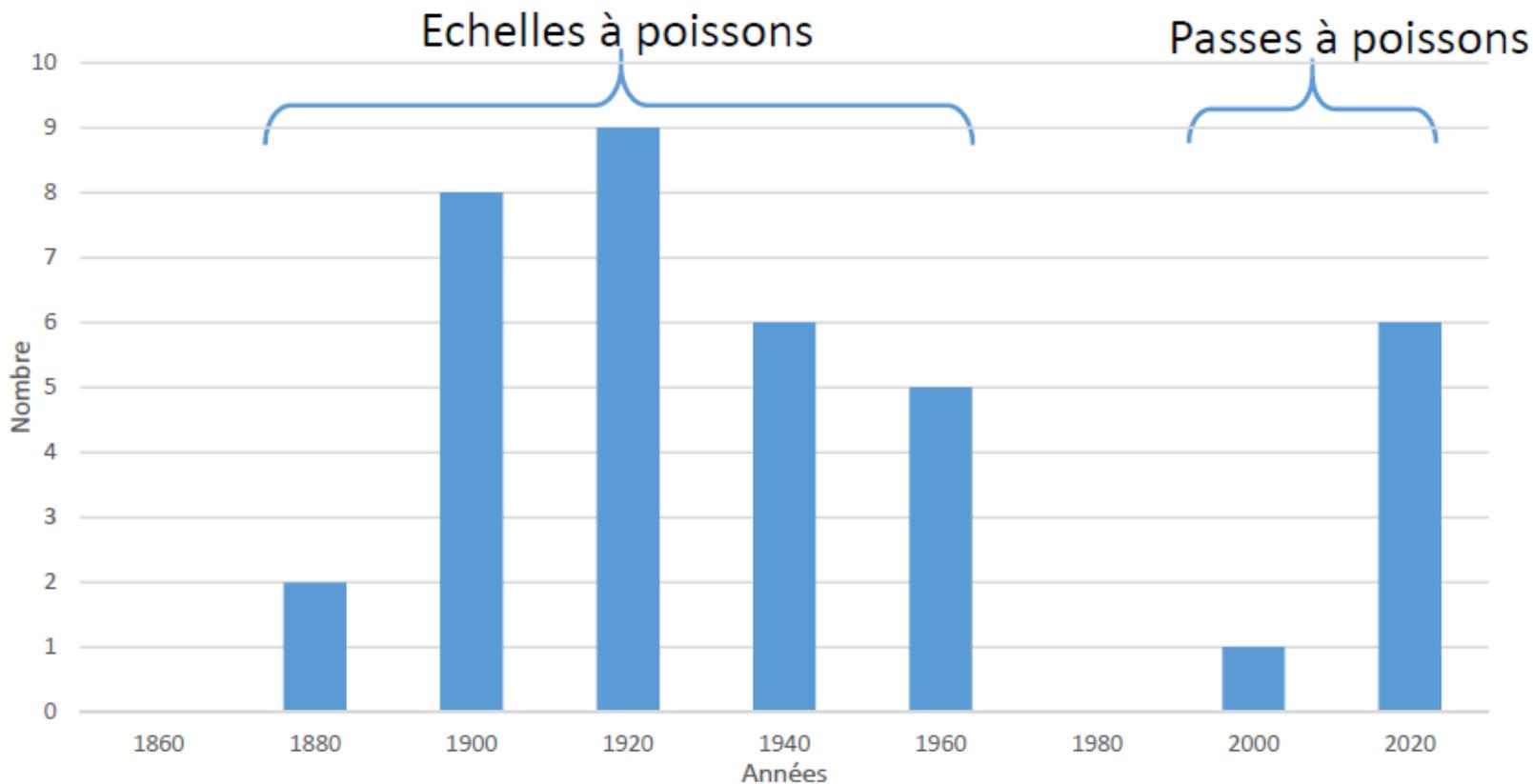
ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau





## Evolution du nombre de passes à poissons entre Martot et Paris





ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT  
**eau  
seine  
NORMANDIE**

# Arasement du barrage de Martot (Eure)



Objectif : Restauration des continuités écologiques



Barrage de Martot  
début XX siècle



Barrage de Martot  
2016



Travaux automne 2017 – été



Pose de la passerelle août 2018

ENSEMBLE  
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau

2018



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

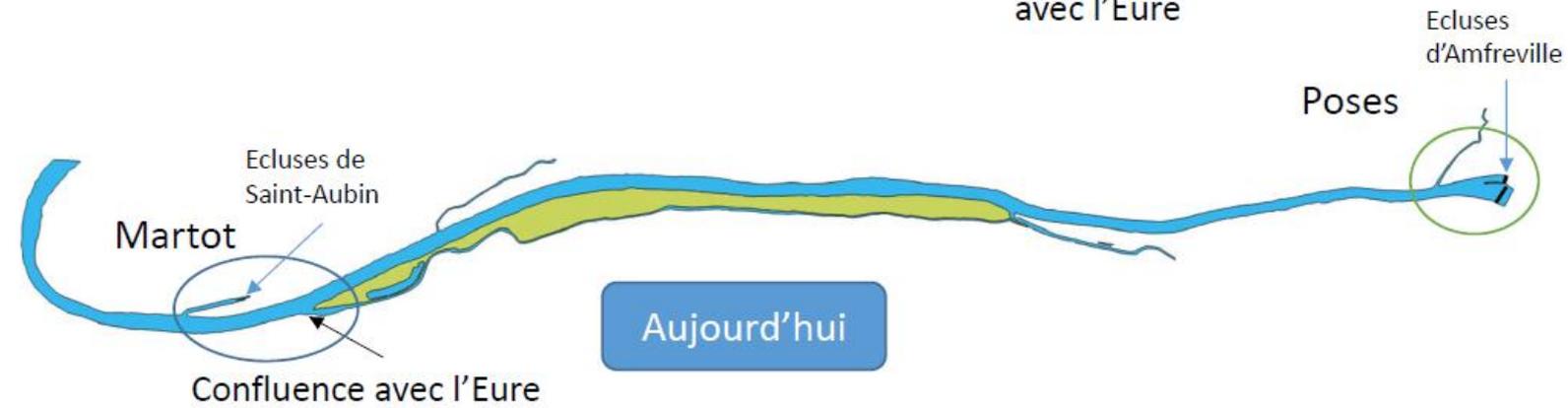
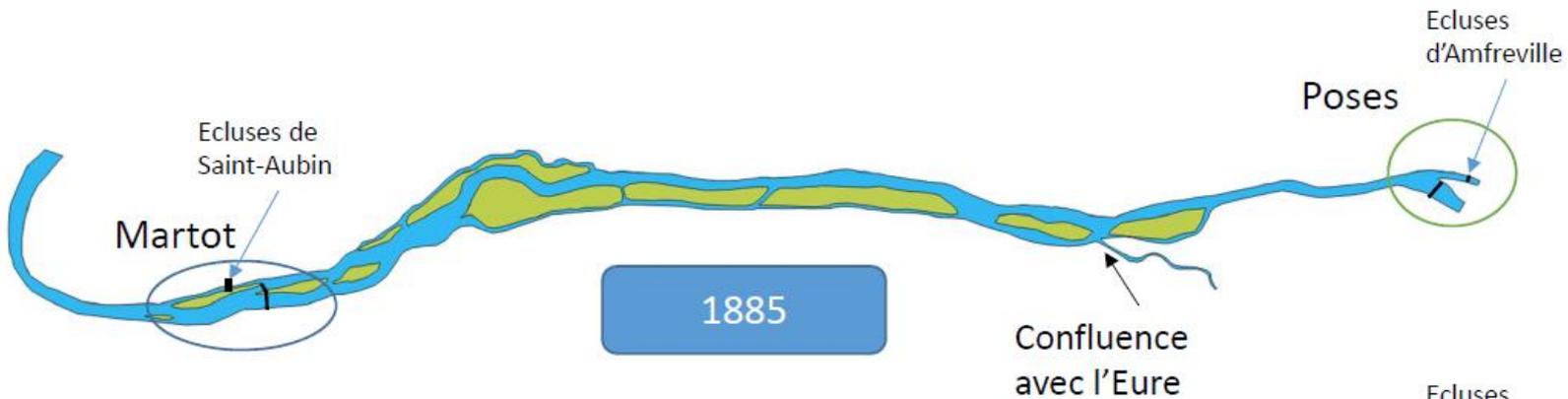
Seine-Aval  
Agence de l'eau

SE  
AVAL  
Agence de l'eau

—

—

—



ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE à L'eau

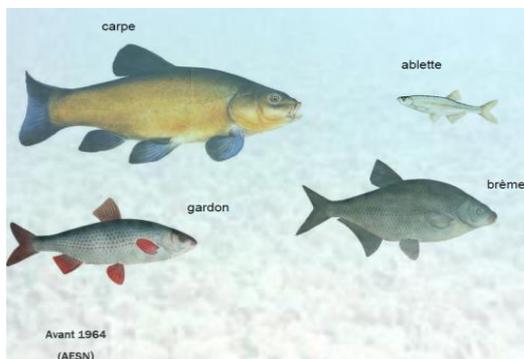
Agence de l'eau



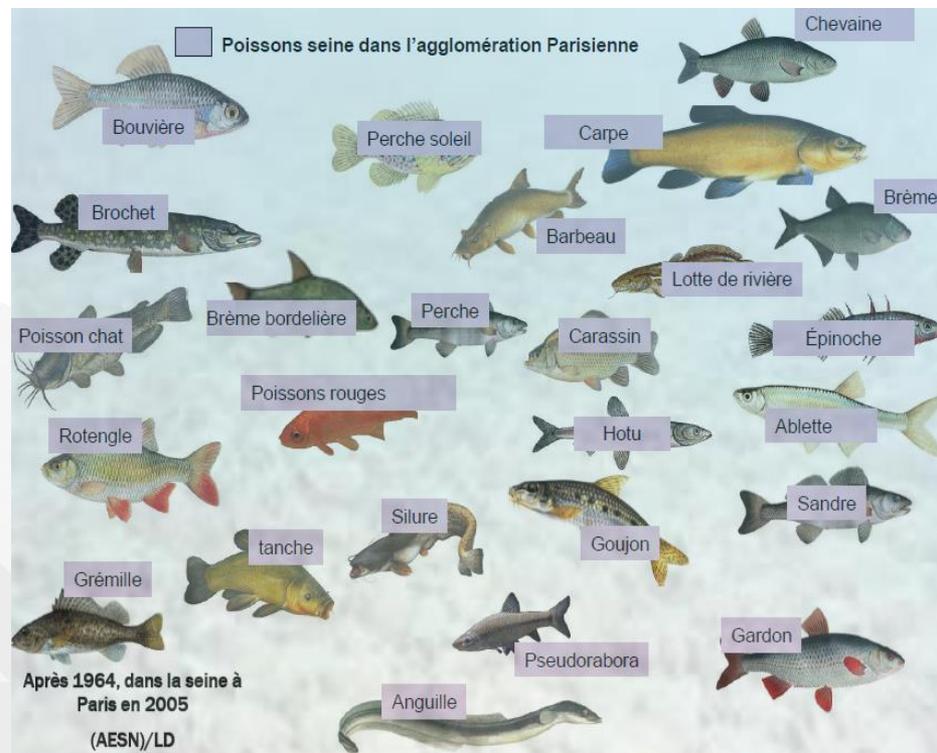
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau**  
**seine**  
NORMANDIE

## Espèces de poissons présentes dans la Seine



1964



2016

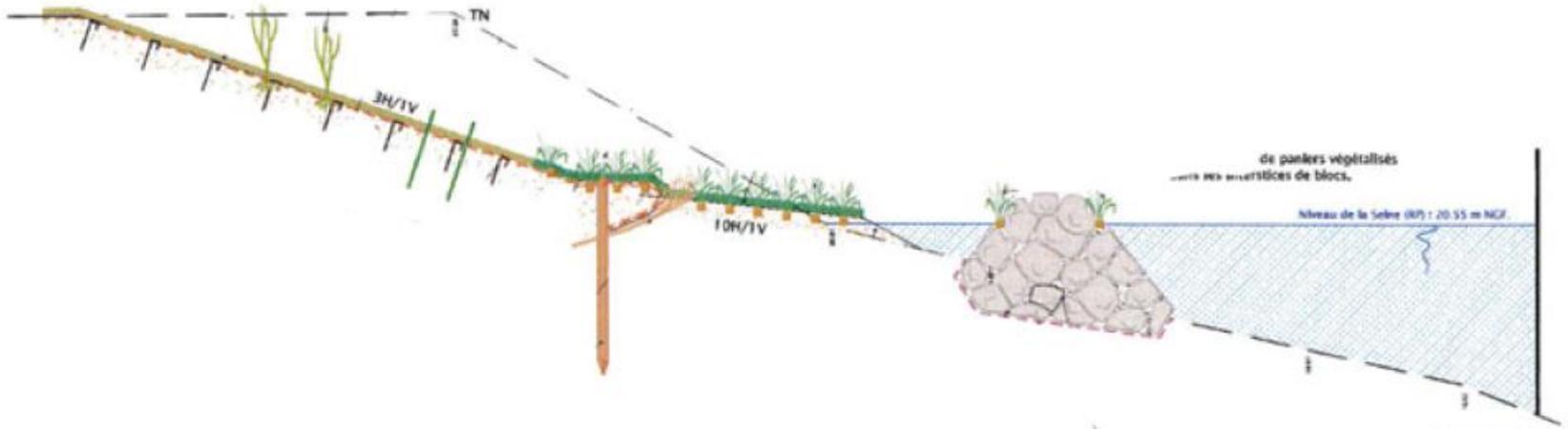
ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE À L'EAU

Agence de l'eau

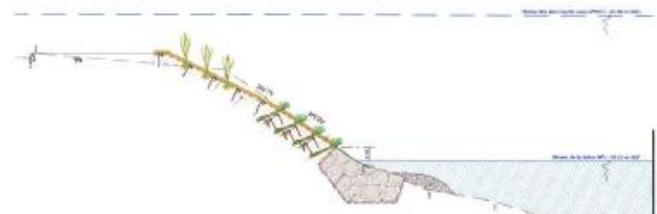


ÉTABLISSEMENT PUB

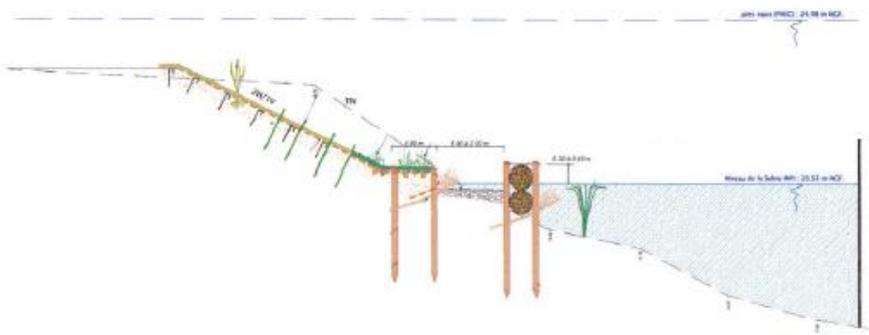
ea  
seim  
NORMAN



Profil B



Profil A



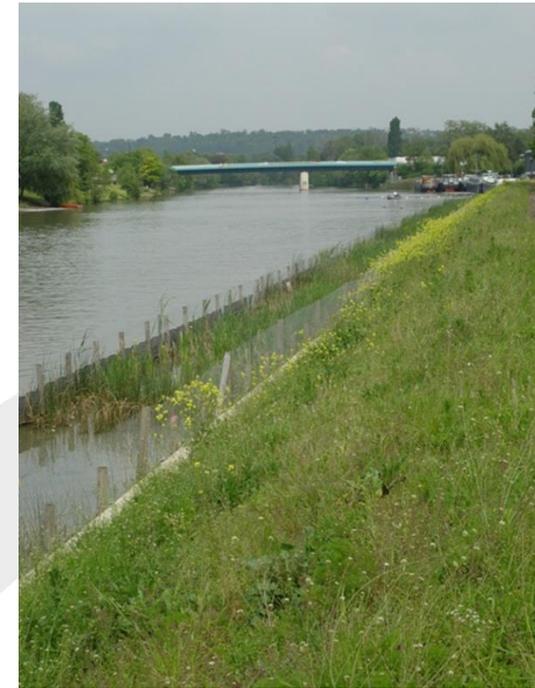
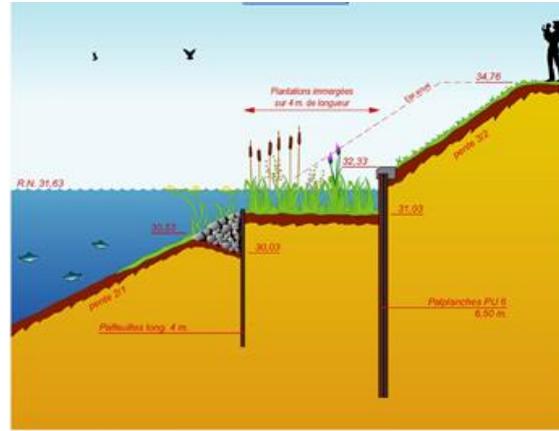
ENSEM  
DONNO  
vie à L'eau

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



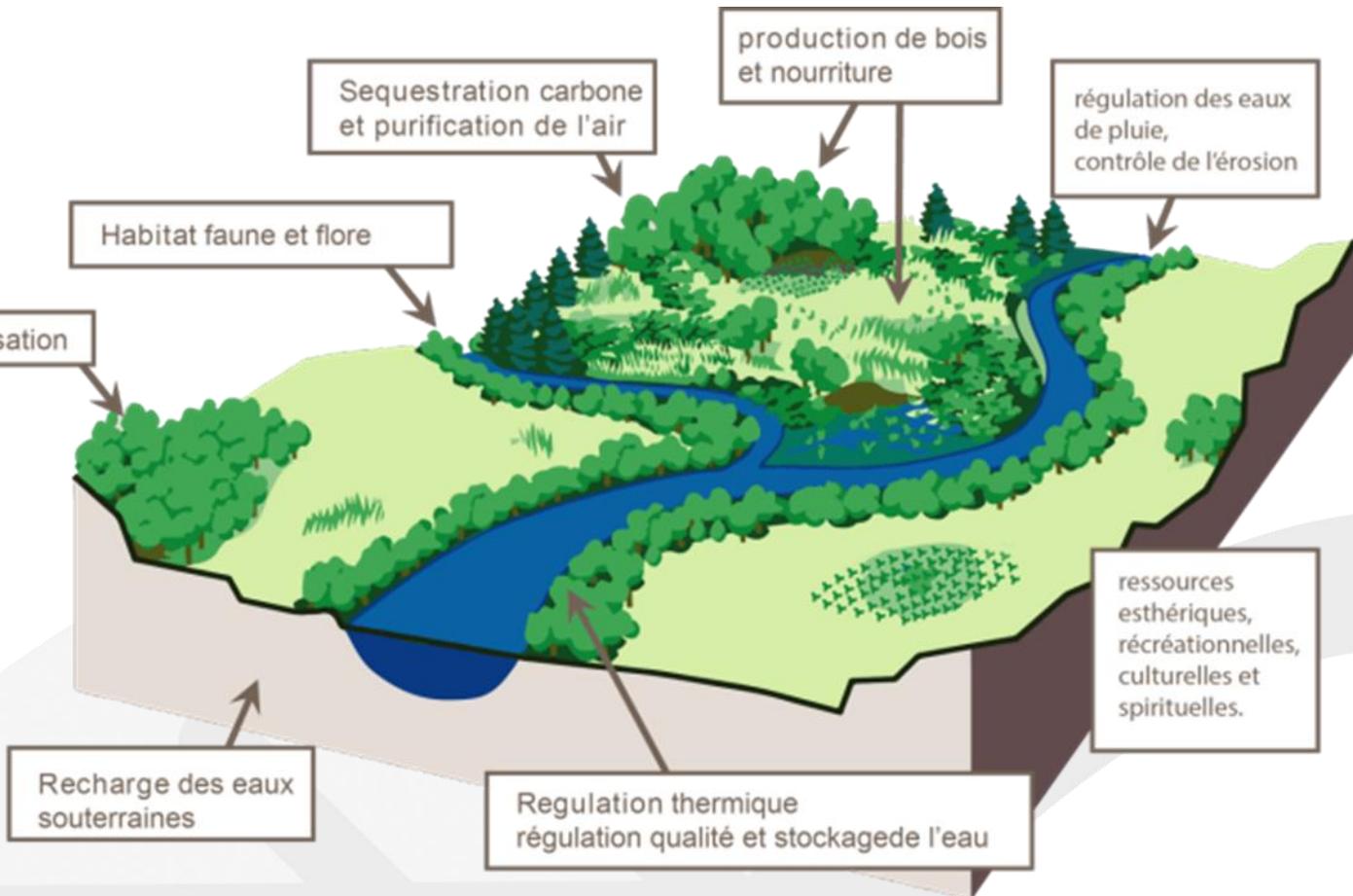
DONNONS  
vie à l'eau

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE À L'EAU

Agence de l'eau

0 12,5 25 50 Km



## Seine Aval : Espaces protégés ou ciblés aquatiques, humides et côtiers

### I/ Réseau international

-  Natura 2000 directive "Habitats Faune Flore" (ZSC)
-  Natura 2000 directive "Oiseaux" (ZPS)
-  Sites Ramsar
-  Réserve de Biosphère (RBSph)

### II/ Protection française

-  Réserves Naturelles Nationales (RNN)
-  Réserves Naturelles Régionales (RNR)
-  Sites acquis par les Conservatoires d'Espaces Naturels et assimilés\* (CEN)
-  Réserves Biologiques (RBq)
-  Arrêtés de Protection de Biotope (APB)
-  Parcelles acquises par l'AESN
-  Sites acquis par le Conservatoire du Littoral (CELRL)
-  Parcs Naturels Régionaux (PNR)
-  Parc Naturel Marin (PNM)

### III/ Espaces potentiels à protéger

-  Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) type 1 et 2
-  "Zone tampon" et "Aire de transition" des RBSph
-  Sites Ramsar non couverts par une protection forte

### Autres éléments cartographiques

-  Limites départementales
-  Cours d'eau
-  COMITER

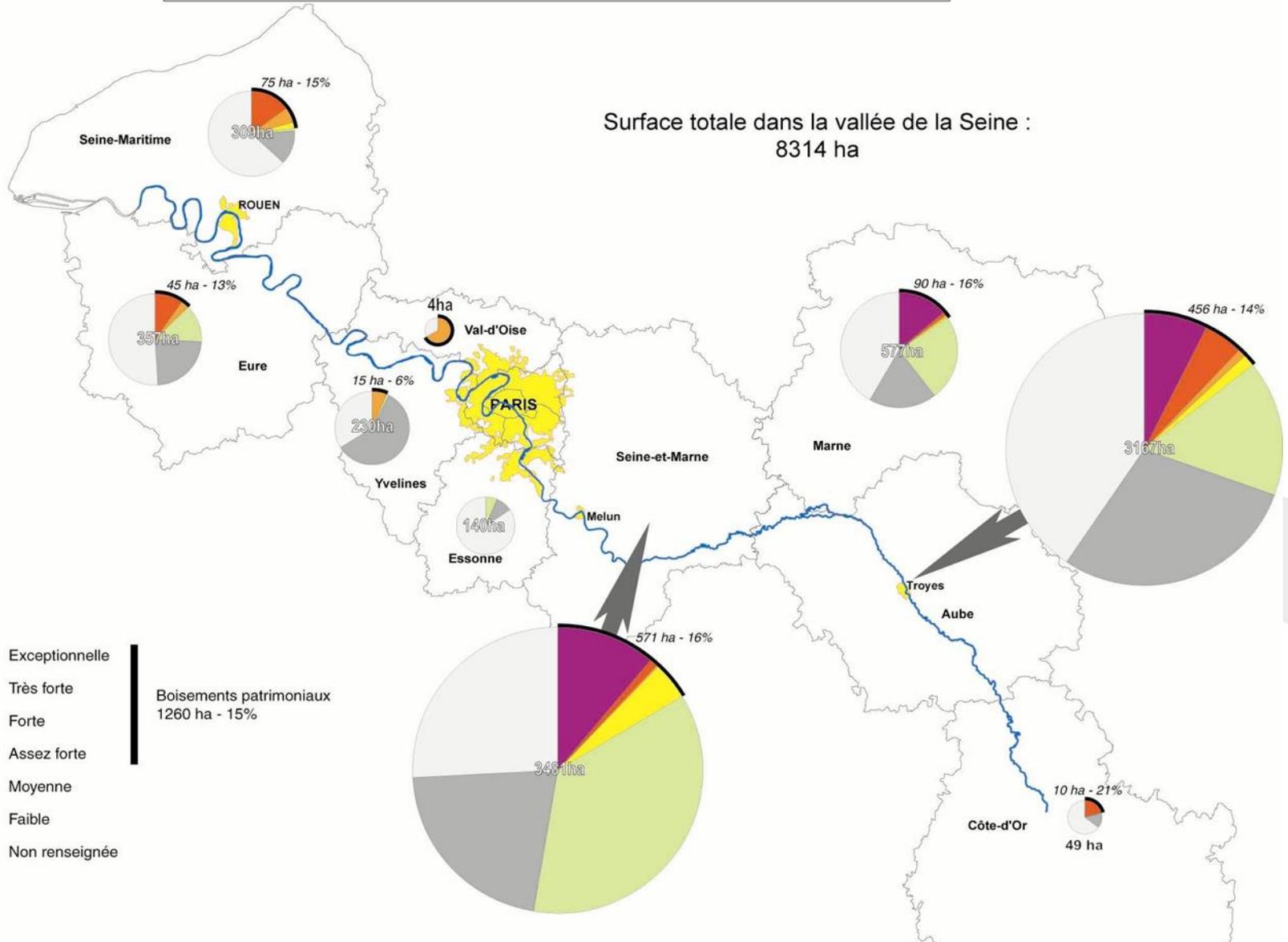
Données SIG : Inventaire National du Patrimoine Naturel, MNHN, mai 2018

Remarque : par souci de lisibilité, les contours des RNN ont été grossis à 2 / RNR 2,5 / APB à 2,5 / CEN à 2 / CELRL à 1,7 / RBq à 2,5 / Natura 2000 ZSC à 4 / ZPS à 0,4 et sites Ramsar à 2 (base 0)



# SURFACE DES FORETS ALLUVIALES DANS CHAQUE DEPARTEMENT ET REPARTITION PAR VALEUR PATRIMONIALE

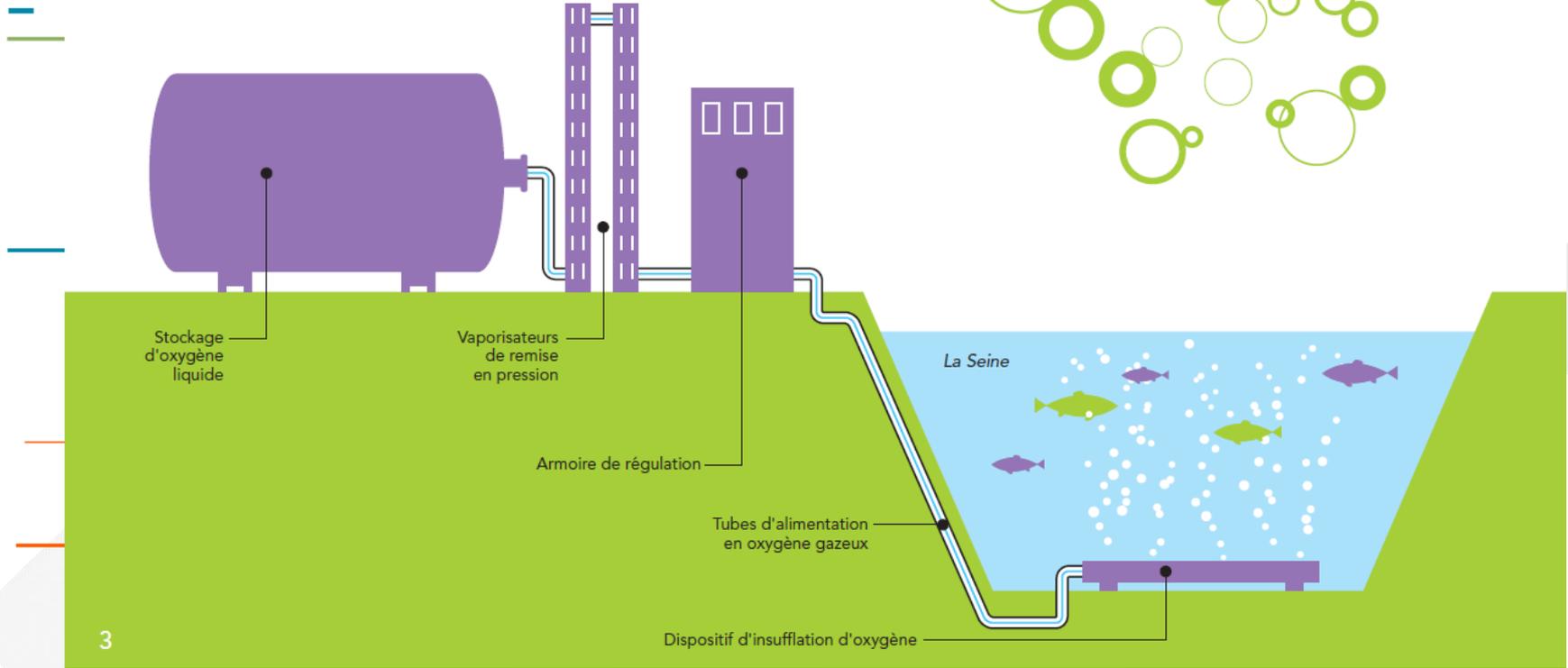
Surface totale dans la vallée de la Seine :  
8314 ha





ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

eau  
seine  
NORMANDIE



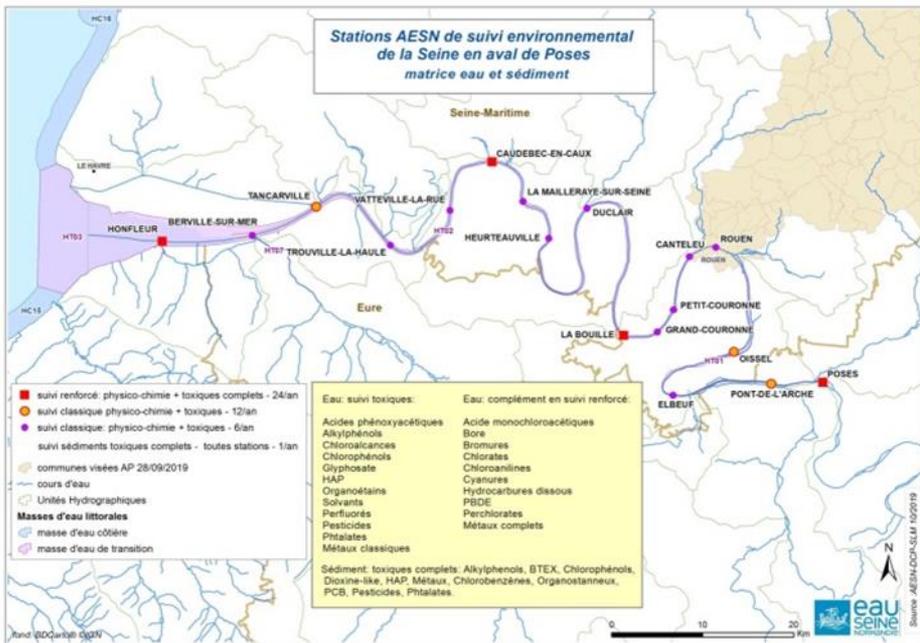
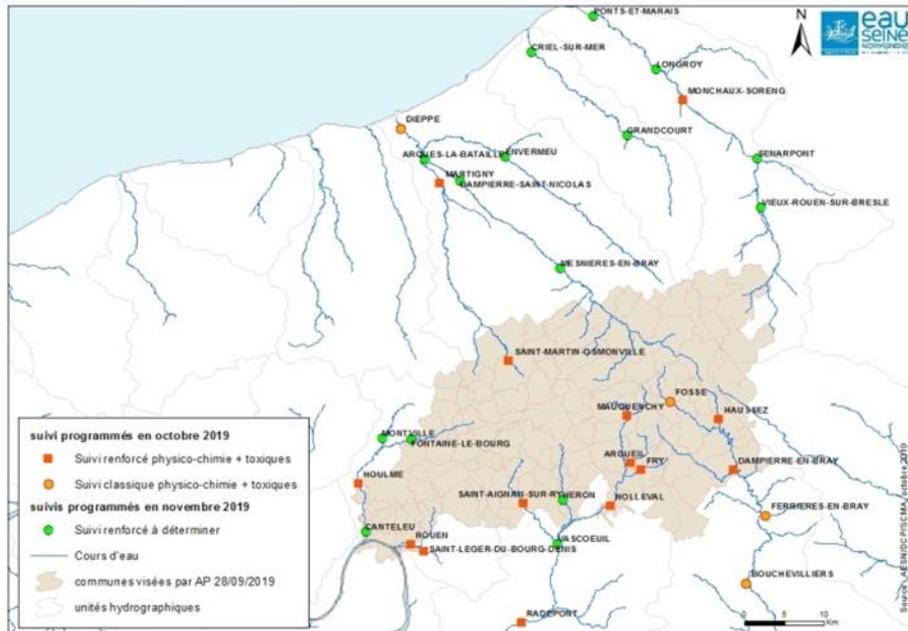
ENSEMBLE  
DONNONS  
VIE À L'EAU

Agence de l'eau



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

**eau  
seine  
NORMANDIE**





ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT  
**eau  
seine**  
NORMANDIE

## Les enjeux à venir

- Poursuivre les efforts pour l'amélioration de la qualité.
- S'adapter aux effets du changement climatique



### Les impacts probables du changement climatique sur le bassin Seine Normandie :

- + **2°C** environ de température des eaux de surfaces
- **12%** environ de précipitation d'ici 2100
- + **23%** environ d'évapotranspiration d'ici 2100
- **10 à 30%** environ des débits d'ici 2100
- **16%** environ de la recharge des nappes en 2050 et
- **30%** environ d'ici 2100

→ Sécheresses plus longues et plus intenses en moyenne, fortes pluies plus fréquentes

- Privilégier les solutions fondées sur la nature
- Vers un autre assainissement (récupération des urines à la source)
- Repenser l'aménagement (REUSE, Circuit court...)

ENSEMBLE DONNONS  
VIE à L'eau

<http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/adaptation-au-changement-climatique>



Merci de votre attention