

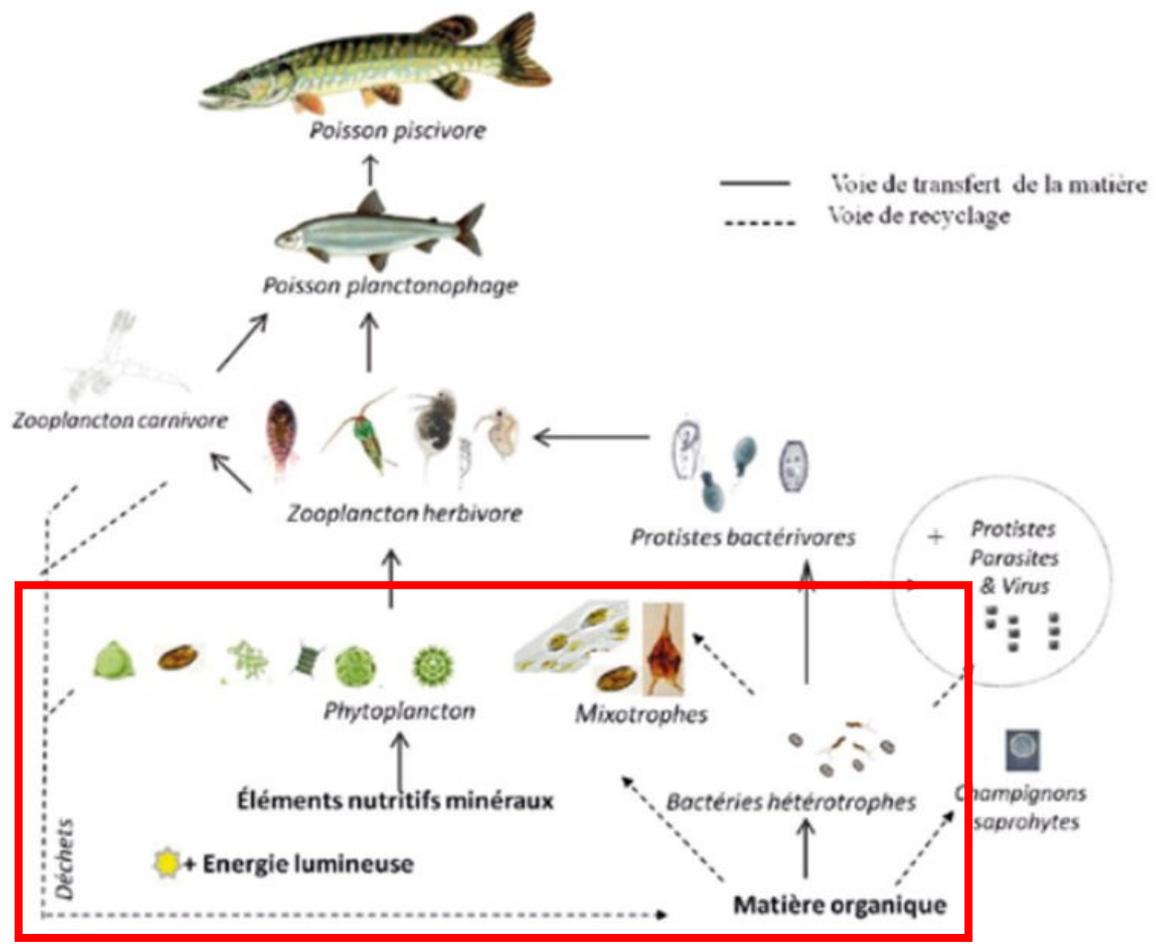
# DYNAMIQUE DES CYCLES BIOGEOCHIMIQUES ET DE LA PRODUCTION PRIMAIRE DANS L'ESTUAIRE DE SEINE. PROJET SPORES

Jérôme Morelle

REPÈRE - Référentiel partagE sur les Priorités de restauration des fonctionnalités des milieux estuariens de la vallée de Seine-Aval

- Diagnostic et orientations
  - ❖ Fonctions biogéochimiques et productivité primaire de l'estuaire
  - ❖ Fonction de soutien au cycle de vie des organismes
  
- Identification des sites ateliers et des techniques de restauration adaptées

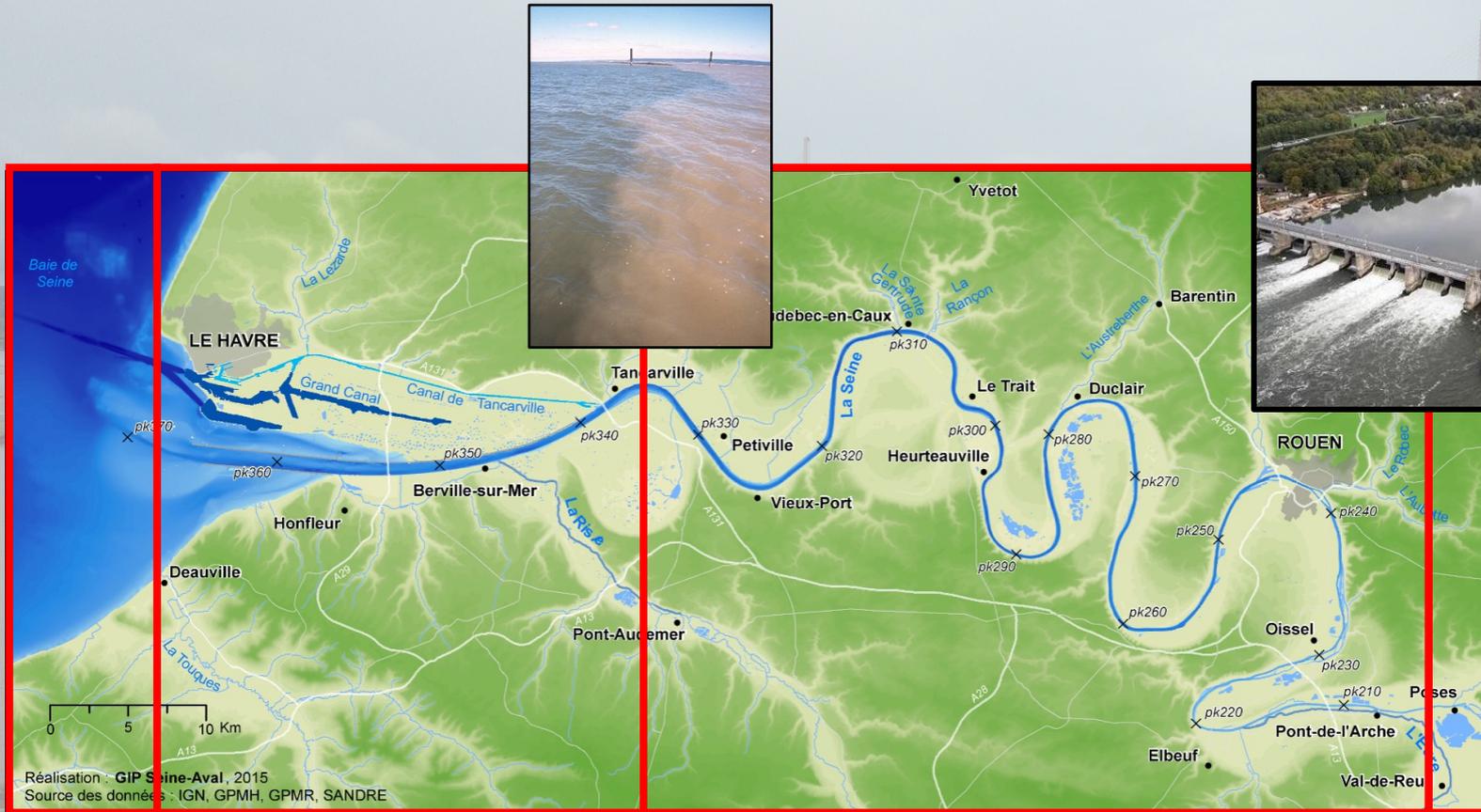
# Introduction



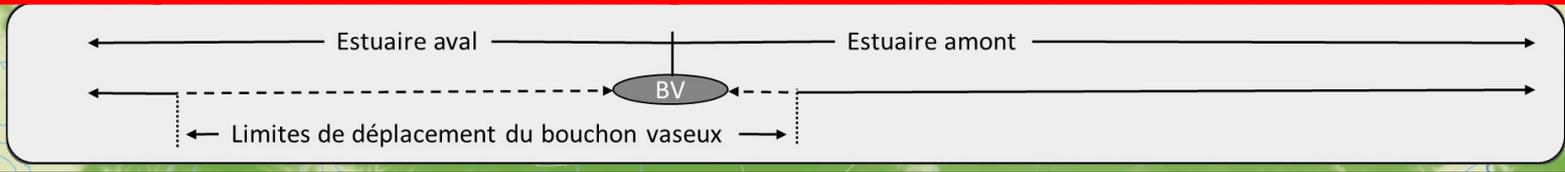
## Cycle biogéochimique et production primaire

- Sels nutritifs
- Phosphore
- Azote
  - ❖ Ammonium
  - ❖ Nitrites
  - ❖ Nitrates
- Silicium
- Biomasse et production
- Chlorophylle  $a$
- Production primaire
- Dioxygène ( $O_2$ )
- Matière organique et activité bactérienne

# Introduction



Réalisation : GIP Seine-Aval, 2015  
 Source des données : IGN, GPMH, GPMR, SANDRE



# Les apports du bassin à l'estuaire.

Des efforts en faveur de l'environnement récompensés.

## • Bilan des apports et rapports stœchiométriques

Efforts en faveur de la qualité de l'eau récompensés

- Réduction des apports de phosphore et d'azote ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ )
- Ré-oxygénation de l'eau

Efforts à envisager

- Rééquilibrage des rapports stœchiométriques
- Nécessité de limiter les apports d'azote ( $\text{NO}_3$ )



Éléments inorganiques	Tonnes/an	Gigamoles/an
Phosphates (tP- $\text{PO}_4$ )	1 468 ± 250	0.05 ± 0.01
DIN (N)	81 363 ± 9 639	5.81 ± 0.69
Ammonium (N- $\text{NH}_4$ )	3 125 ± 1 508	0.22 ± 0.11
Nitrite (N- $\text{NO}_2$ )	1 260 ± 305	0.09 ± 0.02
Nitrates (N- $\text{NO}_3$ )	77 206 ± 8 122	5.51 ± 0.58
Silice (tSi- $\text{SiO}_2$ )	51 764 ± 2 121	1.85 ± 0.08

# L'estuaire fluvial (Poses-bouchon vaseux)

- Colonne d'eau :

**Point fort :**

L'estuaire fluvial favorise la production phytoplanctonique (66.4 tchl<sub>a</sub>/an soit  $\pm$  **2324** tC/an en amont du bouchon vaseux ( $\pm$  **1107** tC/an à Poses)) et soutient un réseau trophique local

**Points faibles :**

Concentrations en nitrates stables (perte de fonctionnalité?)  
Impact d'un pulse de production primaire positif ou négatif mal appréhendé

- Zones intertidales :

**Point fort :**

Potentiel de production primaire autochtone important qui alimente le réseau trophique local  
Potentiel de stockage de nutriments et de carbone important  
Potentiel de dénitrification important ([Laverman and Derenne 2012](#))

**Points faibles :**

Connaissances encore trop limitées pour faire un bilan global



# L'estuaire fluvial amont

- Zones humides

## Intérêts :

- Potentiellement très productives
- Participent à la production primaire autochtone
- Alimentent un réseau trophique local très riche

## Connaissances très limitées

- Connexion au fleuve favorise un gradient de milieu  
-> Richesse et diversité spécifiques très importantes

## Facteurs limitants :

- Hydrodynamisme trop important (érosion/accrétion)
  - Pollution anthropique
  - Espace réduit
- Déconnexion favorise richesse spécifique mais plus banale

## Facteurs limitants :

- Espèces invasives
- Nécessité d'un rafraichissement des systèmes par action anthropique



# Bouchon vaseux

## Particularités :

- Forte concentration en MES/turbidité
- Front de salinité
- Temps de résidence plus important
- Alimente les vasières en particules/MO/SN

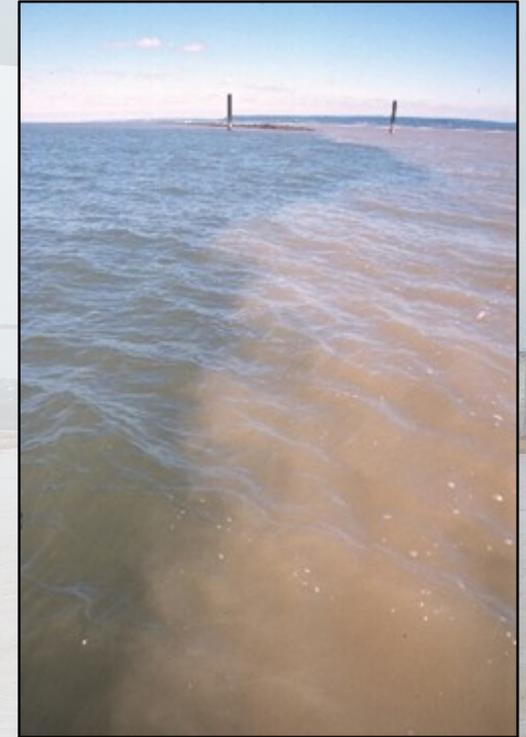
## Biomasse et production:

- Production primaire physiologiquement impossible
- Mort des cellules dulçaquicoles

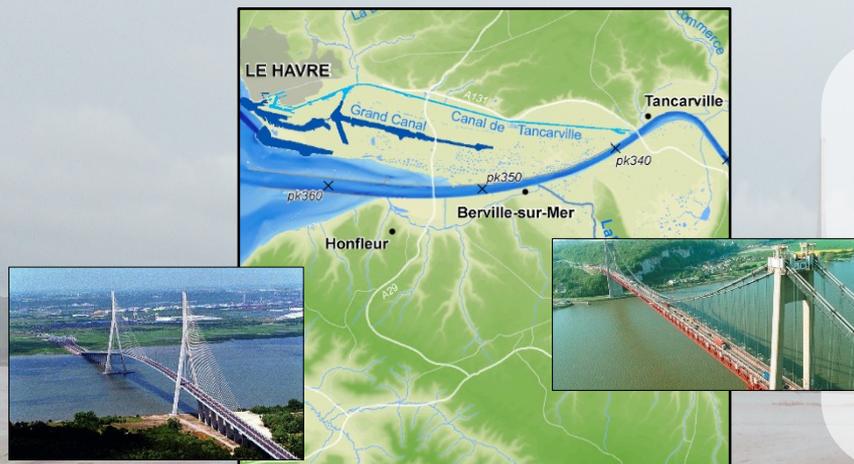
## Matière organique et activité bactérienne

- Forte concentration en matière organique récente
- Activité bactérienne très importante (potentiel de dénitrification)

**Production primaire nette négative**



# L'estuaire marin aval



## Colonne d'eau

- Production primaire importante surtout en aval (équilibre turbidité/SN)
- Importante variabilité saisonnière
- Gradient de dilution des SN

## Zones intertidales

- Fort potentiel de production primaire
- Piège à particules, MO, SN
- Potentiel important d'activité bactérienne
- Surface trop limitées pour soutenir efficacement le réseau



# L'estuaire marin aval

- **Production primaire autochtone**

## Rives Nord

- 54% de Prairie/Slikke/Roselière/friche

## Rives Sud

- Prairies/argousiers/feuillus

## Filandres

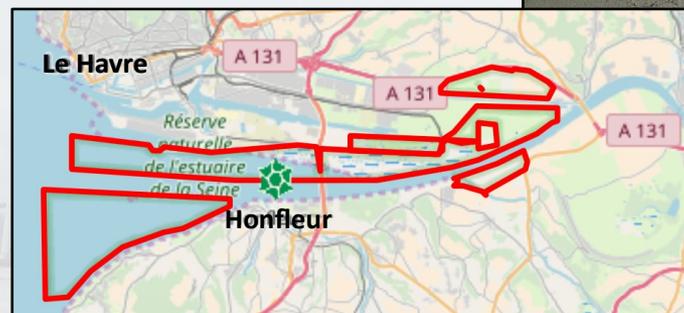
- Intérêt écologique majeur
- Rôle fonctionnel à conserver et éviter le comblement

## Sels nutritifs et activité bactérienne

- Fertilisation toujours présente entre 40 et 60 kg/ha/an
- Fort potentiel d'activité bactérienne

## Biomasse et production

- Connaissances trop limitées du fonctionnement des ZH dans l'estuaire aval



# Conclusion

## Sels nutritifs

- Efforts passés globalement payant
- Concentrations trop importantes en nitrates/rapports stœchiométriques déséquilibrés  
-> Nécessité de gestion des apports en nitrates

## Biomasse et production primaire

### - Colonne d'eau

- Production primaire phytoplanctonique dans l'estuaire amont potentiellement élevée qui soutient un réseau trophique local non estimé (étude en cours – SA6 SARTRE)

### - Zones intertidales

- Forte production primaire
- Soutien pour les processus biogéochimiques, l'activité bactérienne et le réseau trophique  
-> Nécessiter de conserver voir de restaurer les surfaces des vasières intertidales

### - Zones humides

- Connaissances sur les ZH de l'estuaire amont et aval trop limitée, à approfondir (SA6 FEREE)  
-> Favoriser la reconnexion en faveur d'une mosaïque d'habitat  
-> Entretien des zones déconnectées  
-> Restauration du fonctionnement écologique des filandres

# Exemples (Sinicrope et al, 1990)

- **Artificialisation et restauration d'un marais tidal (20ha) à Stonington dans le Connecticut**

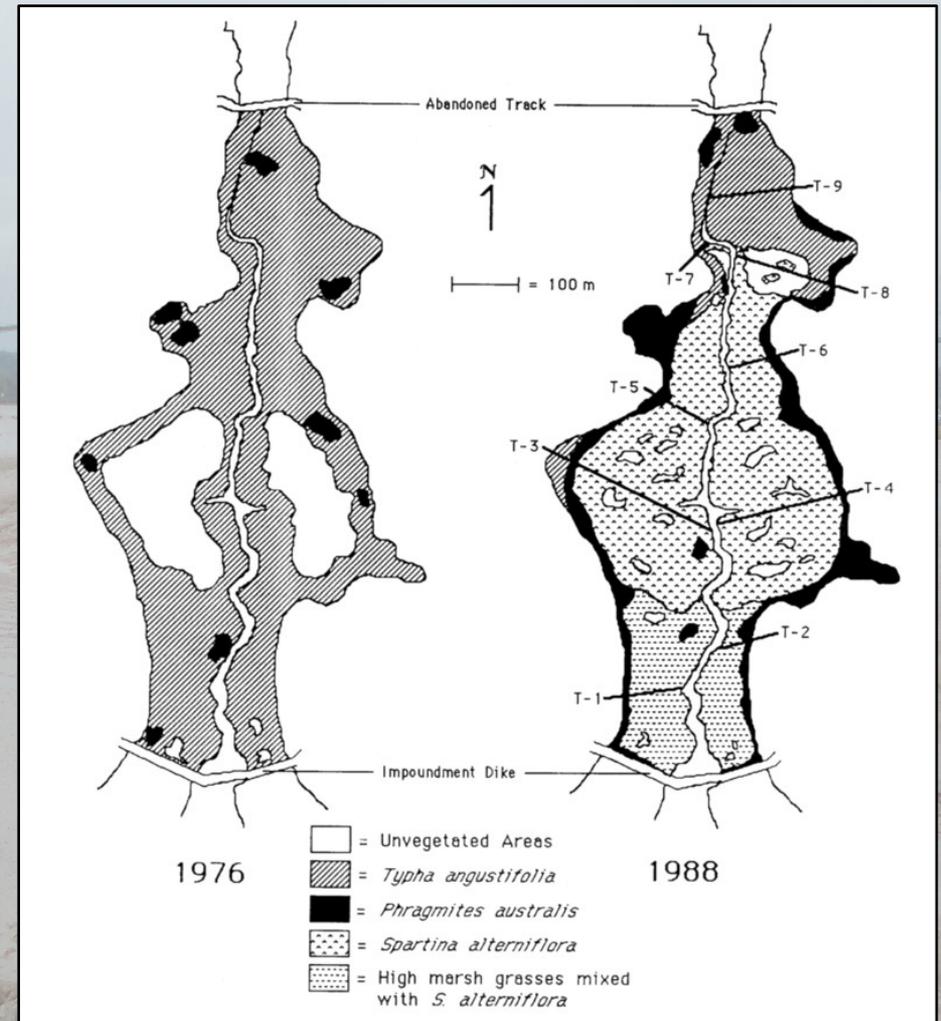
**1930** : Amerrissage forcé pour lutter contre les moustiques

**1945** : Installation de digues pour attirer le gibier aquatique

Modification de la végétation, diminution de la salinité, déclin des populations d'oiseaux.

**1978-82**: Installation d'une buse et retrait des clapets. Reprise du mouvement tidal

**1985**: Restauration réussie



# Exemples (Tanner et al, 2002)

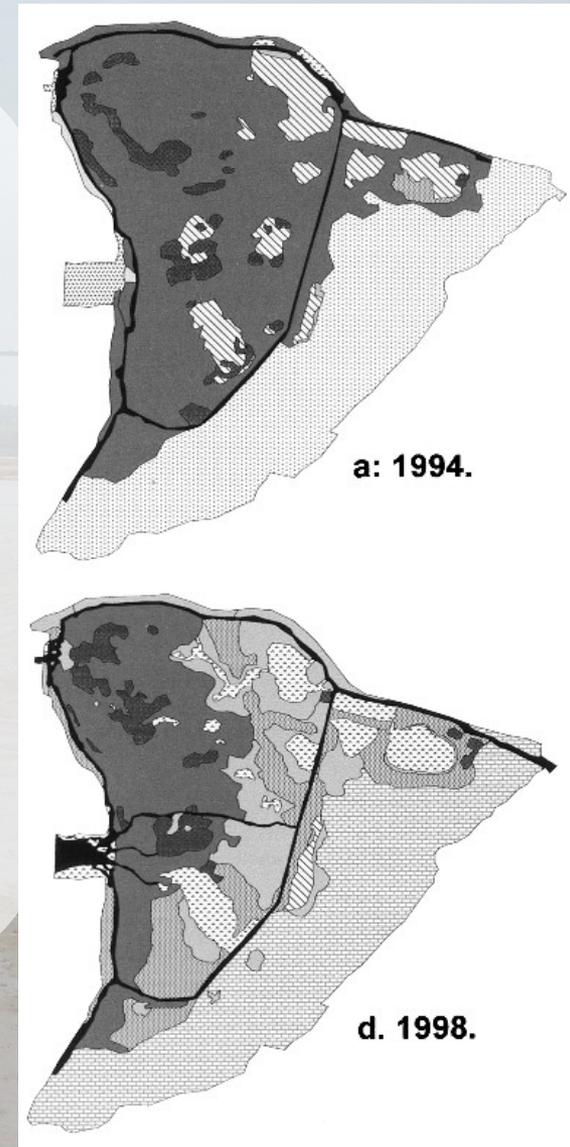
## Restauration des fonctions de l'habitat intertidal d'eau douce à Spencer Island, Everett, Washington

**1994:** Perçage des digues et rétablissement des inondations de la marée

~ 24 ha de zones humides palustres dominées par *Phalaris arundinacea* en voie de transition vers un système de marée d'eau douce.

Développement des vasières intertidales et des habitats de zones humides émergentes avec recrutement d'une végétation typique

Restauration de la fonction de nourricerie pour plusieurs espèces de saumons juvéniles et autres poissons caractéristique des ZH d'eau douce



**Merci de votre attention**

