

Micropolluants présents dans les milieux aquatiques
et leur impact sur la santé humaine

Exemple de l'agglomération parisienne

Présence et impact des micropolluants sur le biote de l'estuaire de la Seine et de la baie de Seine orientale

Cédric FISSON

Chargé de mission 'Analyse du risque et indicateurs'

Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval (**GIP-Seine-Aval**)



23 et 24 novembre 2016 - Cité de l'Eau et de l'Assainissement du SIAAP - Colombes

Le GIP Seine-Aval

Un outil partenarial à l'interface Science/Gestion

■ Missions

- Acquérir de la connaissance, la capitaliser, la valoriser, la partager
- Apporter son appui pour éclairer les décisions
- Fédérer une communauté, composée de scientifiques et de gestionnaires

■ Moyens mis en œuvre

- Programme de recherche
- Études sous-traitées
- Travaux réalisés en interne

■ Domaines d'intervention

- Comprendre la dynamique de l'eau et des sédiments
- **Caractériser la qualité de l'eau et la contamination**
- Etudier les espèces et leurs habitats
- Partager les problématiques écologiques de l'estuaire et fournir un appui pour sa gestion environnementale

■ Financeurs



Le GIP Seine-Aval

Un périmètre d'action centré sur l'estuaire de la Seine

L'estuaire de Seine :
160km de Poses à la mer

Un lien fort avec l'amont
(le bassin versant Seine) et
l'aval (la baie de Seine)



Les qualité des eaux Des enjeux d'importance

■ Des enjeux sanitaires



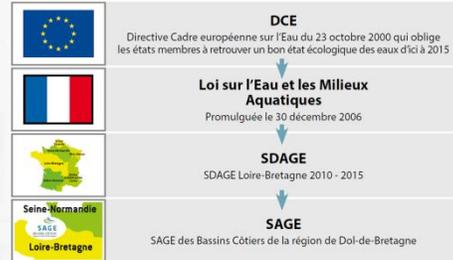
*Produits de la pêche
Production d'eau
Baignade*

■ Des enjeux de recherche



*Analyse
Dynamique
Impact*

■ Des enjeux réglementaires



*DCE
DCSMM
Arrêtés*

■ Des enjeux économiques



*Pêche professionnelle
Assainissement*

■ Des enjeux environnementaux



Ulcères chez une limande - S. FEIST

*Fonctionnalité de l'écosystème
Santé des organismes*

■ Des enjeux sociétaux



Rouen (<1915)

*Perception
Activités récréatives*

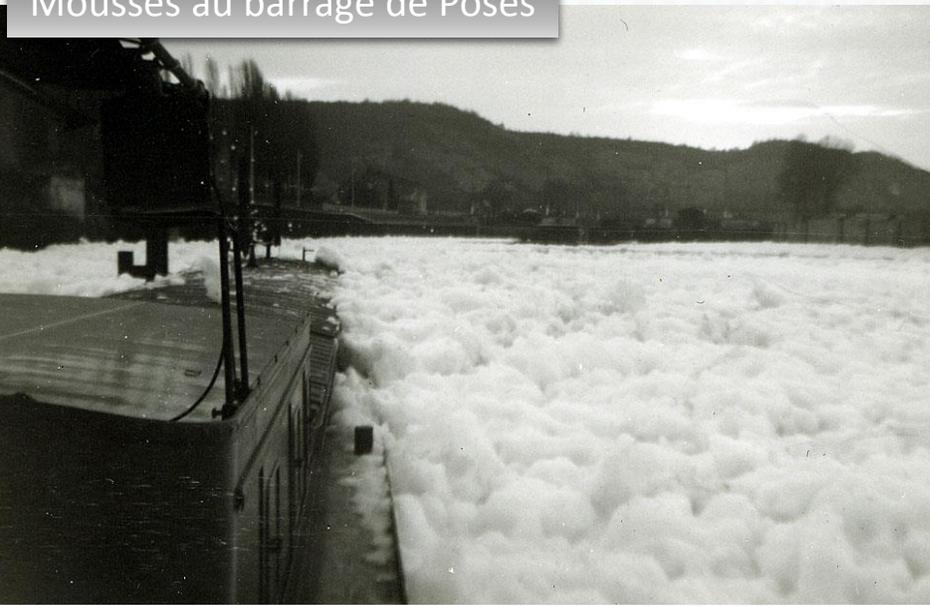
Les qualité des eaux Une trajectoire qui évolue

1950 – 1980 : des décennies noires

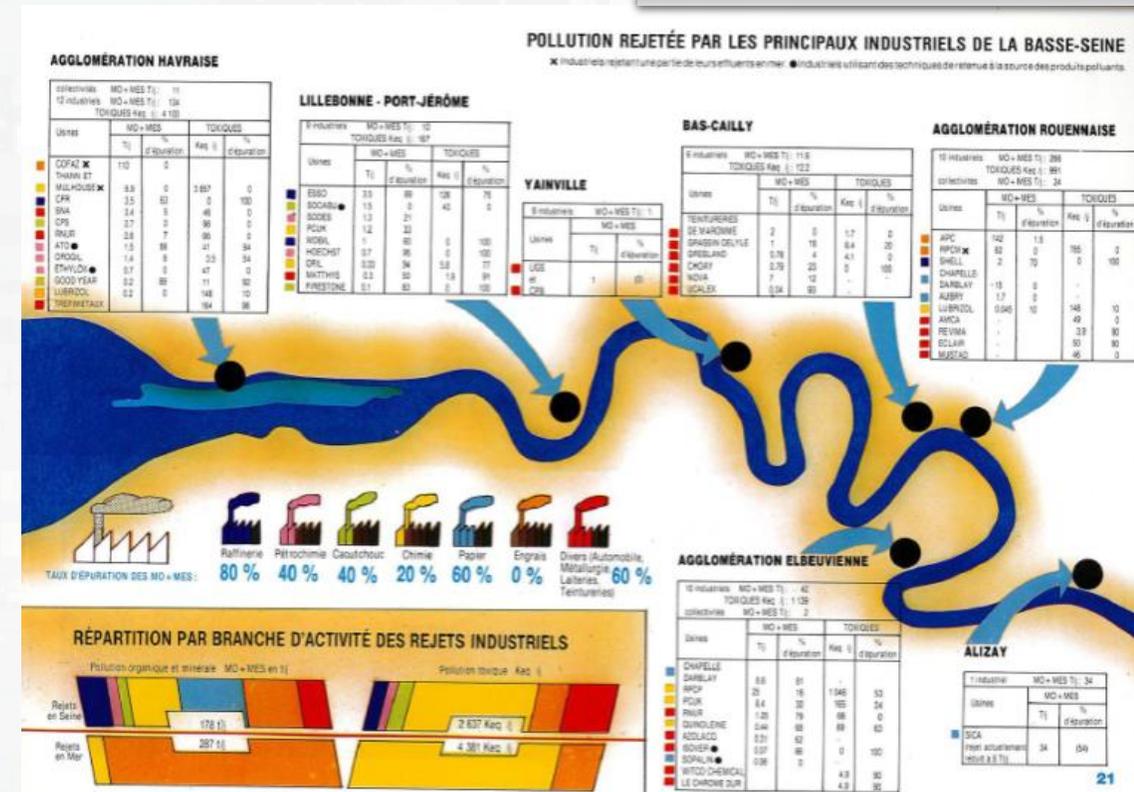
- Rejets directs dans le milieu de polluants industriels et urbains
- Pratiques peu soucieuses de l'environnement
- Sévères anoxies, présence de mousses et de nappes d'hydrocarbures

Rejets en basse-Seine (1980)

Mousses au barrage de Poses



En 1970, seule 7,5% de la pollution de la basse-Seine est traitée

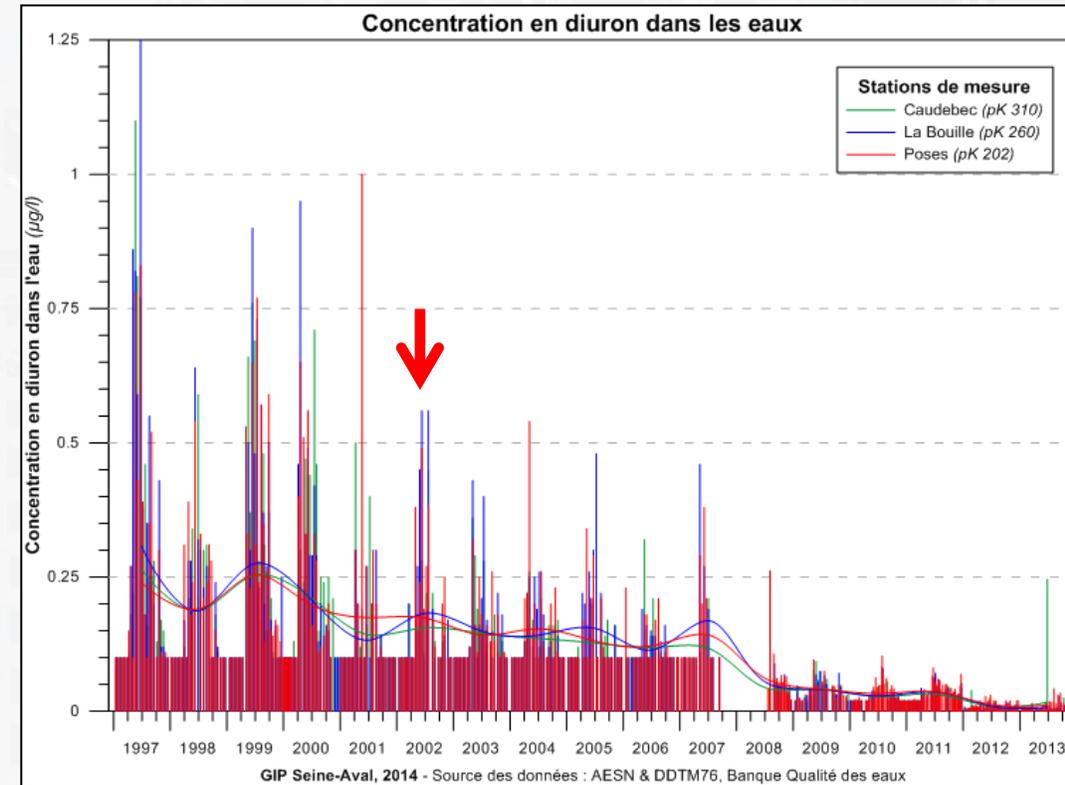
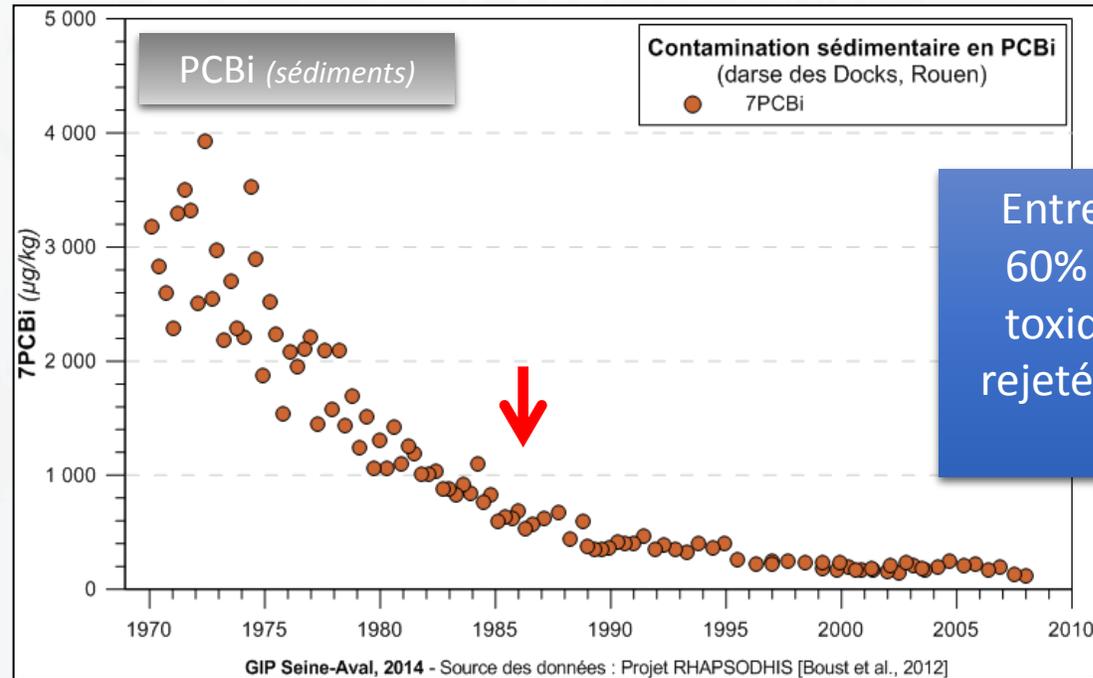


Les qualité des eaux Une trajectoire qui évolue

■ Depuis les années 80 : une reconquête en marche

- Optimisation du traitement des rejets urbains
- Une maîtrise des rejets industriels et des changements de pratiques
- Des restrictions d'usages efficaces

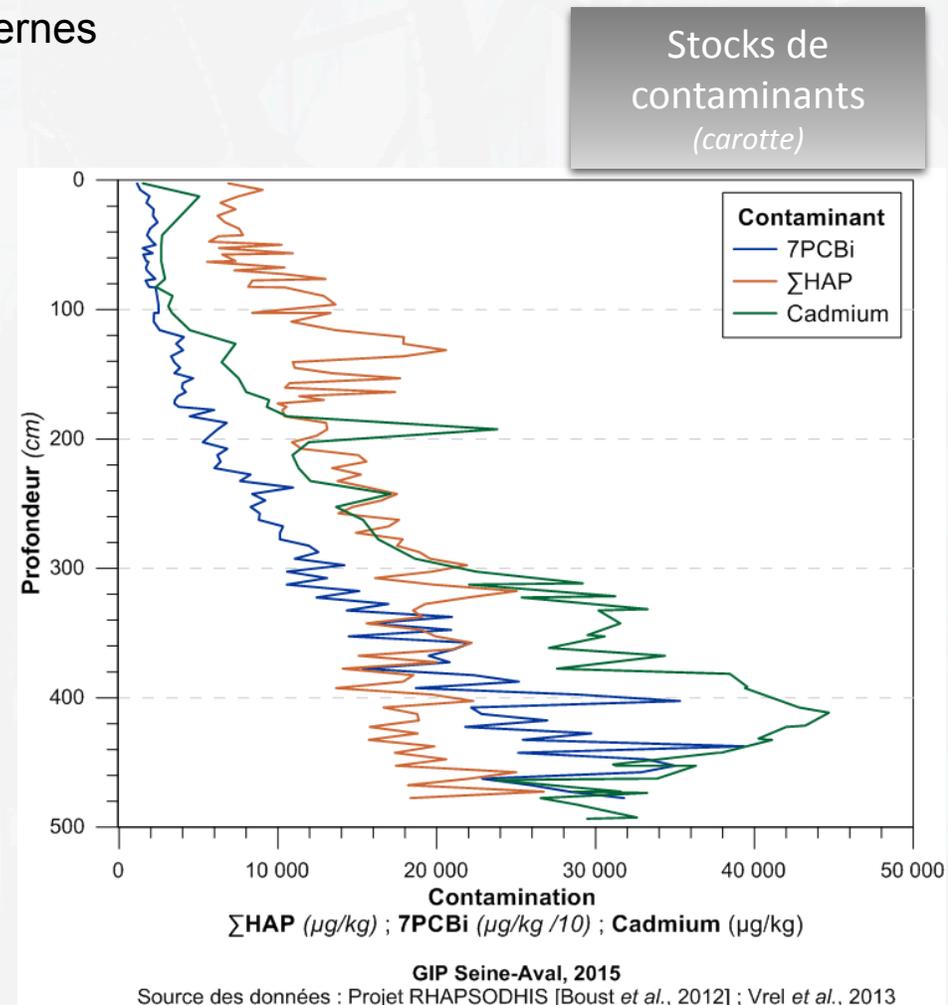
Diuron (eau)



Les qualité des eaux Une trajectoire qui évolue

Aujourd'hui, certains problèmes persistants et émergents

- Une part prépondérante des apports issus de l'amont, mais des sources internes à l'estuaire encore présentes
- Un lourd historique à gérer (stocks de contaminants, points noirs)
- Des « nouvelles » substances à considérer
- Des préoccupations sociales, environnementales et sanitaires



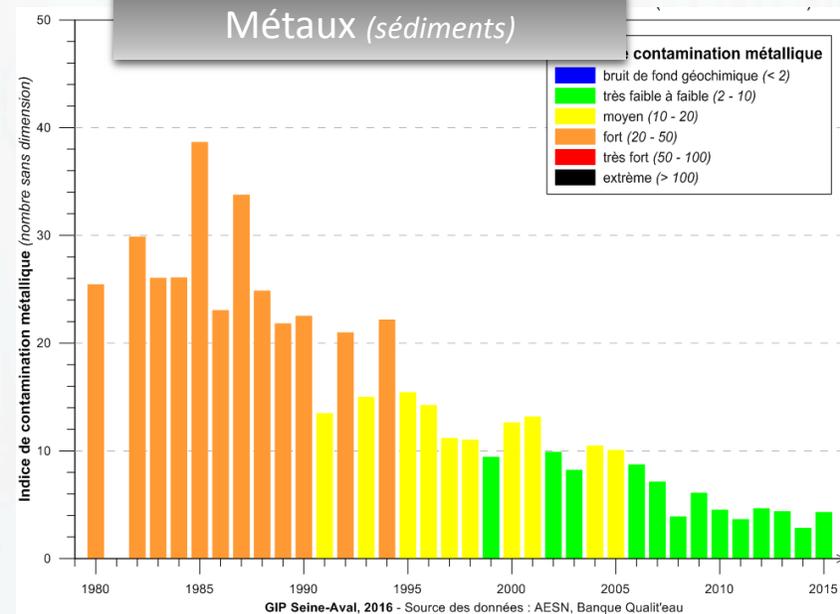
Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

Des contaminants 'historiques' encore d'actualité

- Métaux** : des diminutions notables depuis 20-30 ans ; des concentrations proches des bruits de fond, sauf pour Hg, Cd, Ag,...
- HAP** : des sources internes à l'estuaire encore importantes ; des concentrations pouvant être supérieures aux seuils d'effet
- PCB** : imprégnation marquée du biote

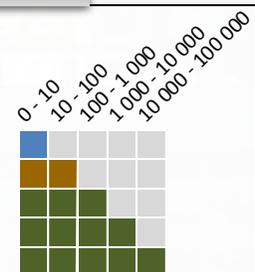
Métaux (sédiments)



7PCBi

Seine (Poses - Le Havre)

Eaux brutes de surface (ng/L)
Sédiments fins de surface (µg/kg PS)
Gardons (µg/kg PF)
Anguilles (µg/kg PF)
Cormorans (µg/kg PF)



Baie de Seine orientale

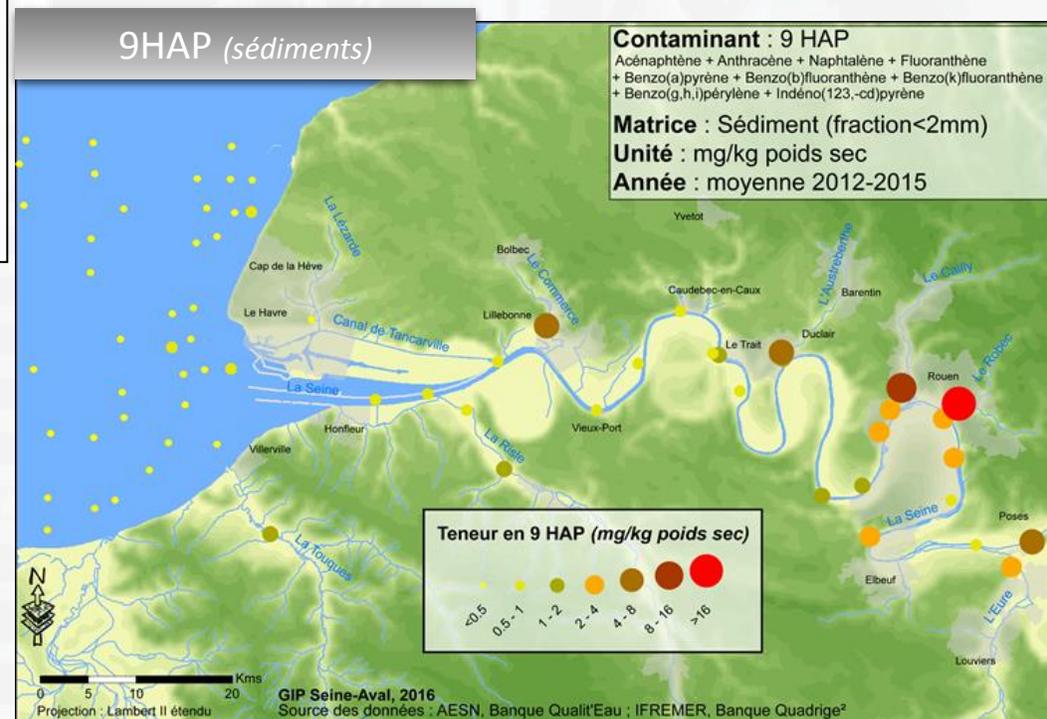
Eaux brutes de surface (ng/L)
Sédiments fins de surface (µg/kg PS)
Moules (µg/kg PF)
Autres mollusques (µg/kg PF)
Crustacés (µg/kg PF)
Poissons (µg/kg PF)



9HAP (sédiments)

Contaminant : 9 HAP
Acénaphthène + Anthracène + Naphtalène + Fluoranthène
+ Benzo(a)pyrène + Benzo(b)fluoranthène + Benzo(k)fluoranthène
+ Benzo(g,h,i)peryène + Indéno(1,2,3-cd)pyrène

Matrice : Sédiment (fraction < 2mm)
Unité : mg/kg poids sec
Année : moyenne 2012-2015

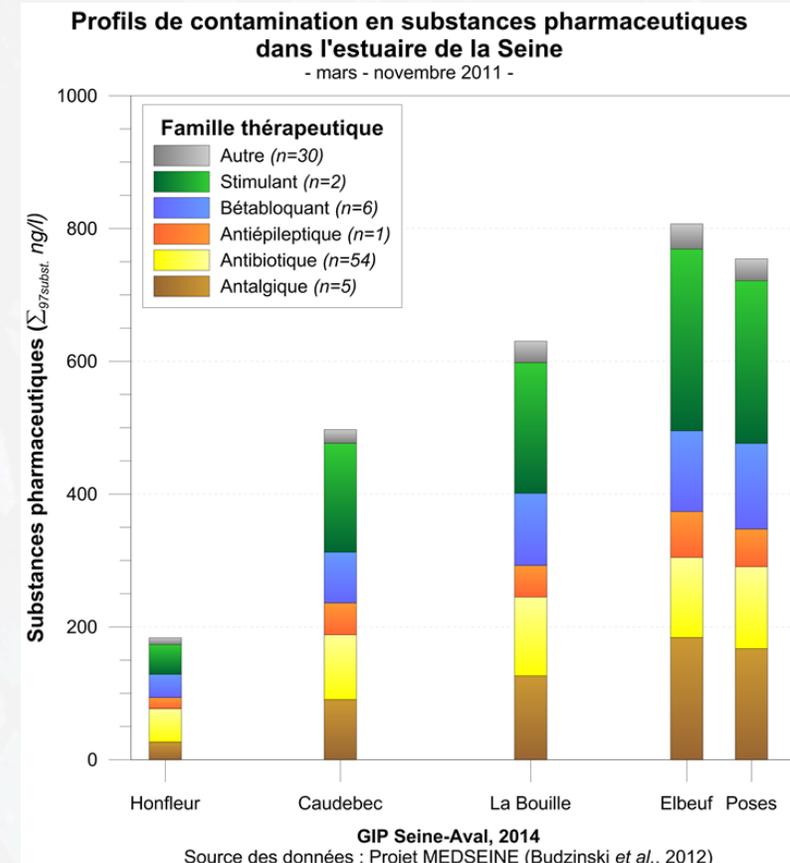
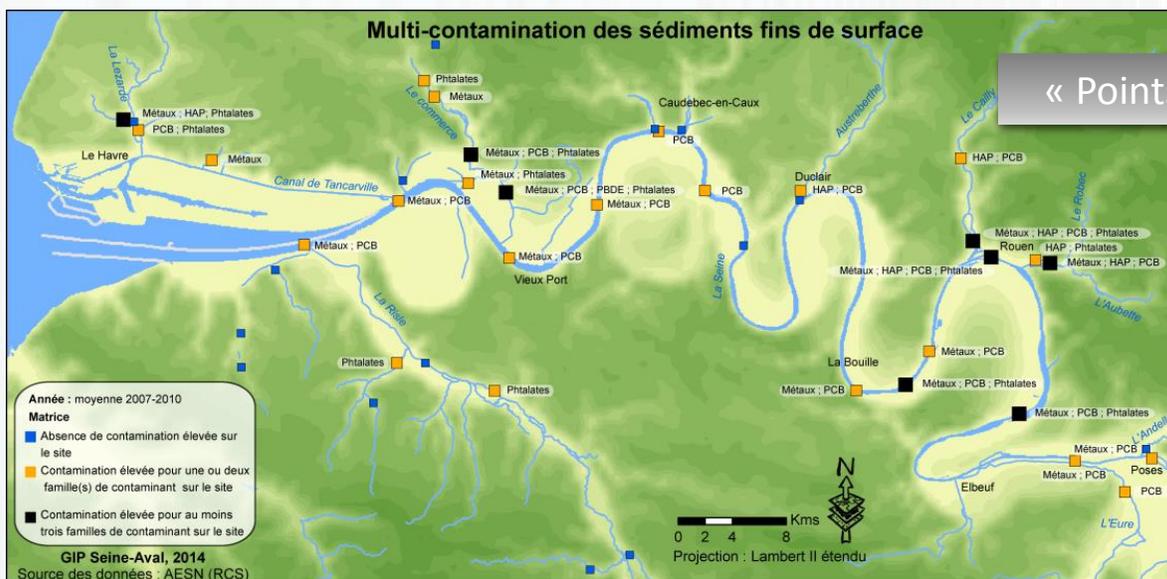


Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

Cas des substances d'intérêt émergent

- **PBDE** : pas de contamination notable des eaux ; contaminations locales dans les sédiments ($>5\mu\text{g}/\text{kg PS}$)
- **Phtalates** : présence marquée du DEHP (85% des mesures $> 100\mu\text{g}/\text{kg PS}$ dans les sédiments)
- **Alkylphénols** : rarement détectées dans les eaux (concentrations $< \text{NQE}$)
- **Bisphénol A** : pas détecté dans les eaux (LQ : $0,07\mu\text{g}/\text{l}$) ni les sédiments (LQ : $33\mu\text{g}/\text{kg PS}$)



Substances pharmaceutiques :

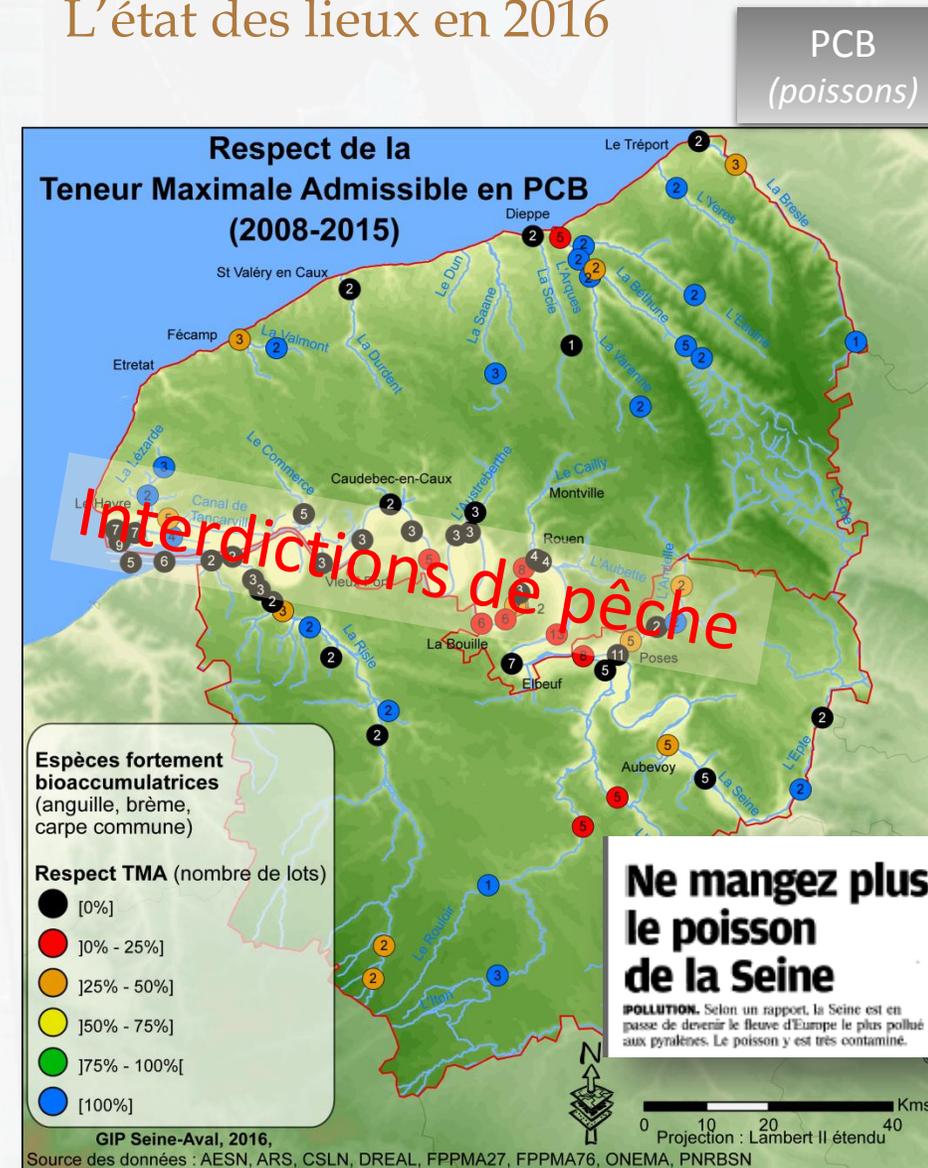
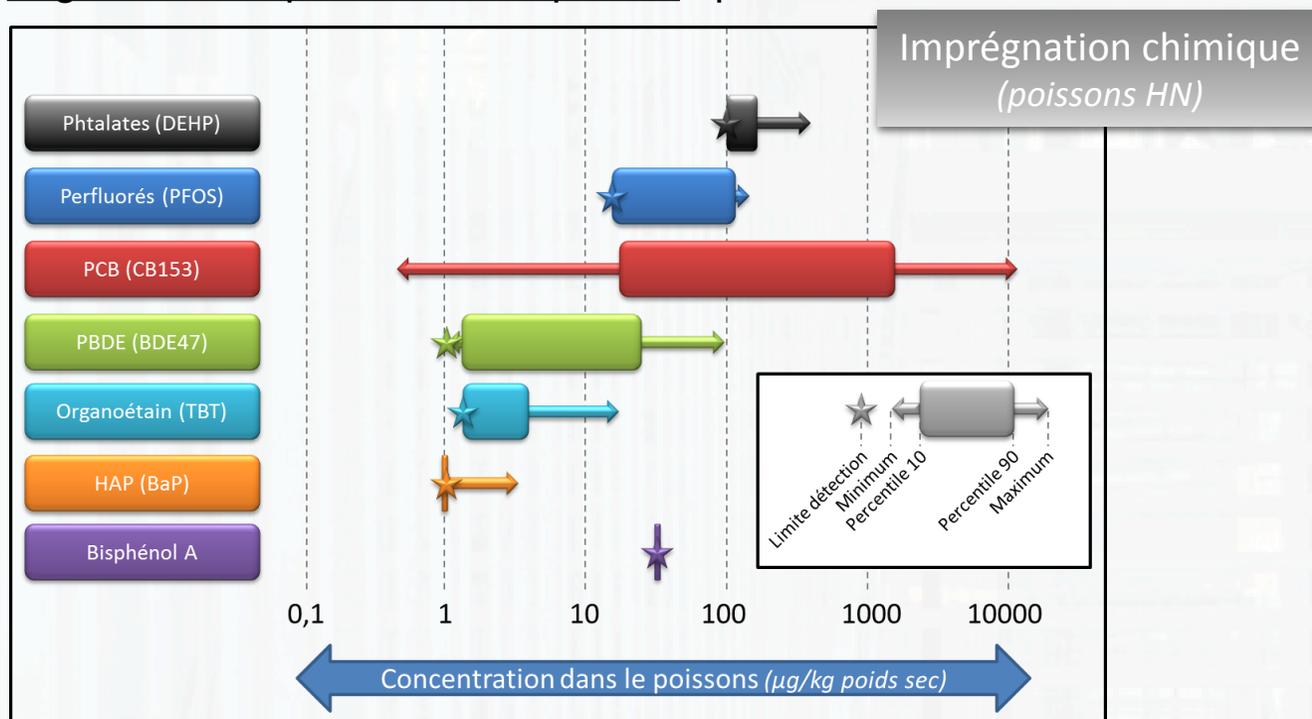
- diversité de substances en lien avec les usages
- un flux amont majoritaire, mais des apports importants des STEP
- concentration maximale à Rouen et décroissance vers l'aval

Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

A l'échelle des cours d'eau de la Région (poissons)

- **PCB** : préoccupation pour la majorité des cours d'eau et espèces, avec des dépassements des normes sanitaires
- **Métaux, PBDE, phtalates** : teneurs pouvant être élevées (notamment pour la Seine)
- **Organoétains, pesticides, bisphénol** : peu détectés



Les micropolluants L'état des lieux en 2016

Cas des macrodéchets et des microplastiques

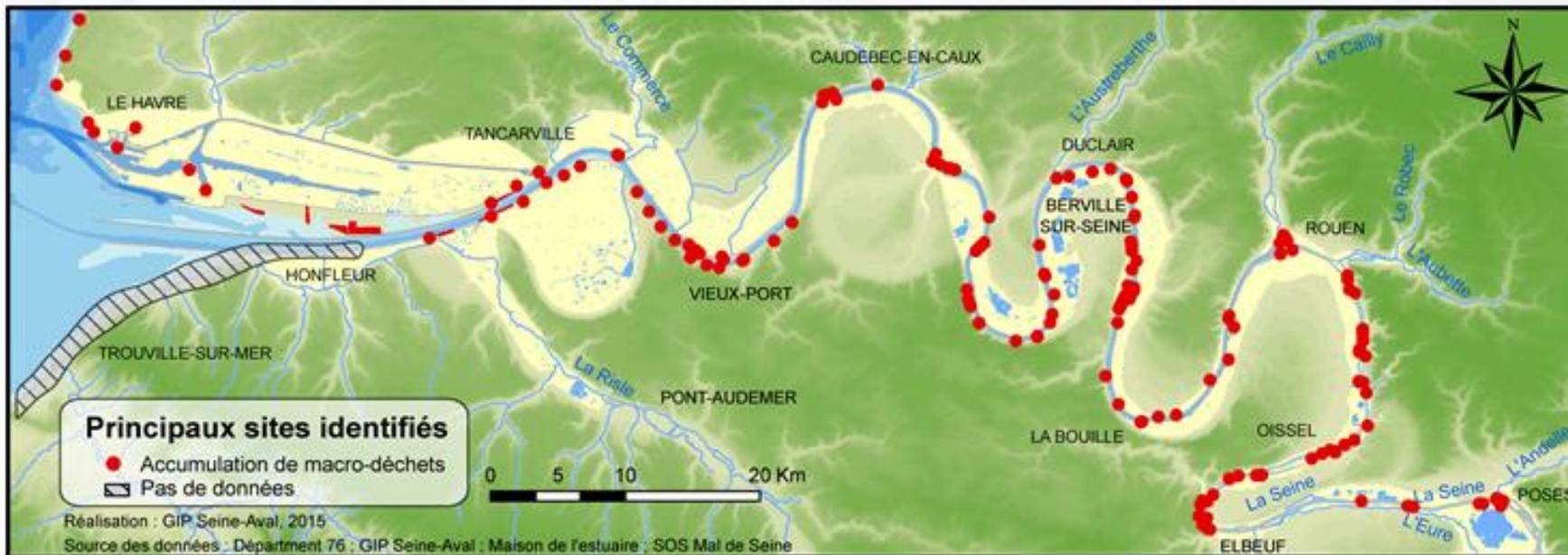
- Sources nombreuses et nature très variée
- Impact direct sur les habitats et la faune aquatique
- Fragmentation en microparticules (absorption substances chimiques) + possibilité de transport d'œufs/larves

Contenu stomacal
d'un Fulmar



Granulés plastiques industriels et fragments de
plastiques usuels présents dans l'estomac d'un Fulmar
prélevé sur le littoral normand.

© Jan van Franeker - IMARES



Sites d'accumulation des macrodéchets

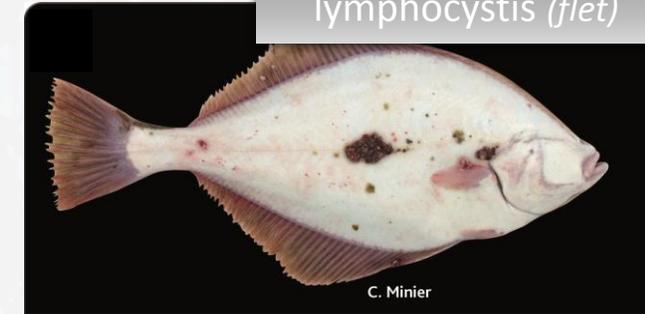
Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

Des effets avérés du « cocktail » de contaminants sur la faune aquatique

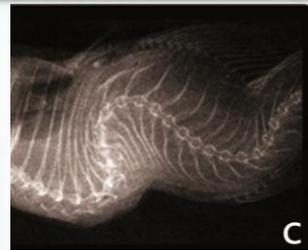
- Perturbations endocriniennes, sur la reproduction, le développement, l'immunité,...
- Développement d'un organe de reproduction mâle chez des femelles nucelles
- Retard de la période de reproduction chez *Hediste diversicolor*
- Présence de tissus intersexués chez des flets et des gardons
- Déformations morphologiques chez des médakas

Nécroses cutanées et lymphocystis (flet)



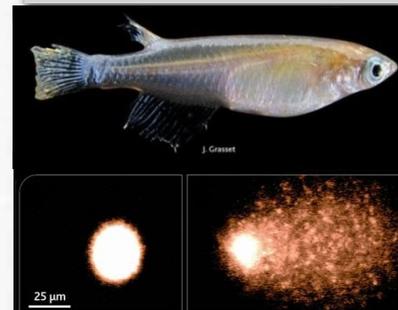
C. Minier

Déformations morphologiques
(médaka exposé à des sédiments de Seine)



C

Effets génotoxiques



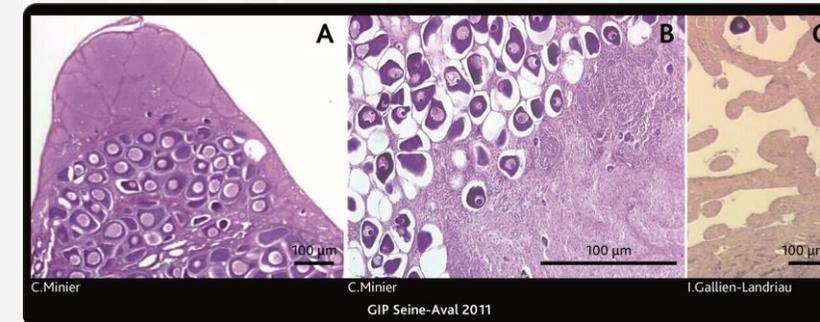
25 µm

Poissons mutant en baie de Seine (France)

20-04-1999

Si les transformations (dus à la pollution) de poissons mâles en poissons à sexe femelle ne sont pas inconnues pour l'eau douce, en revanche dans le milieu salin aucun cas n'avait jusqu'alors été détecté. C'est maintenant chose faite, en baie de Seine, des poissons présentant ces mutations ont été pêchés.

Tissus intersexués (gardons)

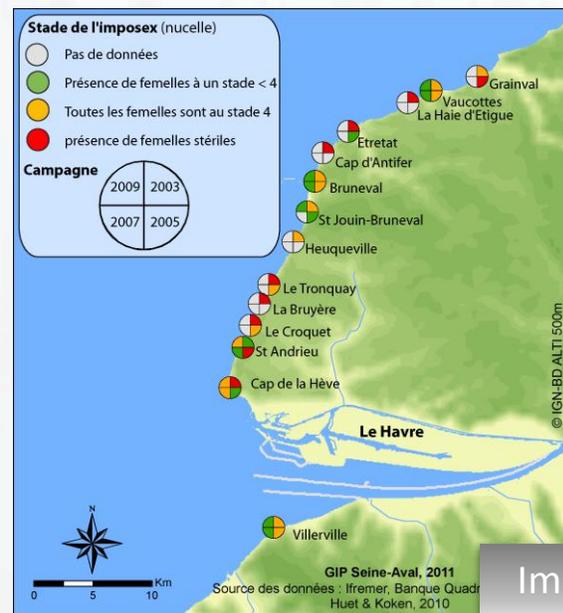


C. Minier

C. Minier

I. Gallien-Landriau

GIP Seine-Aval 2011



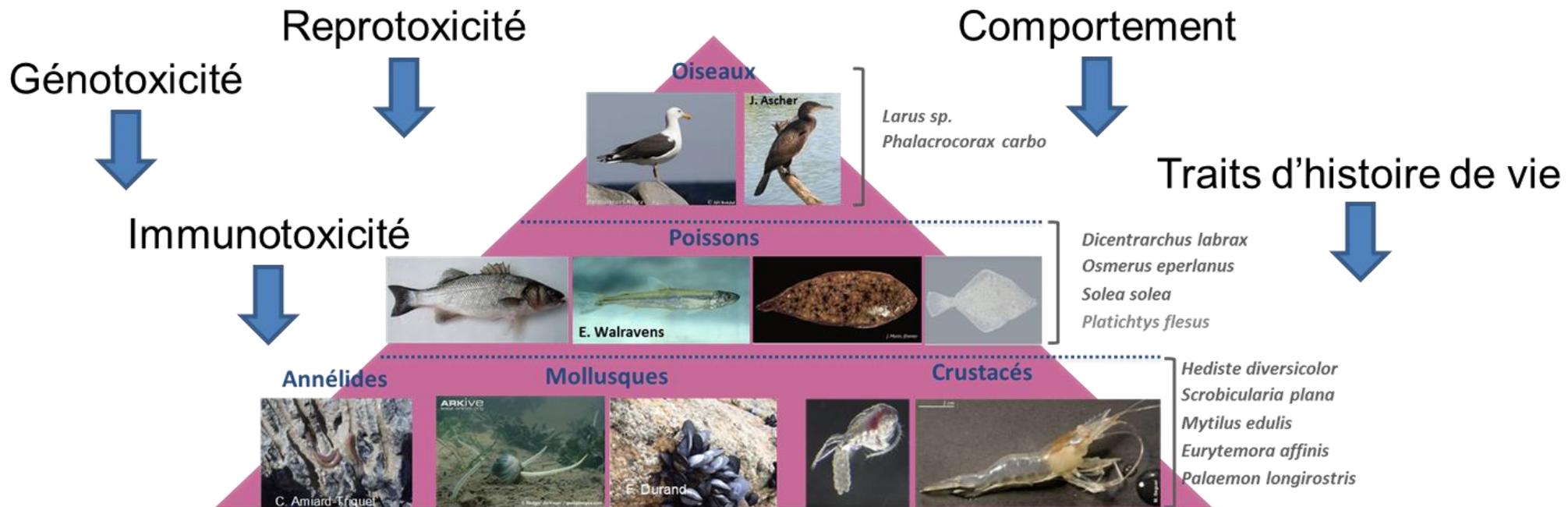
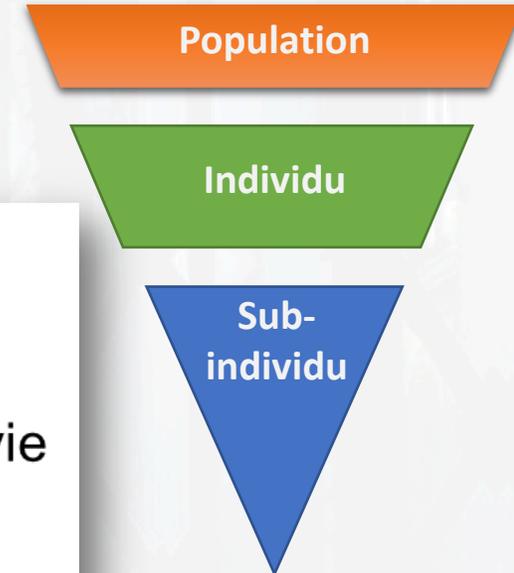
Imposex (nucelle)

Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

■ Un suivi des effets de la contamination chimiques sur les organismes aquatiques

- Approche mutli-spécifique (espèces, effets, niveaux d'organisation)
- Centré sur l'embouchure de la Seine, sur les années 2015-2016-2017
- Préparation d'une stratégie de bioévaluation de l'estuaire



Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

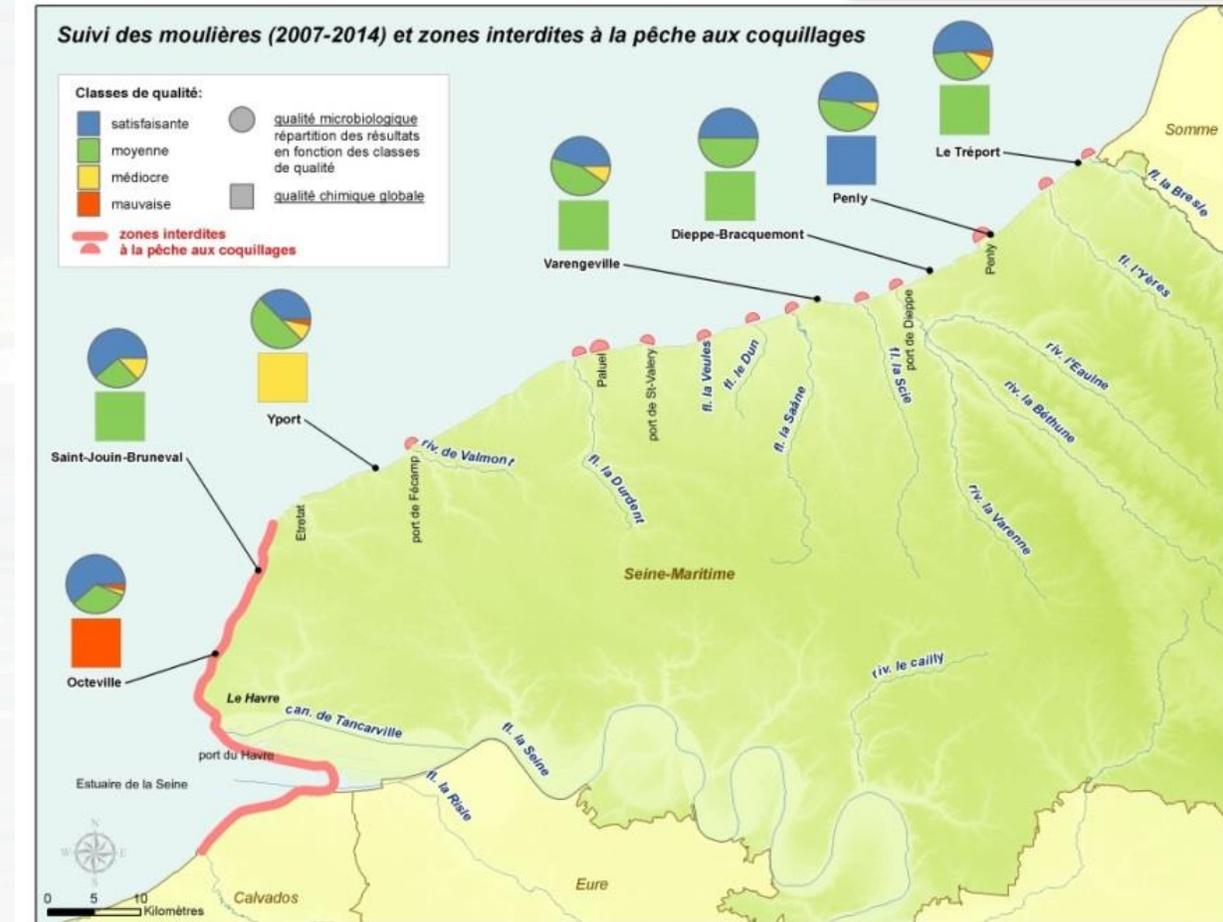
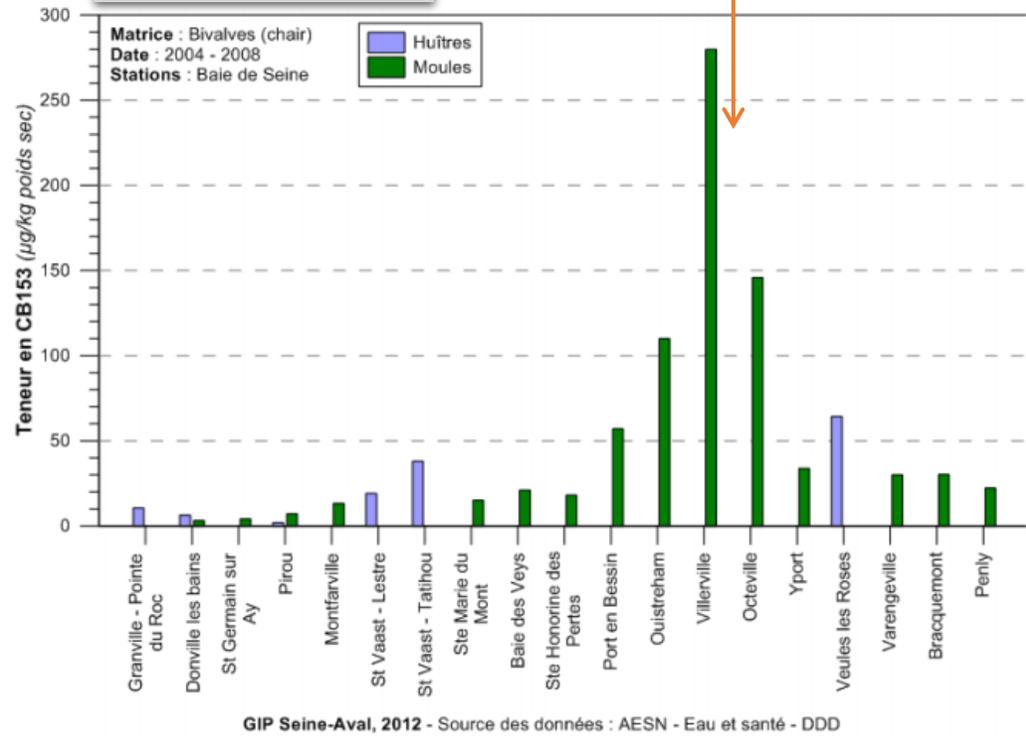
Sur le littoral (moules)

- Une pêche à pied impactée
- Un effet 'Seine' à l'échelle de la baie

Salubrité coquillages

PCB (baie de Seine)

Seine



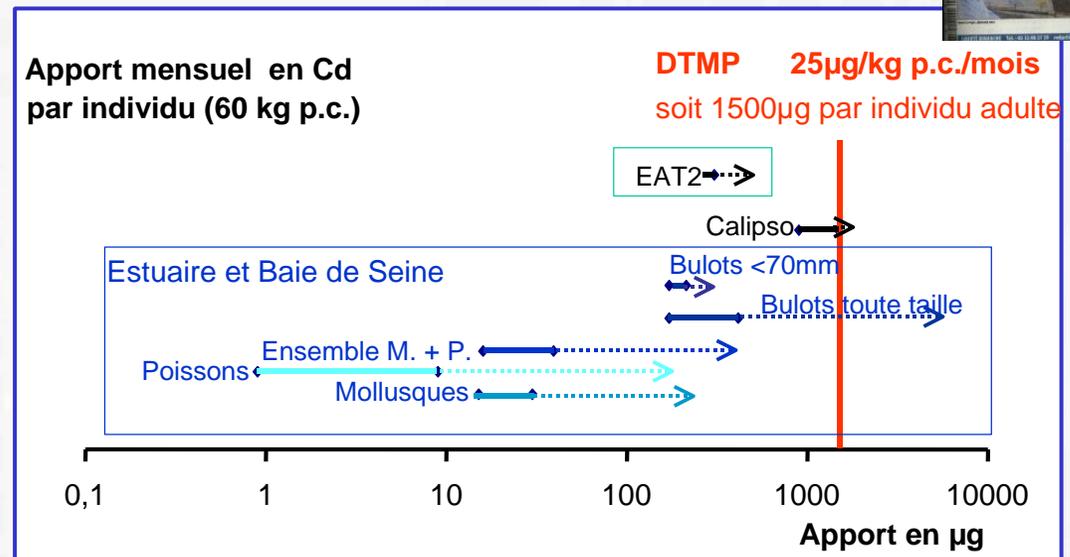
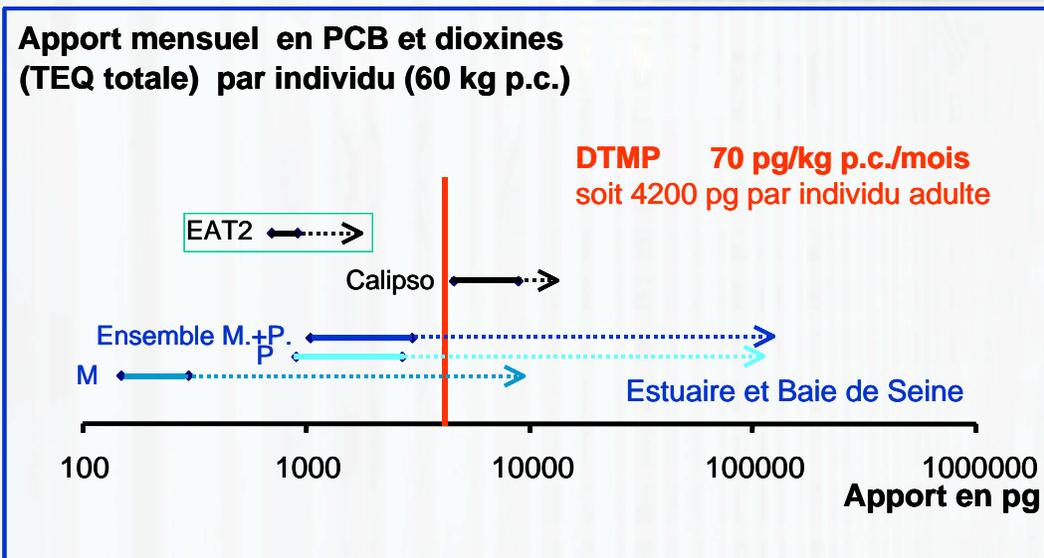
Les micropolluants

L'état des lieux en 2016

■ En baie de Seine (poissons)

- Des interdictions de pêche pour la sardine et l'anguille (PCB) et les gros bulots (cadmium)
- Un risque sanitaire pour les gros consommateurs de produits de la mer issus de la baie de Seine (PCB, cadmium)

Risque sanitaire (PCB – Cadmium)



En attendant la suite...

■ Un constat historique de qualité dégradée des eaux qui a largement évolué

- Des améliorations observées (lien avec la réduction des rejets, l'amélioration des capacités de traitement des effluents et l'évolution des pratiques agricoles et industrielles,...), mais...
- ... des préoccupations qui persistent (effets de la multi contamination, impact potentiel des stocks de contaminants présents dans l'environnement,...)
- Une importance du continuum « rivière/fleuve → estuaire → baie » dans la prise en compte des enjeux
- Un besoin d'appui aux gestionnaires pour cibler les priorités
- Un besoin continu d'amélioration de la connaissance
 - Mieux décrire les facteurs qui gouvernent la qualité des milieux estuariens, notamment au regard des exigences des espèces qui les colonisent
 - Mieux évaluer l'influence de la qualité des milieux de l'estuaire dans le maintien et la santé des populations de poissons
 - Anticiper les évolutions de l'estuaire à long terme, en lien avec l'évolution du territoire



Micropolluants présents dans les milieux aquatiques
et leur impact sur la santé humaine

Pour plus d'infos

Nos productions sur <http://seine-aval.fr>

Merci de votre attention !

Cédric Fisson
cfisson@seine-aval.fr

