

**Pollution des milieux aquatiques par les
microplastiques**

**Quelle méthodologie pour la surveillance et
le suivi de la contamination?**

R. Amara et coll

Laboratoire d'Océanologie et géosciences LOG UMR 8187



Pollution des milieux aquatiques par les microplastiques : une réalité...inquiétante

- Impacts la qualité des milieux, les organismes**
- Risques sanitaires**

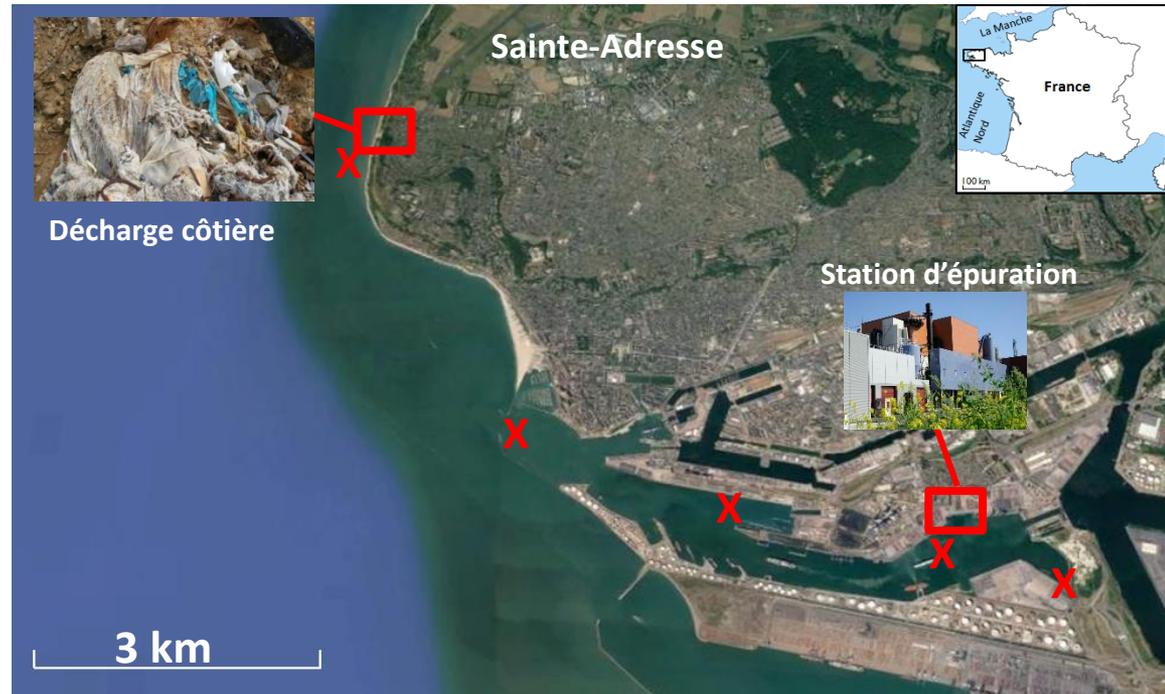
- 1 - Sources et devenir des MPs**
- 2 - Méthodes d'évaluation de la contaminati**



1 - Sources et devenir

Échantillons :

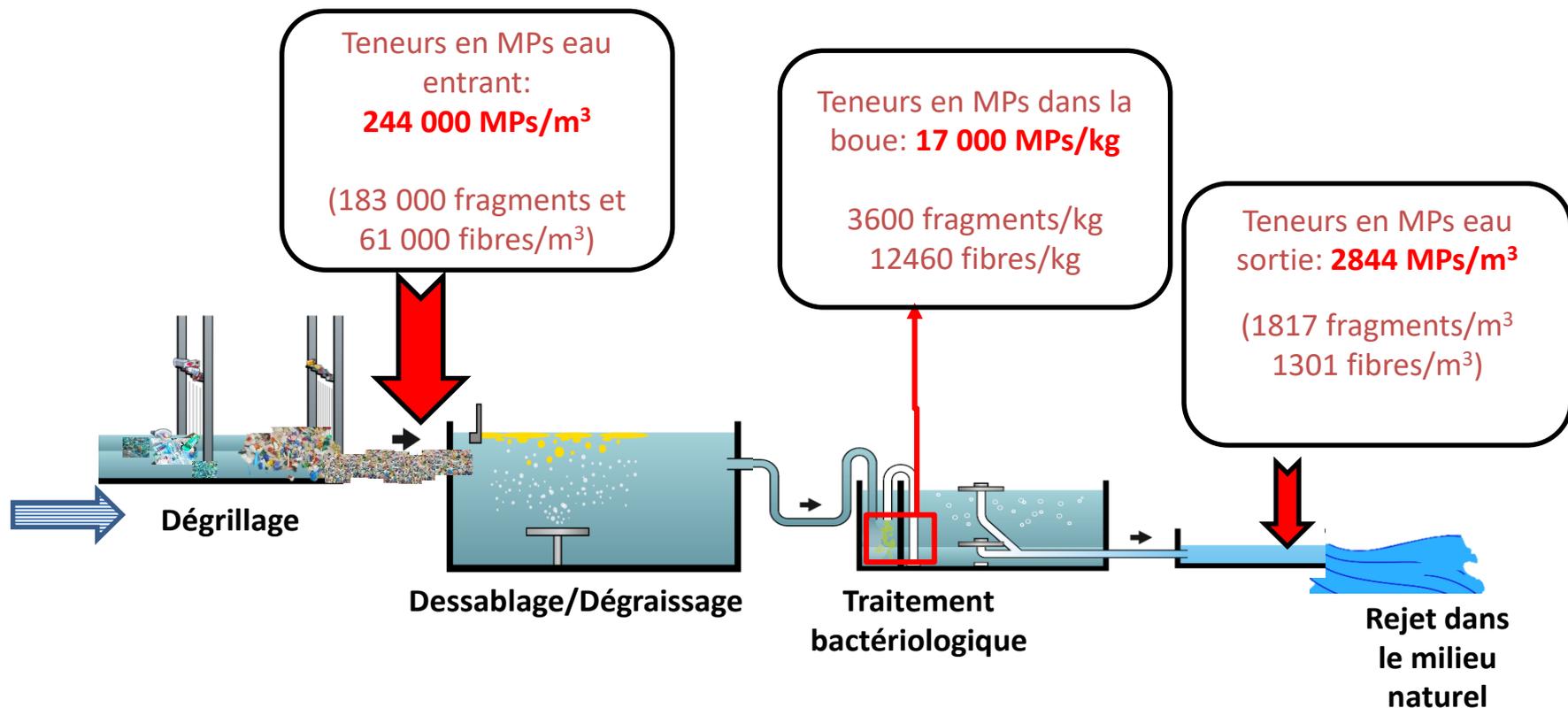
- eau (sub-surface)
- sédiments



Microplastiques:

- Nombre
- Type et forme (fragments, filaments, microbilles,...)
- Taille
- Couleur
- Type de polymère (PE, PET, ...)

Sources et devenir

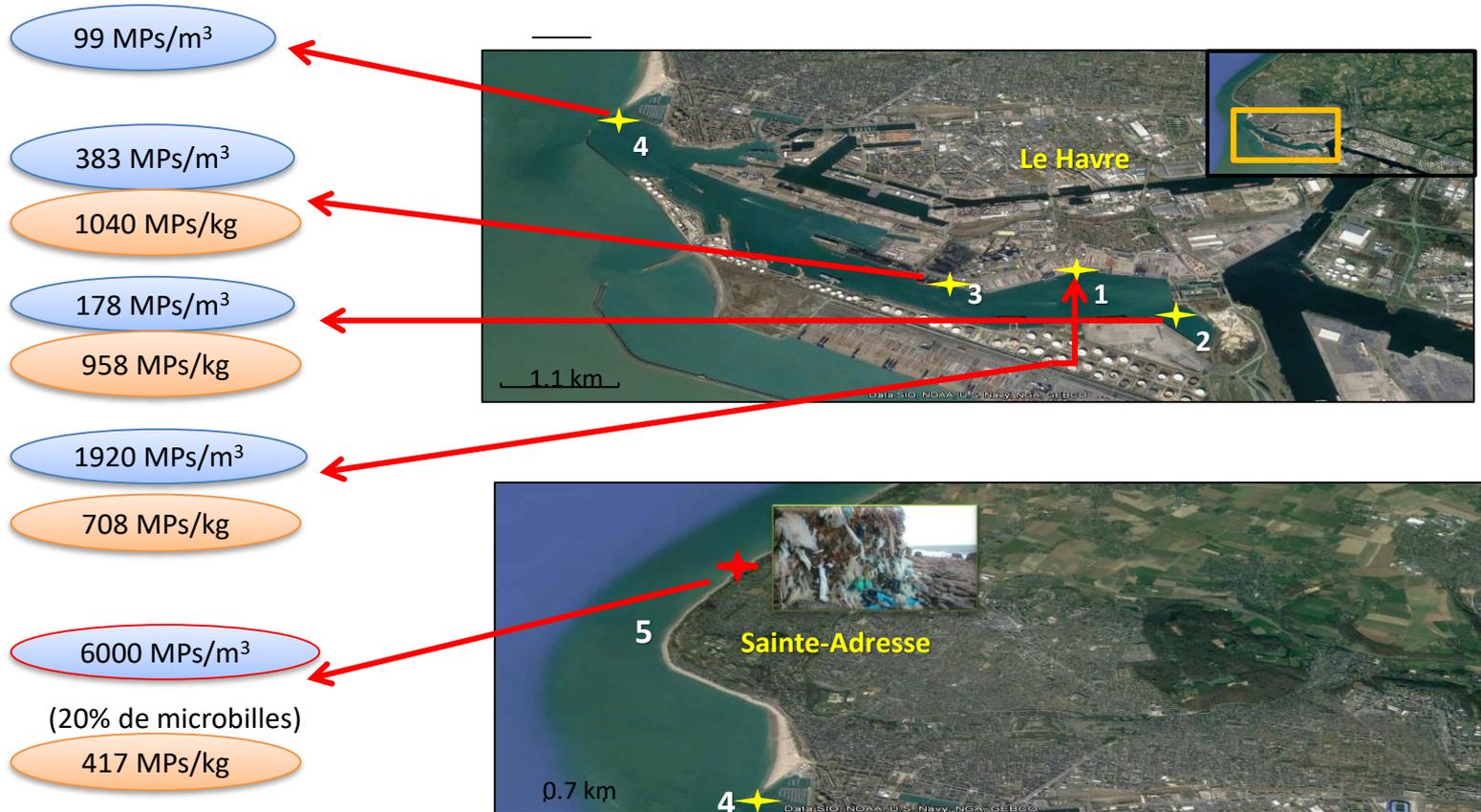


Pourcentage de rétention: 98,83%

Sachant que le débit moyen journalier: 110 000m³/jour
→ **3 10⁶ MPs/jour**

Concentration en MPs dans l'eau et les sédiments

- Eau
- Sédiments

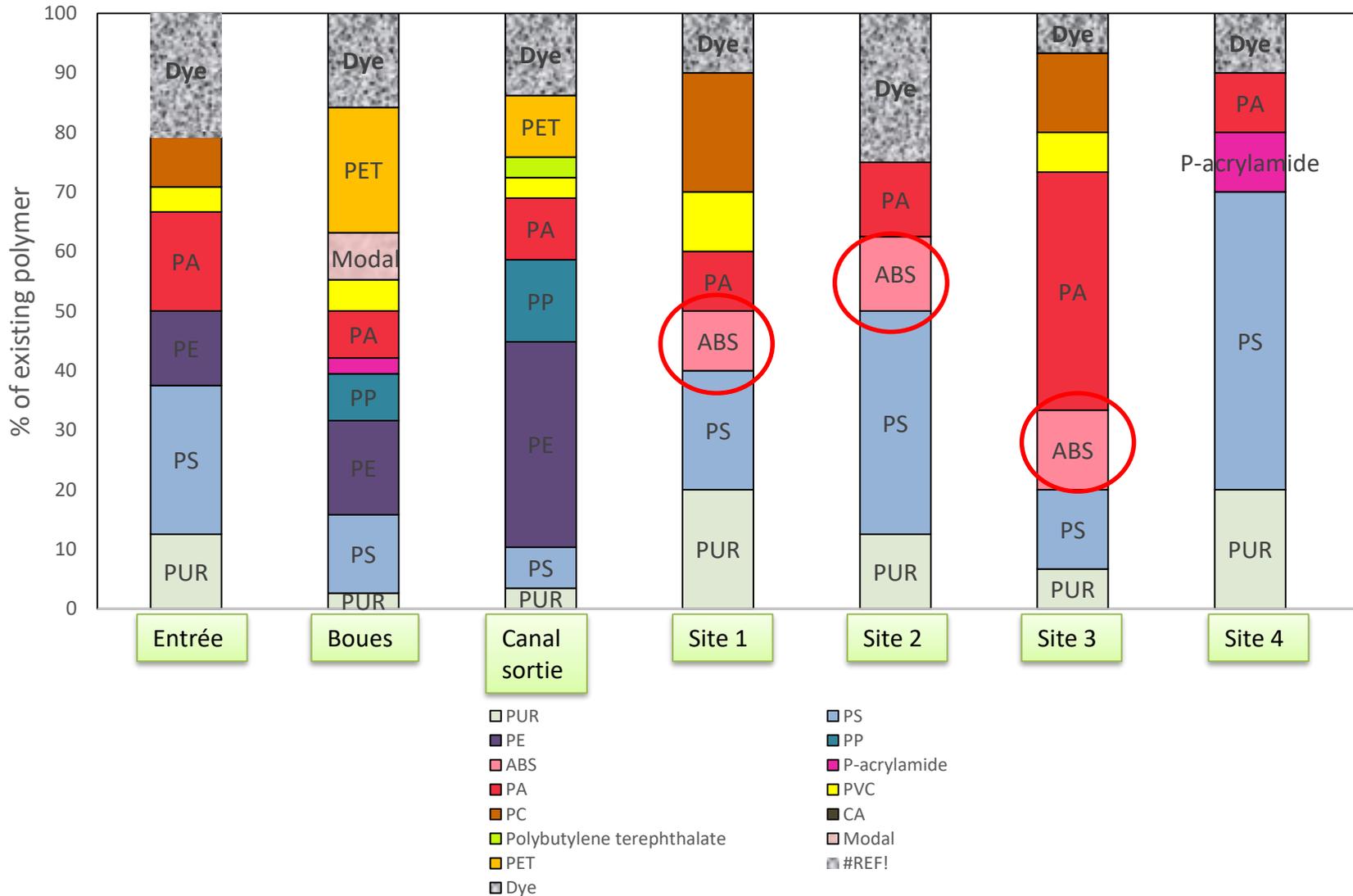


Dispersion dans l'eau depuis l'émissaire

Accumulation dans les sédiments ... mais pattern ≠ eau

Majoritairement particules

Caractérisation des microplastiques (type de polymères)

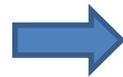


2 - Comment quantifier la pollution des milieux aquatiques?

Mesures dans l'eau et les sédiments :

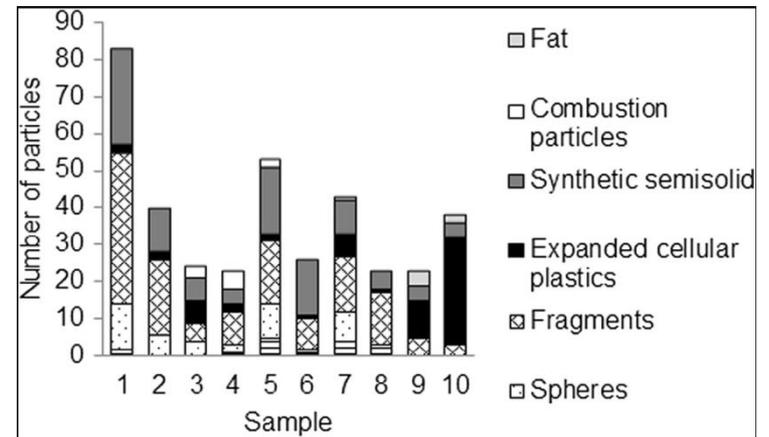
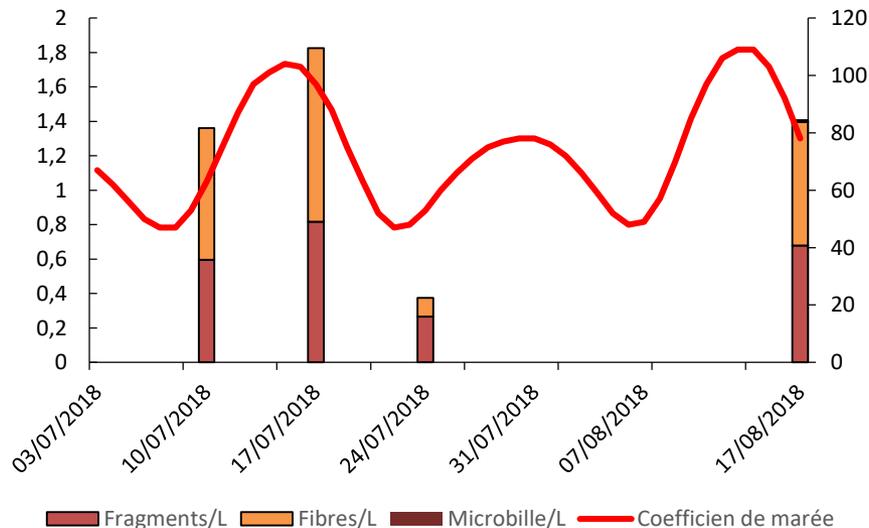
Mesures **ponctuelles** influencées par de nombreux facteurs environnementaux: La marée (heure, coefficient), les courants, le vent, débit des fleuves, bioturbation, etc...

-Grande variabilité spatiale : selon la profondeur de l'échantillon



Mesures variables / imprécises

Concentration en MPs dans l'eau en un point donné en fonction du coefficient de marée



Compositional variation between replicates in the trawl samples (Karlsson et al., 2020).

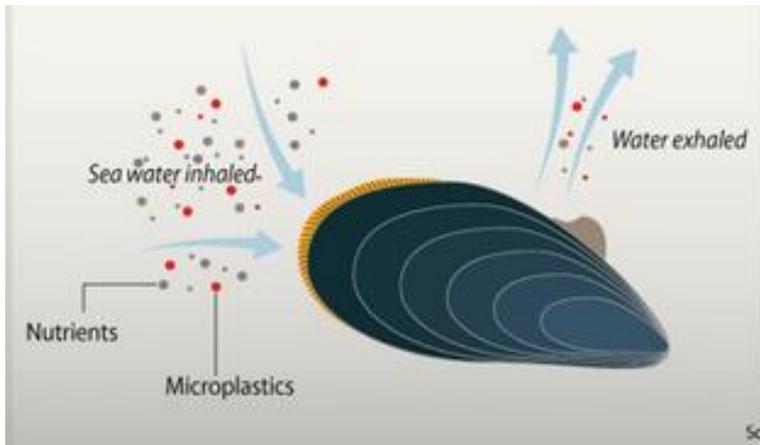
Comment quantifier la pollution des milieux aquatiques?

Mesure dans le biote : plus intégrateur

Utilisation des moules (*Mytilus*) pour le biomonitoring: modèle de bioaccumulation des polluants



- * Espèces opportunistes, tolérantes faces aux perturbations de l'environnement
- * Espèces sédentaires et abondantes
- * Espèces faciles à récolter et à identifier
- * Organismes résistants pouvant être manipulés facilement
- * Consommées par l'homme (risque sanitaire)



Pour les microplastiques

- * Super-filtreur : capable de filtrer 20 à 25 litres d'eau par jour
- * Se nourrissent de particules en suspension (plancton) dont la taille correspond aux microplastiques les plus abondants
- * Capables d'ingérer des MPs (démonstré expérimentalement et in situ)

Biomonitoring passif : Échantillonnage 'in natura'

Contraintes et limites:

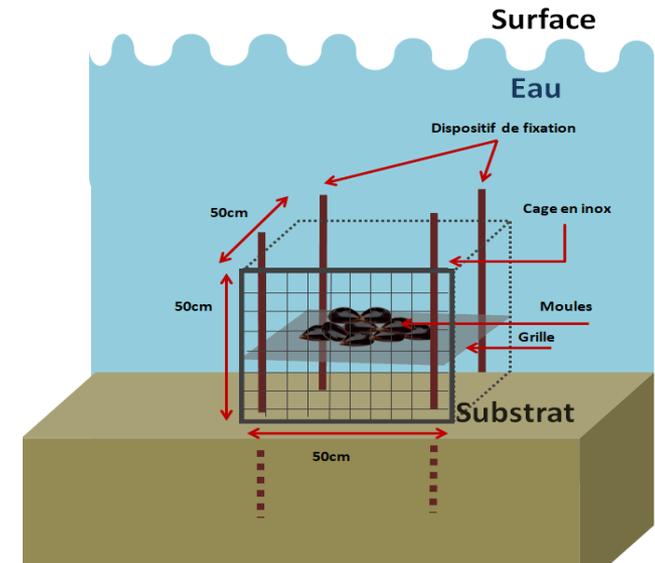
- Absence du modèle biologique à tous les sites d'intérêts.
- Difficulté pour le suivi saisonnier de la qualité du milieu
- Problème d'homogénéité des individus 'modèle' (taille, âge, sexe, état physiologique, génétique,..): facteurs confondants



Biomonitoring actif: encagement du modèle biologique

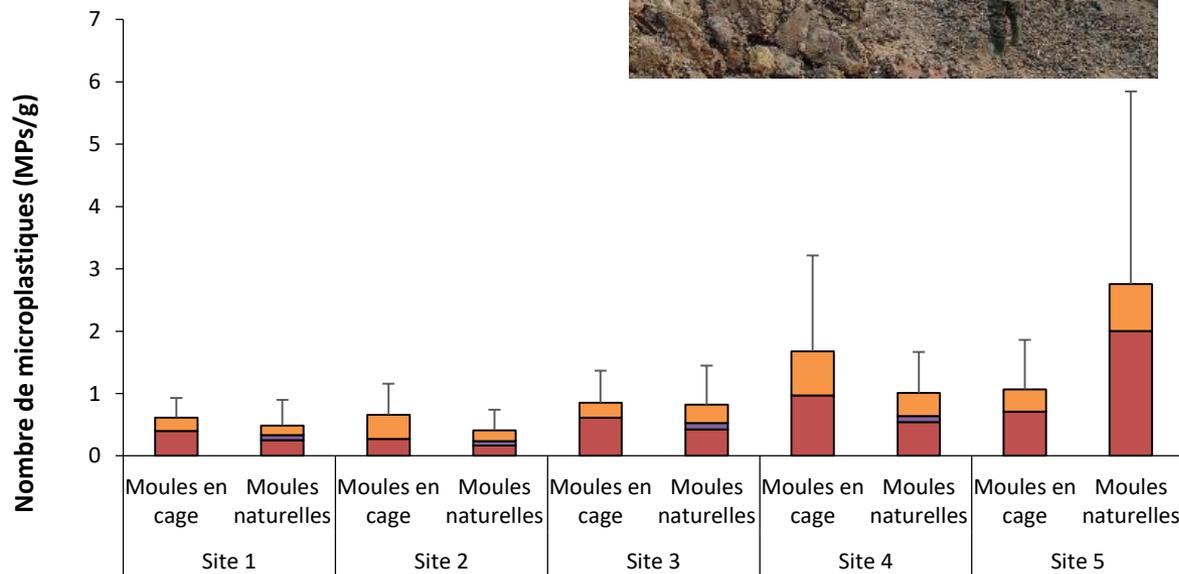
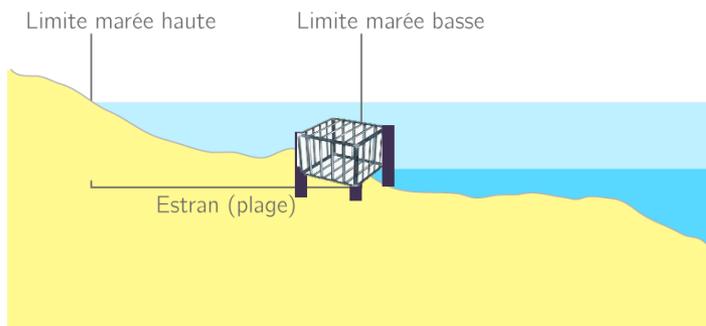
Avantages :

- * **connaissance précise de la localisation** des espèces tout en **conservant les caractéristiques environnementales** du site d'intérêt.
- * Permet d'utiliser des **organismes contrôlés et calibrés**.
- * Maîtrise des **conditions d'exposition** (site, durée, saison).



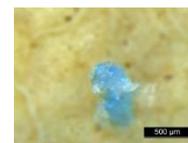
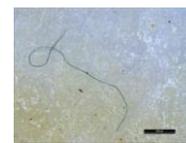
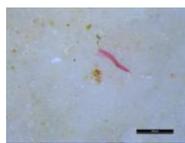
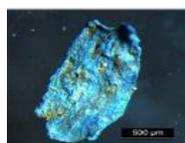
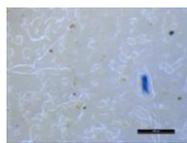
Comparaisons moules naturelles et moules engagées au niveau de 5 sites différents

6 semaines d'exposition (21 Février – 4 Avril 2018)



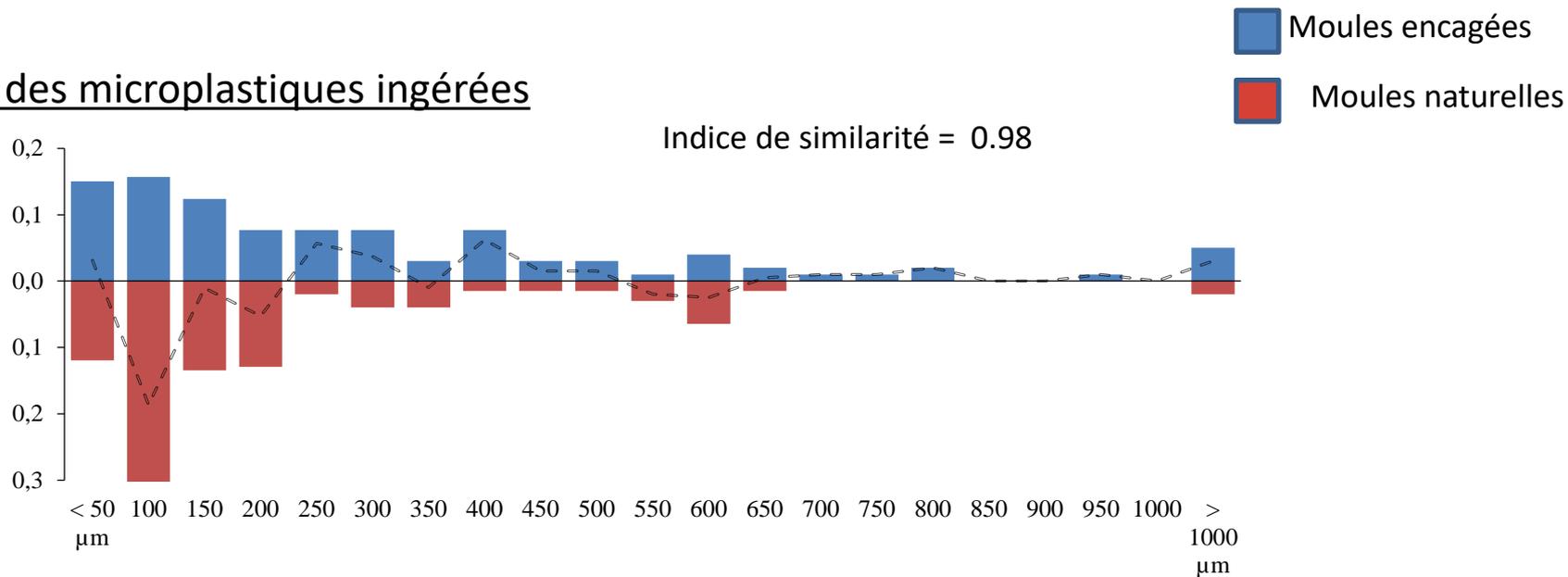
Pas de différence entre moules naturelles et engagées

■ Fragments ■ Films ■ Fibres ■ Microbilles

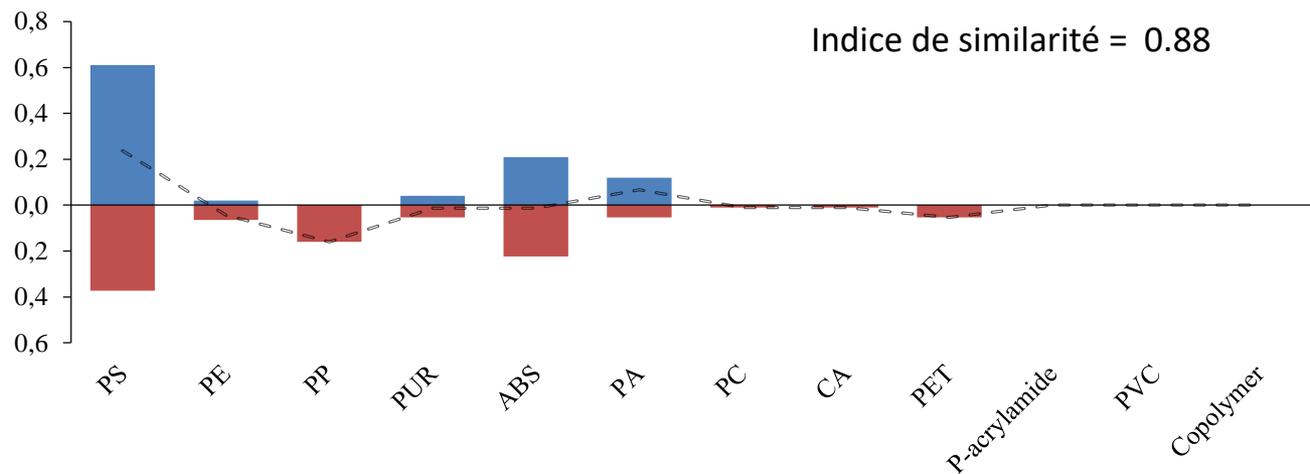


Comparaisons moules naturelles et moules engagées au niveau de 5 sites

Taille des microplastiques ingérées

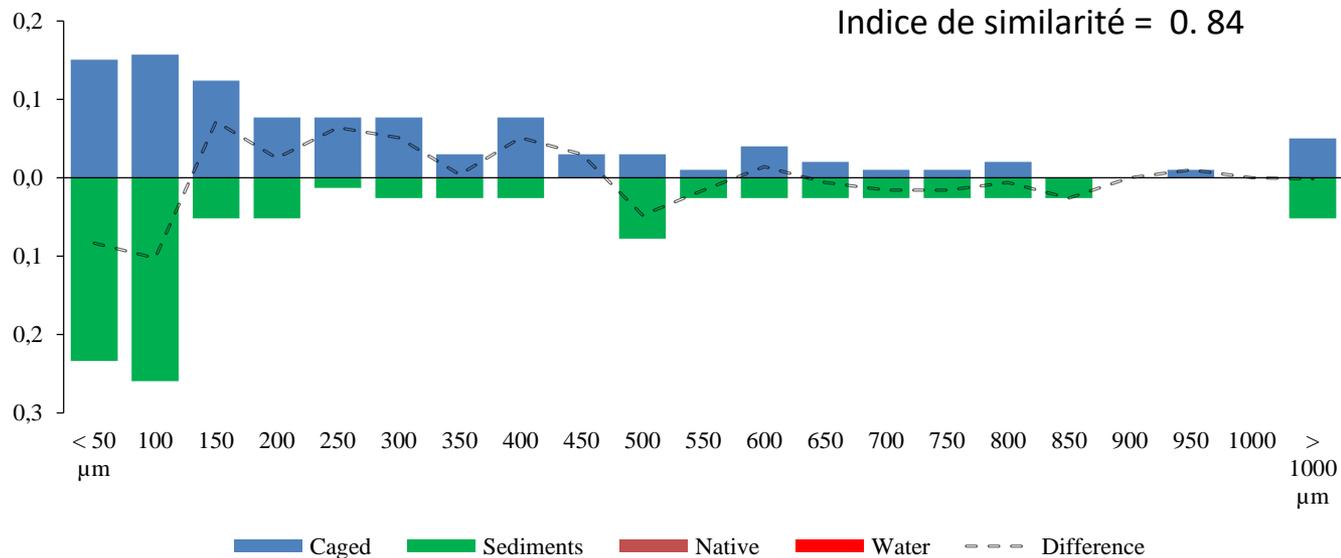
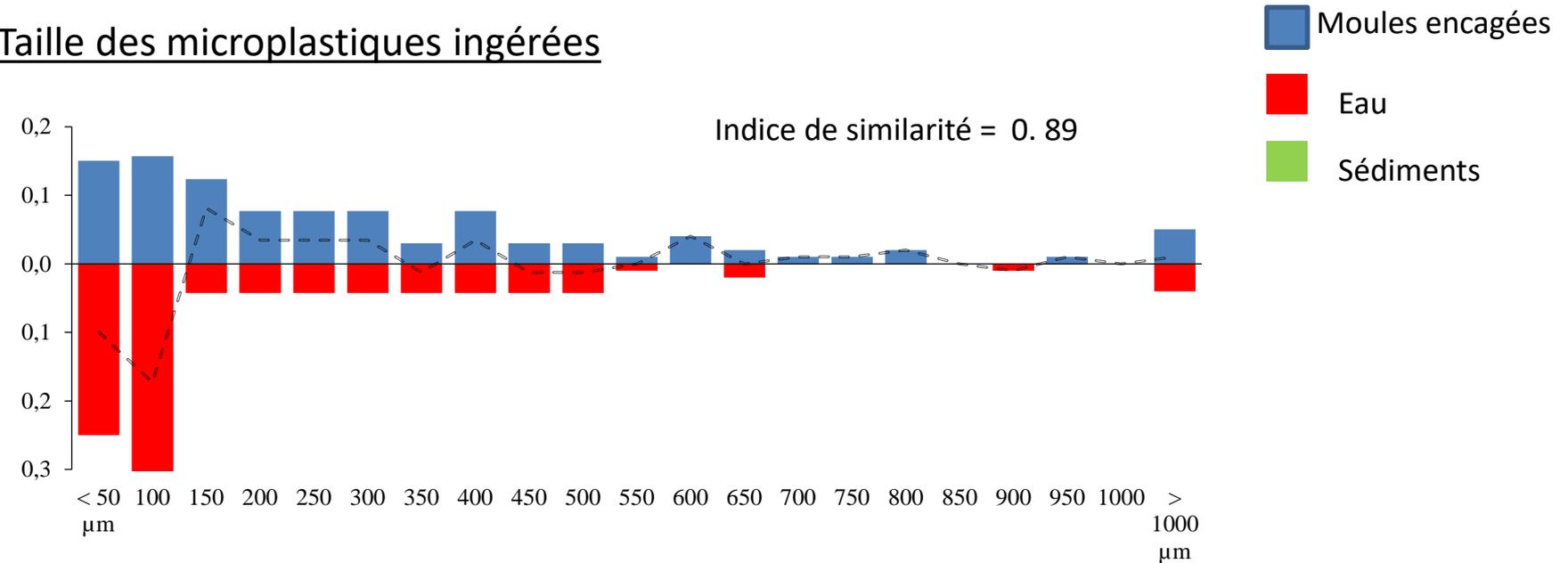


Types de polymères ingérés



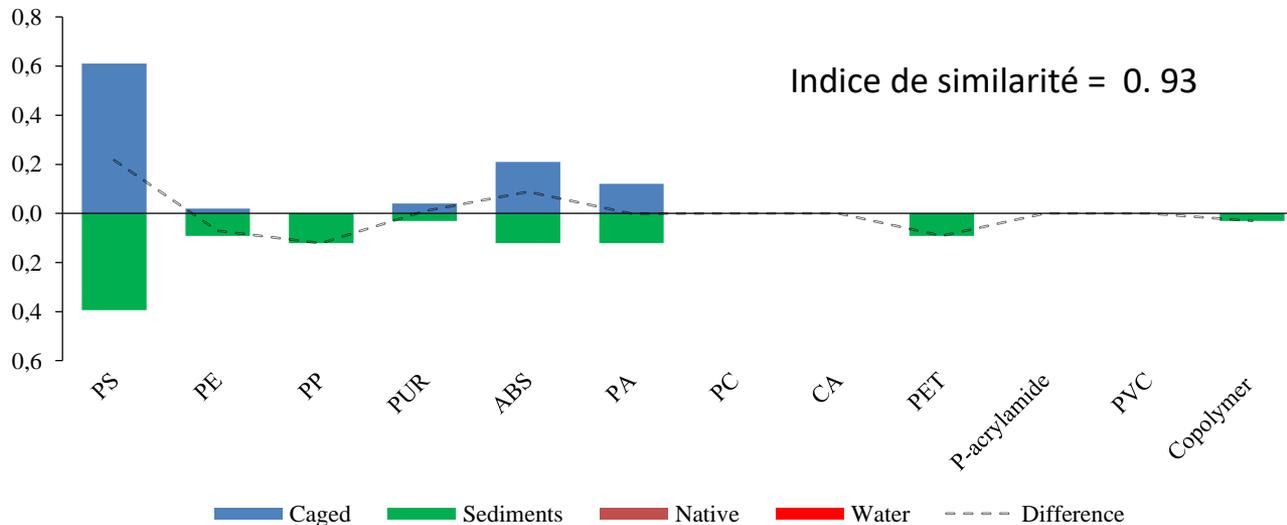
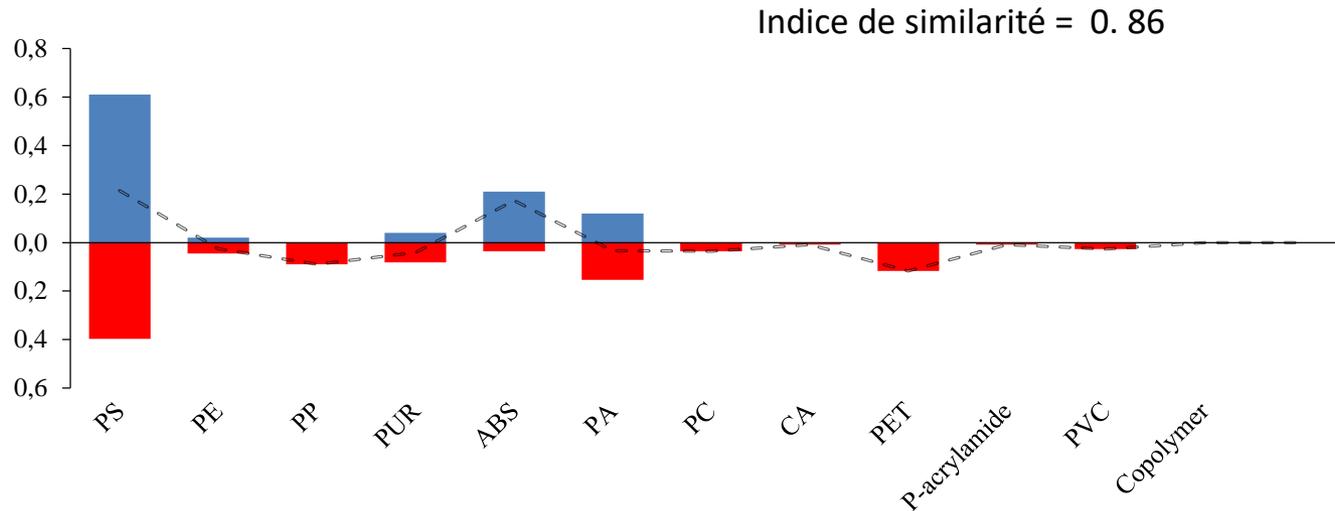
3. Comparaison microplastiques dans l'eau, dans les sédiments et dans les moules encagées

Taille des microplastiques ingérées



3. Comparaison microplastiques dans l'eau, les sédiments et dans les moules encagées

Types de polymères ingérés



Conclusions

- ▶ Biomonitoring actif utilisant les moules est techniquement faisable dans les milieux estuariens et côtiers pour étudier la qualité des habitats .
- ▶ Les moules encagées reflètent la contamination par les microplastiques de leur milieu environnant
- ▶ L'encagement de moules pourrait être un outil prometteur pour la biosurveillance des milieux estuariens et côtiers
- ▶ Des améliorations méthodologiques doivent être testées pour définir un protocole standard permettant la biosurveillance active d'un point de vue spatial et temporel.



Science of The Total Environment

Available online 20 November 2019, 135649

In Press, Corrected Proof 



Is blue mussel caging an efficient method for monitoring environmental microplastics pollution?

Plateforme Microplastiques à Boulogne sur mer



Micro-FTIR

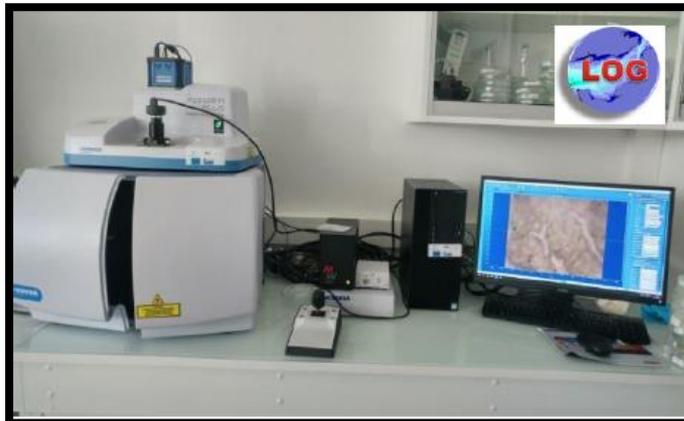
Micro-Raman



Stérimicroscope



Pyrolyse GC/MS





Risques sanitaires ?



FLETS ADULTES : LA CANCHE ET LA SEINE (2018)

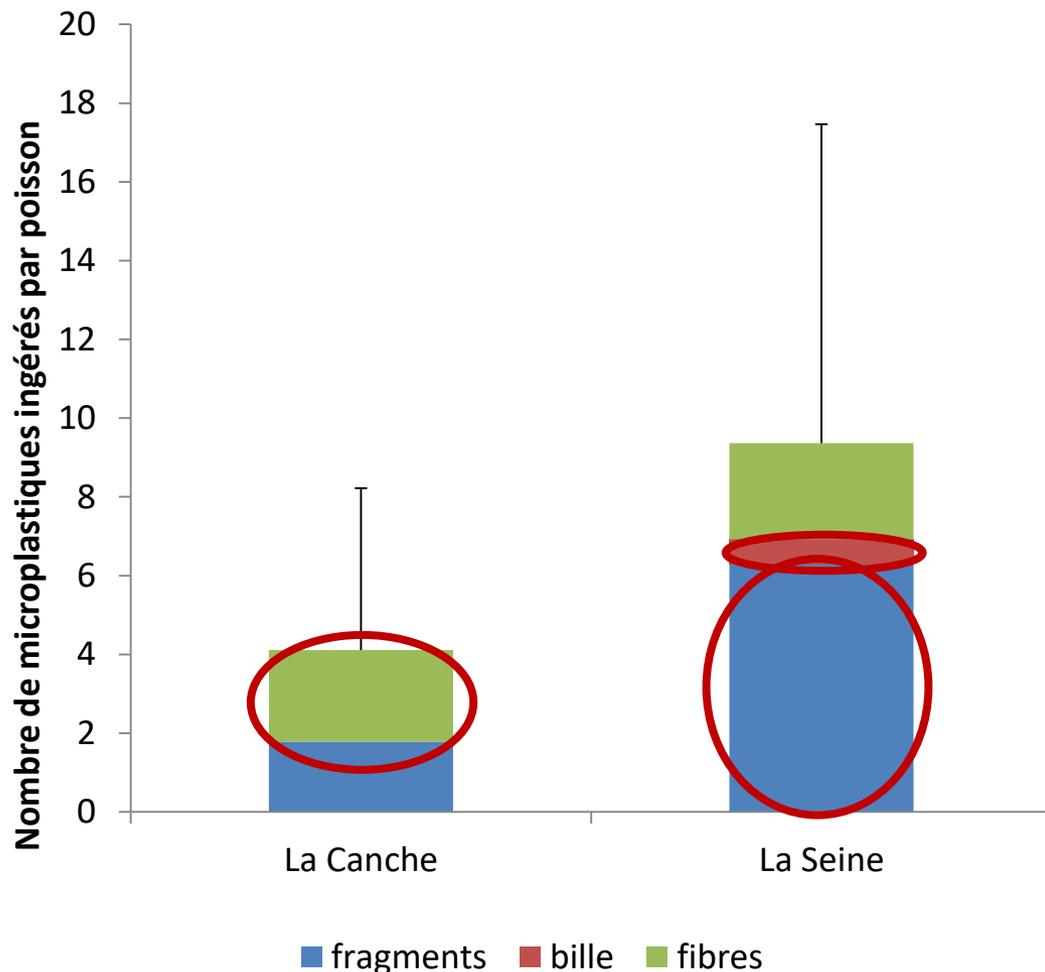
Ingestion des MP:

% d'ingestion: 77.7% La Canche <
80% La Seine

La Canche: **4.11** ± 8.41 MP/ind < La
Seine: **9.36** ± 3.9 MP/ind
La Canche: Dominance de **fibres**

La Seine: Dominance de **fragments**

Présence de microbilles dans les flets
de Seine



FLETS ADULTES : LA CANCHE ET LA SEINE (2018)

Tailles et couleurs des MP:

Tailles des MP ingérées similaires pour les deux sites

Abondance des MP < 200 µm
> 70% des MP ont une taille < 600 µm

Couleurs similaires pour les deux sites

> 50% des MP ont la couleur bleue

Bleue > Vert > Noire > Rouge

