



Devenir et effets des plastiques dans le compartiment aquatique



Amélie CHÂTEL - Oihana Latchere



BiOSSE
Biologie des Organismes,
Stress, Santé, Environnement
Le Mans Université - UCO



Origine et diffusion des déchets plastiques

2016 : plus de 350 millions de tonnes de plastique ont été produits, 2 à 5% de cette quantité atteint les océans (Plastic Océans) soit 5 à 10 millions de tonnes de plastique sont déchargées annuellement dans les océans.



Fig.1 Origine des déchets aquatiques (Surfrider Foundation Europe)



Quels sont les risques des déchets plastiques pour la santé humaine et l'environnement ?

Risques pour l'environnement ?

- Zone « étouffée » par les déchets (rivières)
- Fragmentation en micro et nanoplastiques
- Transport de pathogènes par les micro(nano)plastiques et diffusion
- Diffusion des additifs et autres contaminants adsorbés

Risques pour la santé humaine ?

- Ingestion de micro(nano)plastiques via l'alimentation et la respiration (fibres textiles de l'air)
- Impact des additifs ?

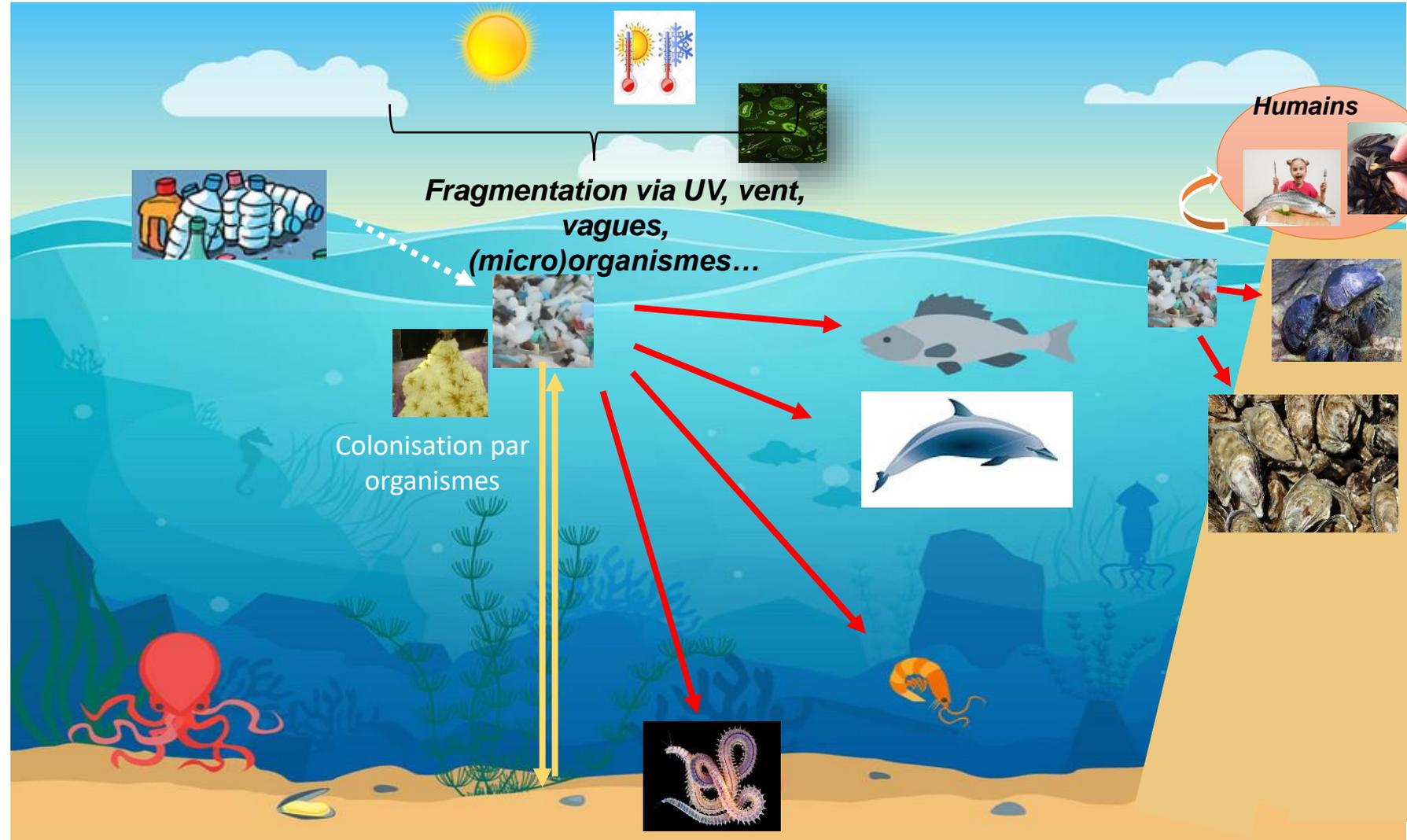
Nous respirons toutes et tous des particules de microplastiques contenues dans l'air que nous respirons.
En cause: nos vêtements synthétiques.



Quels sont les risques des déchets plastiques pour la santé humaine et



⇒ Fragmentation des déchets en microplastiques :
Particules < 5 mm



Microplastiques dans tous les organismes étudiés

Projets de recherche menés pour évaluer l'accumulation et les effets écotoxicologiques des microplastiques chez des invertébrés marins et estuariens

Projet MIPIAQUA

Évaluation de l'accumulation et des effets toxiques d'un mélange de microplastiques (50% polyéthylène et 50% de polypropylène) chez la moule marine (*Mytilus edulis*) et l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) après 10 jours d'exposition à des concentrations environnementales.



Broyage de
produits
commerciaux

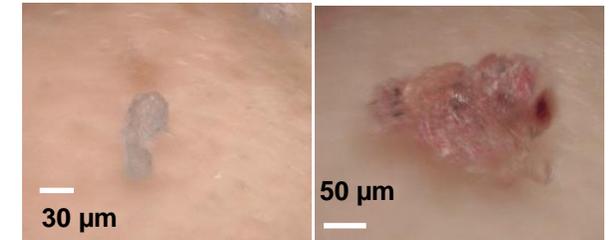


Exposition en laboratoire à des concentrations
environnementales

Résultats du projet MiPIAqua



- Peu d'accumulation de particules dans organes mais passage
- Impact sur l'ADN et la régulation du stress oxydant



- Pas d'accumulation de particules mais passage
- Pas d'effets mesurés

- Évaluation de l'accumulation et des effets immunotoxiques d'un mélange de microplastiques (50% polyéthylène et 50% de polypropylène) chez le ver estuarien *Hediste diversicolor* exposé en laboratoire à des concentrations environnementales.



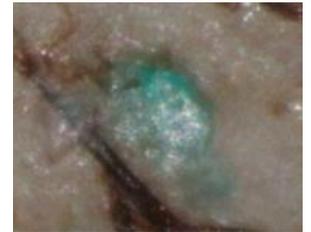
Hediste diversicolor

- Évaluation de la contamination des vers *H. diversicolor* de la vase de l'estuaire de la Seine



Résultats du projet **PLASTIC- Seine**

- Ingestion des particules par les vers : plus de particules observées dans le contenu digestif que dans les tissus
- Peu d'effets immunotoxiques



Particule verte de PP

- Présence de microplastiques dans les vers et le tube digestif des vers récoltés dans la vase de l'estuaire de la Seine (1 à 4 particules)

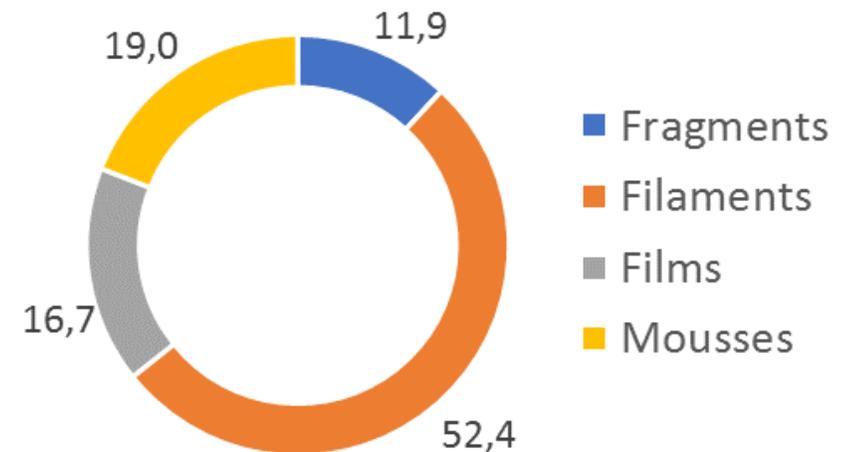


Fig 2. Pourcentage de microplastiques selon leur catégorie, identifiés dans les vers *H. diversicolor* (avril 2017, radiale 3/5)

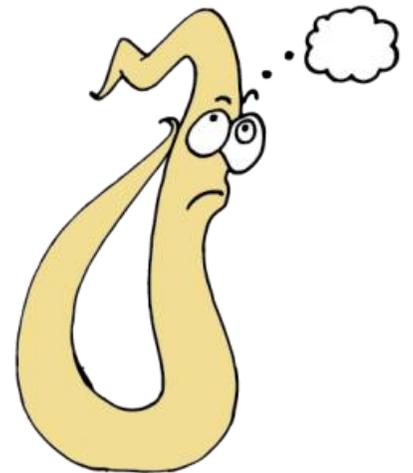
Conclusions

- Peu d'effets des microplastiques mais : peu d'études complètes (additifs, matière organique) avec MP éloignés du terrain (microbilles)...



- MP peu écotoxiques ou biomarqueurs classiques peu adaptés ?
- Réponses observés sur du très long terme au niveau individuel

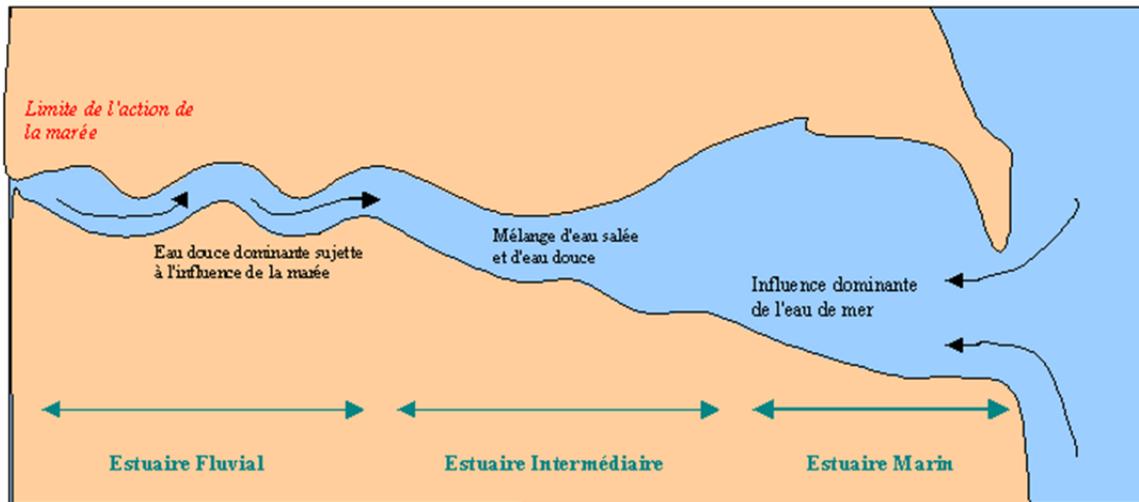
- **Difficultés :**
 - **Caractérisation des conditions d'exposition**
 - **Bioindicateurs**



Projet TROPHIPLAST

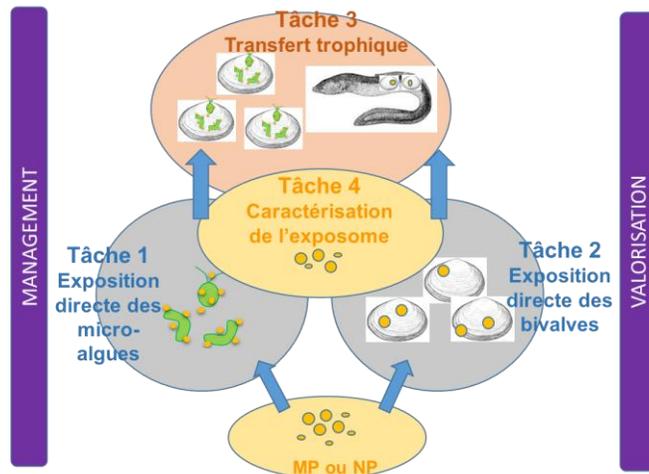


- Quel est l'impact écotoxicologique des MP et NP sur différents organismes de la chaîne trophique vivant dans le continuum eau douce-eau marine ?



Conditions expérimentales

- ✓ Concentrations d'exposition réalistes
- ✓ MP et NP provenant de macroplastiques échantillonnés sur le terrain
- ✓ Caractérisation des **additifs/contaminants adsorbés ? Impact?**



NPs Polystyrene 200 nm



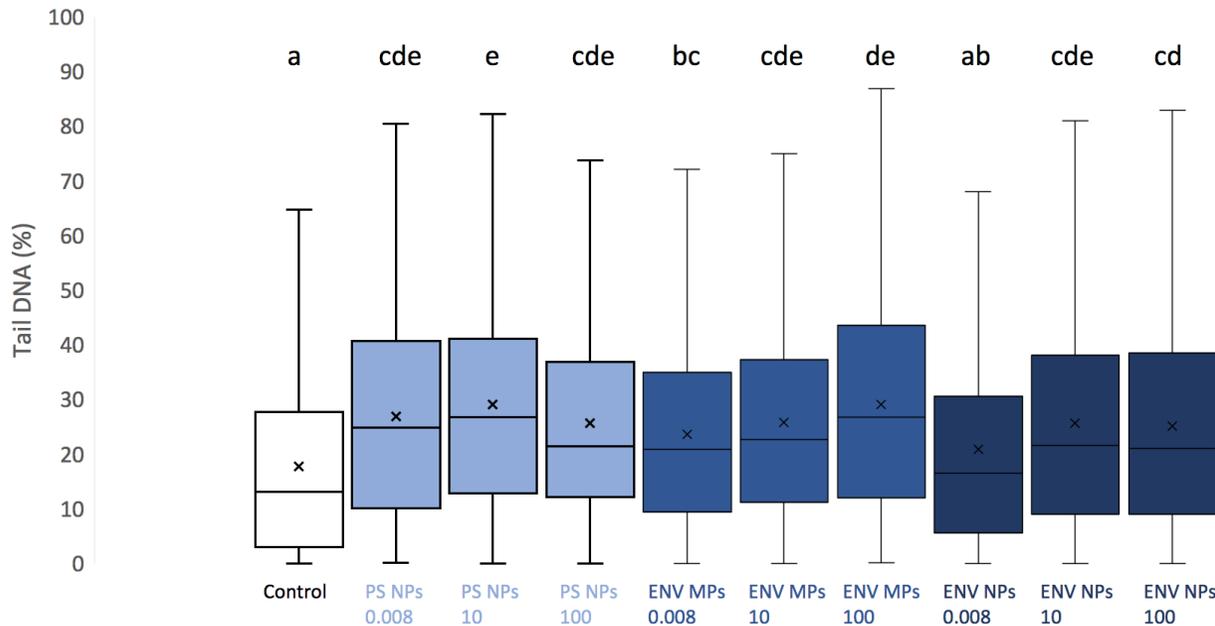
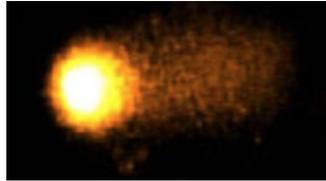
NPs environnementaux < 1 micron



MPs environnementaux 1-300 microns



Genotoxicité : Cassures de l'ADN (test comète)



- Augmentation dommages de l'ADN dans toutes les conditions plastique vs contrôle

- Plastiques environnementaux : différences entre faibles et fortes concentrations \neq plastiques commerciaux

**Effets au niveau du transfert trophique ?
Et l'Homme ?**

Quelles perspectives à ces études?



- Plus de représentativité environnementales dans les études



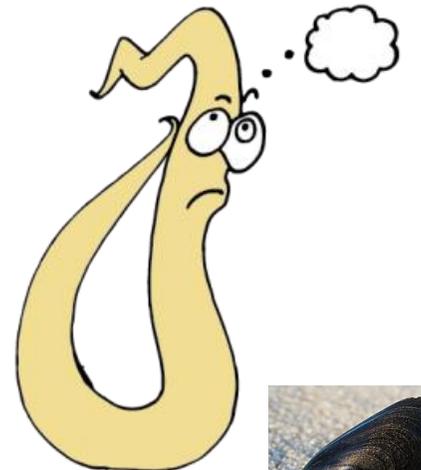
- Prise en compte contamination plastique plus global : sol – eau douce – eau marines



- Effet au niveau du transfert trophique ? Et jusqu'à l'Homme ?
⇒ Études à différentes échelles, sur du long terme
⇒ Etudes avec plastiques vieillis vs non vieillis



- Effet des additifs ?





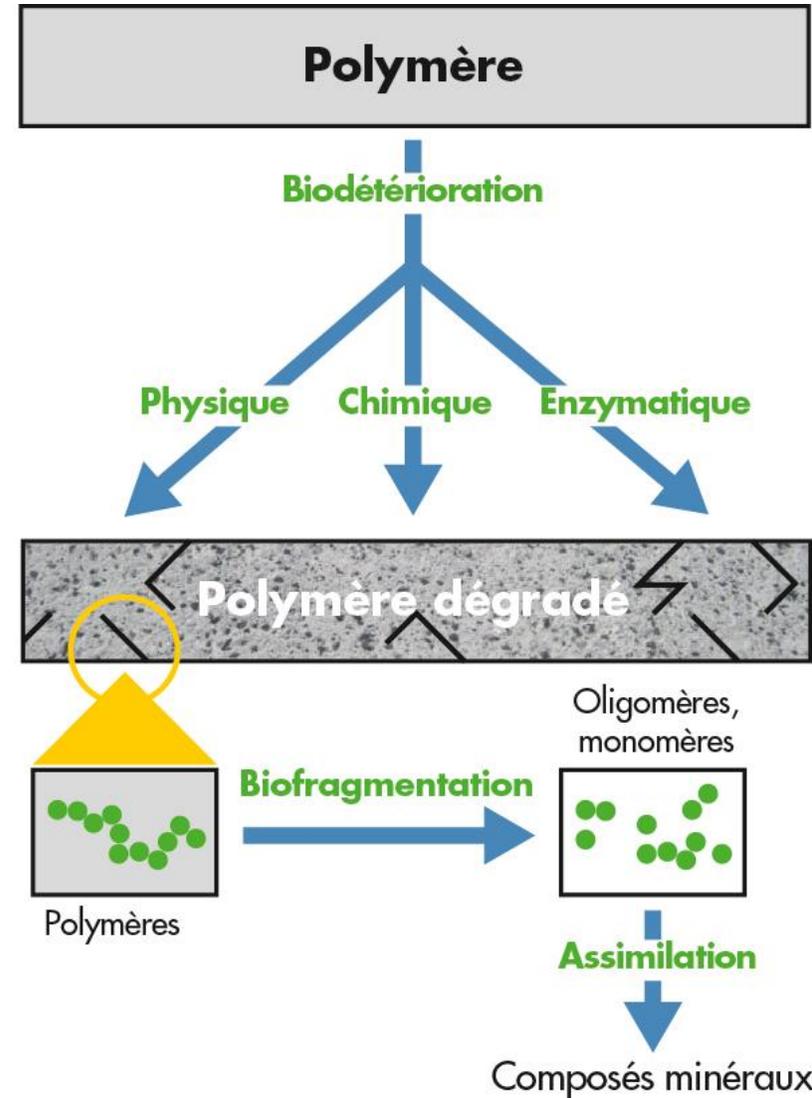
Alternatives au plastique : bioplastiques et recyclage

Les bioplastiques/ plastiques « biodégradables »

norme française de « biodégradabilité » :
le résultat doit être une biodégradation du matériau dans certaines conditions, sur une échelle de temps donnée »

➔ Plastiques biosourcés (amidon de maïs) :
peuvent contenir du pétrole et des métaux, est
compostable *mais pas forcément dans le jardin !*

➔ **Plastiques** plus rapidement **fragmentables** :
Les oxo-dégradables, deviennent plus vite des
microplastiques !





Alternatives au plastique : recyclage et bioplastiques

Le recyclage

Peu de recyclage car coût élevé et techniques compliquées :

- ⇒ plusieurs composés (gobelet cartonné + couche de plastique)
- ⇒ Matériel abîmé (nourriture dessus)
- ⇒ Difficultés à extraire le plastique (produits électroniques)

Meilleur taux = 40% (Allemagne)

22% pour la France (Plastic Europe 2017)

Usage raisonné du plastique, diminution du nombre d'emballage alimentaire et augmentation du recyclage

