

Plastique à la loupe : une action de sciences participatives comme outil d'évaluation de la pollution plastique des berges et du littoral français

Avec la participation de l'établissement :

1. Introduction

La pollution plastique impacte durablement tous les écosystèmes de la planète. Elle est devenue un enjeu politique et sociétal majeur de la dernière décennie. Depuis janvier 2020, la Fondation Tara Océan, en partenariat avec le CEDRE et le CNRS, a développé le programme de sciences participatives *Plastique à la Loupe* avec

un double objectif : (i) impliquer les collégiens et lycéens sur cet enjeu environnemental et (ii) acquérir à grande échelle des données sur la pollution par les déchets aquatiques afin d'alimenter la recherche scientifique et les politiques publiques nationales et européennes. Sur l'année scolaire 2020-2021, une cen-

taines d'établissements scolaires répartis dans 17 académies de France métropolitaine, soit près de 6000 élèves, ont participé à l'opération *Plastique à la loupe*. Ils se sont rendus sur le terrain, sur un littoral ou sur une berge, pour prélever des données et échantillons selon un protocole scientifique rigoureux.

Problématique : Sur la base des observations réalisées en 2020-2021 par les classes participantes à *Plastique à la Loupe*, quels sont les niveaux de pollution sur les berges et le littoral métropolitain ?

2. Matériel et méthode

Méthode de collecte

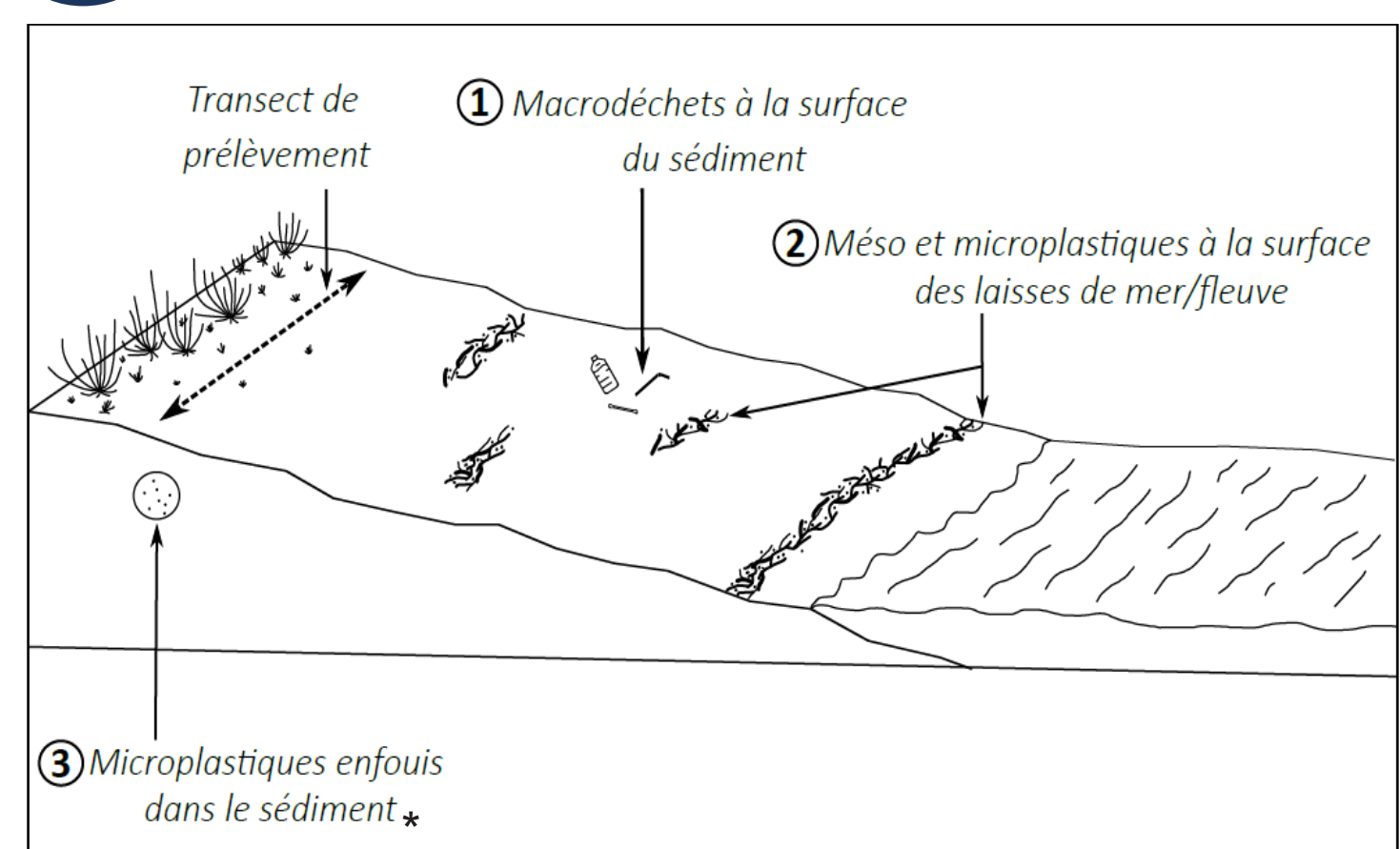


Figure 1 : schéma des zones de prélèvements des échantillons *Plastique à la Loupe*.

*Consultez le site web de l'opération pour découvrir les résultats sur les microplastiques enfouis dans le sédiment.

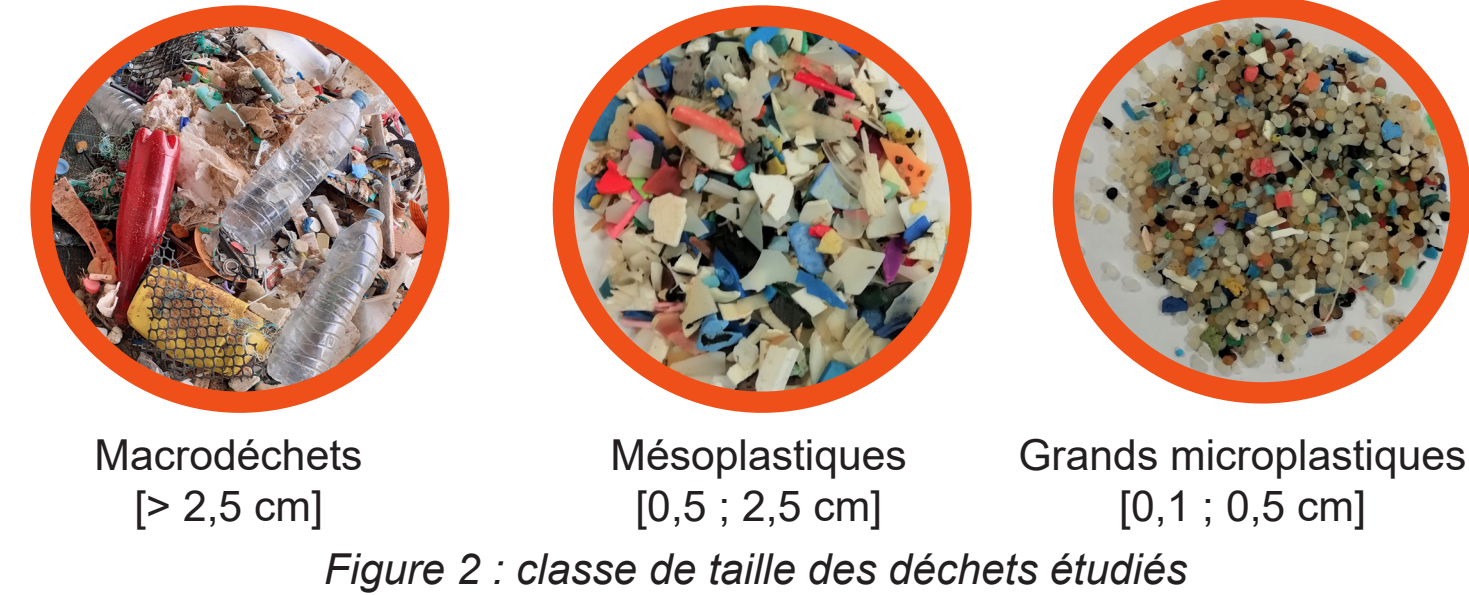


Figure 2 : classe de taille des déchets étudiés

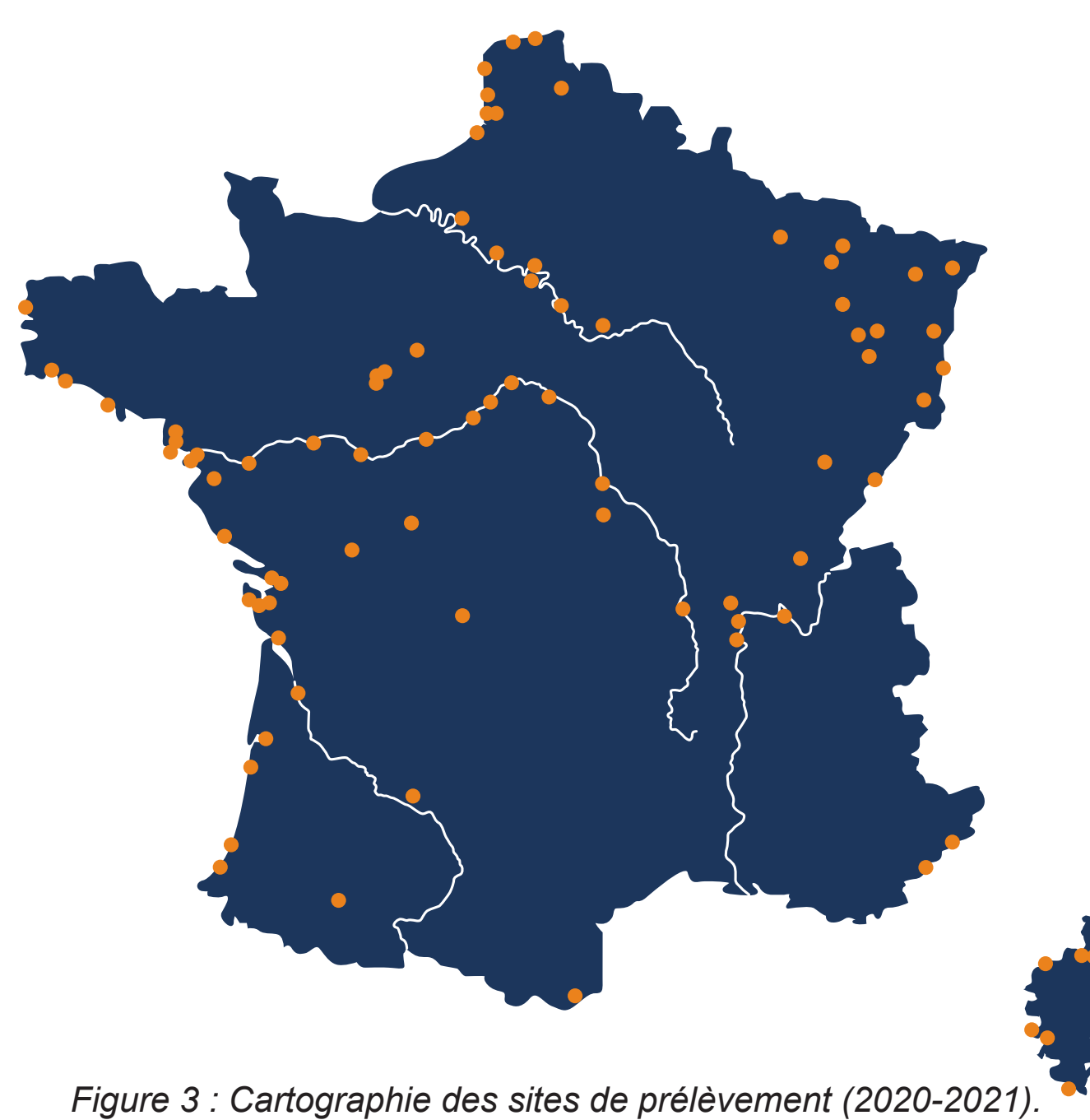


Figure 3 : Cartographie des sites de prélèvement (2020-2021).

94 sites
57 sur des berges
37 sur le littoral

Méthode d'analyse

Après une pré-analyse réalisée en classe par les élèves, les chercheurs ont procédé à :

- l'analyse des résultats à l'échelle du site ainsi qu'à l'échelle globale.
- l'analyse chimique des microplastiques par spectrométrie infrarouge (FTIR) afin de déterminer la nature des échantillons.

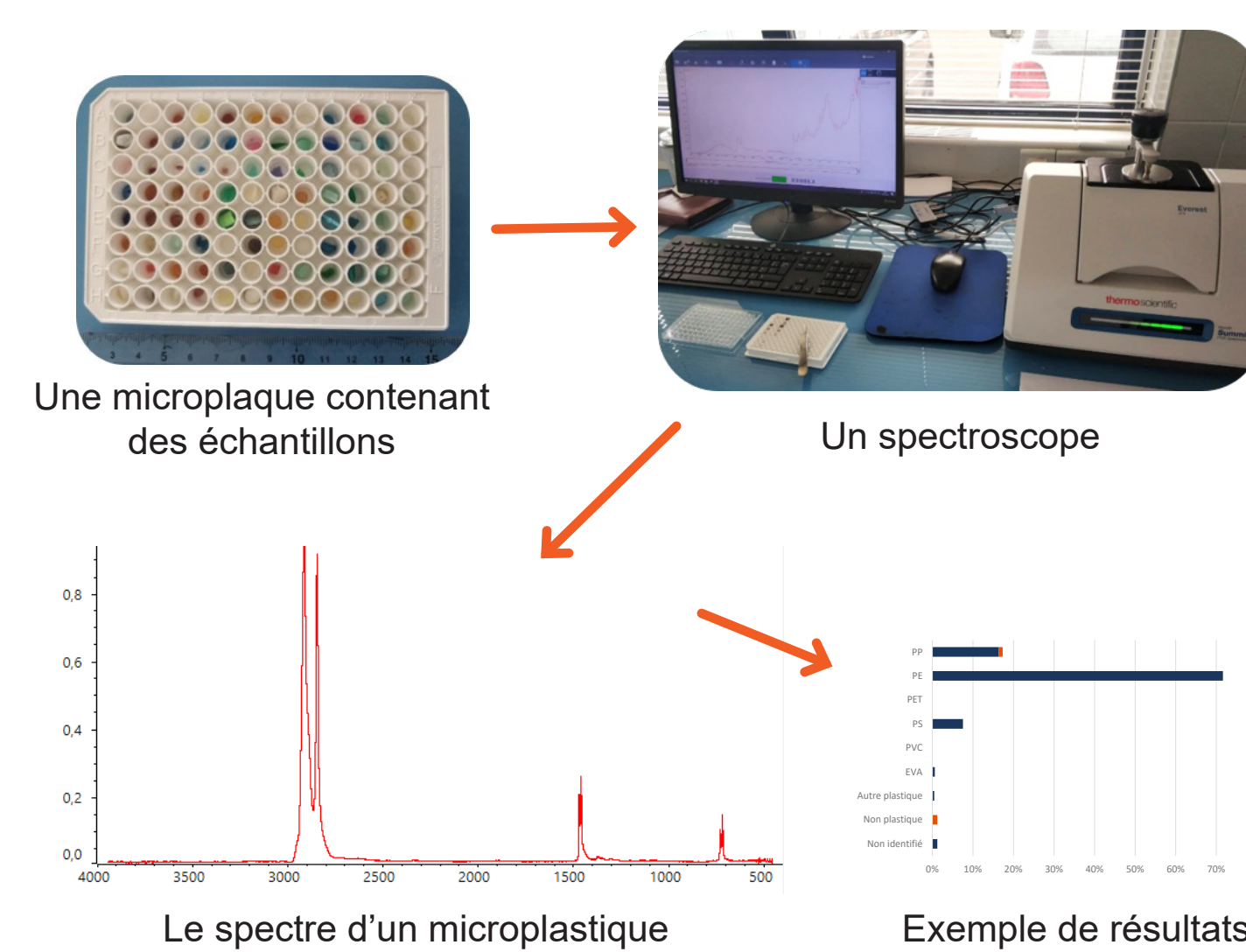


Figure 4 : Processus de l'analyse chimique des échantillons.

Espace mis à disposition de l'établissement

3. Résultats

Quantité de macro-déchets

Macro-déchets	Berges	Littoral
Médiane [min ; max]	213 [0 ; 3 610] macro-déchets/100m	427 [100 ; 16 426] macro-déchets/100m

Tableau 1 : Abondance des macro-déchets sur les berges ou le littoral, signifiée par la médiane, le minimum et le maximum.

- Sur le littoral, tous les sites sont pollués par les macro-déchets avec au minimum 100 déchets/100m (Tab. 1).
- Sur les berges des fleuves et rivières, la médiane est de 213 déchets/100m et tous les sites (sauf 1) sont pollués par les macro-déchets.
- Les déchets de types plastiques à usage unique sont nombreux parmi le top 10 des déchets les plus retrouvés (Fig. 5). A noter aussi, la présence de nombreux fragments non identifiés issus de la fragmentation de déchets de plus grande taille.



Figure 5 : Top 10 des macro-déchets les plus abondamment retrouvés sur les berges ou sur le littoral. En jaune, les plastiques à usage unique (donc utilisés une seule fois avant d'être jetés).

Quantité de mésoplastiques et microplastiques

Méso-microplastiques en surface du sédiment	Berges	Littoral
Médiane [min ; max]	600 [0 ; 72 600] méso-microplastiques/100m	1 300 [0 ; 98 800] méso-microplastiques/100m
Part des microplastiques parmi les méso-microplastiques (en %)	83% Dont 40% primaire et 43% secondaire	68% Dont 38% primaire et 30% secondaire

Tableau 2 : Abondance des méso et microplastiques, sur les berges ou le littoral, signifiée par la médiane, le minimum et le maximum. Les microplastiques primaires sont directement produits sous forme de microparticules et les secondaires sont issus de la fragmentation de macroplastiques.

- Les méso- et microplastiques en surface sont présents en plus grande quantité que les macro-déchets (Tab.2). De plus, les microplastiques constituent l'essentiel de cette pollution (83% des échantillons sur le littoral).
- Des microplastiques de types primaires sont retrouvés en surface. Ces derniers correspondent ici à des granulés de plastiques industriels (GPI) qui sont directement produits sous forme de microparticules et utilisés dans la fabrication d'objets en plastique.

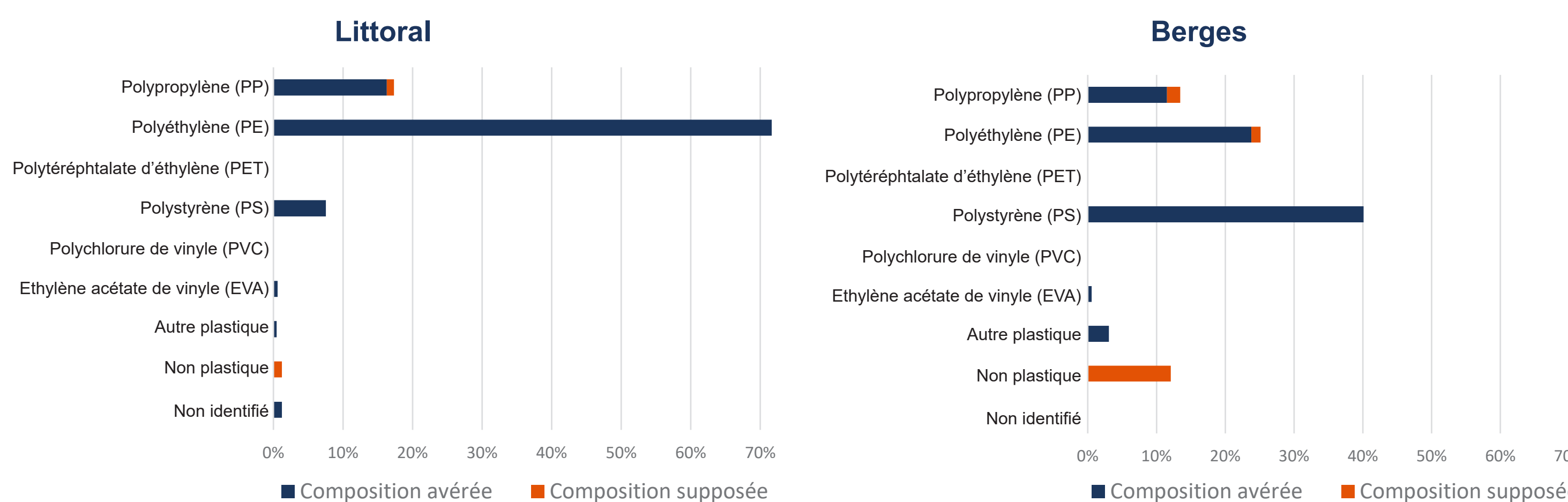


Figure 6 : Composition chimique des échantillons collectés en % sur l'ensemble des échantillons collectés, en surface sur le littoral (à gauche) et en surface sur les berges (à droite). Leurs compositions peuvent être avérées (en bleu), spectres identiques aux spectres connus du même type, ou supposées (en orange), spectres comportant certains pics caractéristiques de l'élément mais additionnés à d'autres signaux inhabituels (pouvant être dus à l'usure...).

- L'analyse chimique des échantillons met en évidence que les microplastiques prélevés sont majoritairement constitués de Polyéthylène (PE), de Polypropylène (PP) et de Polystyrène (PS) (Fig.6).

Espace mis à disposition de l'établissement

4. Discussion & Conclusion

De la pollution visible... à la pollution invisible

Que ce soit sur le littoral ou les berges, les niveaux de pollution observés sont considérables : minimum 100 macro-déchets/100m sont retrouvés sur le littoral.

Les quantités de mésoplastiques et microplastiques trouvées en surface sont importantes. Ce résultat corrobore les observations sur la pollution plastique en mer : l'essentiel de la pollution plastique est une pollution quasi-invisible, faite de microplastiques, qui se dispersent facilement et sont très difficiles à collecter.

La moitié des microplastiques retrouvés en surface sont des granulés de plastique industriels, utilisés lors du processus de fabrication des objets en plastique. Ces pertes involontaires pourraient être évitées en améliorant leurs conditions de stockage et de transport.

Les microplastiques collectés sont majoritairement composés de PS, PP et de PE. Ces types de polymères sont souvent utilisés dans les plastiques à usage unique et les plastiques d'emballage (Fig.7). Ce résultat questionne nos pratiques quotidiennes en tant que consommateur.

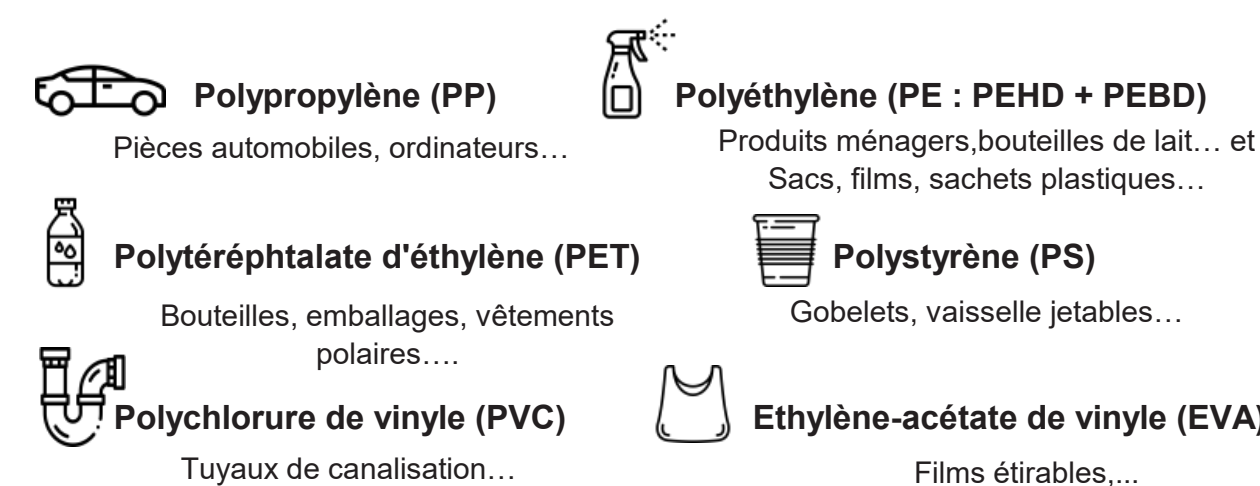


Figure 7 : Usages possibles des familles de polymères les plus communes.

Perspectives

Les données obtenues alimenteront la surveillance nationale des déchets marins ainsi que la recherche scientifique sur la pollution par les déchets aquatiques. Elles contribueront ainsi à l'acquisition de connaissances et à l'aide à la décision.

L'opération *Plastique à la loupe* sera menée sur plusieurs années en France (incluant les territoires d'outre-mer), afin de permettre un suivi temporel de la pollution plastique du littoral et des berges.