

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

Edition 2023-2024

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 2023-2024, environ

450 d'établissements scolaires répartis dans 30 académies de France métropolitaine et d'Outre-mer, soit près de 19 000 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 2023-2024 par les classes participantes à *Plastique à la Loupe*, quels sont les niveaux de pollution sur les berges et le littoral français ?

2. Matériel et méthode

Méthode de collecte

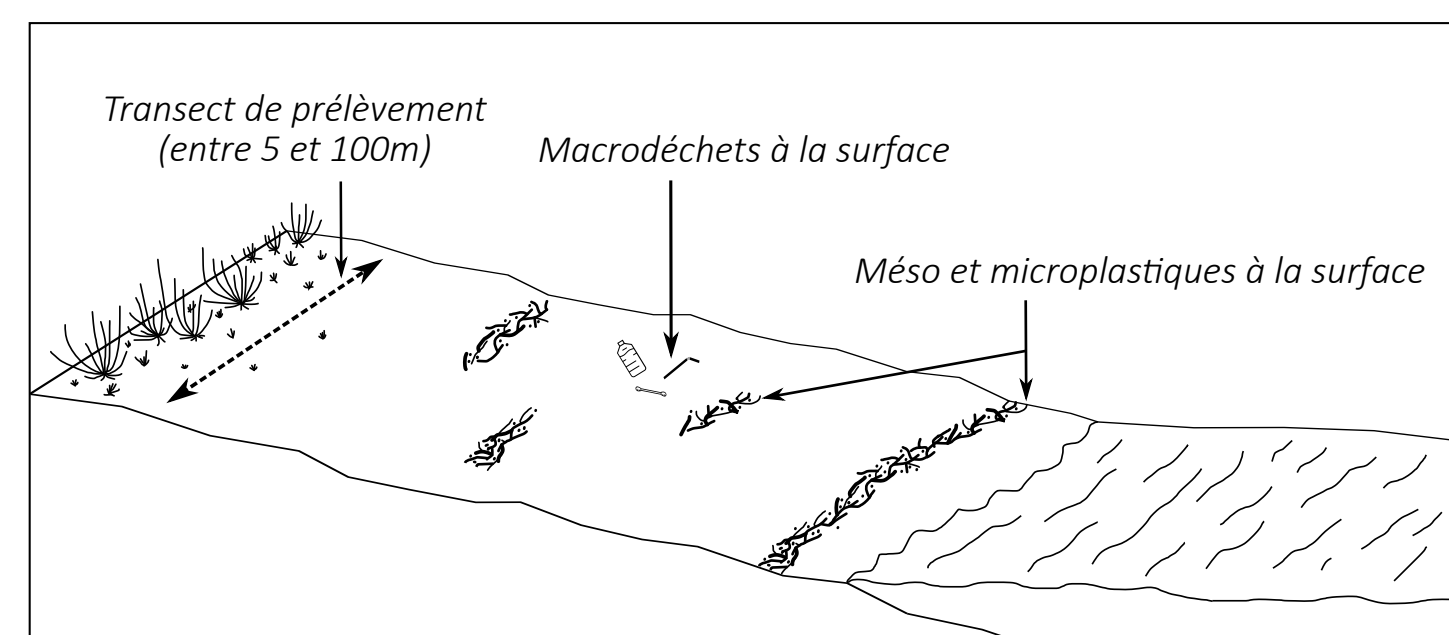


Figure 1 : schéma des types de prélèvements effectués.



Figure 2 : classe de taille des déchets étudiés.

Méthode d'analyse

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

- l'analyse des données à l'échelle du site et de la France.
- l'analyse chimique des échantillons compris entre 0,1 et 0,5 cm par spectrométrie infrarouge (FTIR) : la présence de pics caractéristiques sur les spectres des échantillons inconnus permet, par comparaison à des spectres de référence, de déterminer leur nature.

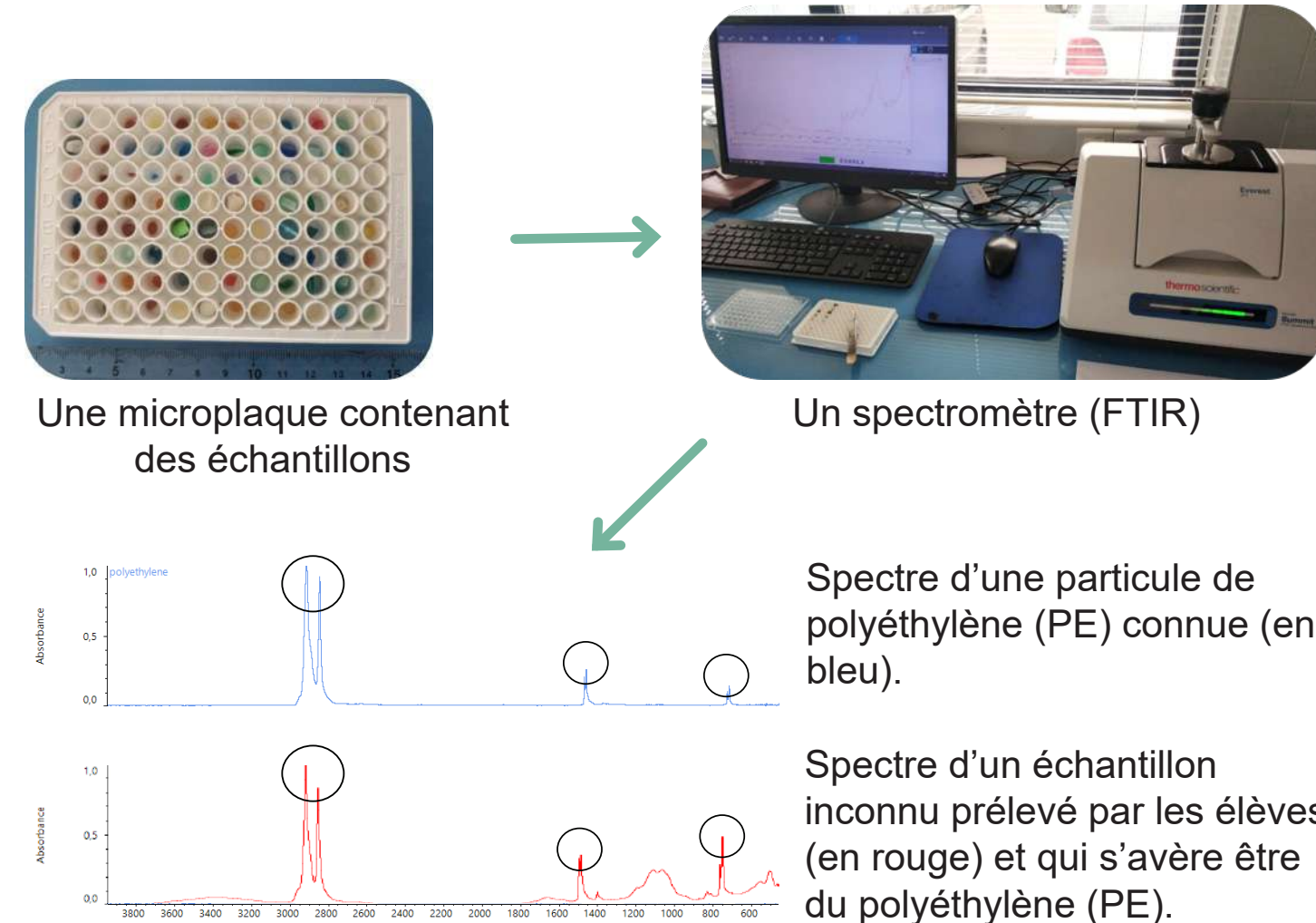
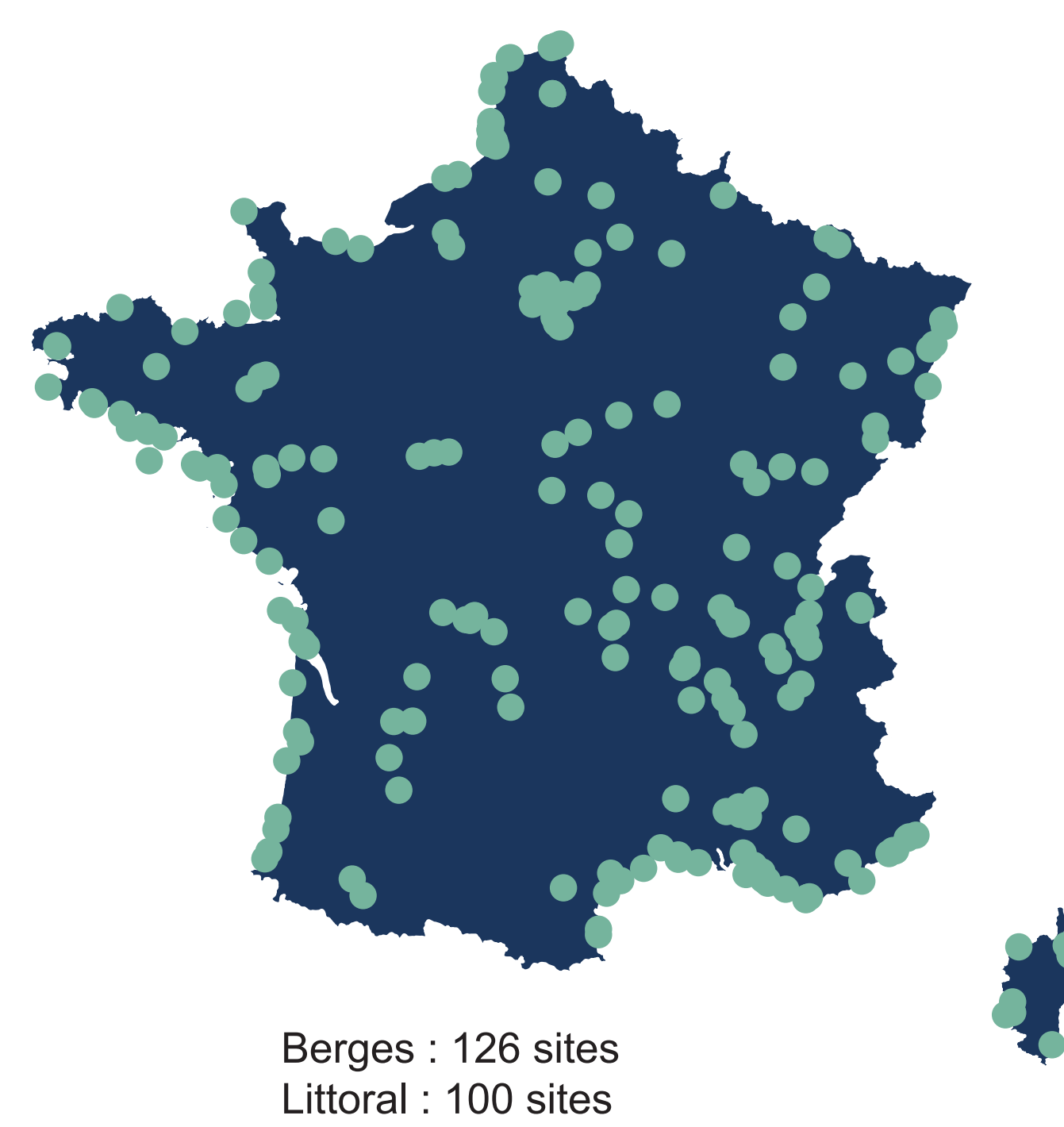


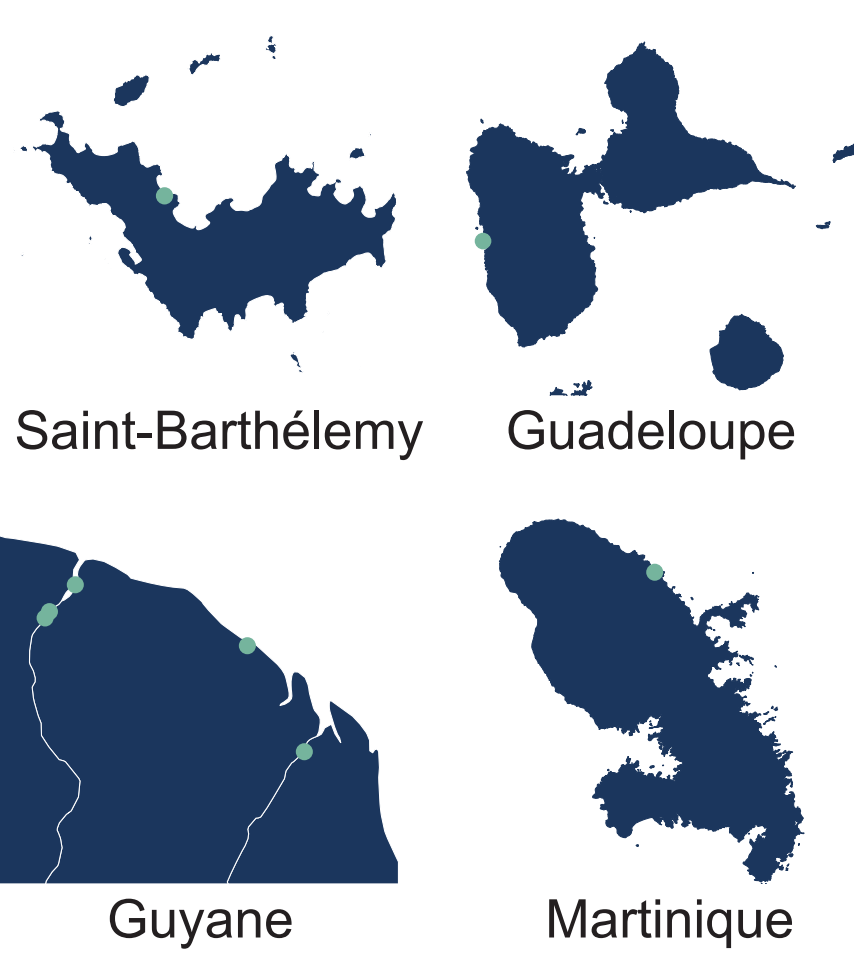
Figure 3 : processus de l'analyse chimique des échantillons.

France métropolitaine (MET)



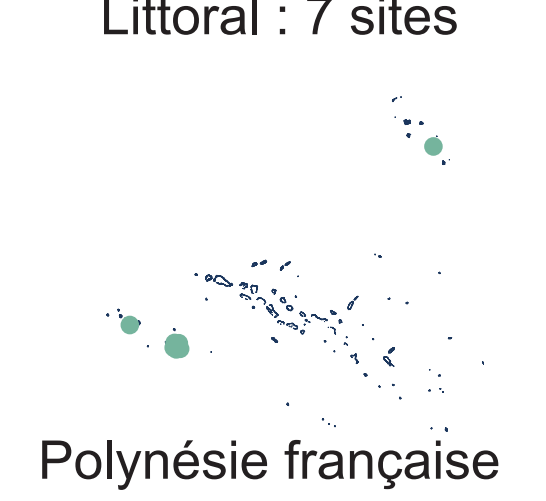
Outre-mer « Caraïbes » (CAR)

Littoral : 4 sites / Berges : 4 sites



Outre-mer « Océan Pacifique » (PAC)

Littoral : 7 sites



Outre-mer « Océan Indien » (IND)

Littoral : 10 sites

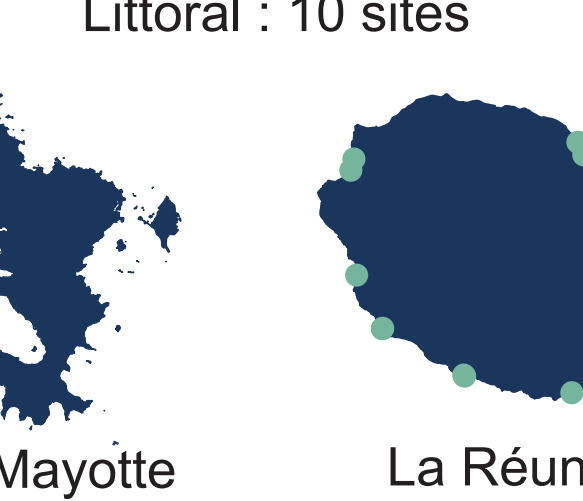


Figure 4 : cartographie des sites de prélèvement regroupés par territoire. Les résultats présentés dans ce poster concernent les 251 sites étudiés. En métropole, 126 sites se trouvaient sur des berges et 100 sur des littoraux.

3. Résultats

Quantité de macrodéchets par zones géographiques étudiées

	MET	CAR	PAC	IND
Berges	209	850	/	/
Médiane (min ; max)	[0 ; 3 980]	[368 ; 6 514]		
Littoral	333	450	467	297
Médiane (min ; max)	[0 ; 5 036]	[176 ; 1 360]	[245 ; 2 928]	[0 ; 1 336]

Tableau 1 : abondance des macrodéchets sur les berges ou le littoral par territoire en macrodéchets/100m. Ex : la pollution du littoral métropolitain (MET) est de l'ordre de 333 déchets/100m.

- La quantité médiane de macrodéchets est non négligeable tant sur le littoral que sur les berges métropolitaines (respectivement 333 et 209 macrodéchets/100m) (Tab.1).
- En Outre-mer, les quelques sites étudiés sont tous pollués par un minimum de 176 macrodéchets/100m (hors IND).
- Sur l'ensemble des territoires étudiés, la majorité des macrodéchets collectés sont constitués de plastiques (Fig.5). De nombreux déchets constitués d'autres matériaux (verre,...) sont aussi retrouvés sur les berges (47% en métropole).

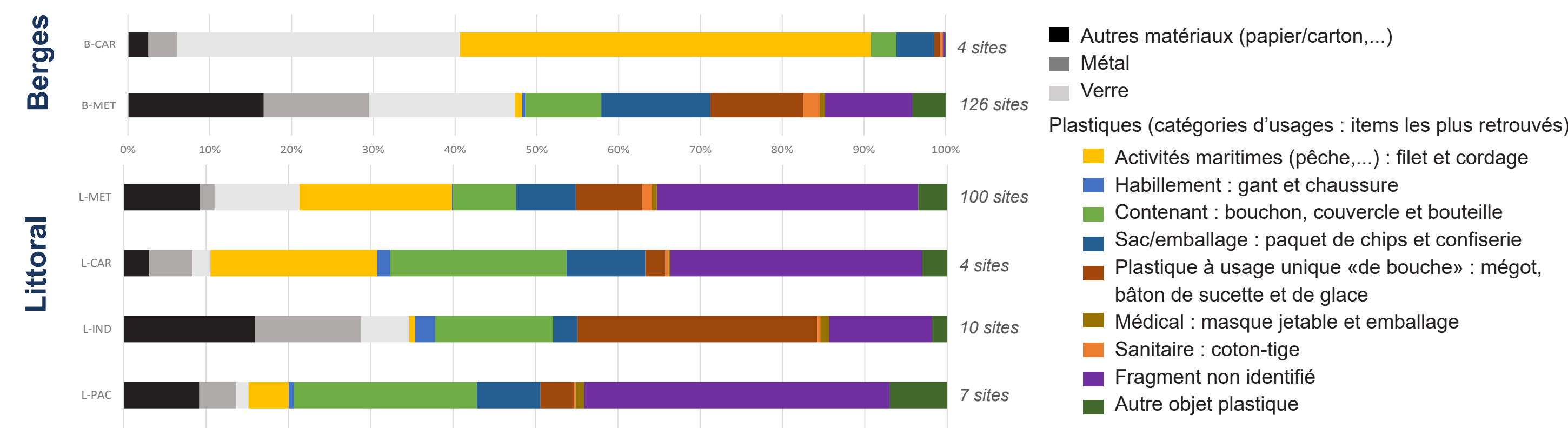


Figure 5 : répartition des macrodéchets collectés (en %) par types de matériaux, avec un focus par types de plastiques, sur les berges (en haut) et le littoral (en bas) par territoire. Le nombre de sites impliqués dans le calcul des pourcentages est indiqué.

- Les sites littoraux étudiés comptent une importante part de macroplastiques de type « contenant », « activités maritimes » et « plastique à usage unique » (30% pour le territoire IND). A noter aussi, sur l'ensemble des sites étudiés (hormis B-CAR), la présence de nombreux fragments non identifiés issus de la fragmentation de plastiques de plus grande taille.

Quantité de mésoplastiques et microplastiques en surface par zones géographiques étudiées

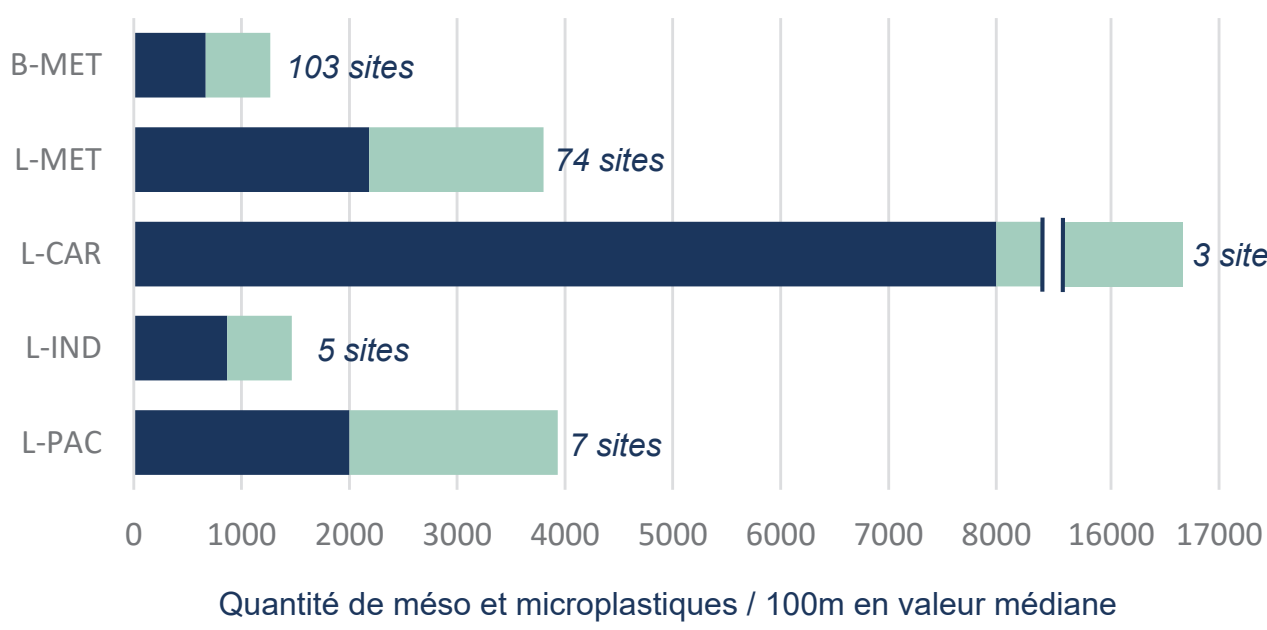


Figure 6 : abondance des mésoplastiques (bleu) et microplastiques (vert) en valeur médiane par territoire sur les berges (B) ou le littoral (L). Le nombre de sites impliqués dans le calcul de la médiane est indiqué.

- Sur l'ensemble des territoires étudiés, les méso- et microplastiques sont plus nombreux que les macrodéchets (Fig.6 et Tab.1) et ils sont relativement retrouvés à parts égales.
- Les sites littoraux sont davantage pollués par les méso- et microplastiques que les sites fluviaux (de l'ordre de 3 800 contre 1 267 méso-microplastiques/100m en métropole).
- Le territoire CAR est fortement impacté avec un niveau de pollution élevé mais ne compte que 3 sites.

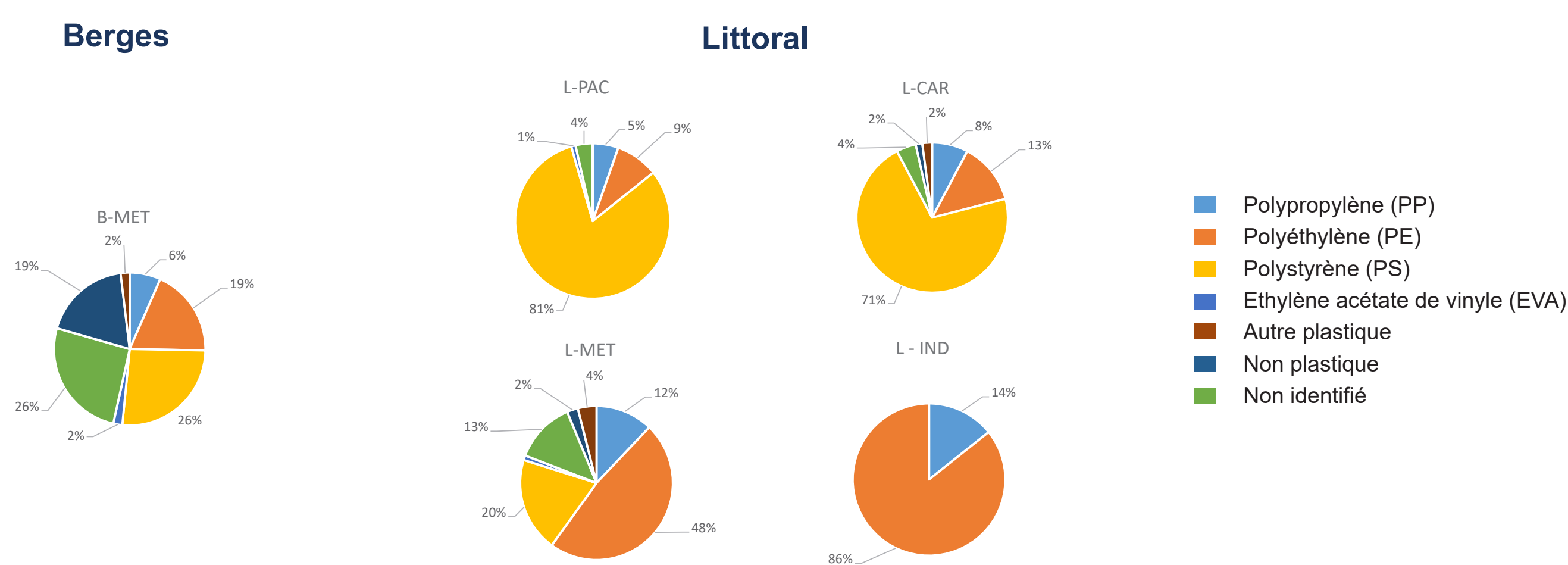


Figure 7 : famille chimique des échantillons entre 1 et 5mm collectés en surface sur les berges (à gauche) et sur le littoral (à droite) par territoire. Les résultats sont donnés en % de l'ensemble des échantillons collectés. Ex : sur le littoral métropolitain, 48% des échantillons collectés sont du polyéthylène.

- L'analyse chimique des échantillons met en évidence que les microplastiques prélevés sont majoritairement constitués de polyéthylène (PE), de polystyrène (PS) et de polypropylène (PP) (Fig.7).

4. Discussion & Conclusion

De la pollution visible... à la pollution invisible

Que l'on soit en métropole ou en Outre-mer, les macrodéchets sont présents à quelques exceptions près. Par exemple, la quantité médiane de macrodéchets s'élève à 209 et 333 déchets/100m sur les berges et le littoral métropolitain respectivement. De plus, les déchets retrouvés sont en majorité des plastiques.

Les « contenants » sont rencontrés fréquemment, représentant à eux seuls jusqu'à 22 % de la pollution sur les territoires d'Outre-mer. Une grande partie des macrodéchets correspondent également à des « fragments » de plastiques (près d'un tiers des macrodéchets sur le littoral métropolitain).

Les quantités de méso- et microplastiques collectées sont plus importantes que celles des macrodéchets. Ce résultat corrobore les observations sur la pollution plastique en mer : l'essentiel de la pollution plastique est une pollution de petite taille, faite de petits morceaux qui se dispersent facilement et sont donc très difficiles à collecter. Les microplastiques collectés sont majoritairement composés de PE, PS et PP qui sont souvent utilisés pour fabriquer les plastiques à usage unique et les plastiques d'emballage (Fig.8). Ce résultat questionne nos pratiques quotidiennes en tant que consommateur.

Perspectives

L'opération *Plastique à la loupe* sera menée sur plusieurs années afin de permettre un suivi temporel de la pollution plastique en France. Par ailleurs, la multiplication des sites étudiés en Outre-mer sera déterminante pour renforcer la robustesse des analyses dans ces territoires où les résultats obtenus à ce jour restent peu significatifs. Les résultats de *Plastique à la loupe* alimenteront la surveillance nationale des déchets marins ainsi que la recherche scientifique, contribuant ainsi à l'acquisition de connaissances et à l'aide à la décision, en vue d'une plus grande maîtrise de cet enjeu environnemental.



Figure 8 : usages possibles des familles de plastiques les plus communes.