

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 2021-2022, environ

350 d'établissements scolaires répartis dans 30 académies de France métropolitaine et outre-mer, soit près de 17 000 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 2021-2022 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

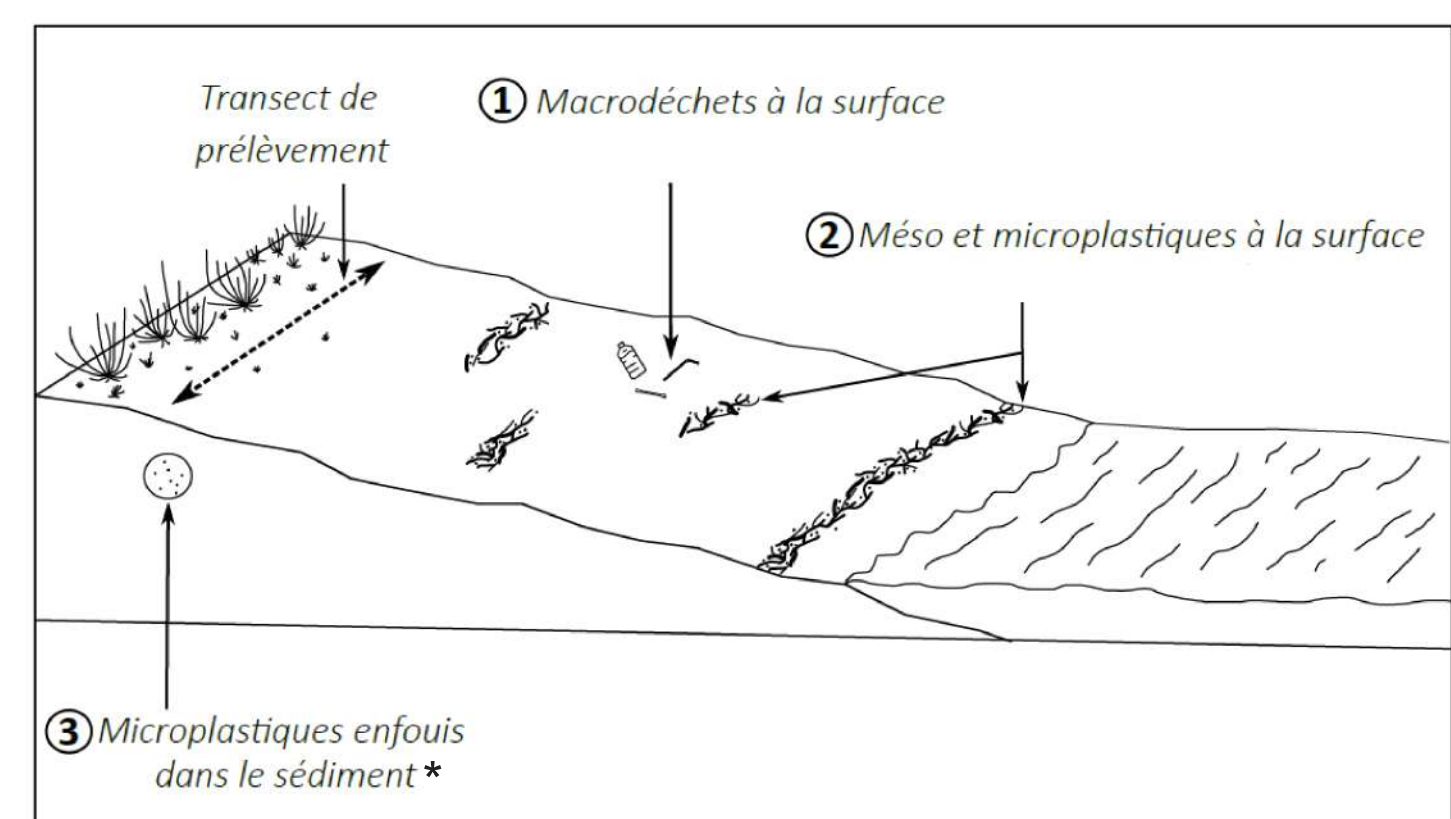


Figure 1 : schéma des types de prélèvements effectués.

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



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.

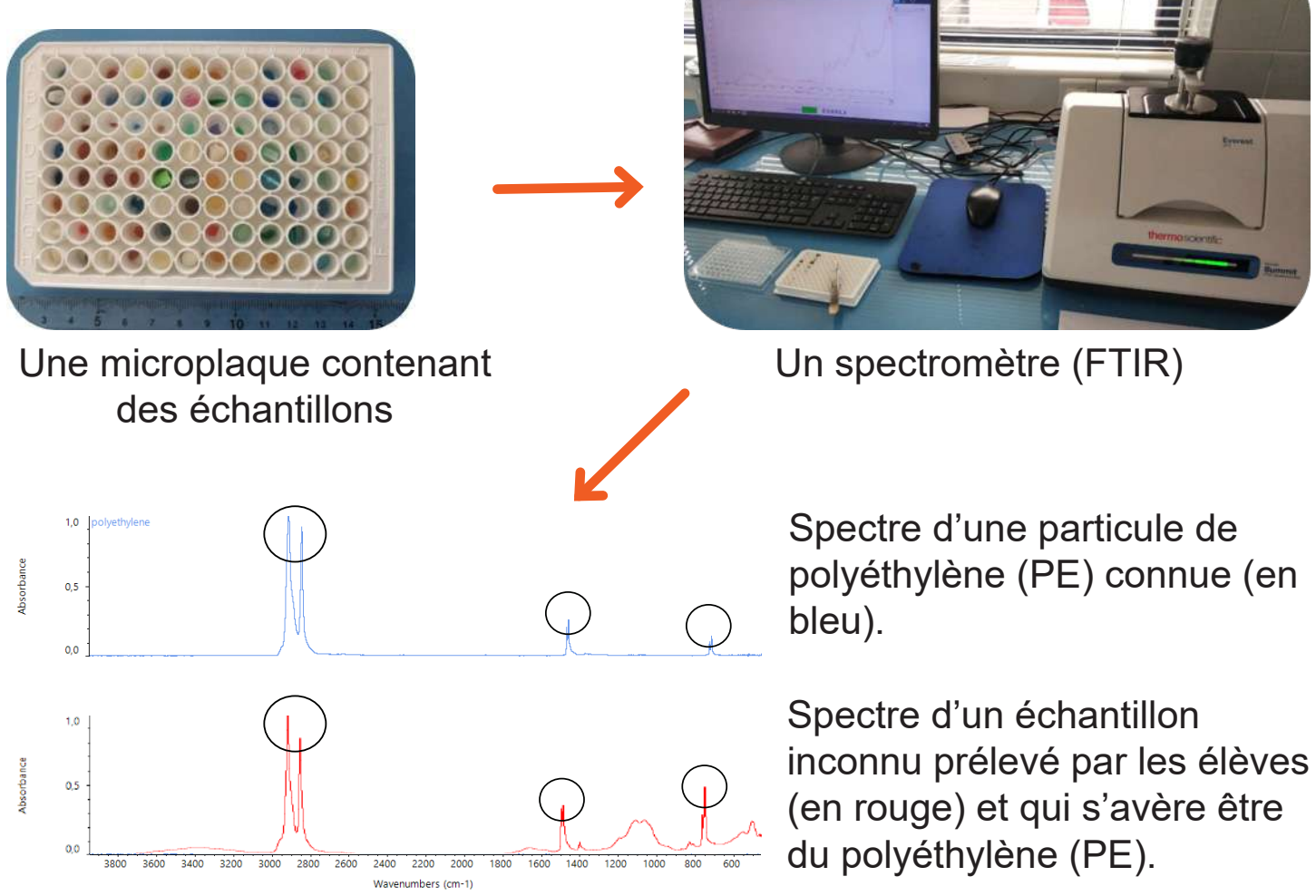


Figure 3 : processus de l'analyse chimique des échantillons.

France métropolitaine (MET)

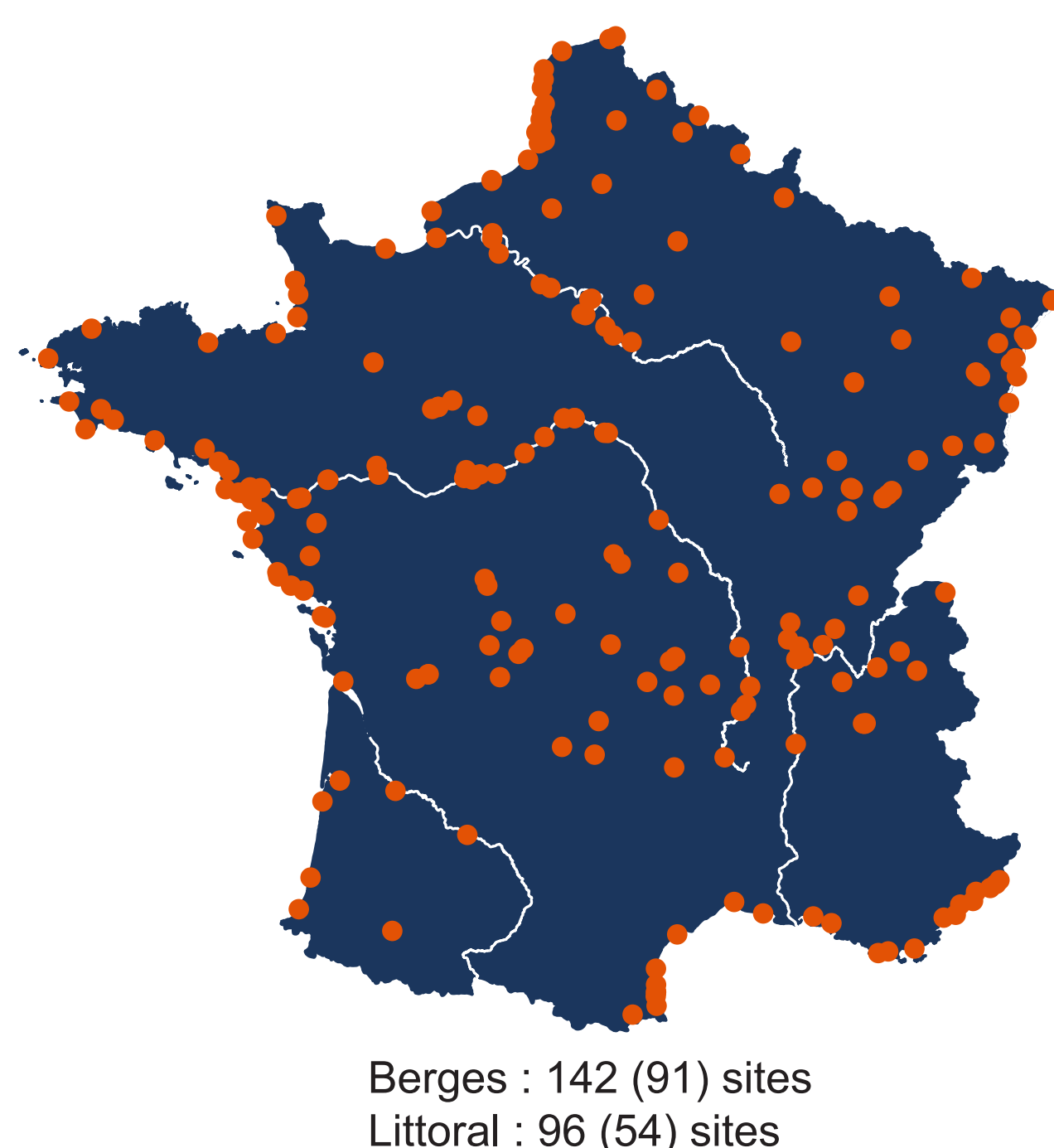
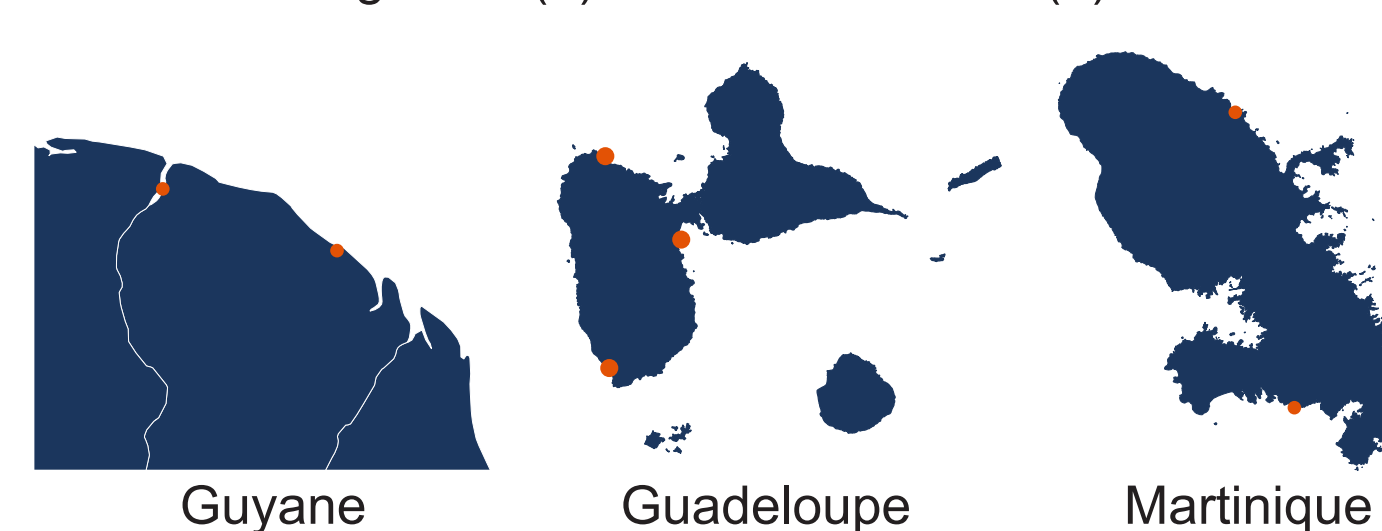


Figure 4 : cartographie des sites de prélèvement regroupés par territoire. Pour chaque territoire, le nombre de sites étudiés sur les berges ou le littoral est indiqué. Le nombre entre parenthèses correspond aux sites qui ont eu, en plus d'une analyse sur les macrodéchets, une analyse sur les méso- et microplastiques en surface. En 2021-2022, 265 sites ont été étudiés dont 168 ont fait l'objet d'une analyse sur les macrodéchets, méso- et microplastiques.

Outre-mer « Océan Atlantique » (ATL)

Berges : 2 (1) sites / Littoral : 6 (6) sites



Outre-mer « Océan Indien » (IND)

Berges : 3 (3) sites
Littoral : 11 (9) sites



Outre-mer « Océan Pacifique » (PAC)

Berges : 0 site
Littoral : 5 (4) sites



Rendez-vous sur le site web pour les détails des résultats sur les territoires outre-mers.

3. Résultats

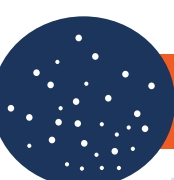


Quantité de macrodéchets

	MET	ATL	PAC	IND
Berges	210	1 929	/	1 970
Médiane [min ; max] en macrodéchets/100m	[0 ; 6 510]	[122 ; 3 736]		[1 728 ; 2 410]
Littoral	328	500	250	550
Médiane [min ; max] en macrodéchets/100m	[0 ; 8 245]	[185 ; 1 420]	[120 ; 1 558]	[60 ; 7 012]

Tableau 1 : abondance des macrodéchets sur les berges ou le littoral par territoire. Ex : le littoral métropolitain (MET) est pollué par 328 déchets/100m en valeur médiane avec au maximum 8 245 déchets/100m.

- La quantité médiane de macrodéchets est non négligeable tant sur le littoral que sur les berges métropolitaines (respectivement 328 et 210 macrodéchets/100m) (Tab.1).
- En outre-mer, les quelques sites étudiés sont tous pollués par un minimum de 60 macrodéchets/100m.
- Sur l'ensemble des territoires étudiés (sauf 1), la majorité des macrodéchets collectés sont constitués de plastiques (Fig.5). De nombreux déchets en verre ou métal sont aussi retrouvés sur les berges (30% en métropole).



Quantité de mésoplastiques et microplastiques en surface

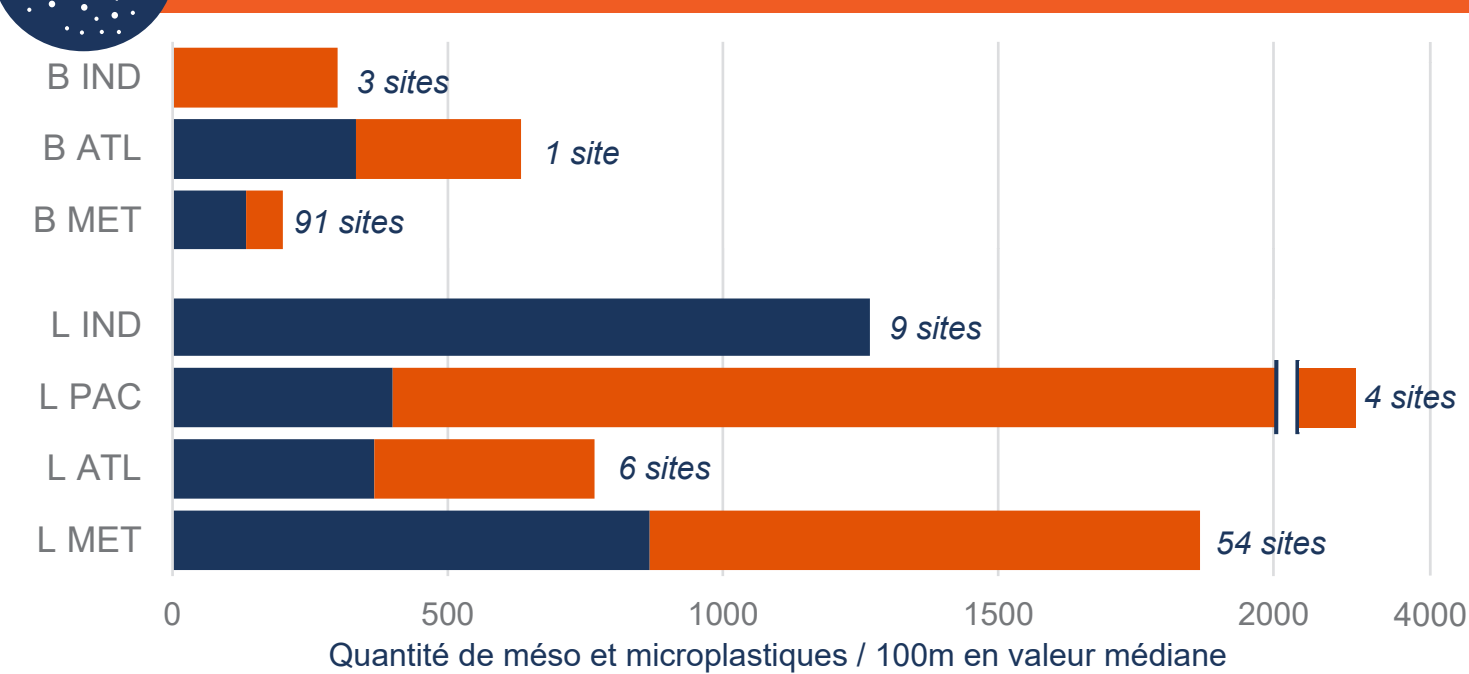


Figure 6 : abondance des mésoplastiques (bleu) et microplastiques (orange) en valeur médiane par territoire sur les berges (B) ou le littoral (L). Le nombre de sites impliqués dans le calcul de la médiane est indiqué.

- Les méso- et microplastiques sont plus nombreux que les macrodéchets sur la plupart des territoires (Fig.6 et Tab.1).
- Sur les territoires littoraux MET et ATL, les méso- et microplastiques sont relativement retrouvés à parts égales sur les littoraux.
- Sur les littoraux, la pollution aux méso-microplastiques du territoire PAC est dominée par les microplastiques, contrairement au territoire IND où c'est l'inverse.

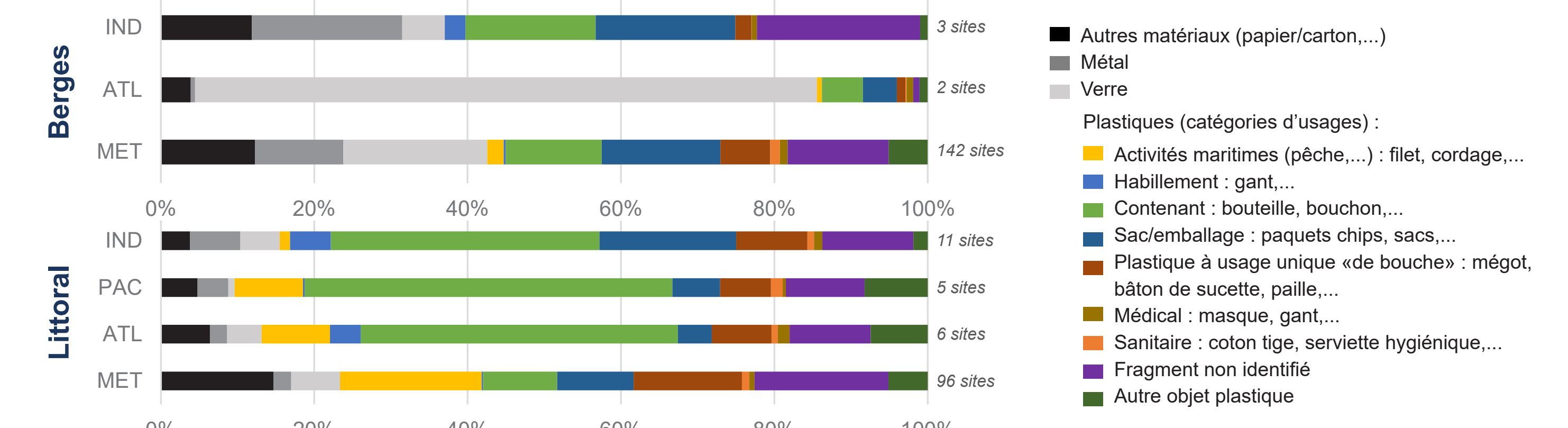


Figure 5 : répartition des macrodéchets collectés (en %) par types de matériaux, avec un focus par types de plastiques, sur les berges (en haut) et le littoral (en bas) par territoire. Le nombre de sites impliqués dans le calcul des pourcentages est indiqué.

- Les sites littoraux étudiés comptent une importante part de macroplastiques de type « contenant » (48% pour le territoire PAC) et de type « plastique à usage unique de bouche » (14% pour le territoire MET). A noter aussi, sur l'ensemble des sites étudiés, la présence de nombreux fragments non identifiés issus de la fragmentation de plastiques de plus grande taille.

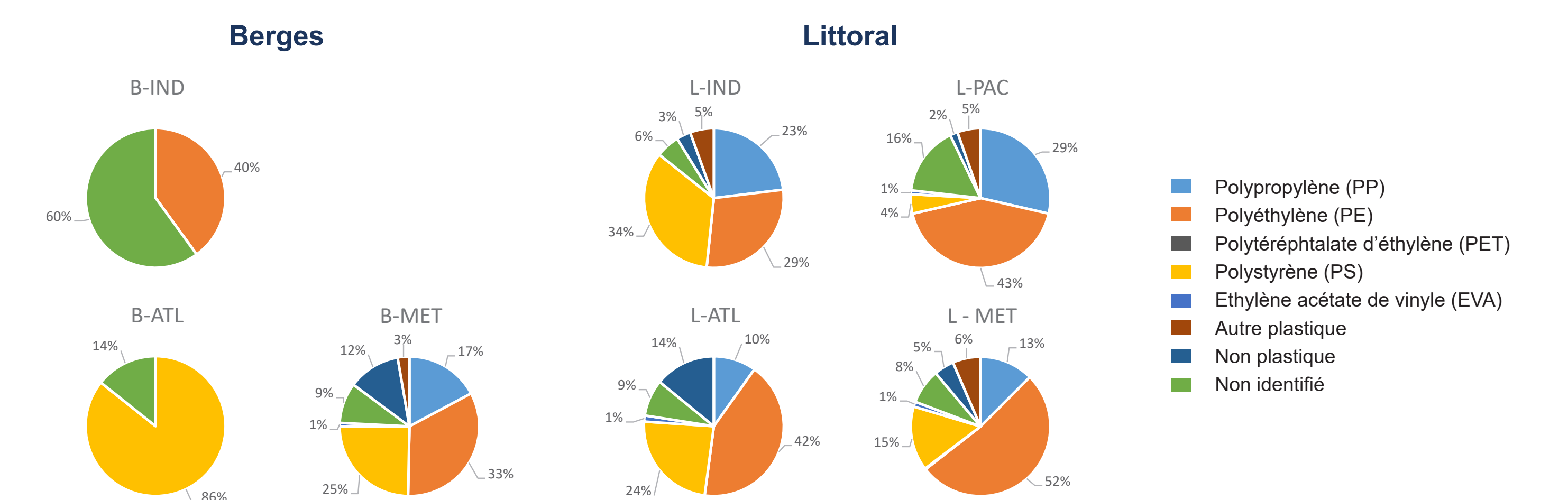


Figure 7 : composition chimique des échantillons collectés en surface sur les berges (à gauche) et sur le littoral (à droite) par territoire. Les résultats sont donnés en % de l'ensemble des échantillons collectés. Ex : sur le littoral métropolitain (L-MET), 52% des échantillons collectés sont du polyéthylène.

- L'analyse chimique des échantillons met en évidence que les microplastiques prélevés sont majoritairement constitués de Polyéthylène (PE), de Polypropylène (PP) et de Polystyrène (PS) (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 210 et 328 déchets/100m sur les berges et le littoral métropolitain respectivement. De plus, les déchets retrouvés sont en majorité des plastiques sauf sur les berges du territoire ATL où c'est le verre qui prédomine.

Les « contenants » ou « plastique à usage unique de bouche » sont rencontrés fréquemment, représentant à eux seuls jusqu'à 54 % de la pollution sur les littoraux des territoires outre-mers.

Les quantités médianes 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 quasi-invisible, faite de petits morceaux qui se dispersent facilement et sont donc très difficiles à collecter. Les microplastiques collectés sont majoritairement composés de PS, PP et de PE 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.