

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

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. Pour la première fois en 2023-2024,

9 établissements français à l'étranger (AEFE) dans 8 pays européens, soit près de 450 élèves, ont participé à l'opération *Plastique à la loupe*. 3 établissements scolaires répartis dans 3 pays différents se sont rendus sur le terrain dans les temps pour prélever des données et échantillons selon un protocole scientifique rigoureux.

Problématique : sur la base des observations réalisées par ces 3 établissements AEF participants, quels sont les niveaux de pollution sur les berges et le littoral serbe, irlandais et portugais ?

2. Matériel et méthode

Méthode de collecte

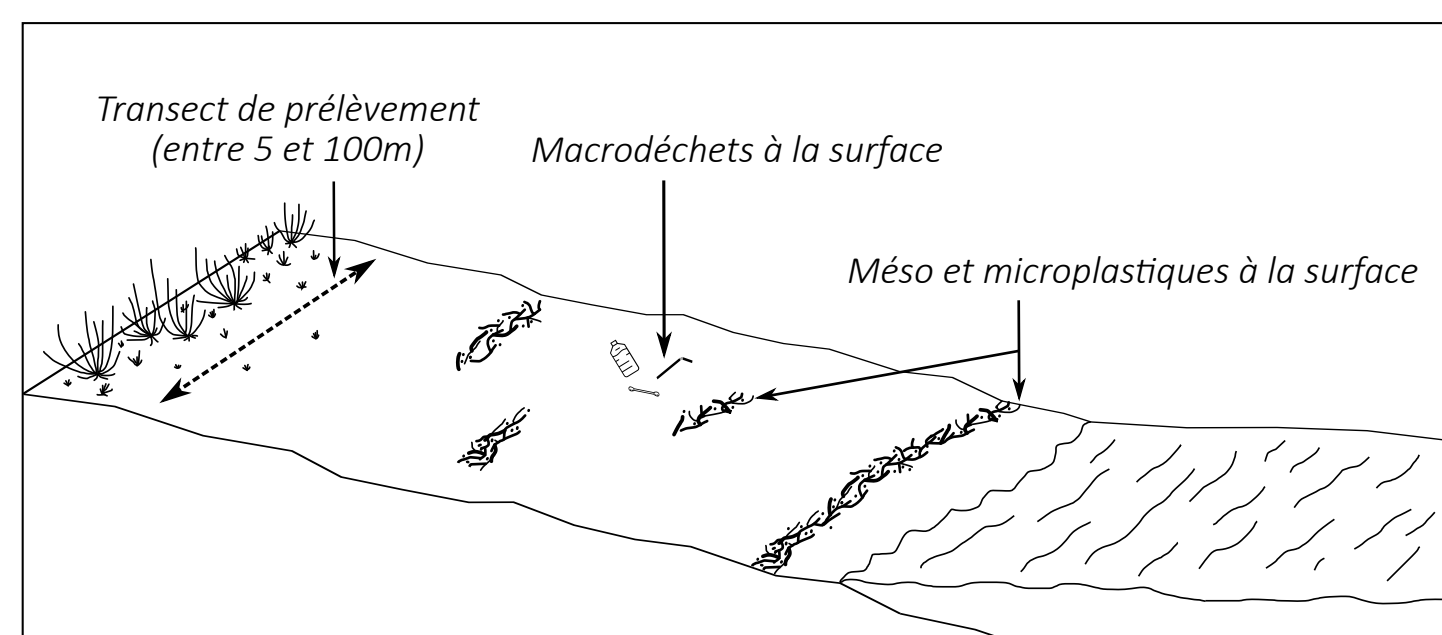


Figure 1 : schéma des types de prélèvements effectués.



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.

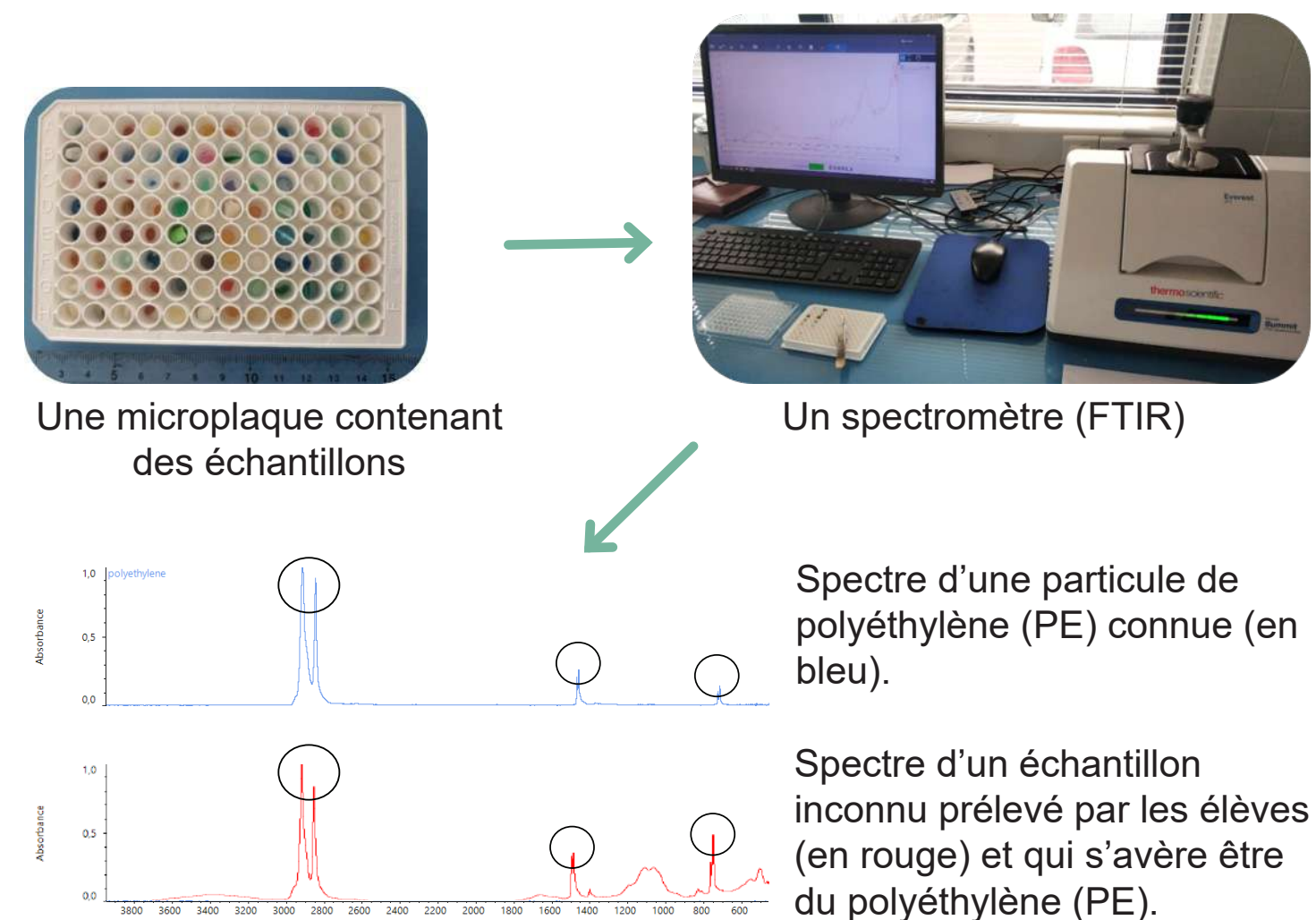
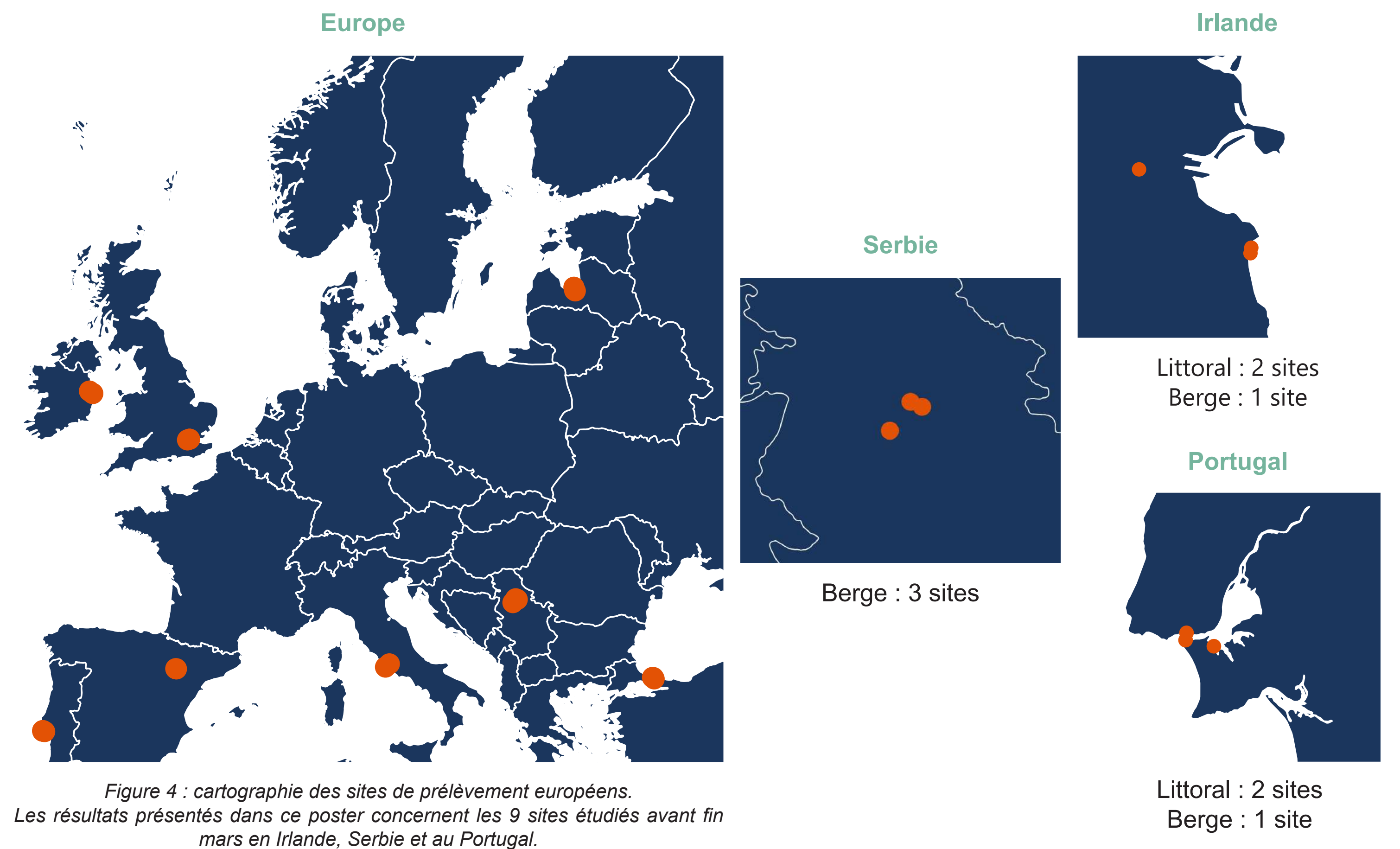


Figure 3 : processus de l'analyse chimique des échantillons.



3. Résultats

Quantité de macrodéchets par zones géographiques étudiées

	Irlande	Serbie	Portugal
Berges			
Médiane	220	367	1 040
[min ; max]		[230 ; 1 830]	
Littoral			
Médiane	358	/	1 388
[min ; max]	[225 ; 490]		[145 ; 3 496]

Tableau 1 : abondance en médiane des macrodéchets sur les berges ou le littoral, par territoire, en macrodéchets/100m. Ex : les sites des littoraux irlandais sont pollués de l'ordre de 358 macrodéchets/100m.

- La quantité médiane de macrodéchets est non négligeable tant sur le littoral que sur les berges des différents pays avec une quantité beaucoup plus élevée sur les berges et littoraux du Portugal (respectivement 1040 et 1388 macrodéchets/100m - Tab.1).
- Sur l'ensemble des territoires étudiés, la majorité des macrodéchets collectés sont constitués de plastiques (Fig.5). De nombreux déchets en métal sont aussi retrouvés sur les berges (15% en Serbie).

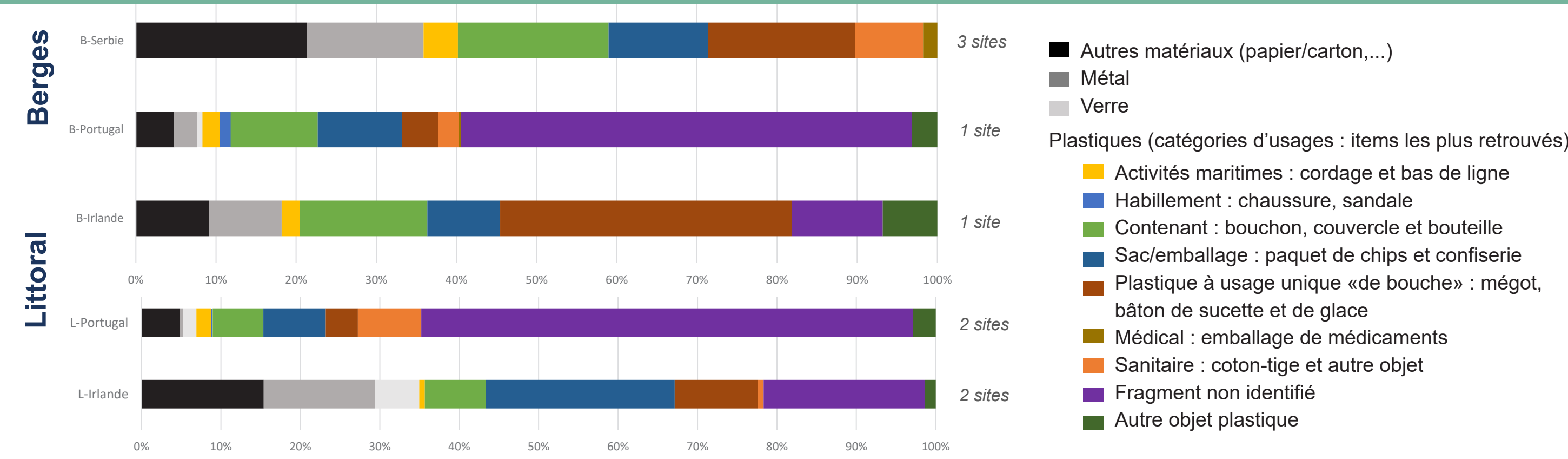


Figure 5 : répartition des macrodéchets collectés (en %) par types de matériaux, avec un focus par types de plastiques, sur les berges (en haut) et le littoral (en bas) par territoire. Le nombre de sites impliqués dans le calcul des pourcentages est indiqué.

- Les sites portugais comptent de nombreux "fragments non identifiés de plastique". En Irlande, les littoraux se caractérisent surtout par des "sacs/emballages"(24%), tandis que les berges affichent 36% de "plastiques à usage unique" (PUU). En Serbie, les berges montrent une pollution plus uniforme : 18% de "PUU", 19% de "contenants" et 15% de "métal".

Quantité de mésoplastiques et microplastiques en surface par zones géographiques étudiées

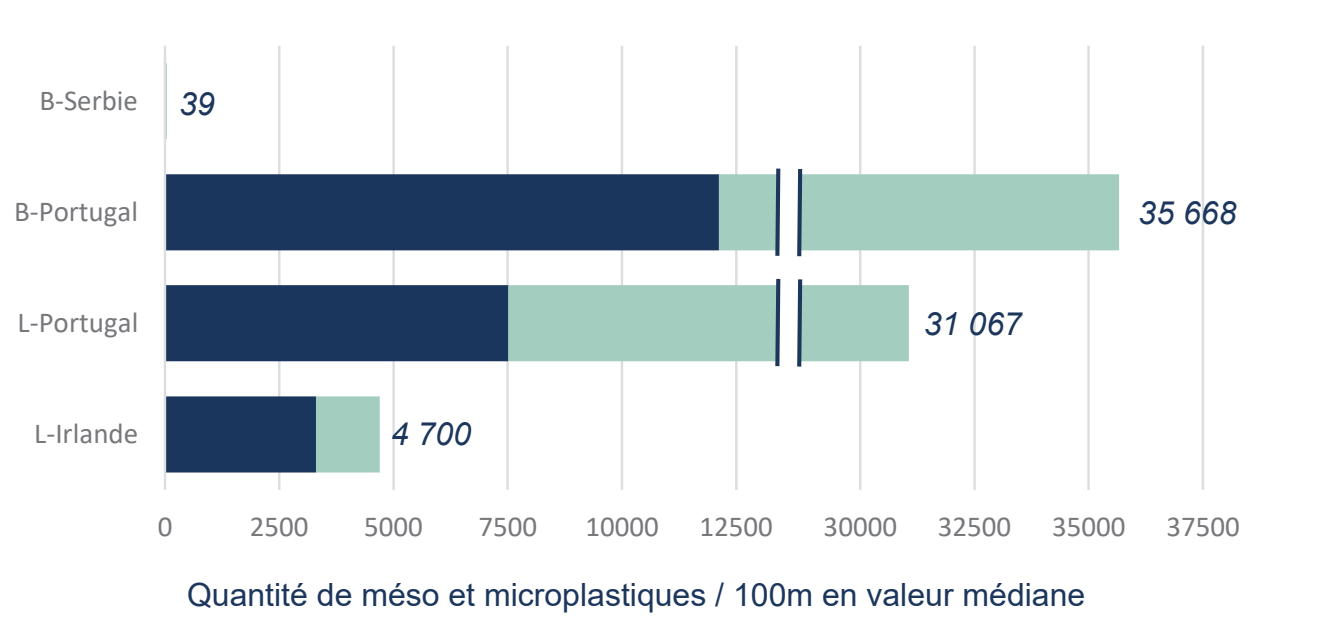


Figure 6 : abondance des mésoplastiques (bleu) et microplastiques (vert) en valeur médiane par territoire sur les berges (B) ou le littoral (L). Les mésoplastiques ont été étudiés sur tous les sites hormis sur les berges irlandaises.

- Les méso- et microplastiques sont plus nombreux que les macrodéchets sur tous les sites (sauf sur les berges serbes) avec une quantité beaucoup plus élevée sur les berges et littoraux portugais (Fig.6 et Tab.1).
- Sur les littoraux, la prédominance en matière de pollution se manifeste par 3 300 mésoplastiques/100m contre 1 400 microplastiques/100m. Sur les sites portugais, c'est l'inverse, les microplastiques sont retrouvés en majorité.

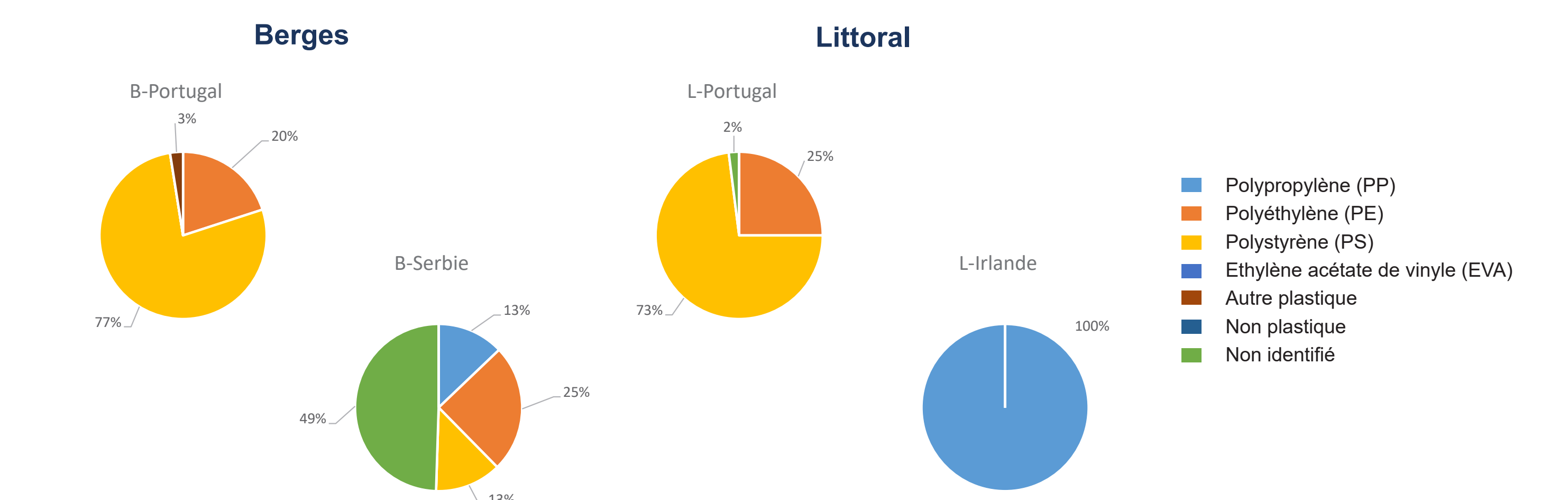


Figure 7 : famille chimique des échantillons entre 1 et 5mm collectés en surface sur les berges (à gauche) et sur le littoral (à droite) par territoire. Les résultats sont donnés en % de l'ensemble des échantillons collectés. Ex : sur le littoral portugais, 73% des échantillons collectés sont du polystyrène.

- L'analyse chimique met en évidence que les échantillons sont majoritairement constitués de polyéthylène (PE), de polystyrène (PS) et de polypropylène (PP) (Fig.7). Sur le littoral irlandais, aucun microplastique n'a pu être identifié.

4. Discussion & Conclusion

De la pollution visible... à la pollution invisible

Dans tous les pays examinés, les macrodéchets sont présents sur les berges et les littoraux. Par exemple, sur les berges, le nombre de macrodéchets varie de 220 déchets/100m à 1 040 déchets/100m (médiane de 209 déchets/100m en France métropolitaine), tandis que sur les littoraux, il va de 358 à 1 388 déchets/100m (médiane de 333 déchets/100m en France métropolitaine). De plus, les déchets en plastiques sont les plus courants dans les trois pays. Au Portugal, les "fragments" sont fréquents, représentant jusqu'à 62% des déchets sur les littoraux. En Irlande, les berges sont souvent marquées par la présence de "PUU"

(36%), tandis que sur le littoral, ce sont surtout les "sacs et les emballages"(24%). En Serbie, les berges sont dominées par trois types de macrodéchets : les "PUU", les "contenants" et le "métal". Les microplastiques sont plus abondants que les macrodéchets dans tous les pays (sauf en Serbie). Cela correspond à ce que l'on observe généralement dans l'océan (fragments de petite taille). Les microplastiques collectés sont principalement composés de PS, PP et PE souvent utilisés pour fabriquer les "PUU" et les plastiques d'emballage. Ce résultat questionne nos pratiques quotidiennes.



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

Perspectives

L'opération *Plastique à la loupe* sera menée plusieurs années afin de permettre un suivi temporel de la pollution plastique en France et en Europe. Au fil des ans, l'étude des sites européens permettra de renforcer la robustesse des résultats et d'acquérir des connaissances primordiales sur la pollution plastique et ainsi d'avoir un comparatif en Europe. Les résultats de *Plastique à la loupe* alimentent la surveillance nationale et européenne 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.