

Caractérisation des microplastiques accumulés dans les sédiments des bassins de rétention en relation avec l'occupation des sols des bassins versants urbains.

Z. Iannuzzi^{1,2}, B. Mourier¹, G. Lipeme-Kouyi², P. Polomé³, R. Bayard²

Introduction

Les microplastiques (MPs) sont omniprésents dans les eaux douces (Li et al., 2019) et les villes sont considérées comme la source principale de contamination MPs (Yang et al., 2021). Les sources anthropiques sont identifiées en fonction de l'occupation des sols des bassins versants urbains sous trois zones principales (agriculture, urbaine et industrielle). Les eaux pluviales apparaissent comme la voie de transfert dominante dans le transport des MPs (Stang et al., 2022). L'étude des infrastructures de gestion des eaux pluviales et en particulier les bassins de rétention permettent de s'approcher au plus près des sources directes de pollution.

Objectifs :

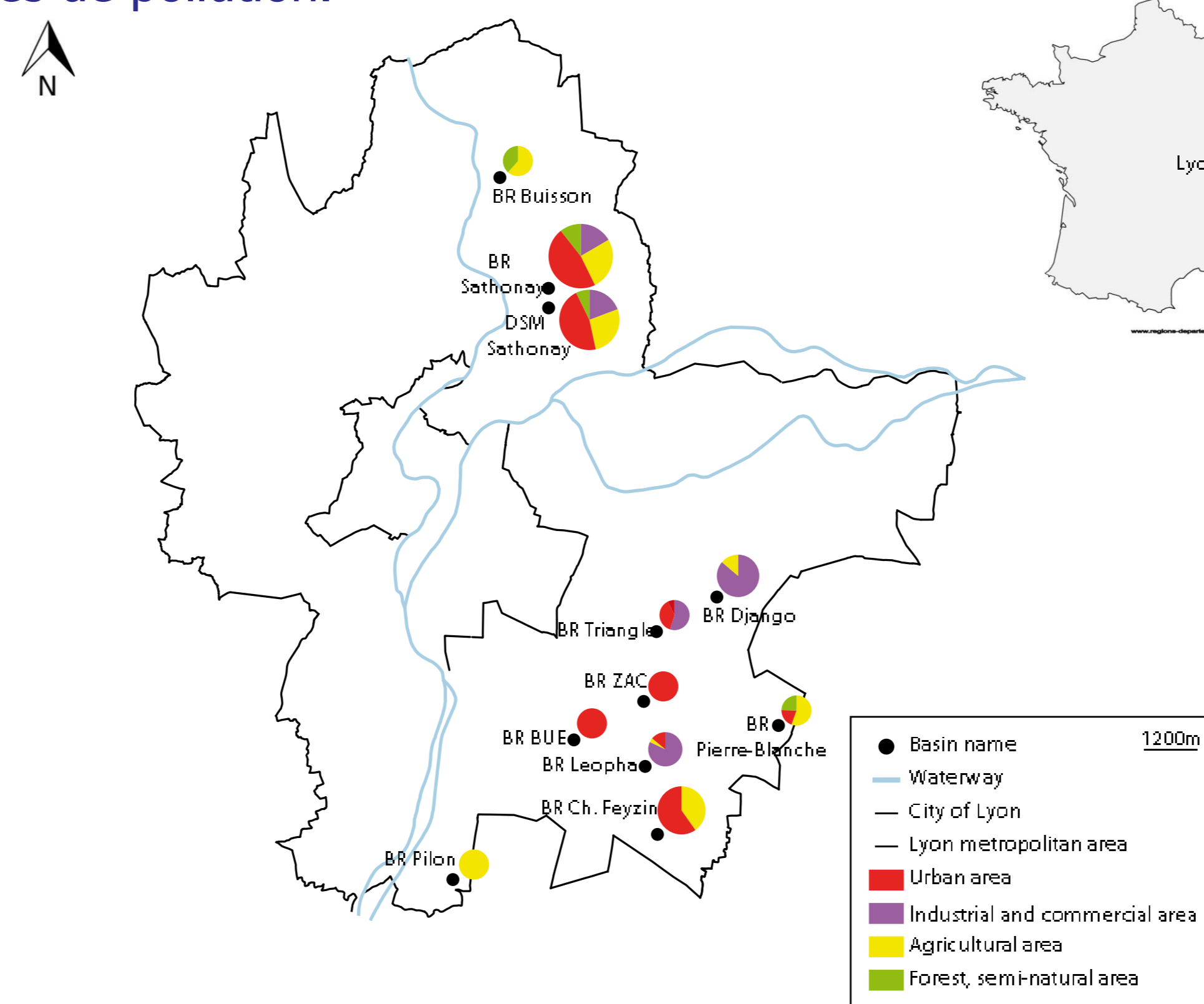
- Quantifier et caractériser les MPs à l'échelle d'une ville.
- Trouver des facteurs urbains qui influencent la présence des MPs.

Site étudié:

Etude exploratoire d'une agglomération française (Lyon) en ciblant les bassins de rétention utilisés pour gérer les inondations et retenir les micropolluants.

Question de recherche :

Quelle est la répartition spatiale des MPs sur le territoire lyonnais en fonction des caractéristiques physico-chimiques et des caractéristiques urbaines des bassins versants?



Bassin de rétention Leopha



Bassin de rétention Django

Matériel et méthodes

Préparation et homogénéisation

- Filtration eau, NaI, H₂O₂ / calcination verrerie / nettoyage des ustensiles en acier inoxydable ;
- 3 sous-échantillons pour étudier la variabilité des échantillons.

Analyse physico-chimique

- Protocole perte au feu pour mesurer le taux d'humidité, le taux de matière organique et le taux de carbonate;
- Utilisation du Mastersizer granulometer 3000.

Séparation densimétrique

- Prise d'essai entre 1g et 5g;
- Utilisation du NaI à une densité de 1.67 g/cm³ pour séparer la partie minérale et la partie organique.

Dégradation organique

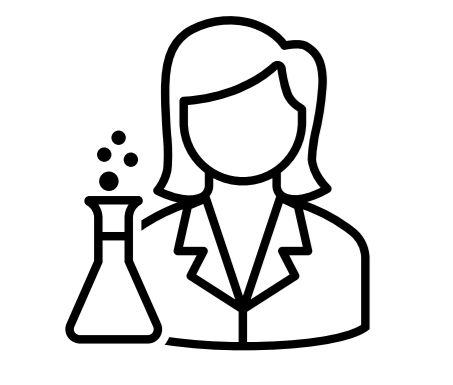
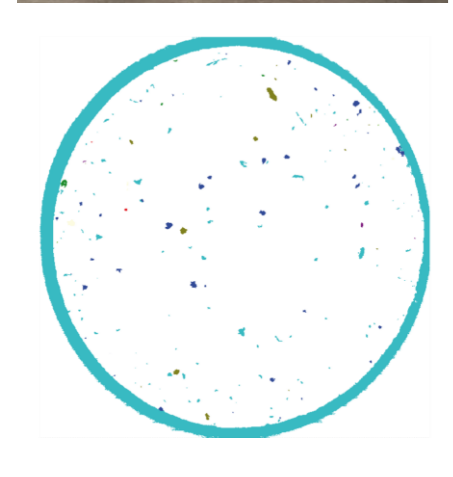
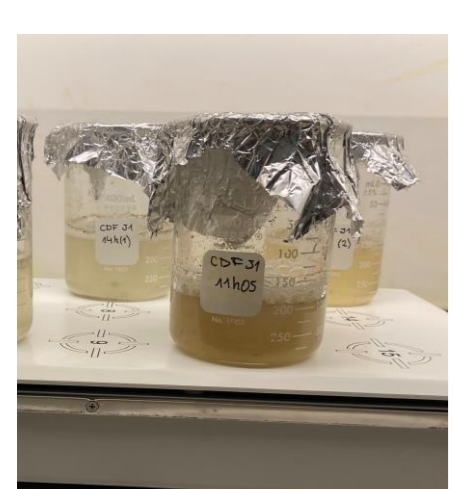
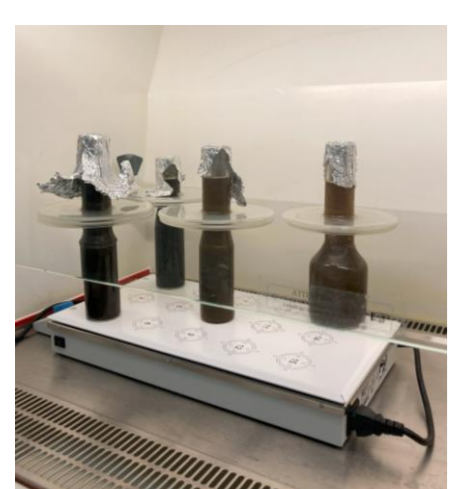
- Utilisation du peroxyde d'hydrogène à 30% pour oxyder la matière organique.

Identification

- Filtration Anodisc Whatman ;
- Image μ FTIR pour le filtre entier (25x25 pixel) ;
- Comparaison avec une base de données de référence siMPLE (Sediplast DBB).

Contrôle qualité

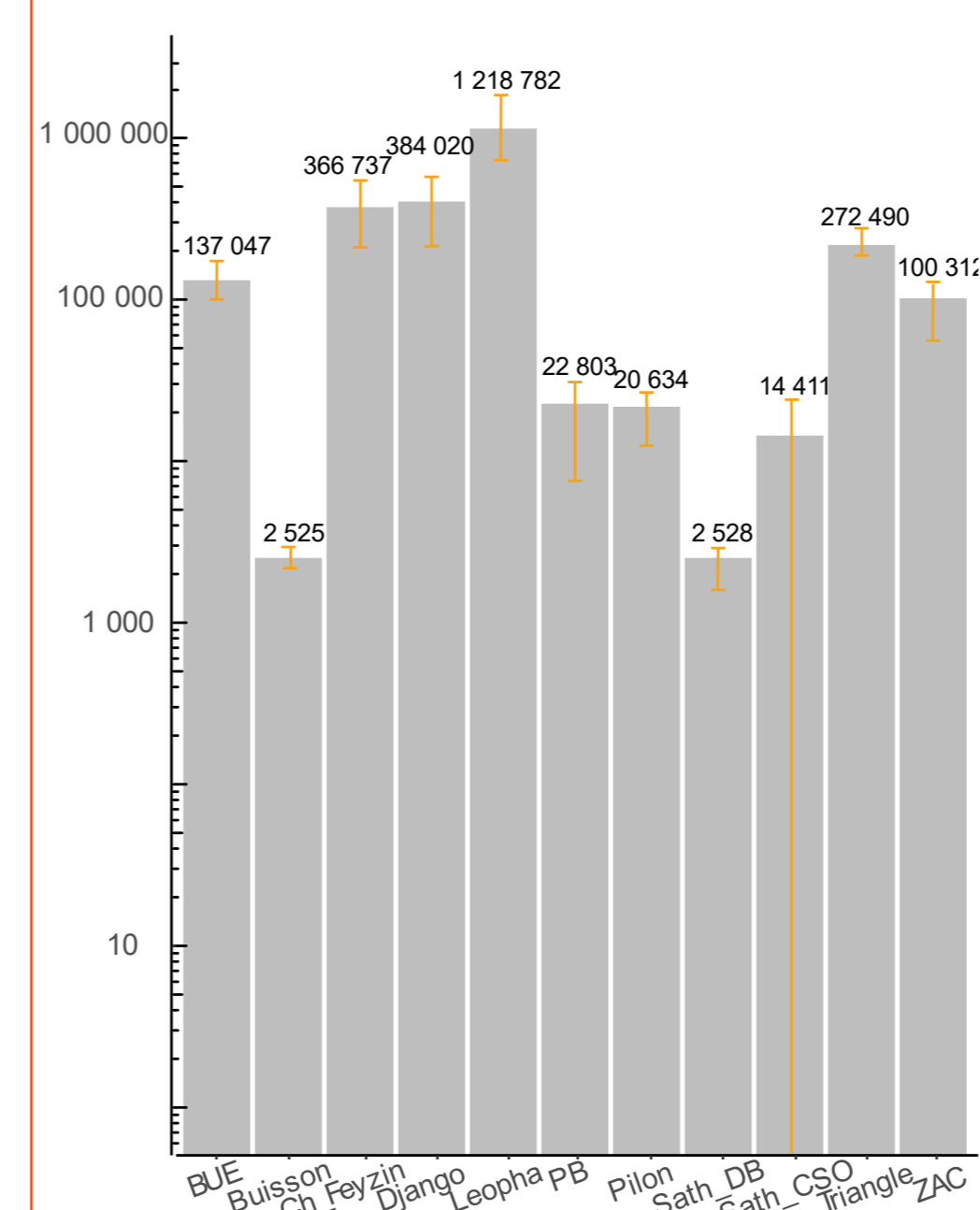
- Blancs de laboratoire (Nombre MPs sur le filtre : 0;0;3;1;4;0) ;
- Blancs atmosphériques (Nombre MPs sur le filtre : 0;1) ;
- Taux de recouvrement (varie entre 20% et 45%).



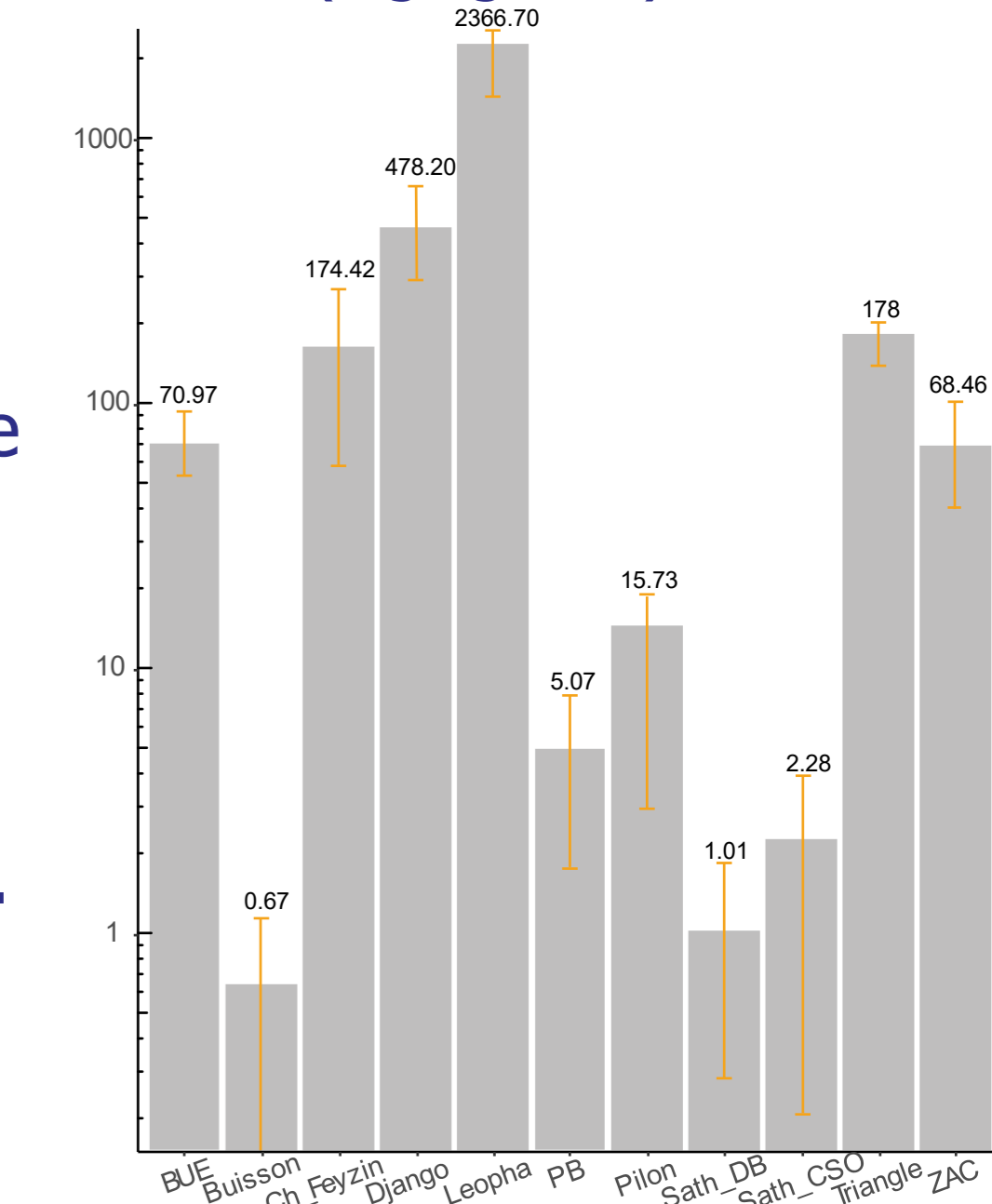
Résultats

Contamination MPs

Abondance moyenne de MPs (nb.kg⁻¹ ms)



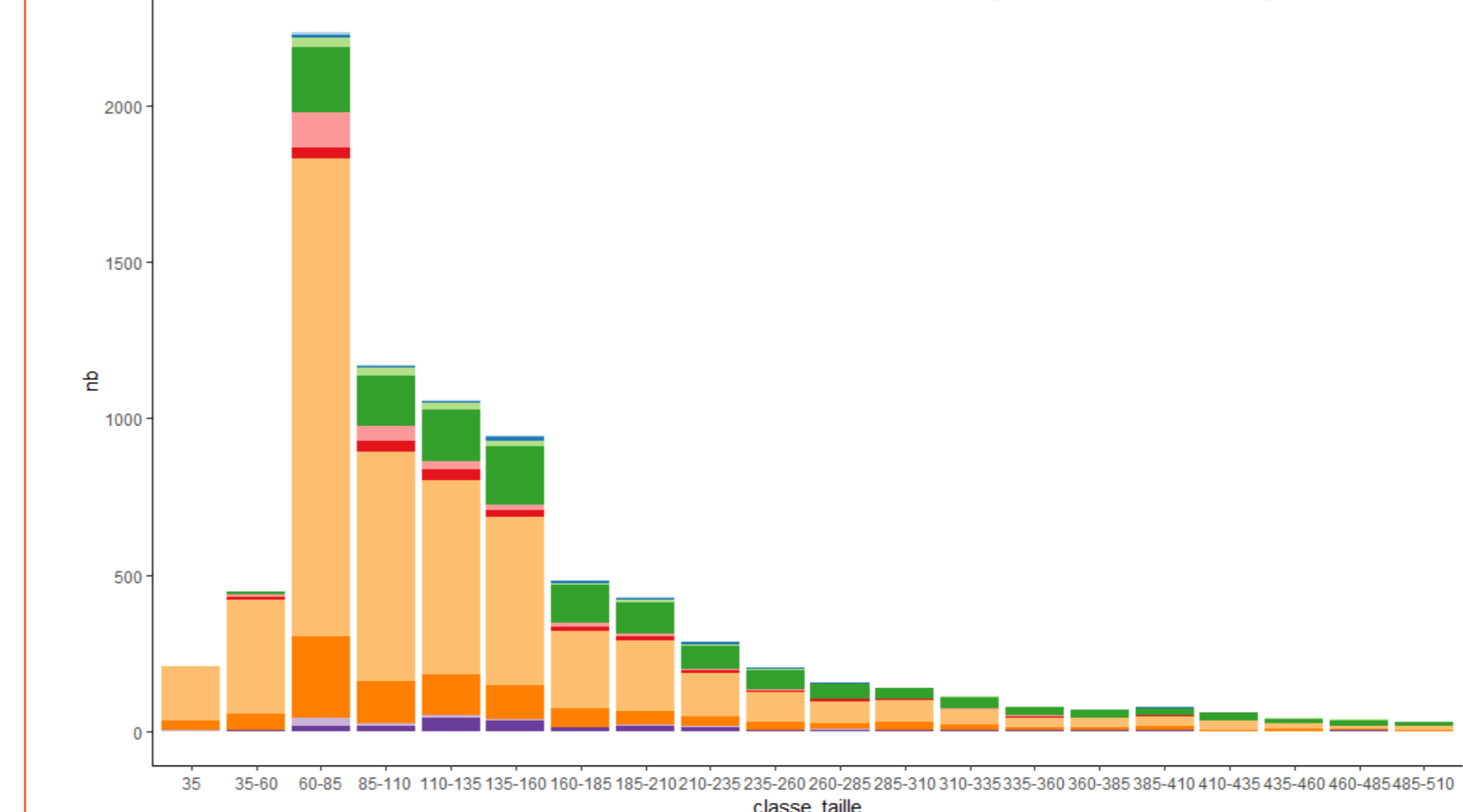
Masse estimée moyenne de MPs (mg.kg⁻¹ dw)



- Forte variabilité entre les échantillons.

- L'ordre entre l'abondance et la masse est maintenu.

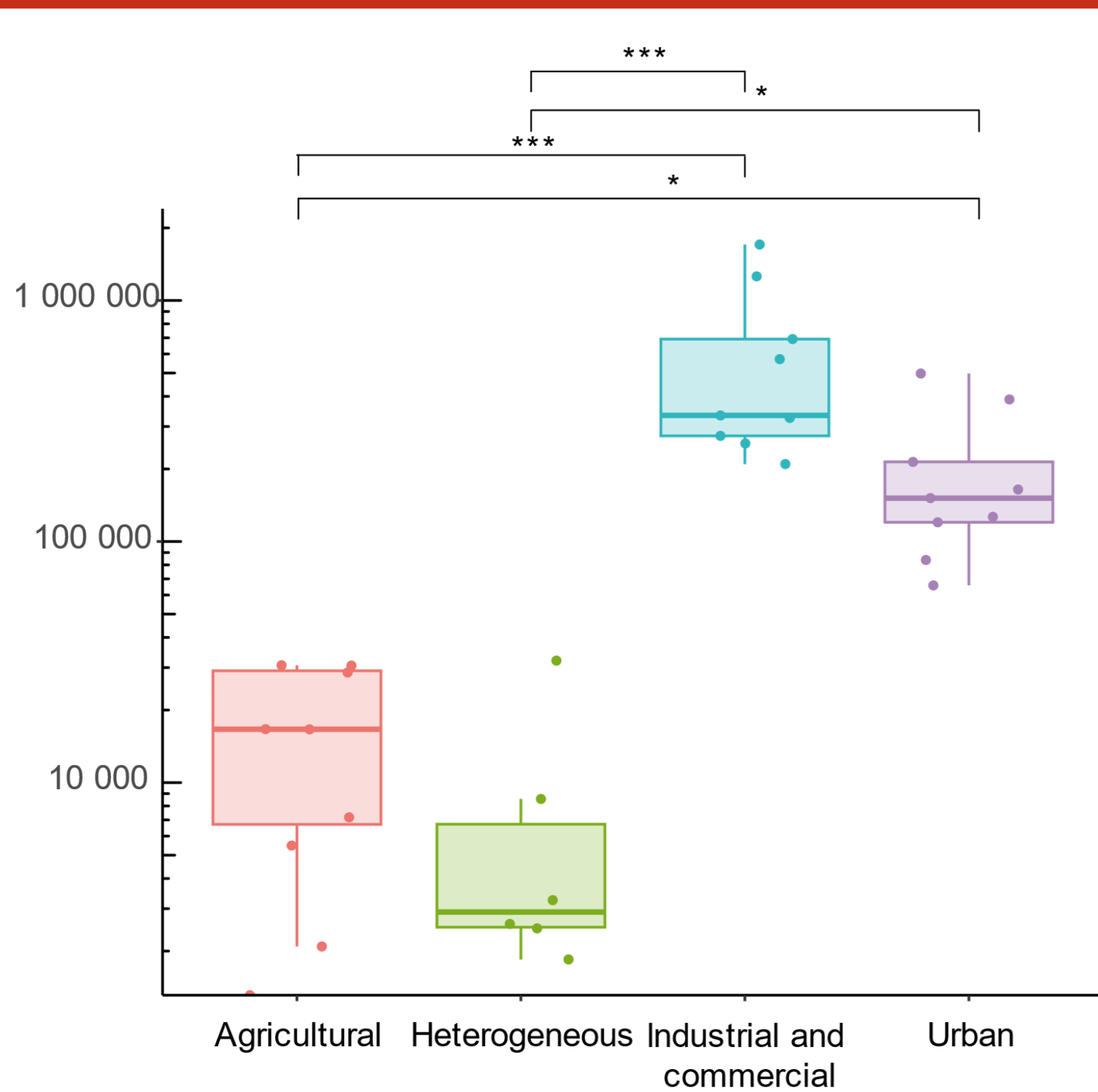
Caractéristiques des particules MPs



- PP > PE > PS pour chaque échantillon.
- MPs ont une taille comprise entre 60 et 160 μ g avec un pic autour de 60-85 μ g.

Distribution cumulée en nombre des MPs en fonction du type de polymères et de la classe de taille.

Discussion



Abondance de MPs pour chaque catégorie.

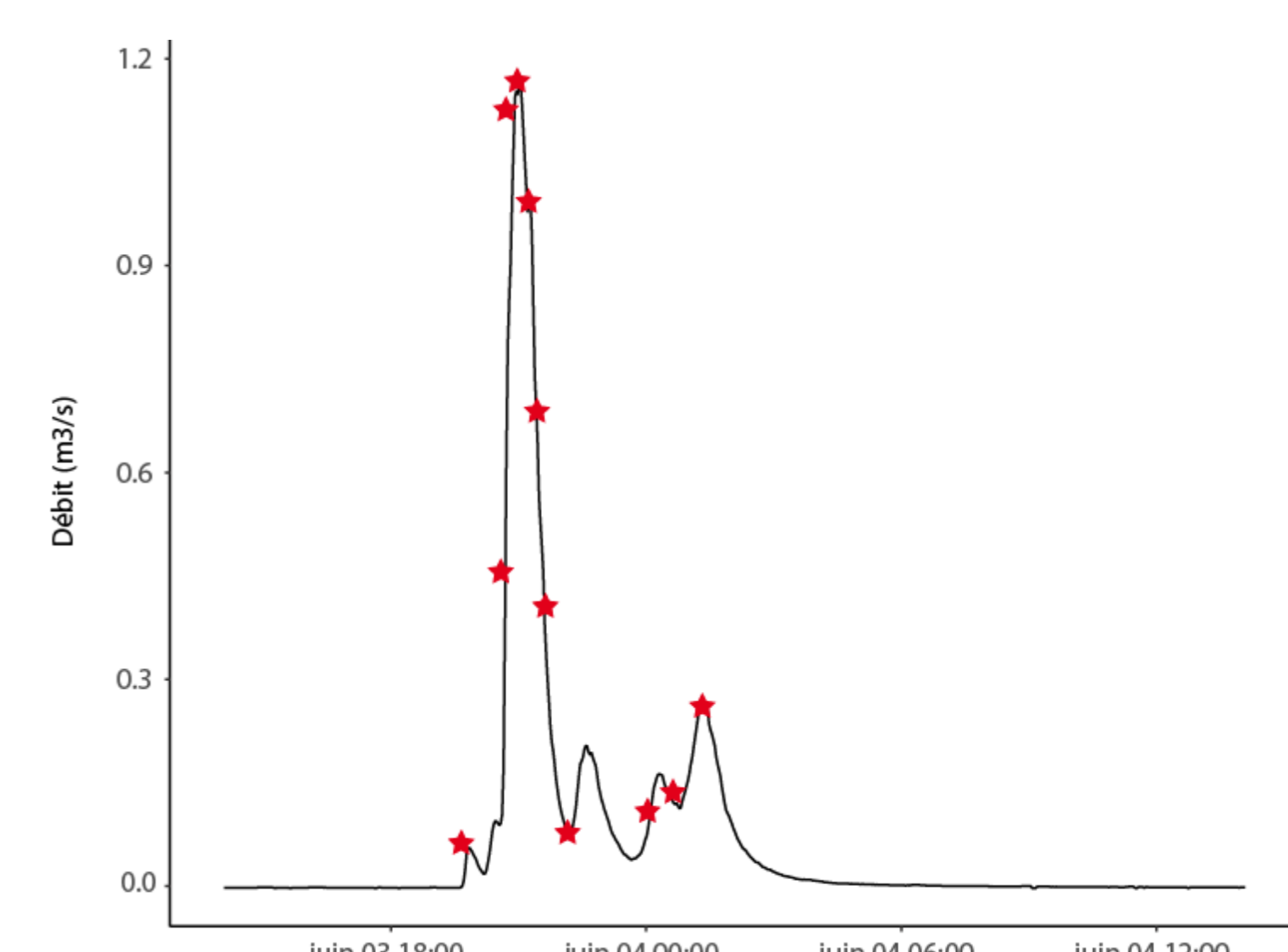
- Il y a des petites variabilités entre les triplicats et les concentrations par groupe sont homogènes.
- Il y a des différences significatives entre les abondances des groupes industrielles et urbains et entre les groupes agricoles et hétérogènes.

Conclusion et perspectives

- Les groupes industriels et urbains sont les plus contaminés → on décide de focaliser l'étude sur les bassins industriels.

(1) Etude détaillée du bassin versant urbain pour analyser la distribution spatiale de la pollution par les avaloirs. Cette étude permettra de relier les activités socio-éco à la contamination MPs.

(2) Etude du déterminisme hydrologique pour comprendre le ruissellement lié au transfert dans les bassins versants. Etude du phénomène de « first flush ».



(1) Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, ENTPE, UMR 5023 LEHNA, F-69518, Vaulx-en-Velin, France

(2) Univ Lyon, INSA Lyon, DEEP Laboratory, 69621 Villeurbanne Cedex, France

(3) Univ Lyon, Université Lumière Lyon 2, GATE UMR 5824, F-69130, Ecully, France