



POSEIDON : UN LOGICIEL INFORMATIQUE POUR L'ANALYSE À HAUT DÉBIT DES MICROPLASTIQUES

Mikaël Kedzierski^{*}, Mathilde Falcou-Préfol^{*}, Jonathan Villain[†], Marie Emmanuelle Kerros[‡], Maryvonne Henry[§], Maria Luiza Pedrotti[‡], Stéphane Bruzaud^{*}

Introduction

L'étude de la pollution microplastique implique souvent l'analyse d'un grand nombre de particules. Les analyses pluridisciplinaires sur les microplastiques tendent également à se développer, ce qui augmente considérablement le nombre de manipulations. Par conséquent, fournir une vue d'ensemble de la pollution plastique prend du temps et reste un défi majeur (Falcou-Préfol et al., 2018; Kedzierski et al., 2018). L'objectif de cette étude est de développer une approche statistique : (1) déterminer combien de microplastiques doivent être analysés, sur la base du nombre total de microplastiques, pour donner une vue représentative et (2) calculer l'erreur associée. Ce travail est illustré par l'exemple de la distribution granulométrique et de la nature chimique des données microplastiques (Fig. 1) de la campagne Tara Méditerranée (2014).

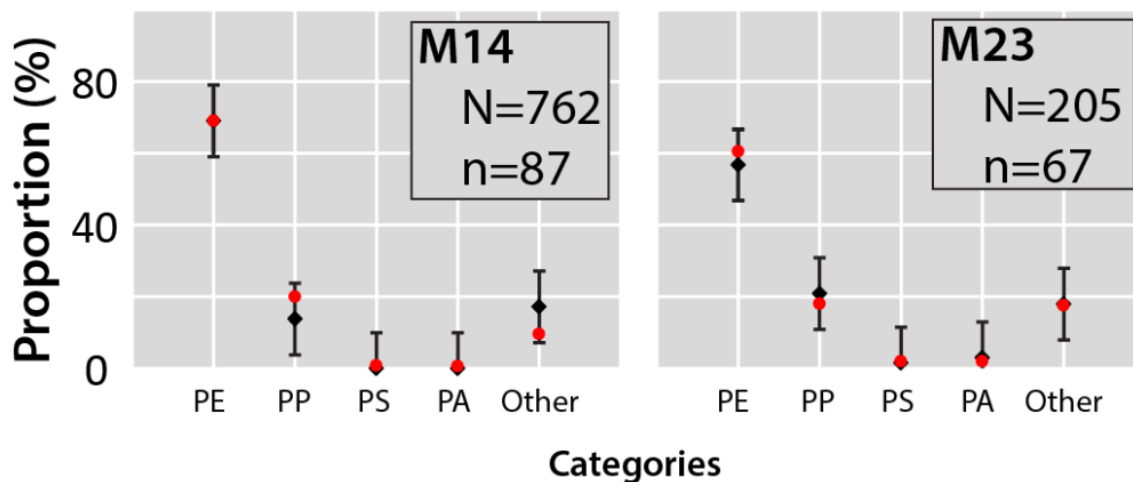


Figure 1 : Proportions réelles (en rouge) et estimées (en noir) de différents polymères, déterminées à partir des spectres FTIR des microplastiques (N : nombre total de particules dans la population, n : nombre de particules sous-échantillonnées aléatoirement). Les proportions réelles et estimées sont très semblables et ne diffèrent pas statistiquement.

^{*} Institut de Recherche Dupuy de Lôme, Université Bretagne Sud, Unité Mixte de Recherche Centre National de la Recherche Scientifique 6027, Lorient, France

[†] Unité de Recherche Informatique et Automatique, Institut Mines-Télécom Lille Douai, Université Lille, Lille, France

[‡] Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, Sorbonne Universités, Unité Mixte de Recherche Centre National de la Recherche Scientifique 7093, Villefranche sur mer, France

[§] LER PAC, IFREMER, La Seine-sur-Mer, France



Cette approche a été testée dans deux cas : d'abord à l'échelle régionale (bassin nord-ouest) puis à l'échelle locale (manta par manta). Dans le cas des données de l'expédition Tara, les résultats montrent que seulement 10% de tous les microplastiques doivent être analysés pour donner un aperçu des échantillons à l'échelle mondiale (erreur <2,6%) et 17,7% à l'échelle locale (erreur <10%). Cette approche statistique constitue une percée majeure pour les études microplastiques (Kedzierski et al., 2019).

L'interprétation des spectres FT-IR est une autre limitation de l'analyse des microplastiques. Celle-ci est souvent longue et sujette aux erreurs. Pour résoudre ces problèmes, une fonction a été développée sur le logiciel R avec des outils de machine learning. Les résultats préliminaires sont encourageants et semblent justifier l'utilisation de ce type d'outil dans l'analyse des spectres FT-IR.

Enfin, le logiciel POSEIDON sera présenté. L'objectif de ce logiciel est à terme de réunir les différentes fonctions développées (dimensionnement de la colonne d'élutriation, calcul des vitesses d'extraction, tirage aléatoire, identification des spectres FT-IR) dans un seul outil informatique.

Références

- Falcou-Préfol, M., Kedzierski, M., Villain, J., Kerros, M.E., Elineau, A., Pedrotti, M.L., Bruzaud, S., Cocca, M., Di Pace, E., Errico, M.E., Gentile, G., Montarsolo, A., Mossotti, R., 2018. Statistical Methodology for Identifying Microplastic Samples Collected During TARA Mediterranean Campaign. Springer International Publishing, Cham, pp. 31–35.
- Kedzierski, M., Falcou-Préfol, M., Villain, J., Kerros, M.E., Henry, M., Pedrotti, M.L., Bruzaud, S., 2018. Advances in high throughput analysis of microplastics.
- Kedzierski, M., Villain, J., Falcou-Préfol, M., Kerros, M.E., Henry, M., Pedrotti, M.L., Bruzaud, S., 2019. Microplastics in Mediterranean Sea: A protocol to robustly assess contamination characteristics. PLoS One 14, e0212088. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212088>