

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **02 avril 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Nans BARTHELEMY**

Titre de la thèse : Le devenir et les conséquences écologiques de la présence de microplastiques dans les cours d'eau intermittents et éphémères

### Résumé



Les microplastiques (MP) sont des particules de plastiques ayant une taille comprise entre 5 mm et 1  $\mu\text{m}$  qui suscitent une importante préoccupation due à leur omniprésence sur Terre ainsi qu'aux menaces qu'ils représentent pour les écosystèmes, les organismes et la santé humaine. Les cours d'eau ne sont pas épargnés par cette pollution, mais ils ont longtemps été considérés comme de simples « tuyaux » transportant les MP vers les puits de stockages finaux que sont les écosystèmes marins. Cependant, depuis le milieu des années 2010, le nombre d'études se focalisant sur les effets de la pollution MP sur les cours d'eau à augmenter de manière exponentielle. Ces études ont démontré que les MP peuvent s'accumuler dans ces écosystèmes et affecter les communautés d'organismes inféodés. Malgré ces découvertes il reste encore de nombreuses lacunes à explorer au sein de ce domaine de recherche. Parmi ces lacunes, figure notamment le manque de considération de la pollution MP au sein des cours d'eau intermittent, ces cours d'eau qui arrêtent de s'écouler ou s'assèchent de manière ponctuelle dans l'espace et/ou le temps. En effet, les effets de ces alternances de phases aquatiques et terrestres sur le transport, la fragmentation et l'accumulation de MP au sein des cours d'eau restent encore méconnus, bien que la majorité des cours d'eau sur Terre subissent des assèchements naturels réguliers. De plus, les effets de la pollution MP sur les communautés et le fonctionnement de ces écosystèmes particuliers restent également inexplorés. Ainsi, cette thèse a pour objectif principal d'explorer ce manque de connaissances au travers de trois grands objectifs principaux : 1. Apporter des connaissances quant au devenir des déchets plastiques présents dans les cours d'eau soumis à une alternance de phases aquatique et terrestre. 2. Améliorer les connaissances quant aux effets écotoxicologiques des MP secondaires sur le rôle fonctionnel d'organismes jouant un rôle clé dans le fonctionnement écologique des cours d'eau. 3. Offrir des pistes exploratoires quant aux effets résiduels des alternances de phases aquatiques et terrestres sur les caractéristiques des microplastiques présents dans la matrice sédimentaire des cours d'eau. Afin de répondre au 1er objectif, une étude a été menée en laboratoire et visait à évaluer les effets de différentes durées d'assèchement couplées à une irradiation UV continue sur la fragmentation de

film plastique alimentaire en PVC induite par une abrasion mécanique artificielle. La fragmentation du plastique a été mesurée au travers de l'abondance, de la taille des MP formés ainsi que de la perte de masse de l'objet plastique initial. En ce qui concerne le 2nd objectif, les effets de la présence de MP de différentes tailles et concentrations ont été étudiés en mésocosme sur *Gammarus fossarum*, une espèce modèle d'amphipode d'eau douce. Les effets des MP sur le rôle fonctionnel ainsi que sur la santé de ces organismes ont été quantifiés après quatre semaines d'exposition en mésocosme au travers d'approches écophysiologicals (taux d'alimentation, d'assimilation de la ressource alimentaire ainsi que le taux de mortalité) et métaboliques (protéomiques et réserves énergétiques). Finalement, pour le 3eme objectif, des prélèvements de sédiments ont été effectués dans des zones lenticules situées au sein de sections intermittentes et pérennes de cours d'eau situées dans un même bassin-versant. L'abondance, la taille et le type de polymère des MP présent dans la matrice sédimentaire ont été caractérisés par spectroscopie et comparé entre les sites en fonction de leur hydrologie et d'un panel d'autres facteurs environnementaux. Les travaux menés au cours de cette thèse offrent un premier aperçu sur le devenir, le transport et les conséquences écologiques de la présence de MP dans les cours d'eau intermittent ainsi que des pistes de recherche à explorer afin d'améliorer nos connaissances sur la pollution MP au sein des cours d'eau.

**Mots-clés :** Microplastiques, Rivières intermittentes, Fonctionnement des écosystèmes, IRES, Pollution plastique