



Sujet de stage de Master 2

Leesu - Ecole des Ponts ParisTech, Univ Paris Est Créteil, Marne-la-Vallée
Hycar - INRAE, Antony
Deep - INSA de Lyon, Villeurbanne

Titre : Modélisation des flux de microplastiques dans un bassin versant agricole expérimental : le cas du bassin de l'Orgeval

Introduction

Depuis des décennies, la production et l'utilisation de polymères plastiques se sont développées et étendues à l'échelle mondiale. La présence de particules plastiques de différentes tailles (de l'échelle macro à l'échelle nano) et de différents polymères (Brahney et al. 2020) a été mise en évidence dans divers écosystèmes (naturels et urbains), avec des impacts démontrés ou suspectés sur la faune et la flore aquatique.

La principale source de pollution microplastique (MP) est l'activité humaine. La consommation de plastique à grande échelle et leurs fuites vers l'environnement ont conduit à la présence de MP dans l'air, le sol et l'eau à l'échelle mondiale (e.g. Beaurepaire et al. 2021). Cependant, les flux entre les différents compartiments environnementaux (atmosphère, hydrosphère, sol, sédiments) demeurent assez mal compris (Bank et Hansson 2022) – en particulier en milieu urbain, du fait de la multiplicité des sources et de la complexité des infrastructures. Cette description limitée concerne aussi bien les mécanismes de transfert en eux-mêmes que les ordres de grandeur des sources associés.

Dans des zones moins urbanisées, telles que les bassins versants agricoles, les flux de particules sont faibles mais plus faciles à estimer. Néanmoins, il existe des mécanismes de transport des MPs dans et entre les compartiments similaires des zones agricole et ceux des zones urbaines (Waldschläger et al. 2022), comme : crues dans les cours d'eau ; sédimentation et/ou érosion des particules dans les masses d'eau ; transport par ruissellement de surface. Par conséquent, le fait de cibler un bassin versant agricole pour comprendre la dynamique des particules facilite l'identification des processus et constitue ainsi une étape clé pour mieux comprendre et modéliser les transferts de particules dans les zones urbaines.

Site d'étude

Le bassin versant expérimental de l'Orgeval, qui fait partie du bassin versant de la Seine, s'étend sur 107 km², à 70 km à l'est de Paris, en France. Il est principalement utilisé à des fins agricoles, couvrant 81 % de sa superficie totale, tandis que 18 % sont boisés et 1 % sont urbanisés. Le bassin versant fait l'objet d'une instrumentation lourde à différents emplacements de son réseau hydrographique, avec des mesures en continu des paramètres physico-chimiques ainsi que du débit des cours d'eau, associées à un suivi des paramètres météorologiques. Plusieurs modèles ont été développés pour reproduire, par exemple, la

dynamique spatio-temporelle de l'azote, des pesticides et des matières en suspension en amont et en aval de l'Orgeval. Des données sont en cours d'acquisition concernant les microplastiques, avec des campagnes qui se poursuivront jusqu'à la fin de l'hiver 2024.

Objectif du stage

Le stage vise (1) à caractériser les variations spatio-temporelles des flux de particules microplastiques par temps sec et temps de pluie, dans quelques cours d'eau de l'Orgeval ; et (2) d'en proposer une description à partir des modèles existants, ou en construisant de nouvelles stratégies de modélisation pour répondre à d'éventuelles lacunes de ces modèles. Le travail se concentrera sur l'identification des sources ponctuelles et non-ponctuelles de particules microplastiques sur le territoire. Il contribuera à permettre, par la suite, d'approfondir les connaissances sur les dynamiques des microplastiques dans les cours d'eau.

Le profil que nous recherchons

Niveau : 3^{ème} année d'école d'ingénieur, Master 2

Prérequis : Connaissances en modélisation, analyse et traitement des données et hydrologie

Début du stage : Janvier-Mars 2024

Durée : 6 mois

Rémunération : ~ 667 euros par mois

Lieu : Leesu – Ecole des Ponts ParisTech - 6-8 avenue Blaise Pascal, Champs-sur-Marne

Candidature

CV et lettre de motivation à envoyer avant le 15 décembre à :

Rachid Dris - rachid.dris@upec.fr

Guilherme Calabro-Souza - guilherme.calabro-souza@enpc.fr

Bruno Lemaire - bruno.lemaire@agroparistech.fr

Damien Tedoldi - damien.tedoldi@insa-lyon.fr

Références bibliographiques des équipes

Dris, R., Gasperi, J., Beaurepaire, M., Bouzid, N., Nguyen., M.T., et al.. 2023. "Sampling and analyzing microplastics in rivers: What methods are being used after a decade of research?" In *Microplastic contamination in aquatic environments*, edited by Eddy Y Zeng. ISBN: 9780443153327. Elsevier

Chelil, S., Henine, H., Chaumont, C., Tournebize, J. NIT-DRAIN model to simulate nitrate concentrations and leaching in a tile-drained agricultural field *Agricultural Water Management*, 2022, 271, pp.107798. {10.1016/j.agwat.2022.107798}

Paijens, C., Tedoldi, D., Frère, B., Mailler, R., Rocher, V., Moilleron, R., Bressy, A., 2022. Biocidal substances in the Seine River: contribution from urban sources in the Paris megacity. *Environmental Science: Water Research and Technology* 8, 2358–2372.

Paijens, C., Bressy, A., Frère, B., Tedoldi, D., Mailler, R., Rocher, V., Neveu, P., Moilleron, R., 2021. Urban pathways of biocides towards surface waters during dry and wet weathers: Assessment at the Paris conurbation scale. *Journal of Hazardous Materials* 402, 123765.

Treilles, R., Gasperi, J., Tramoy, R., Dris, R., Gallard, A., Partibane, C., et Tassin, B. 2022. « Microplastic and microfiber fluxes in the Seine River: Flood events versus dry periods ». *Science of The Total Environment* 805 (janvier): 150123. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150123>.