

Titre du stage (Français) : Dynamique temporelle des microplastiques dans la baie de Marseille

Mots-clés : extraction et caractérisation des microplastiques, eau de surface, baie de Marseille, courantologie

Descriptif du Stage de Master (Objectifs, Méthodes, Aspects pratiques)

Objectifs : Les impacts des microplastiques (MPs) sur le milieu marin sont multiples et incluent des dommages physiques tout autant que toxicologiques liés à l'ingestion par les organismes (e.g., Kühn et van Franeker, 2020), l'adsorption/désorption de contaminants (e.g., PCB, DDT, HAP, métalloïdes), la toxicité de certains polymères et additifs, ou encore le transport d'espèces invasives (e.g., Moore et al., 2020). La caractérisation de leur distribution spatiale et temporelle dans les différents compartiments de la colonne d'eau reste toutefois sous documentée malgré un nombre croissant d'études publiées. Les travaux récents ont mis en évidence une forte hétérogénéité géographique et temporelle de cette pollution à l'échelle du bassin méditerranéen, tout autant qu'une large diversité des polymères retrouvés, illustrant de complexes interactions entre sources, puits, processus de dispersion et de concentration dans les milieux (Pedrotti et al. 2016 ; Suaria et al. 2016 ; Alomar et al. 2016 ; Schmidt et al., 2018 ; 2019 ; Constant et al. 2020 ; Clark et al., 2020). Les données récentes indiquent que les phénomènes d'accumulation de microparticules plastiques affecteraient non seulement la surface, cible de la majorité des études réalisées jusqu'à présent, mais également le compartiment sédimentaire via un couplage étroit à la circulation thermohaline (Kane et al., 2020). Peu de données sont disponibles sur la contamination par les MPs du territoire marin de la Métropole Aix-Marseille Provence, Métropole française la plus étendue, traversée par quatre fleuves côtiers et présentant près de 180km de littoral. Une seule étude quantitative ciblant spécifiquement la pollution par les MPs en Baie de Marseille basés sur des prélèvements ponctuels montre une dominance de fragments de larges tailles (1-5mm), suggérant une pollution sous l'influence majeure de sources locales liées à l'environnement urbain, plutôt qu'à l'apport majeur d'un transport via les courants (Schmidt et al., 2018).

L'objectif du stage de Master va porter sur deux aspects. Le premier aspect se focalisera sur les verrous méthodologiques liés aux protocoles d'extraction des MPS. En effet, la caractérisation et la quantification des MPs dépendent fortement de leur mode d'extraction et les travaux récents utilisent tous des protocoles différents (e.g. Schmidt et al. 2018 ; Hendricks et al. 2018 ; Sanchez-Limon et al. 2019 ; Suaria et al., 2020). Dans un deuxième temps, la distribution spatio-temporelle des MPs sera abordée grâce à l'acquisition d'échantillons dans la baie de Marseille (6 stations réparties dans les rades Nord et Sud seront considérées) prélevés sur 3 périodes (2020-2021). La compréhension du devenir des MPs pourra être réalisée sur la base des variables hydrodynamiques obtenues avec le modèle MARS3D-ECO3M (Fraysse et al. 2013) et validé à l'aide des données quantifiées des MPs. Ce modèle a permis l'étude de différents processus

hydrodynamiques de la zone d'étude proposée dans PLASMA (apport d'eau du Rhône, impact du courant nord, diffusion des MPs dans la baie) et est parfaitement indiqué pour cette étude (Schmidt et al. 2019).

Méthodes : Techniques chimiques d'extraction des microplastiques au laboratoire/test de protocoles - Observation et quantification des microparticules sous loupe binoculaire. Représentation graphique des résultats. Travail sur les sorties du modèle MARS-ECO3M aux dates de prélèvements d'échantillons (collaboration avec le M.I.O., C. Pinazo, C. Chevalier).

Aspects pratiques : Participation à une campagne de prélèvement d'échantillons (eau et sédiment) dans la baie de Marseille au cours du stage.

Encadrement : L. Licari, (licari@cerege.fr), C. Pailles (pailles@cerege.fr), S. Conrod (conrod@cerege.fr), L. Vidal (vidal@cerege.fr) et collaboration avec le M.I.O., C. Pinazo (christel.pinazo@mio.osupytheas.fr), C. Chevalier (cristele.chevalier@mio.osupytheas.fr)

Références Bibliographiques

- Alomar et al. (2016) Microplastics in the Mediterranean Sea : Deposition in coastal shallow sediments, spatial variation and preferential grain size, *Mar. Env. Res.* 115, 1-10.
- Clark et al. (2016) Marine microplastic debris : a targeted plan for understanding and quantifying interactions with marine life, *Front Ecol Environ*, 14 (6), 317-324, doi/10.002/fee.1297
- Constant et al. (2020) Microplastic fluxes in a large and a small Mediterranean river catchments : The Tête and the Rhône, Northwestern Mediterranean Sea, *Sc. Tot. Env.* 716, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136984.
- Frayssé et al. (2013) Development of a 3D coupled physical-biogeochemical model for the Marseille Coastal area (NW Mediterranean Sea) : What complexity is required in the coastal zone ? *Plos one*, doi: 10.1371/journal.pone.0080012
- Hendricks et al. (2018) Microplastic Abundance and composition in western Lake Superior as determined via microscopy, Pyr-GC/MS and FTIR, *Env. Sc. & Tech*, doi: [10.1021/acs.est.7b05829](https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05829)
- Kane et al. (2020) Seafloor microplastic hotspots controlled by deep-sea circulation, *Science*, doi.org/10.1126/science.aba5899
- Kühn & van Franeker (2020) Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna, *Marine Pollution Bulletin* 151.
- Moore, R. et al. (2020) Antimicrobial resistance (AMR) and marine plastics: Can food packaging litter act as a dispersal mechanism for AMR in oceanic environments? *Marine Pollution Bulletin* 150, doi: [10.1016/j.marpolbul.2019.110702](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110702)
- Pedrotti et al. (2016) Changes in the Floating Plastic Pollution of the Mediterranean Sea in Relation to the Distance to Land, *Plos one*, doi:10.1371/journal.pone.0161581
- Sanchez-Limon et al. (2019) River Deltas as hotspots of microplastic accumulation : The case study of the Ebro River (NW Mediterranean), *Sc. Total Env.* 687, 1186-1196.
- Schmidt et al. (2018) Occurrence of microplastics in surface waters of the Gulf of Lion (NW Mediterranean Sea), *Progress in Oceanography* 163: 214-220. doi.org/10.1016/j.pocean.2017.11.010
- Schmidt et al. (2019) Occurrence of perfluoroalkyl substances in the Bay of Marseille (NW Mediterranean Sea) and the Rhône River. *Marine Pollution Bulletin*, 149 doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110491
- Suaría et al. (2016) The Mediterranean Plastic Soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Sci Rep* 6, 37551, doi.org/10.1038/srep37551
- Suaría et al. (2020) Microfibers in oceanic surface waters : A global characterization, *Science Advances*, doi: 10.1126/sciadv.aay8493