

OFFRE DE STAGE MASTER 2

DEVENIR DES ADDITIFS ORGANIQUES CONTENUS DANS LES MICROPLASTIQUES DU SÉDIMENT

CONTEXTE

Au cours de la dernière décennie, la présence d'importantes quantités de débris de plastique dans les océans (Geyer et al., 2017) a soulevé de très nombreuses interrogations quant à leur devenir et impacts pour les écosystèmes marins (Andrady 2011). Jambeck et al. (2015) ont estimé qu'en 2010, entre 1,7 à 4,6% des 275 millions de tonnes de déchets plastiques mondiaux produits ont atteint les océans, faisant du **plastique le déchet le plus rejeté dans les océans** mondialement (Derraik 2002). Par ailleurs, une étude récente souligne que **la Méditerranée est une zone prioritaire au niveau mondial**, avec des estimations de densités de débris de plastiques équivalentes voire supérieures à celles des « continents » de plastique nord Pacifique ou Atlantique. Outre l'impact mécanique des débris de plastiques sur les organismes vivants (e.g., strangulation, obstruction), la libération des produits chimiques initialement inclus au sein des polymères (additifs) est identifiée comme l'un des risques les plus critique associé à la présence de plastiques dans l'environnement (Hahladakis et al. 2018; Paluselli et al. 2019). Ces additifs sont organiques (e.g., phtalates, bisphénols) ou inorganiques (e.g., Ti, Ca, Fe, Cu, Co, Al, Zn), et sont pour la plupart classifiés comme polluants émergents (Hahladakis et al. 2018). Aussi, du fait que l'on retrouve seulement 1% des déchets plastiques théoriques à la surface des océans, l'hypothèse d'une **accumulation privilégiée de plastique dans les sédiments**, notamment au niveau des zones côtières, est de plus en plus acceptée par la communauté scientifique (Galgani et al., 1996; Geyer et al., 2017; Jambeck et al., 2015; Paluselli et al., 2018; van Sebille et al., 2015). Il est connu que les sédiments côtiers constituent des réacteurs privilégiés de dégradation de la matière organique via différentes réactions biogéochimiques mises en place durant la diagénèse précoce (Berner et al., 1980). Ces processus biogéochimiques pourraient favoriser les cinétiques de dégradation des plastiques et le relargage des additifs au sein de la colonne sédimentaire, qui pourrait à terme rejoindre la colonne d'eau. Par conséquent, **le sédiment en zone côtière pourrait constituer à la fois un réservoir d'accumulation et de dégradation privilégiée des plastiques en provenance de la colonne d'eau, et une source diffuse considérable de polluants émergents (additifs) pour la colonne d'eau**. Cependant à ce jour, l'influence des processus biogéochimiques sédimentaires sur le devenir des particules de plastiques et les flux d'additifs vers la colonne d'eau n'a jamais été évalués.

Les questions scientifiques qui émergent du contexte évoqué ci-dessus sont :

- > Est-ce que les débris de plastiques benthiques sont une source d'additifs pour la colonne d'eau ?
- > Est-ce que la libération d'additifs depuis les plastiques est accélérée dans le sédiment comparativement à la colonne d'eau ? Et si oui, quels sont les processus qui en sont responsables ?

Le stage est proposé en collaboration entre l'équipe Chrome de l'université de Nîmes (<https://chrome.unimes.fr/>) et le groupe Contaminants Organiques du MIO (<https://www.mio.osupytheas.fr/fr>).

OBJECTIFS DU STAGE

Le stage proposé vise à apporter des éléments de réponse aux questions ci-dessus via une approche en laboratoire qui permettrait de :

- i) caractériser le rôle des principaux **processus biogéochimiques sédimentaires** sur la **cinétique de dégradation** des particules de plastique,
- ii) quantifier les **taux de relargage** des additifs depuis les microplastiques vers les eaux interstitielles des sédiments,
- iii) quantifier les **flux d'additifs** depuis le sédiment vers la colonne d'eau,
- iv) mesurer l'altération de la surface des débris de plastique.

ACTIVITÉS

- > Revue bibliographique et appropriation du sujet d'étude
- > Gestion de l'expérimentation en microcosmes de laboratoire (prélèvements, mise en place, maintenance, suivi des conditions physico-chimiques, ...)
- > Analyse des additifs organiques dans l'eau et le sédiment
- > Analyse de surface des débris plastique (microscopie électronique à balayage, IRTF)
- > Récupération et bancarisation des données d'analyse de métaux et paramètres majeurs
- > Confrontation des données, mise en forme et discussion des principaux résultats

DIPLÔME REQUIS : Master 2 en océanographie ou chimie de l'environnement.

DURÉE DU STAGE : 5 mois, janvier-juin 2020.

LOCALISATION DU STAGE : MIO Marseille, responsable Richard Sempéré, missions en mer et des déplacements à l'Université de Nîmes et Toulon.

MOYENS MIS À DISPOSITION : L'étudiant(e) sélectionné(e) aura accès à un ordinateur de bureau, aux véhicules et embarcations du MIO. Les frais de déplacement/hébergement dans le cadre des missions sont pris en charge par le laboratoire.

INDEMNITÉS : environ 550€/mois (basé sur le taux de gratification horaire réglementaire minimal des stagiaires : 3.75€/h).

CONTACTS

Vincent Fauvelle, MIO, CNRS, vincent.fauvelle@mio.osupytheas.fr

Sylvain Rigaud, Équipe Chrome, Université de Nîmes, sylvain.rigaud@unimes.fr

Pour un dépôt de candidature veuillez nous adresser lettre de motivation, CV, résultats universitaires (notes, classement au sein de la promotion, diplômes).

RÉFÉRENCES

- Andrady, Anthony L. 2011. "Microplastics in the Marine Environment." *Marine Pollution Bulletin* 62(8): 1596–1605. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>.
- Derraik, Jose G B. 2002. "The Pollution of the Marine Environment by Plastic Debris: A Review." *Mar Pollut Bull* 44(9): 842.
- Galgani, F, A Souplet, and Y Cadiou. 1996. "Accumulation of Debris on the Deep Sea Floor off the French Mediterranean Coast." *Marine Ecology-Progress Series* 142(1–3): 225–34.
- Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck, and Kara Lavender Law. 2017. "Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made." *Science Advances* 3(7): e1700782. <http://advances.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/sciadv.1700782>.
- Hahladakis, John N. et al. 2018. "An Overview of Chemical Additives Present in Plastics: Migration, Release, Fate and Environmental Impact during Their Use, Disposal and Recycling." *Journal of Hazardous Materials* 344: 179–99.
- Jambeck, Jenna R. et al. 2015. "Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean." *Science* 347(6223): 768–71.
- Paluselli, Andrea et al. 2018. "Distribution of Phthalates in Marseille Bay (NW Mediterranean Sea)." *Science of the Total Environment* 621: 578–87.
- Paluselli, Andrea, Vincent Fauvelle, Francois Galgani, and Richard Sempéré. 2019. "Phthalate Release from Plastic Fragments and Degradation in Seawater." *Environmental Science & Technology* 53: 166–75. <http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.8b05083>.
- Sebille, Erik Van et al. 2015. "A Global Inventory of Small Fl Oating Plastic Debris." *Environmental Research Letters* 10(12): 124006. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/124006>.
- Suaria, Giuseppe et al. 2016. "The Mediterranean Plastic Soup: Synthetic Polymers in Mediterranean Surface Waters." *Scientific Reports* 6: 1–10. <http://dx.doi.org/10.1038/srep37551>.