

Titre du stage :

EFFET DE LA COLONISATION MICROBIENNE SUR L'ACCUMULATION DE METAUX DANS LES MICROPLASTIQUES EN MILIEU MARIN

Contexte scientifique : La quantité de débris plastiques provenant du continent qui aboutit en mer est aujourd'hui estimée entre 4.8 et 12.7 millions de tonnes par an. Cette pollution émergente a été largement médiatisée après la découverte de zones d'accumulations des déchets dans les gyres océaniques. Mais les plastiques sont retrouvés dans toutes les mers du monde, avec des concentrations parfois équivalentes à celles du gyre du Pacifique Nord, notamment au niveau de la Méditerranée (Cózar et al. 2015).

Ces surfaces plastiques ainsi introduites en milieu marin sont rapidement colonisées par des microorganismes comme toute surface immergée (Pollet et al. 2018). Le développement de biofilms microbiens diversifiés à leurs surfaces a été documenté dans différents océans (eg. (Bryant et al. 2016, De Tender et al. 2015, Debros et al. 2017, Dussud et al. 2018). Malgré la difficulté liée à l'absence de connaissance de l'histoire des microplastiques dans l'eau quand ils sont prélevés, certains mécanismes de contrôle de ces communautés ont pu être mis en évidence, notamment la nature chimique des plastiques et les conditions environnementales (Oberbeckmann et al. 2018). Cependant, aucun travail en lien avec la présence de métaux dans l'environnement n'a été initié.

Objectifs du stage : L'objectif de ce stage sera d'étudier les liens entre certains de ces polluants (Cu, Zn, Pb, Cd notamment) et les communautés microbiennes de biofilms qui colonisent les microplastiques en milieu marin. En particulier, nous essaierons de mettre en évidence un éventuel effet de la nature de ces biofilms sur l'accumulation de métaux à la surface des microplastiques. Nous utiliserons une approche de type mésocosme qui seront alimentés en eau de mer naturelle. La Rade de Toulon offre un contexte remarquable pour ce type d'étude puisqu'on y observe un gradient de contamination métallique bien caractérisé (Coclet et al. 2017, Coclet et al. Submitted). Les communautés microbiennes colonisant des microplastiques seront analysées via des approches moléculaires (extraction ADN, PCR, Séquençage Illumina). La détermination des quantités de métaux associées sera réalisée en collaboration avec le MIO (Univ. Toulon).

Moyens de réalisation : Cette étude s'intégrera dans le cadre du programme SPLASH (Programme MARITTIMO Interreg Italie-France Maritime 2018-2020).

Compétences recherchées : Ecologie et écotoxicologie microbienne, biologie moléculaire, analyses statistiques

Références bibliographiques :

Bryant JA, Clemente TM, Viviani DA, Fong AA, Thomas KA, Kemp P, Karl DM, White AE, DeLong EF, Jansson JK. 2016. Diversity and activity of communities inhabiting plastic debris in the North Pacific Gyre. *mSystems*.1.

- Coclet C, Garnier C, Delpy F, Jamet D, Durrieu G, Le Poupon C, Mayer M, Misson B. 2017. Trace metal contamination as a toxic and structuring factor impacting ultraphytoplankton communities in a multicontaminated Mediterranean coastal area. *Prog Oceanogr.* 163:196-213.
- Coclet C, Garnier C, Durrieu G, Omanović D, D'Onofrio S, Le Poupon C, Jean-Ulrich M, Briand J-F, Benjamin M. Submitted. Changes in bacterioplankton communities resulting from direct and indirect interactions with trace metal gradients in an urbanized marine coastal area. Submitted to *Frontiers in Microbiology*.
- Cózar A, Sanz-Martín M, Martí E, González-Gordillo JI, Ubeda B, Gálvez JÁ, Irigoien X, Duarte CM. 2015. Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS One.* 10:e0121762.
- De Tender CA, Devriese LI, Haegeman A, Maes S, Ruttink T, Dawyndt P. 2015. Bacterial community profiling of plastic litter in the Belgian part of the North Sea. *Environmental Science & Technology.* Aug;49:9629-9638.
- Debroas D, Mone A, Ter Halle A. 2017. Plastics in the North Atlantic garbage patch: A boat-microbe for hitchhikers and plastic degraders. *Sci Total Environ.* 12/1/;599–600:1222-1232.
- Dussud C, Meistertzheim AL, Conan P, Pujo-Pay M, George M, Fabre P, Coudane J, Higgs P, Elineau A, Pedrotti ML, et al. 2018. Evidence of niche partitioning among bacteria living on plastics, organic particles and surrounding seawaters. *Environmental Pollution.* 2018/05/01/;236:807-816.
- Oberbeckmann S, Kreikemeyer B, Labrenz M. 2018. Environmental factors support the formation of specific bacterial assemblages on microplastics. *Frontiers in Microbiology.* Jan;8:12.
- Pollet T, Berdjeb L, Garnier C, Durrieu G, Le Poupon C, Misson B, Briand J-F. 2018. Prokaryotic community successions and interactions in marine biofilms: the key role of Flavobacteriia *FEMS Microbiol Ecol.* 94:fiy083.

Nom et coordonnées du ou des encadrants :

Jean-François Briand, Maître de conférences à l'Université de Toulon

Tél.: 33 (0)4 94 14 67 60

E-mail : briand@univ-tln.fr

<http://mapiem.univ-tln.fr/>

Nom du laboratoire d'accueil :

Laboratoire MAPIEM -EA 4323-

Ecologie microbienne & chimie des biofilms marins

Université de Toulon

CS 60584

83041 TOULON CEDEX 9