



BANYULS
11 - 12
JANV.
2023

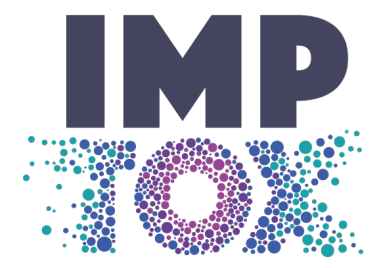


LES MICROPLASTIQUES PEUVENT-ILS SERVIR DE CARGO POUR DES BACTÉRIES PATHOGÈNES EN MILIEU MARIN ?

Ménil MASSOT et Stéphanie BEDHOMME

meril.massot@cefe.cnrs.fr

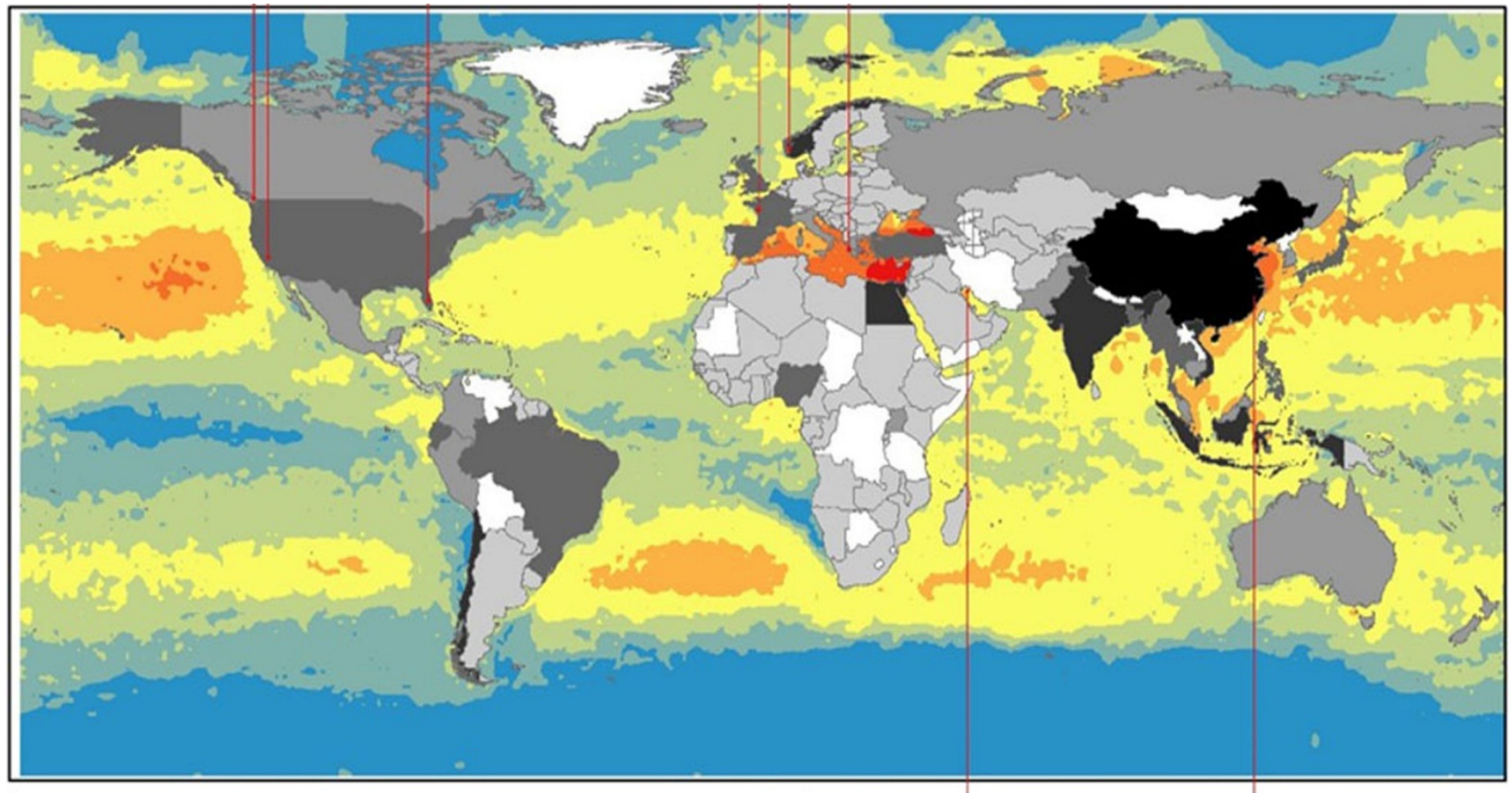
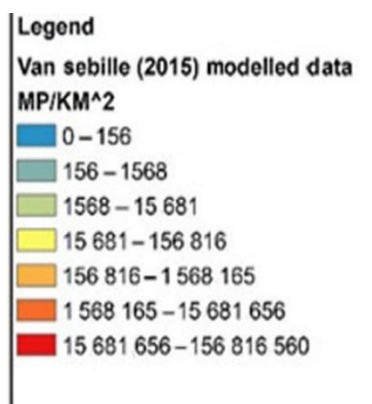
stephanie.bedhomme@cefe.cnrs.fr



Pollution des océans par les microparticules de plastique (MP)

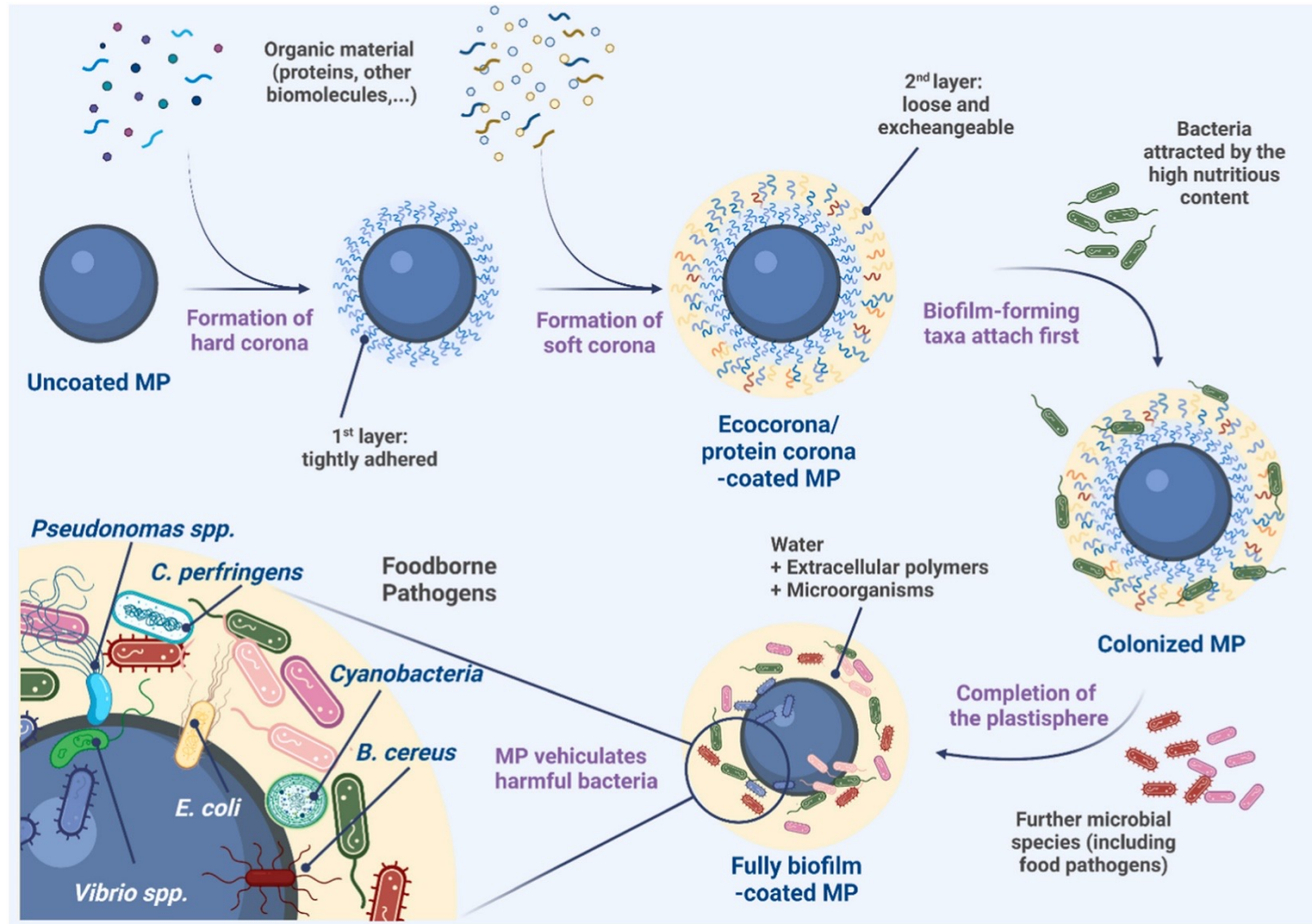


Microparticules
1µm à 5mm





Les microplastiques constituent un substrat pour la formation de biofilms



Les microplastiques vecteurs de bactéries pathogènes



MP : **Dispersion à longue distance** des particules flottantes

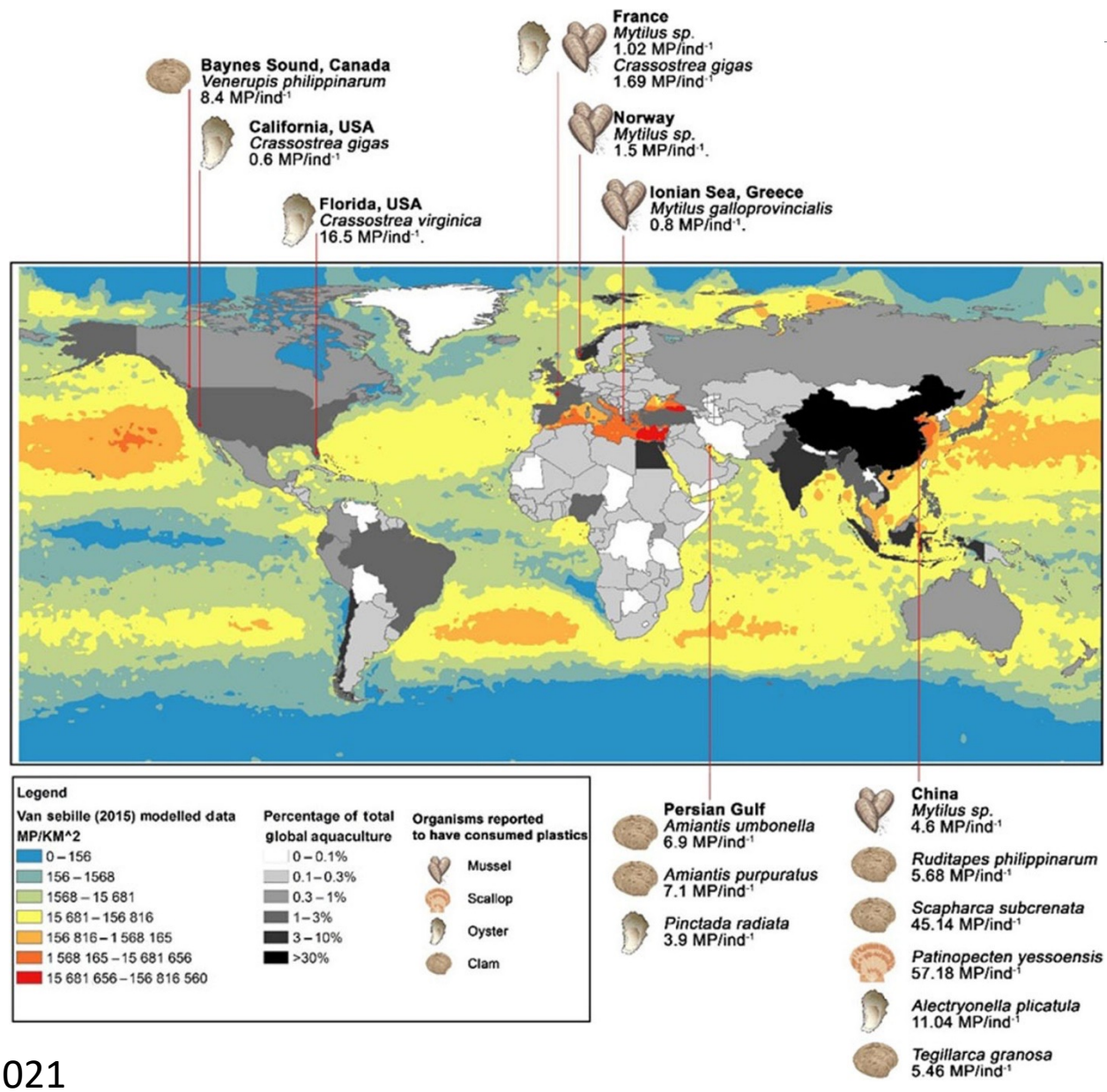
Biofilms associés aux microplastiques enrichis en **pathogènes**, en **gènes de résistance** et de **virulence** par rapport au microbiote planctonique environnant

MP : point chaud de **transfert horizontal de gènes**

- **Vecteur de bactéries pathogènes** pour la faune sauvage et l'aquaculture
- **Porte d'entrée dans la chaîne trophique** (allant potentiellement jusqu'à l'humain) de bactéries pathogènes résistantes



Les microplastiques vecteurs de bactéries pathogènes



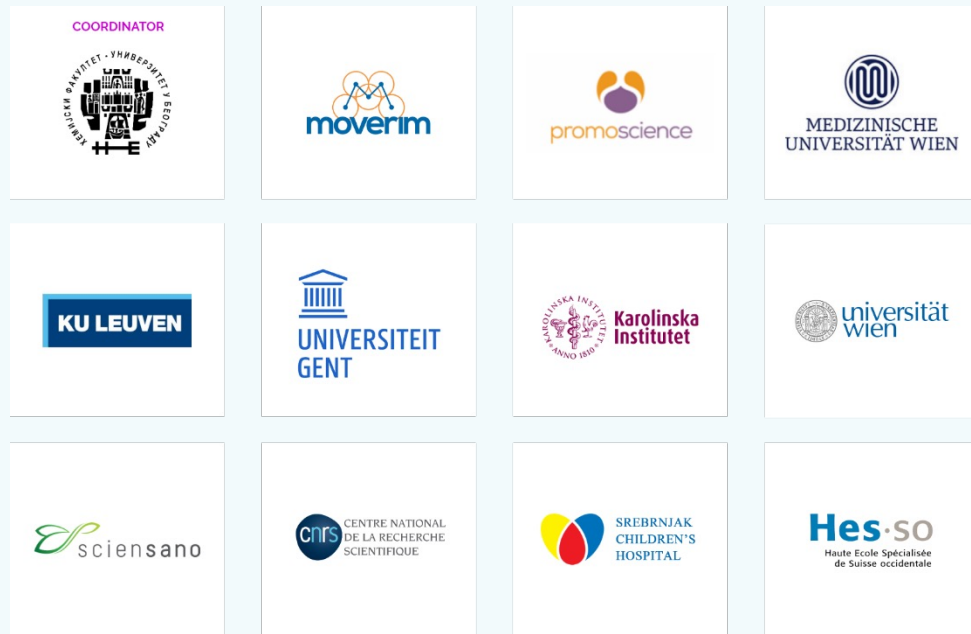
Bowley *et al.* 2021



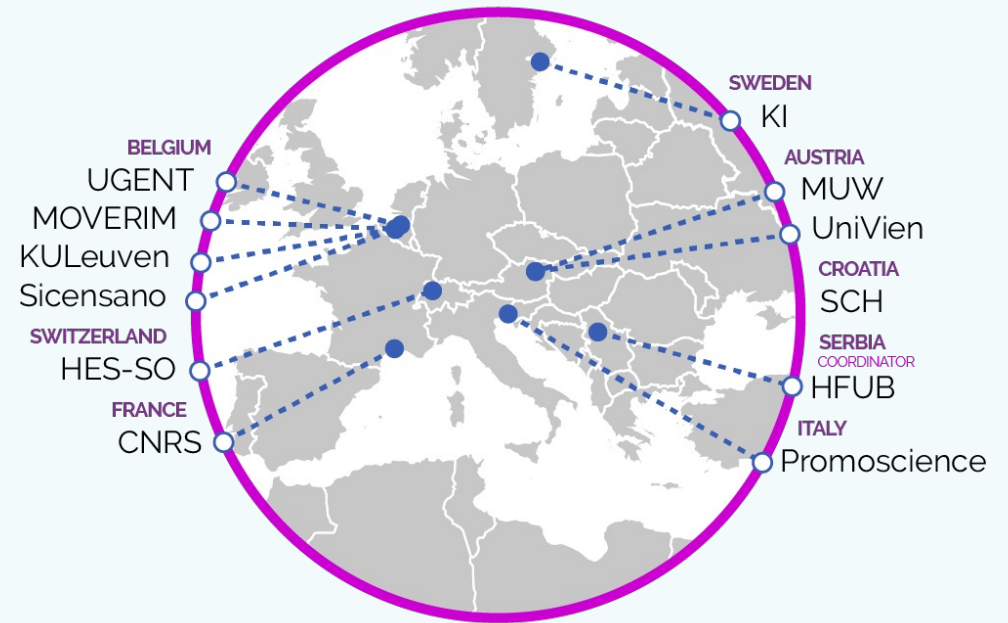
Le projet et les membres

Comprendre les effets directs et indirects sur la santé humaine des **micro- et des nanoplastiques (MNP)** en lien avec les **contaminants environnementaux**

Partenariat multidisciplinaire



12 Organisations | 8 pays Européens



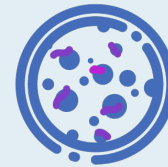
Financé par un programme RIA H2020



Comprendre les effets directs et indirects sur la santé humaine des **micro- et des nanoplastiques (MNP)** en lien avec les **contaminants environnementaux**



Amélioration des méthodes d'analyses pour la quantification des MNP et des molécules associées



Cytotoxicité des MNP nus et chargés en allergènes (*in vitro*)



Identification et caractérisation des MNP dans la nourriture, dans des plantes arrosées avec de l'eau enrichie en MNP et dans les embruns marins et lacustres



Toxicité des MNP nus et chargés en allergènes dans **un modèle animal de maladie allergique** (*in vivo*).



Acquisition de connaissances sur MNP comme **vecteurs de pathogènes**, de **polluants** et de **molécules** (ex: allergènes)

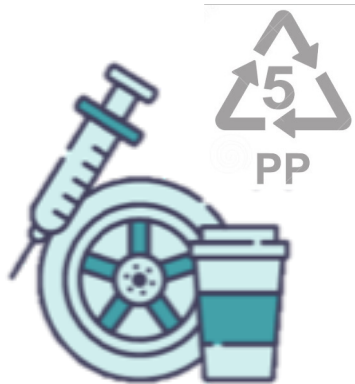
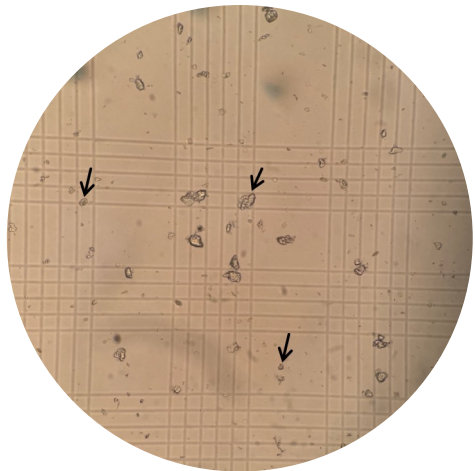


Lien entre **exposition aux MNP** et les **affections respiratoires allergiques** chez les enfants (étude clinique)

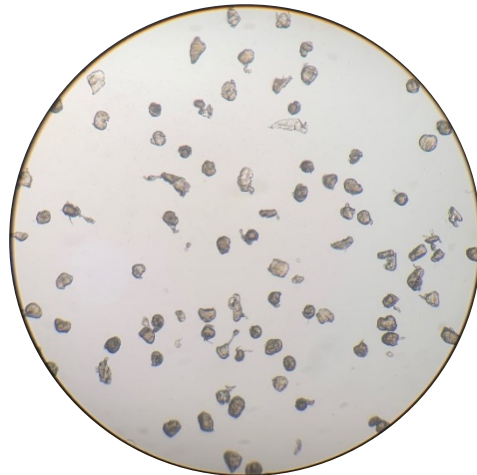
Matériel



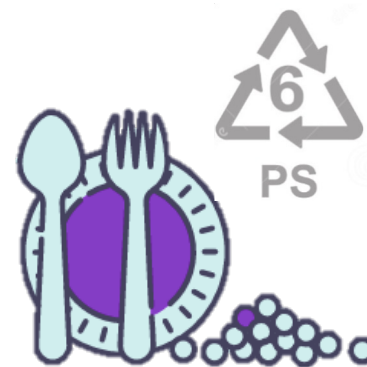
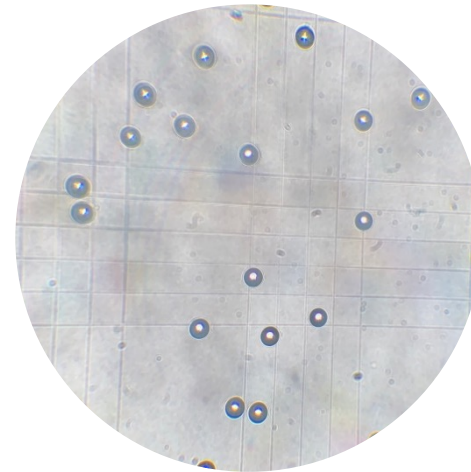
Polypropylène



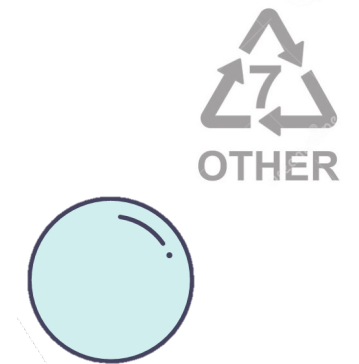
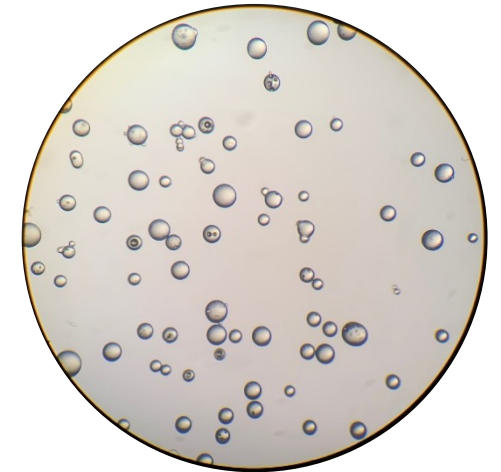
Téréphtalate de polyéthylène



Polystyrène



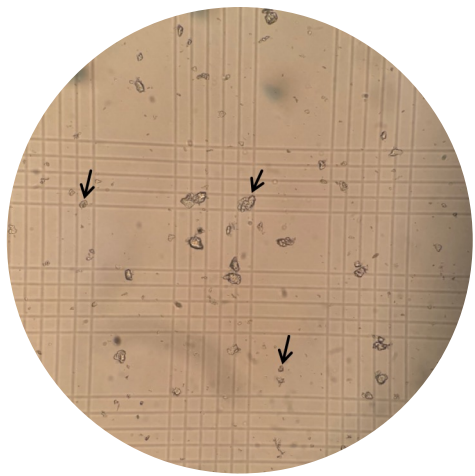
Verre (contrôle non plastique)



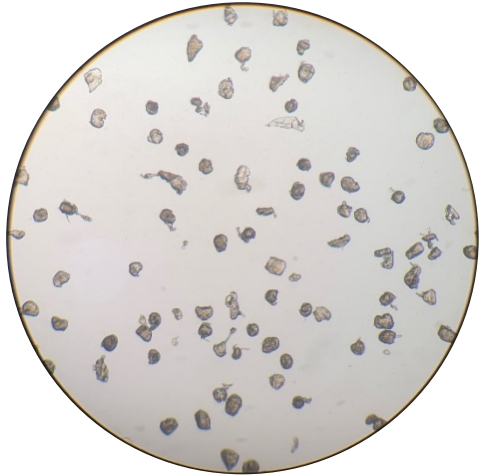
Matériel



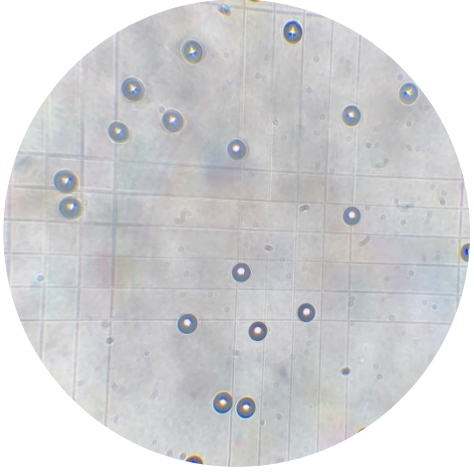
Polypropylène



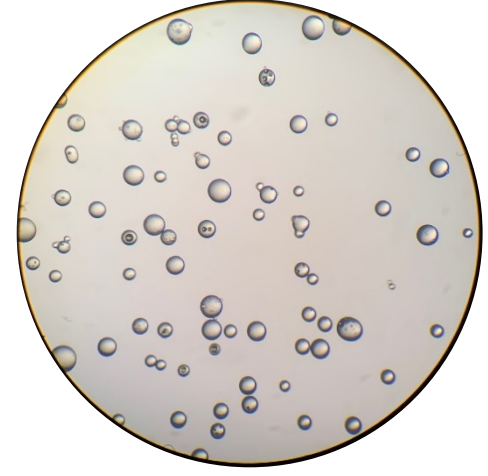
Téréphtalate de polyéthylène



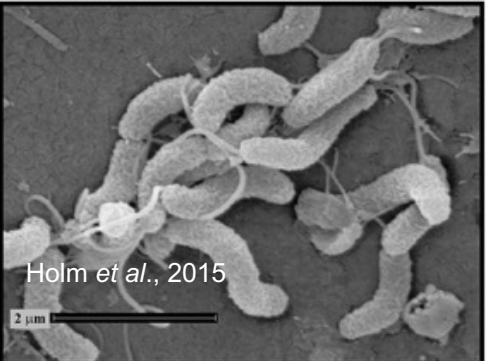
Polystyrène



Verre (contrôle non plastique)



Vibrio anguillarum

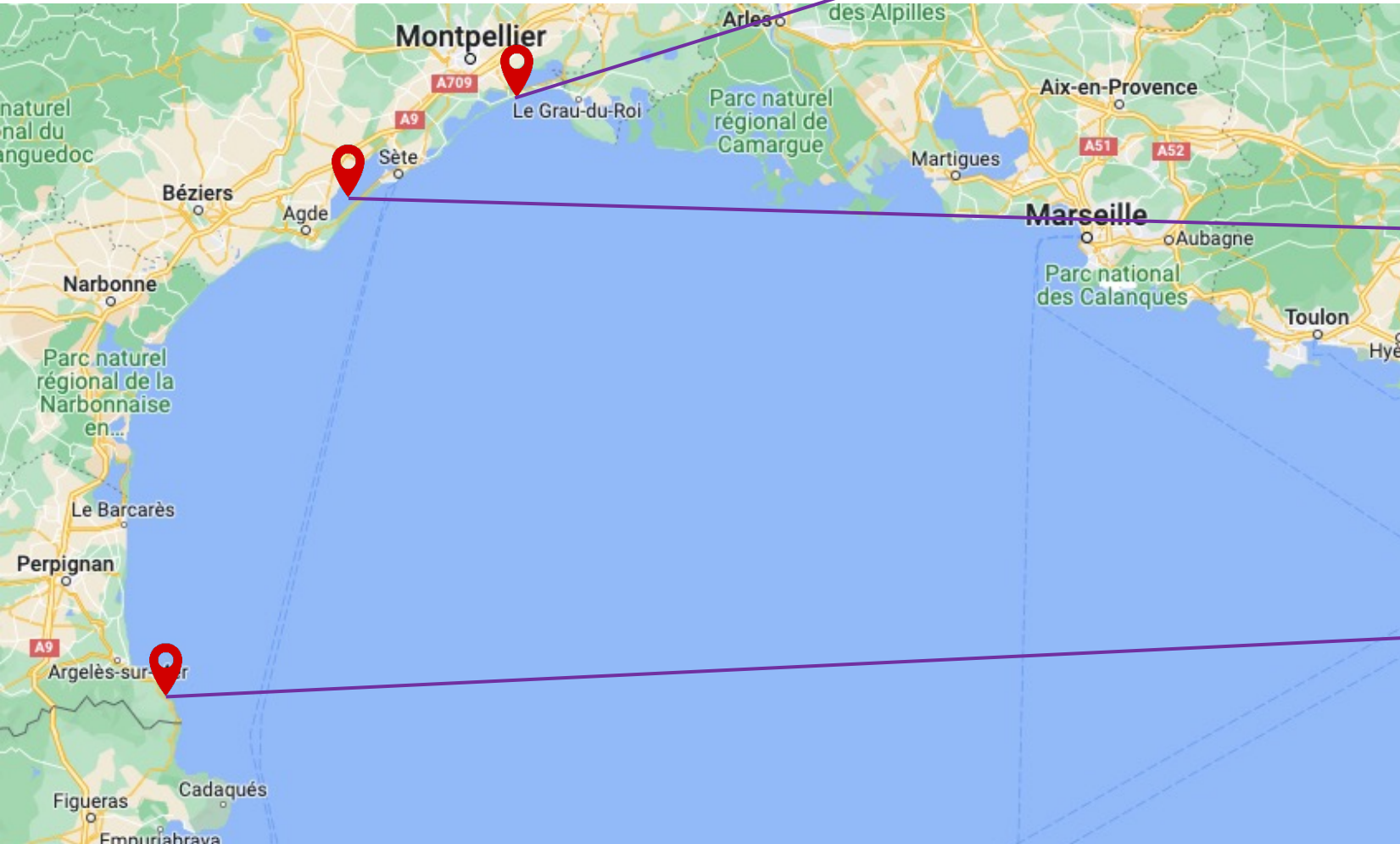


Pathogène des poissons
Genre bactérien connu pour se fixer aux microplastiques^{1, 2, 3}
Même écologie que les pathogènes humains

1 Kirstein *et al.*, 2016, 2 Frère *et al.*, 2018, 3 Kesy *et al.*, 2019

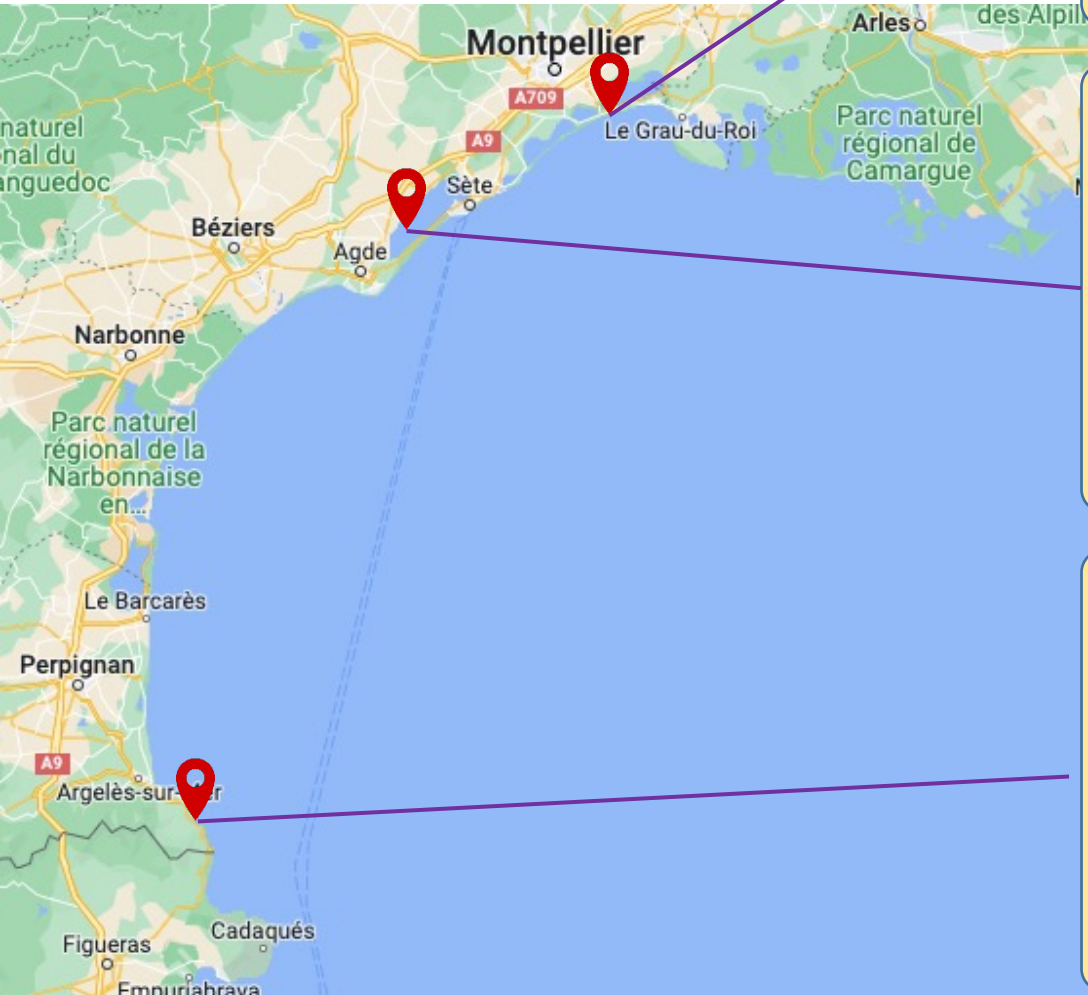
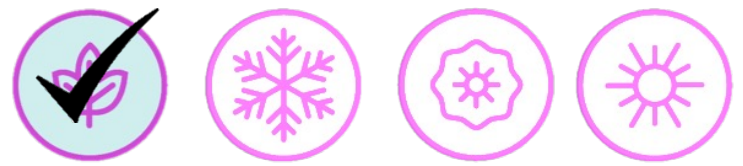
BANYULS
11 - 12
JANV.
2023

Incubation des MP dans des environnements marins aux quatre saisons (durée : 1 mois)





Collection des communautés microbiennes associées aux MP



Aire anthropisée, Port de Carnon

5 PP

1 PET

6 PS

Ferme aquacole, Bassin de Thau, table ifremer

Environnement « naturel », Réserve marine de Cerbère-Banyuls

Caractérisation des communautés microbiennes associées aux MP en Méditerranée occidentale






Composition taxonomique
Quelles bactéries colonisent les microplastiques ?





Résistome
A quels antibiotiques les bactéries associées aux microplastiques sont-elles potentiellement résistantes ?

Virulome
Les bactéries associées aux microplastiques ont-elles un potentiel de virulence pour l'humain ?





Variations entre les sites d'incubation (pression anthropogénique)

les saisons

les polymères

PP PET PS OTHER

Recherche d'association entre contenu du génome bactérien et formation de biofilm sur les MP



Acquisition, séquençage et marquage de 15 souches de *V. anguillarum*



Rotifer



Gadus morhua



Oncorhynchus mykiss



Salmo trutta



Anguilla anguilla

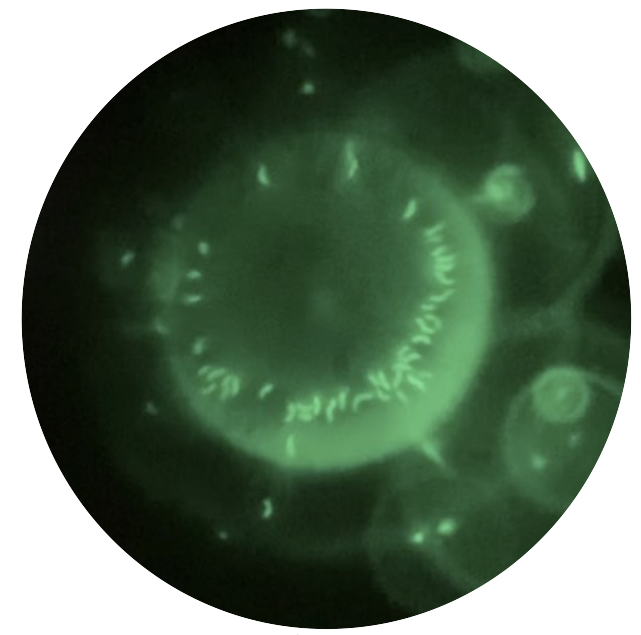


Oncorhynchus tshawytscha



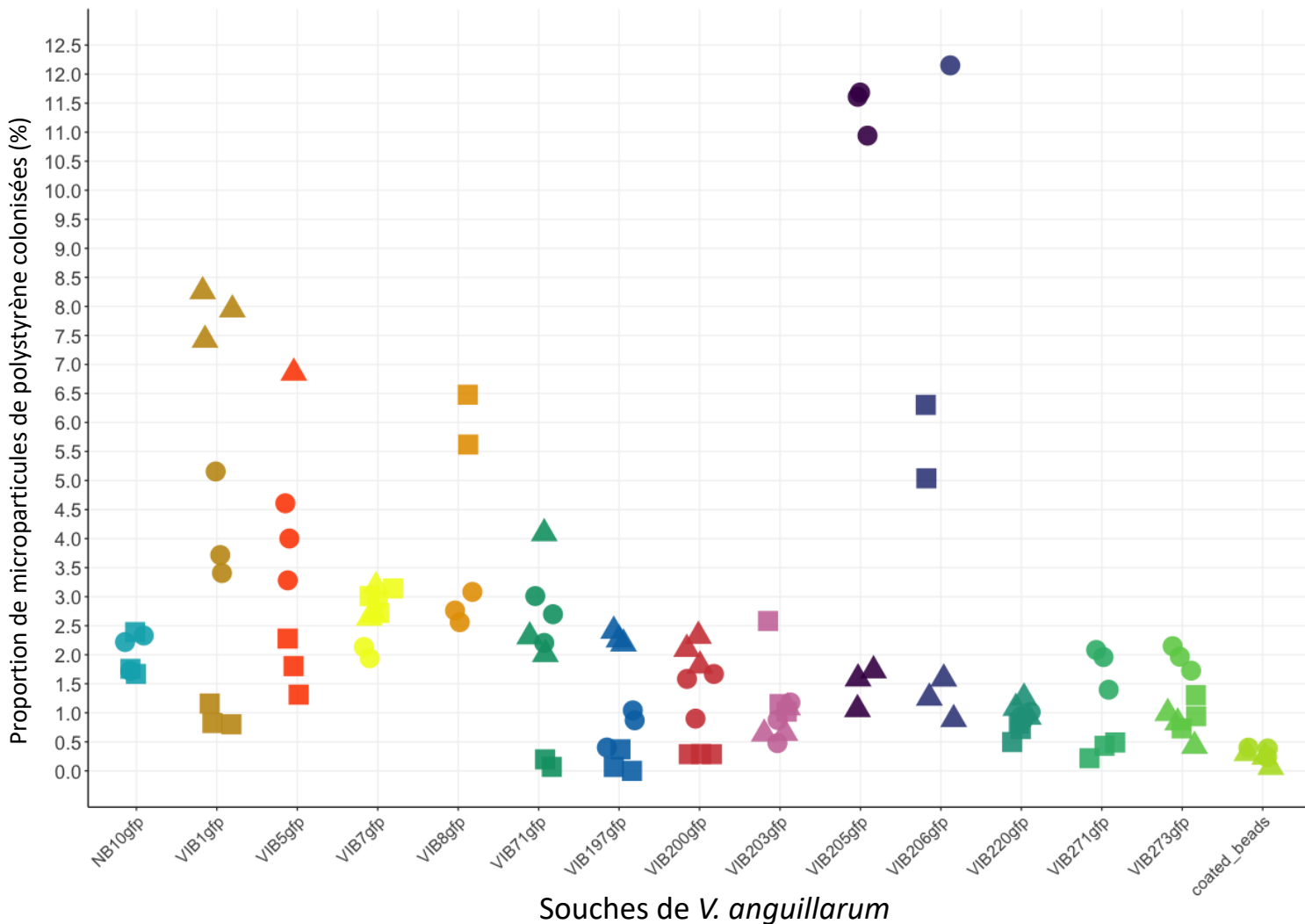
Sparus aurata

Image sources: wikipedia, larousse



Observation microscopique d'une bille de polystyrène de 30 microns de diamètre colonisée par des bactéries *V. anguillarum* fluorescentes. Grossissement x1000

Recherche d'association entre contenu du génome bactérien et formation de biofilm sur les MP



Température

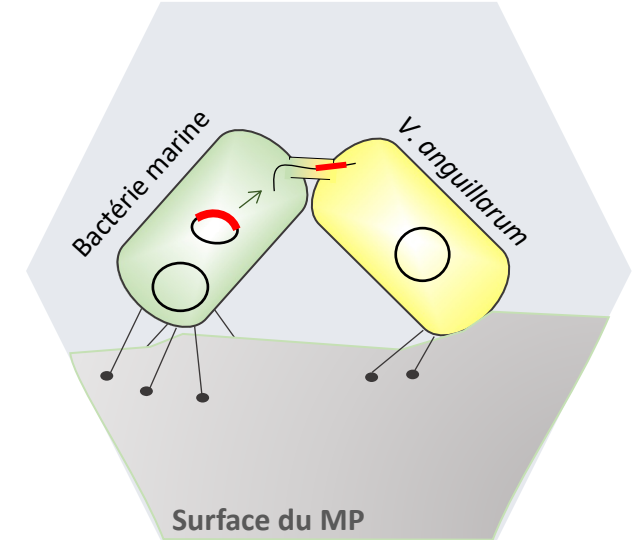
- : 26°C
- ▲ : 28°C
- : 30°C


Le nombre de MP colonisé est significativement différent entre les souches et entre les températures d'incubation (ANOVA, $p < 10^{-15}$)

Perspectives



- Communautés bactériennes marines associées aux MP
 - Estimer leur effet sur l'efficacité d'attachement aux MP des différentes souches de *V. anguillarum*
 - Évaluer leur capacité à transférer des gènes de résistance aux antibiotiques à *V. anguillarum*
- Modèle d'infection : effet de l'adsorption sur des MP du pathogène *V. anguillarum* sur sa virulence sur le Crustacé *Artemia franciscana*



 : gène de résistance antibiotique



Remerciements



- Frédérique Le roux
- Delphine Destoumieux-Garzon
- Guillaume Charrière
- Hervé Violette
- Ophélie Serais
- Emmanuelle Roque

- Andreja Rajkovic
- Martijn Callens
- Elsa Gadoin



- universität
wien
- Lee-Ann Dailey
 - Lukas Wimmer



Laurent Zudaire