



Impact du biofouling sur la densité et la flottabilité des nano et microplastiques

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [NIMBE/LIONS](#)

Candidature avant le 28/03/2024

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [RENAULT Jean-Philippe](#)
+33 1 69 08 15 50
jean-philippe.renault@cea.fr

Résumé

Les micro/nanoplastiques sont une pollution émergente omniprésente sur le globe. La colonisation des microplastiques par des organismes vivants pourrait favoriser leur transport. Ce projet vise à l'étudier et s'appuie sur l'expertise de deux laboratoires de recherche au CEA Saclay et au LNE (Yvelines).

Sujet détaillé

La présence de microplastiques (MPs) dans des environnements protégés ou des régions éloignées des sources d'émission démontre un transport possible sur de longues distances qui contribue ainsi à la dispersion des nano/microplastiques dans l'environnement. En milieu marin ou aquatique, la taille des microplastiques et leur densité par rapport à celle du milieu déterminent le comportement et les propriétés de flottabilité ou d'entraînement des particules dans les courants. La colonisation des microplastiques par des organismes vivants, ou biofouling, modifie ces propriétés et pourrait favoriser le transport ou au contraire la sédimentation des nano/microplastiques. L'objectif de ce stage est de déterminer l'impact du biofouling sur la flottabilité des particules demicroplastiques en mesurant la stabilité colloïdale et densité des microplastiques avec et sans biofilm. La mesure dimensionnelle par microscopie électronique à balayage (MEB) sera une étape clef pour identifier la distribution en taille des nano/microplastiques et servira de donnée d'entrée pour le SAXS. La sélection des MPs s'effectuera en adéquation avec les familles de plastiques et/ou en présence d'additifs.

Peu de techniques permettent de mesurer avec précision la densité de nanoparticules en suspension. Nous utiliserons la technique de diffusion des rayons X aux petits angles (SAXS) pour mesurer la densité des microplastiques de différentes compositions en présence ou en l'absence d'un biofilm. Après mise en culture en présence de bactéries, le biofilm formé sera caractérisé par microscopie de fluorescence, microscopie électronique à balayage et microscopie Raman. La flottabilité des microplastiques sera évaluée par diffusion statique dynamique de la lumière (SMLS) en mesurant la vitesse de déplacement dans la colonne d'eau et le diamètre de Stokes des particules. Ces expériences seront réalisées en eau douce et en eau de mer afin d'évaluer l'effet de la variation de densité des microplastiques par rapport à celles du milieu sur leurs propriétés de transport.

Ce projet s'appuie sur l'instrumentation et l'expertise de deux laboratoires de recherche au CEA Saclay et au LNE (Yvelines).

Profil du candidat : étudiant(e) en mastère ou en école d'ingénieur avec une spécialisation en physique, chimie, ou science des matériaux, avec de bonnes connaissances sur l'une ou plusieurs des techniques expérimentales (spectroscopie, diffusion de la lumière). Une première expérience ou un goût pour la microbiologie et les études environnementales serait un plus.

Mots clés

Nanosciences

Compétences

SAXS, microscopies optiques et électroniques, cultures bactériennes

Logiciels

Summary

Micro/nanoplastics are a ubiquitous form of emerging pollution. The colonization of microplastics by living organisms could facilitate their transport. This project aims to study this and draws on the expertise of two research laboratories at CEA Saclay and LNE (Yvelines).

Full description

The presence of microplastics (MPs) in protected environments or remote regions away from emission sources demonstrates the potential for long-distance transport, contributing to the dispersion of nano/microplastics in the environment. In marine or aquatic environments, the size of microplastics and their density in relation to that of the environment determine the behavior and floating or dragging properties of particles in currents. The colonization of microplastics by living organisms, or biofouling, modifies these properties and could favor the transport or, on the contrary, the sedimentation of nano/microplastics. The aim of this internship is to determine the impact of biofouling on the floating properties of microplastic particles by measuring their colloidal stability and density with and without biofilm. Dimensional measurement by scanning electron microscopy (SEM) will be a key step in identifying the size distribution of nano/microplastics and will serve as input data for SAXS. MPs will be selected according to their suitability for plastic families and/or in the presence of additives.

Few techniques can accurately measure the density of nanoparticles in suspension. We will use small-angle X-ray scattering (SAXS) to measure the density of microplastics of different compositions in the presence or absence of a biofilm. After culturing in the presence of bacteria, the biofilm formed will be characterized by fluorescence microscopy, scanning electron microscopy and Raman microscopy. The floating properties of microplastics will be assessed by static dynamic light scattering (SMLS), by measuring the speed of movement in the water column and the Stokes diameter of the particles. These experiments will be carried out in freshwater and seawater, to assess the effect of variations in microplastic density relative to that of the medium on their transport properties.

This project draws on the instrumentation and expertise of two research laboratories at CEA Saclay and LNE (Yvelines).

Candidate profile: Master's or engineering student specializing in physics, chemistry or materials science, with good knowledge of one or more experimental techniques (spectroscopy, light scattering). Initial experience or a taste for microbiology and environmental studies would be a plus.

Keywords

Skills

Softwares