

Offer -Stage de Master 2 Recherche- Year 2023-2024



Titre du stage : "Détermination de l'occurrence et des profils verticaux des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) sur la côte atlantique française par l'analyse des carottes de sédiments"

Contexte du stage

Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) sont un groupe de composés synthétiques et toxiques utilisés dans des applications commerciales, des produits domestiques et des processus industriels à l'échelle planétaire, et qui ont entraîné une contamination environnementale mondiale¹. Bien que les PFAS aient été signalés comme largement répandus dans les environnements océaniques^{1,2}, la présence de ces produits chimiques persistants dans le compartiment sédimentaire est très peu étudiée, malgré le rôle fondamental des sédiments marins dans les cycles biogéochimiques, étant à la fois un compartiment de stockage de polluants et la principale voie d'exposition des organismes benthiques. En particulier, très peu d'études existent sur les profils verticaux des PFAS dans les sédiments côtiers marins, et ces profils sur la côte française restent inexplorés. L'étude des profils verticaux de contaminants dans les carottes de sédiments représente une approche environnementale rétrospective unique qui permet l'élucidation de leur émission (sources), et de leur histoire de dépôt. Une telle connaissance améliorerait nos estimations de leurs apports environnementales passées et présentes, ainsi que nos prévisions d'exposition de la faune et des êtres humains. La compréhension des archives historiques est également cruciale pour évaluer l'efficacité des mesures réglementaires sur les contaminants environnementaux.

Trois carottes de sédiment collectés lors de la dernière campagne d'échantillonnage menée dans le cadre du Réseau d'Observation et de Surveillance Chimique Marin Français (ROCCH) en mai 2022 sont disponibles pour la recherche des profils verticaux de PFAS. Les carottes ont été acquises dans l'océan Atlantique Nord-Est (Golfe de Gascogne) sur des sites soumis à différentes pressions anthropogènes, ils ont été découpées et datées. Un certain nombre d'analyses de contaminants organiques et inorganiques historiques et émergents ont déjà été effectuées, et les résultats des PFAS compléteront cette étude 'multi-contaminant'.

Objectifs du stage et description du travail

L'objectif général du stage est de quantifier les PFAS dans des horizons sélectionnés (couvrant les 50 à 100 dernières années) à partir de trois carottes de sédiments afin d'acquérir des connaissances sur les archives historiques et d'exposition de ces produits chimiques persistants. À cette fin, le stagiaire (après une formation appropriée) mettra en œuvre une méthode analytique développée

dans l'Unité de Recherche sur la Contamination Chimique des Écosystèmes Marins (CCEM). Ce protocole de laboratoire repose sur la quantification des PFAS par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS/MS). Des laboratoires propres ('clean room') dédiés à l'analyse des HOC en traces et ultra-traces de l'unité CCEM seront utilisés. Le stagiaire sera impliqué dans toutes les étapes du protocole analytique, de la préparation des échantillons à la quantification des contaminants. À un stade ultérieur, plus de temps sera consacré à la génération de données, à leur validation, à leur interprétation et à leur rapport.

Profil du candidat

Nous recherchons un candidat très motivé en chimie environnementale, en particulier dans le domaine proposé, et ayant de bonnes compétences en chimie analytique et pour le travail en laboratoire. Une bonne connaissance des méthodes d'extraction et de purification d'échantillons les plus courantes pour l'analyse environnementale des contaminants organiques hydrophobes (HOC) et de la chromatographie couplée à la spectrométrie de masse, en particulier LC-MS, est souhaitable et constituerait un atout. De bonnes compétences en anglais, de l'expérience dans le traitement des données et la volonté de rédiger des documents scientifiques sont nécessaires. Remarque : Possibilité de publier les résultats dans une revue internationale à fort impact.

Laboratoire d'accueil

Les travaux expérimentaux seront effectués dans les laboratoires de l'unité CCEM (<https://ccem.ifremer.fr/>), sous la responsabilité d'Emmanuel Ponzevera - Centre Atlantique d'IFREMER (Nantes).

Durée du stage : 6 mois (Début souhaité : janvier 2024) / **Gratification** : 700 euros/mois

Superviseur : Javier Castro Jiménez, Chercheur CCEM – IFREMER (<https://www.researchgate.net/profile/Javier-Castro-Jimenez/recherche>). Remarque : Le candidat travaillera en étroite collaboration avec les ingénieurs de laboratoire et les techniciens.

Candidatures (CV et lettre de motivation) à adresser à Javier.Castro.Jimenez@ifremer.fr

References

(1) Aminot, Y.; Munsch, C.; Munoz, G.; Sauvé, S.; Houde, M.; Solé, M. Per- and Polyfluoroalkyl Substances. In *Contaminants of Emerging Concern in the Marine Environment*; Elsevier, 2023; pp 169–228. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90297-7.00006-8>.

(2) González-Gaya, B.; Casal, P.; Jurado, E.; Dachs, J.; Jiménez, B. Vertical Transport and Sinks of Perfluoroalkyl Substances in the Global Open Ocean. *Environ. Sci.: Processes Impacts* **2019**, *21* (11), 1957–1969. <https://doi.org/10.1039/C9EM00266A>.