



Proposition de stage de Master 2 ou 3^e année d'école d'ingénieur :

Dégradation des microplastiques par photolyse et hydrolyse : émissions de gaz à effet de serre et de molécules polluantes hydrosolubles.

Contexte

La production massive de plastiques et leur persistance dans l'environnement constituent une préoccupation majeure pour la communauté scientifique et la société. Bien que de nombreuses recherches aient exploré la dispersion des microplastiques dans les milieux marins, peu d'études se sont concentrées sur les produits issus de leur dégradation.

Les microplastiques, définis comme des particules de taille inférieure à 5 mm, subissent divers processus de dégradation abiotiques (photodégradation, hydrolyse, fragmentation mécanique) et biotiques (biodégradation). Leur durée de vie dépend du polymère, de la taille et des conditions environnementales. Par exemple, la demi-vie d'une bouteille en HDPE est estimée à 190 ans, et celle d'un contenant alimentaire en polypropylène (PP) à 780 ans sous exposition UV et à haute température (80°C) en milieu terrestre (Chamas et al., 2020).

La photolyse par les UV constitue l'un des principaux facteurs de dégradation des polymères plastiques. La réponse des polymères aux radiations solaires varie en fonction de leur composition chimique, de leurs méthodes de fabrication et de l'ajout éventuel d'adjuvants ou d'antioxydants. Par conséquent, il est essentiel d'étudier l'impact de la photolyse sur la production de gaz à effet de serre et de molécules polluantes générés par la dégradation des microplastiques.

De plus, 80 % des déchets plastiques présents dans les océans proviennent de sources terrestres (Li et al., 2016). En 2016, environ 11 % des déchets plastiques générés mondialement ont atteint les milieux aquatiques (Borrelle et al., 2020). Plus de 1000 rivières seraient responsables de 80 % de la pollution plastique dans les océans (Meijer et al., 2021). L'étude de l'impact des microplastiques dans les milieux fluviaux sur la production de polluants hydrosolubles est donc essentielle.

Pour évaluer l'effet de la photolyse et de l'hydrolyse, les microplastiques ont été exposés dans une enceinte artificielle dotée de deux lampes UV dans un environnement sec ou dans un environnement en présence d'eau de la Loire.

Objectif du stage

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une thèse sur la dégradation environnementale des microplastiques. Les objectifs sont :

1. Expérimentation en laboratoire : Mener une expérience sur la dégradation thermique de microplastiques sélectionnés pour évaluer l'impact de la chaleur sur la production de gaz et de molécules polluantes.
2. Analyse des produits de dégradation : Réaliser des extractions et des séparations moléculaires suivies d'analyses par GC-MS sur des microplastiques photodégradés et hydrolysés, exposés à des conditions contrôlées (UV en milieu sec ou en présence d'eau de la Loire).



Formations et compétences recherchées

Formation :

- Étudiant(e) en chimie analytique, sciences des matériaux, environnement ou disciplines connexes. Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur dans le domaine de la chimie analytique, géochimie organique et/ou sciences de l'environnement.

Connaissances et compétences souhaitées :

- Chimie, physicochimie, statistiques et traitement de données (logiciel R)
- Compétences en expérimentation de laboratoire et en techniques analytiques (GC-MS).
- Intérêt pour les problématiques environnementales et la recherche scientifique.

Expérience :

Une expérience antérieure en laboratoire et une familiarisation avec les différentes analyses (GC-MS, extraction, séparation moléculaire...) est recommandée et appréciée.

Aptitudes recherchées :

- Autonomie
- Curiosité
- Rigueur
- Capacité à travailler en équipe
- Capacité rédactionnelle

Durée et localisation du stage :

Le stage se déroulera à Orléans à l'Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO), et débutera le 3 février 2025 pour une durée de 5 à 6 mois.

Rémunération

Le stage se déroulera à temps plein avec une gratification de 660 euros par mois.

Contact

Le/la stagiaire sera co-encadré(e) par Amélie HOARAU BELKHIRI (GÉHCo), Claude Le Milbeau (ISTO) et Mohammed BOUSSAFIR (GÉHCo).

Le CV et la lettre de motivation doivent être envoyés au plus tard le 6/01/2025 inclus.

N'hésitez pas à poser des questions et/ou à envoyer votre candidature à :

amelie.hoarau@univ-tours.fr

claud.le-milbeau@univ-orleans.fr

mohammed.boussafir@univ-tours.fr

Références :

- **Borrelle et al., 2020.** *Science* 369, 1515–1518. <https://doi.org/10.1126/science.aba3656>
- **Chamas et al., 2020.** *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 8, 3494–3511. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06635>
- **Li et al., 2016.** *Science of The Total Environment*, 566–567, 333-349. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084>.
- **Meijer et al., 2021.** *Science Advances*, 7(18), eaaz5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>