

STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2^{ème} ANNEE

Master SOAC / WAPE

Année Universitaire 2025-2026

LABORATOIRE : CEREa et LMD

SUJET DU STAGE : Modélisation numérique des aires d'influence de préleveurs atmosphériques de microplastiques en Ile-de-France

COORDONNEES DU RESPONSABLE :

Nom – Prénom : ROUSTAN Yelva

Adresse: CEREa, 6-8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes Champs-sur-Marne

Téléphone :

E-mail : yelva.roustan@enpc.fr

NATURE DU SUJET :

Théorie	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Modélisation num.	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Expérimentation	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Analyse de données	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Instrumentation	Pas du tout	Un peu	Beaucoup

POURSUITE :

Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ? **OUI** sous réserve de l'obtention d'un financement doctoral.

SUJET : voir page suivante

SUJET :

Stage sous la direction de Yelva Roustan (CEREA, Champs-sur-Marne) en collaboration avec Sylvain Mailler (LMD, École Polytechnique, sylvain.mailler@lmd.ipsl.fr).

La présence dans l'atmosphère de plastiques sous forme de particules de microplastiques est avérée et de plus en plus documentée à travers le monde. En Île-de-France des travaux fondateurs ont commencé à analyser la présence de ces substances dans les retombées atmosphériques dès 2015 (Dris et al., 2015). Cette pollution a été régulièrement suivie depuis (Beaurepaire et al., 2024).

Si l'observation in-situ et la caractérisation de ces particules reste encore un défi soulevant de nombreuses questions méthodologiques, l'utilisation de modèle de dispersion atmosphérique commence à être envisagée pour accompagner l'interprétation des observations et aider à identifier les sources et processus responsables de leur introduction dans l'atmosphère qui restent très mal connus.

L'objectif du stage sera de mettre en place un cadre de modélisation à l'échelle de la région Île-de-France permettant d'analyser la provenance des masses d'air qui impactent les préleveurs déployés dans divers projets passés et en cours. Cet objectif constitue un premier pas vers une analyse spatiale des aires d'émission. En pratique le travail pourra bénéficier du modèle numérique CHIMERE (Menut et al., 2024, <https://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>). Il sera néanmoins nécessaire de requestionner certains choix de modélisations faits pour les particules atmosphériques "classiques" puisque les microplastiques présentent une diversité de formes et de tailles importantes.

Le travail s'organisera en étapes successives :

- Analyse bibliographique sur la présence de microplastiques dans l'atmosphère francilienne et la modélisation de la dispersion atmosphérique des particules microplastiques.
- Déploiement du modèle CHIMERE sur une configuration régionale couvrant l'Île-de-France en s'appuyant sur des configurations déjà utilisées.
- Implémentation de paramétrisations des vitesses de sédimentation pour les particules microplastiques en fonction de leur forme (des mesures récentes sont disponibles sur ce sujet, Reiniger et al. 2025).
- Mise en place d'une méthodologie d'identification de l'origine de particules microplastiques touchant les 13 sites d'observation déployés dans Paris et l'Île-de-France.

Références :

Dris R., Gasperi J., Rocher V., Saad M., Renault N., Tassin B. Microplastic contamination in an urban area: A case study in Greater Paris (2015) *Environmental Chemistry*, 12 (5), pp. 592 - 599, DOI: 10.1071/EN14167

Max Beaurepaire, Johnny Gasperi, Bruno Tassin, Rachid Dris. COVID lockdown significantly impacted microplastic bulk atmospheric deposition rates, *Environmental Pollution*, Volume 344, 2024, 123354, doi :10.1016/j.envpol.2024.123354.

Menut, L., Cholakian, A., Pennel, R., Siour, G., Mailler, S., Valari, M., Lugon, L., and Meurdesoif, Y.: The CHIMERE chemistry-transport model v2023r1, *Geosci. Model Dev.*, 17, 5431-5457, 2024

Reininger, A. S. W., Tatsii, D., Bhowmick, T., Bagheri, G., and Stohl, A.: The atmospheric settling of commercially sold microplastics, *Atmos. Chem. Phys.*, 25, 10691–10705, <https://doi.org/10.5194/acp-25-10691-2025>, 2025.