

Caen, le 31 Mai 2023

Offre de Thèse – Projet CAFLAP – UR ABTE (Université de Caen Normandie)
En collaboration avec l'Institut de Chimie de Nice

Domaines : Chimie Analytique, Chimie de l'Environnement, Chimie Atmosphérique, Chimie de l'eau

Projet de Thèse proposé : CAFLAP (Comportement Atmosphérique le long des Fleuves des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)

Laboratoire d'accueil : Equipe de Recherche EcoTEA du laboratoire ABTE (UR ABTE UR 4651, localisation à l'Université de Caen, Campus 2) ; en collaboration avec l'Institut de Chimie de Nice (UMR 7272)

Direction de Thèse : Dr Jérôme Ledauphin (MCF HDR, Directeur-Adjoint de l'UR ABTE, Responsable de l'ER EcoTEA) – en collaboration avec Dr Nathalie Sauret (MCF, Institut de Chimie de Nice)

Financement : Contrat Doctoral (bourse du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche) de 3 ans ; Début au 1^{er} Septembre 2023 ; avec possibilité de réaliser des enseignements à l'IUT GON (localisé sur le même site que le laboratoire d'accueil)

Ecole Doctorale : Ecole Doctorale Normande de Chimie (EDNC ED508)

Conditions à remplir pour être candidat :

- être titulaire d'un Master 2 Recherche à la fin de l'année universitaire 2022-2023 dans le domaine de la chimie (Chimie Analytique, Chimie environnementale)
- être âgé de moins de 30 ans au 1/09/2023
- avoir obtenu une moyenne supérieure à 12/20 en première année de Master ainsi qu'en deuxième année (ou sur les notes obtenues actuellement pour les M2 en cours)

Candidature (à adresser conjointement à jerome.ledauphin@unicaen.fr et nathalie.sauret@univ-cotedazur.fr) avant le 12 Juin 2023 – message dont le sujet sera : CAFLAP

Candidature « Nom Prénom » devant contenir :

- un CV d'une page maximum
- relevés de notes officiels des notes de L3 (ou 1^{ère} année d'école d'Ingénieurs) et de M1 (ou 2^{ème} année d'école d'ingénieurs)
- Lettre de motivation d'une page en lien avec le sujet proposé

Unité de Recherche Aliments Bioprocédés Toxicologie Environnements
UR ABTE UR 4651

Compétences particulières associées au projet :

- Maîtriser les techniques de chromatographie couplées à la spectrométrie de masse (GC-MS, LC-MS)
- Connaître et maîtriser les techniques de préparation d'échantillons environnementaux pour l'analyse de composés volatils
- Maîtriser des outils statistiques

Profil recherché :

- Etudiant mobile avec une grande capacité d'adaptation (prélèvement sur terrain, échanges réguliers avec une équipe d'encadrants situés en 2 lieux éloignés, ...)
- Appétence pour les thèmes de recherche liés aux contaminations environnementales

Retours aux candidats :

- Par mél, au fil de l'eau, avant le 14 Juin 2023
- Pour les candidats retenus, audition en visio entre le 15 Juin et le 21 Juin 2023 (présentation au moyen d'un diaporama de 10 min orientée sur l'expérience passée et sur une proposition de projet ; suivie de questions des futurs encadrants du projet de thèse)

Lieu de réalisation de la thèse :

- Equipe EcoTEA de l'UR ABTE, bâtiment Sciences 2, Campus 2 de l'Université de Caen Normandie (pour se renseigner sur la structure d'accueil : <https://abte.eu/index.php/ecotea/>)
- Quelques séjours courts prévus à l'Institut de Chimie de Nice (ICN)

Appareil et matériel mis à disposition dans le cadre de cette thèse (liste non exhaustive) :

- Bureau avec ordinateur
- Montages pour préparation d'échantillons
- 2 GC-MS (simple quadripôle) avec passeur d'échantillons + 1 appareil de LC/GC-MS haute résolution (qTOF avec cellule de mobilité ionique)

Descriptif du sujet de thèse :

L'objectif de cette thèse est d'étudier le comportement atmosphérique des « Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques » (HAPs) le long de 2 fleuves côtiers français. Le but sera de déterminer leur distribution, leur transport et leur dépôt dans l'atmosphère et dans l'eau des 2 fleuves tout en recherchant des métabolites associés.

Les fleuves côtiers visés sont l'Orne et le Var et ont la particularité d'être de longueur similaire et de traverser tous deux, juste avant leur embouchure, une agglomération d'assez grande importance (agglomération de Caen-La-Mer pour l'Orne et agglomération de la ville de Nice pour le Var). Ils se différencient par des débits moyens assez différents et par leur source située à un altitude très différente (1790 mètres pour le Var et 190 mètres pour l'Orne).

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) représentent un enjeu majeur de recherche car leur présence dans l'air ou dans l'eau témoigne d'une contamination liée à des activités anthropogéniques et sont ainsi les témoins de l'utilisation de carburants fossiles (fioul, diesel, kerosène, ...) ainsi que de bois de chauffage. Le laboratoire ABTE (laboratoire universitaire des Universités de Caen Normandie et Rouen Normandie – UR ABTE UR 4651) s'est engagé depuis de nombreuses années dans plusieurs projets visant la caractérisation de la présence en HAPs dans les aliments et l'environnement ([Paris et al., 2018a](#) ; [Paris et al., 2018b](#) ; [Paris et al., 2019](#)) ainsi que des déterminations dans des fruits et légumes issus de l'environnement exposés ou non à des procédés de combustion ([Paris et al., 2020](#)).

Le laboratoire ABTE et l'Institut de Chimie de Nice (ICN) collaborent étroitement sur ces sujets depuis 2019 visant notamment (i) l'analyse et la répartition spatiale et temporelle des HAPs sur le territoire niçois et (ii) l'évaluation de la contamination de végétaux issus de potagers urbains par les HAPs ([Sauret et al., 2022](#)). Cette collaboration est actuellement poursuivie depuis l'automne 2020 à travers l'encadrement en commun d'une thèse de doctorat (soutenance prévue en Octobre 2023) visant à déterminer et comparer la présence en HAPs dans un modèle végétal (arbuste à feuilles persistantes) situé en milieu urbain selon la saison et le climat. Dans ce cadre, une nouvelle méthodologie de dosage des HAPs dans l'air ambiant a été mise au point ([Delaunay et al., 2023](#)) ; elle sera appliquée dans le cadre du projet CAFLAP et consiste en l'utilisation de capteurs passifs en polyuréthane (Capteurs de type PUF-PAS), d'extractions des disques PUF aux ultra-sons dans l'éthanol, de purifications par MEPS et d'analyses par GC-MS (Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse) en mode SIM.

Pour le projet de thèse CAFLAP, les modes de transport et de dépôt atmosphérique seront comparés pour les 2 cours d'eau visés (mesures des HAPs dans l'air sur des périodes de 2 mois en 6 points de chaque fleuve). La présence de HAPs dans les précipitations atmosphériques collectées sur site ainsi que l'eau de ces fleuves sera déterminée (incluant la mise au point d'une nouvelle méthode de dosage). Les échantillons seront conservés afin de caractériser les marqueurs associés à la présence de HAPs (analyses métabolomique et volatolomique). Des études de corrélation seront menées pour évaluer la correspondance entre le patrimoine en HAPs et en métabolites associés afin de mettre en évidence de nouveaux traceurs environnementaux reflétant des contaminations à ces polluants organiques persistants.

Le travail proposé permettra de comprendre, à travers les contaminations de l'air et de l'eau, la distribution des HAPs dans ces compartiments environnementaux et d'évaluer un potentiel de transfert air/eau. Il permettra aussi d'évaluer, en utilisant des modèles, le transport ainsi que le dépôt de HAPs en fonction de l'éloignement de sources potentielles grâce à des données d'émission. Ce projet permettra de réaliser un état des lieux de la contamination en HAPs de deux écosystèmes fluviaux. Pour ce travail de thèse, une recherche « non ciblée » de composés organiques volatils associés à la distribution en HAPs sera réalisée afin de proposer des marqueurs utilisables dans le futur comme témoins de sources particulières de contamination à ces polluants organiques persistants.

Unité de Recherche Aliments Bioprocédés Toxicologie Environnements
UR ABTE UR 4651

Bibliographie citée :

Delaunay et al., 2023, Chemosphere, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137059>

Paris et al., 2018a, Environmental Pollution, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.028>

Paris et al., 2018b, Journal of Food Composition and Analysis, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.12.034>

Paris et al., 2019, Food Analytical Methods, <https://doi.org/10.1007/s12161-019-01568-7>

Paris et al., 2020, Environmental Science and Pollution Research, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07228-x>

Sauret et al., 2022, ChemPlusChem, <https://doi.org/10.1002/cplu.202200182>