

Thèse en Chimie atmosphérique
Laboratoire de Physico-Chimie Atmosphérique (LPCA)
Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le vivant (UCEiV)
Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO, Dunkerque, France)

Titre : Impacts sur la qualité de l'air et la santé de nouveaux biocarburants utilisés pour le transport terrestre.

Période : octobre 2022 - septembre 2025.

Contexte

L'augmentation des concentrations atmosphériques en gaz à effet de serre ainsi que la dépendance aux énergies fossiles ont favorisé le développement de biocarburants. L'utilisation des biocarburants en mélange avec les carburants traditionnels dans le secteur des transports a pour but de répondre à cinq enjeux essentiels : réduire les émissions de gaz à effet de serre, anticiper l'épuisement des réserves mondiales de pétrole, réduire la dépendance énergétique pétrolière, offrir un débouché supplémentaire au secteur agricole et créer une filière de valorisation des déchets. Dans un contexte de réchauffement climatique lié aux émissions de gaz à effet de serre, de la fluctuation des prix du pétrole et de préoccupations sur la sécurité des approvisionnements en énergie, les biocarburants constituent une ressource énergétique alternative et renouvelable. Depuis quelques décennies, des technologies de conversion de la biomasse se sont développées pour produire des biocarburants pour les transports, venant en complément ou en substitution des combustibles fossiles.

Objectifs

Les objectifs de ce sujet de thèse sont d'étudier les impacts sur la qualité de l'air et la santé humaine de nouveaux biocarburants utilisés pour le transport terrestre. Les travaux de recherche seront réalisés dans la chambre de simulation atmosphérique CHARME qui est un instrument phare de la plateforme régionale IReNE. Les espèces chimiques ciblées sont des composés organiques volatils (COV) obtenus à partir de la lignine (anisole, ortho-crésol...) et de la lignocellulose (isohexène, isooctène, cyclopentanone...). Des mélanges réactionnels contenant un COV et un oxydant atmosphérique (OH, NO₃ ou O₃) seront générés : leurs compositions chimiques seront suivies en fonction du temps par des techniques analytiques dédiées (PTR-ToF-MS, GC-MS, SMPS...) et une chambre d'exposition (dispositif Vitrocell) sera couplée à CHARME pour déterminer l'impact sur des cellules bronchiques humaines de ces COV et de leur produits d'oxydations.

Les résultats attendus par ces recherches sont de déterminer les durées de vie atmosphérique de ces nouveaux biocarburants, caractériser / quantifier leurs produits d'oxydation gazeux et particulaires (formation d'Aérosols Organiques Secondaires - AOS) et d'identifier les mécanismes d'action potentiellement impliqués dans leur toxicité.

Ce sujet de thèse s'inscrit dans les problématiques scientifiques étudiées dans le cadre du Labex CaPPA¹ et du nouveau CPER ECRIN.

Profil du candidat : Un Master en chimie, physico-chimie ou sciences de l'atmosphère est demandé. Des connaissances en chimie analytique (chromatographie, spectrométrie de masse, spectroscopie...) sont également souhaitables.

Candidature : Envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation et les coordonnées de l'encadrant du stage de Master 2 à :

- Dr. Cécile COEUR ; cecile.coeur@univ-littoral.fr; <https://lpca.univ-littoral.fr/>.
- Dr. Sylvain Billet ; sylvain.billet@univ-littoral.fr; <https://uceiv.univ-littoral.fr/>.

¹ <https://www.labex-cappa.fr/>.