

Proposition de stage de Master 2

CLIMQUAL : Etude des corrélations entre gaz à effet de serre (GES)
et composés organiques volatils (COV) sur le site ICOS-Fr de Fontblanche :
vers une approche synergique des problématiques
du changement CLIMatique et de la QUALité de l'air

Sujet :

Les gaz à effet de serre (GES) sont des acteurs majeurs du changement climatique et présentent des sources et puits variés, qui peuvent être tant anthropiques que naturels. Certains des processus d'échange de GES s'accompagnent de l'émission de composés organiques volatils (COV). Ces derniers, une fois dans l'air, réagissent avec les oxydants atmosphériques pour mener à la formation de polluants secondaires tels que l'ozone ou les aérosols (particules en suspension dans l'air), qui jouent un rôle à la fois sur le climat et la qualité de l'air. Ainsi, il est possible d'adresser à la fois les questions d'amélioration de la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique en étudiant simultanément les concentrations atmosphériques de COV et de GES, dont les sources naturelles et anthropiques se mélangent en milieu urbanisé ou industrialisé.

Très peu d'études se sont intéressées conjointement aux problématiques du changement climatique et de la qualité de l'air en Méditerranée, dont les objectifs peuvent être convergents ou bien parfois divergents. Ce projet porte plus particulièrement sur l'étude des sources biogéniques de COV et GES en périphérie de Marseille dans un milieu forestier. L'hypothèse faite ici est que l'association de données collectées sur un site éloigné des perturbations urbaines permettra une meilleure caractérisation des processus contrôlant les sources et les puits naturels de ces différents gaz. L'issue de ce travail sera dans un second temps d'étudier les processus qui régissent les échanges de COV et de GES à Marseille, afin de pouvoir définir quels y sont les rôles respectifs des contributions anthropiques et naturelles. L'amélioration de la compréhension des sources et puits de ces gaz et des processus associés dans une zone méditerranéenne anthropisée permettra in fine de pouvoir envisager des actions améliorant la qualité de l'air tout en préservant le climat (et inversement).

Le stage proposé sera centré sur le milieu forestier où les échanges de GES et COV sont intenses, et idéalement éloignés des sources anthropiques. Les objectifs du stage seront de : i) étudier les relations entre COV et GES atmosphériques en milieu forestier méditerranéen, ii) discriminer les processus biologiques d'échange de CO₂ et de COV (photosynthèse, respiration) en milieu forestier à partir d'empreintes de COV (spéciation chimique et concentration), de la variabilité du CO₂ atmosphérique et de celle des flux de CO₂ échangés entre l'écosystème forestier et l'atmosphère et iii) essayer de différencier les sources et puits du milieu forestier (sol, sous-bois, canopée, etc.) en combinant les mesures de GES et COV.

Pour atteindre ces objectifs, le stage est structuré en deux phases : une première qui repose sur l'analyse d'un jeu de données de flux de CO₂ déjà existant obtenu sur le site ICOS-Fr de la forêt de Fontblanche (<https://www6.inrae.fr/font-blanche>). Dans un second temps, une campagne de mesures sera menée sur le même site ICOS-Fr de Fontblanche. Il s'agira de réaliser des mesures en ligne de gradients verticaux de concentration de GES (CO₂ et CH₄) et de COV, du sol jusqu'au-dessus de la canopée à 17m de hauteur. Les concentrations de GES seront mesurées par CRDS (cavity ring down spectroscopy), et celles de COV par PTR-ToF-MS (spectrométrie de masse – à temps de vol – à transfert



de proton). Il s'agit d'une toute première étude dont le but est de démontrer la pertinence de la démarche scientifique et son potentiel.

Profil recherché : Etudiant en master 2 ou école d'ingénieur

Connaissances et compétences

Sciences atmosphériques ou environnementales, changement climatique, qualité de l'air, fonctionnement des écosystèmes forestiers, spectroscopie, spectrométrie de masse, analyse de données, connaissances en programmation.

Lieu du stage :

Aix Marseille Université

Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE) et Laboratoire de Chimie de l'Environnement (LCE)

Durée du stage : 6 mois, à partir de janvier/février 2023

Gratification : Oui, selon la gratification officielle en vigueur en 2023 (financement : projet CLIMQUAL, Fédération ECCOREV)

Responsables/contacts :

Pour tout renseignement, veuillez contacter Irène Xueref Remy (Physicienne, irene.xueref-remy@imbe.fr) et Julien Kammer (Maitre de conférences, julien.kammer@univ-amu.fr). Pour candidater, merci d'envoyer CV + lettre de motivation par e-mail aux deux responsables.