

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LA - UMR 5560 - UPS

Titre du stage : Caractérisation des émissions biogéniques de la planète du Maïdo

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

JAMBERT C. - MCN UPS

TULET P. - DR CNRS

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

0561332702

corinne.jambert@aero.obs-mip.fr

pierre.tulet@aero.obs-mip.fr

Sujet du stage :

L'étude de la réactivité de l'atmosphère nécessite une caractérisation de la composition gazeuse, particulière mais aussi de la composition de l'eau liquide de l'atmosphère. Il apparaît en effet que, outre la réactivité chimique en phase gazeuse, la réactivité hétérogène sur des surfaces solides et liquides et la réactivité dans l'eau liquide, la présence d'espèces microbiologiques dans les gouttelettes d'eau nuageuse participe également à l'évolution de la composition atmosphérique. La réactivité atmosphérique conduit à la formation d'espèces secondaires comme l'ozone ou les aérosols organiques secondaires (AOS). Elle est régulée par la température et le rayonnement. L'intensité des sources (anthropiques ou biogéniques) des composés primaires participant à cette réactivité module les concentrations et la réactivité. La dynamique atmosphérique contribue quant à elle au confinement ou à la dispersion et au transport des espèces. L'ensemble de ces processus doit être pris en compte pour une bonne compréhension et représentation de l'atmosphère.

Le programme BIO-MAÏDO se place dans ce cadre, et la campagne de mesures dédiée a été réalisée en milieu tropical humide favorable à la formation de nuages sur les pentes d'un relief, à savoir la Planète du Maïdo à la Réunion. Le but de BIO-MAÏDO est de caractériser la réactivité chimique liée au transport de masses d'air marines au dessus des villes côtières, puis de forêts jusqu'à l'Observatoire de la Réunion en prenant en compte l'activité microbiologique dans les nuages.

L'objet du travail est ici de caractériser les sources biogéniques de composés organiques volatils (COV) sur l'un des sites instrumenté de la campagne de mesures et leur évolution au cours du transport le long des pentes de la Planète du Maïdo. Dans ce stage, vous contribuerez donc au traitement des données de la station flux de la campagne réalisée en mars/avril 2019, mais aussi à caractériser l'évolution des composés et leur influence sur la chimie atmosphérique par modélisation 3D.

Le but est de valider les calculs de flux de composés organiques volatils déterminés par les méthodes aérodynamiques turbulentes au dessus d'un écosystème caractéristique de la Réunion. Une tour, de 24m de haut, a été équipée avec la mesure rapide du vent, de la concentration en CO₂ et H₂O et la mesure du rayonnement. Les COV ainsi que les autres composés (CO₂, H₂O, O₃) sont mesurés au pied de la tour par un prélèvement d'air continu en haut de la tour. Les COV sont mesurés par un PTR-TOF-MS qui permet une mesure en ligne, par spectrométrie de masse, d'un grand nombre de composés (hydrocarbures et composés oxygénés). Le traitement comprend une phase de validation de la méthodologie de calcul de flux de COV (calcul du dépôt, qualité des signaux rapides, effet de l'orographie), avant de déterminer l'évolution diurne des échanges de COV et leur dépendance aux paramètres environnementaux (rayonnement, nébulosité). Les données de cette station seront confrontées aux sorties du modèle MésO-NH qui permettra de représenter l'évolution de la masse d'air à fine échelle sur des situations particulières.

Les données seront intégrées dans la base de données dédiée à la campagne. Le traitement des données est réalisé sous MATLAB ou Python, le calcul des flux est réalisé par le logiciel EddyPro. La modélisation a été réalisée avec le modèle de chimie transport MésO-NH imbriqué jusqu'à 100m de résolution horizontales sur les sites de mesures.

Les compétences nécessaires demandées au candidat concernent la physico-chimie et la dynamique de l'atmosphère, ainsi que des connaissances sur le système Linux et les langages MATLAB ou Python.

Le stage se déroulera au Laboratoire d'Aérologie à Toulouse, dans l'équipe d (LEETCHIE).

Mots clés : Composés Organiques Volatils, Isoprène, Terpènes, dynamique atmosphérique, chimie atmosphérique, traitement de données, modélisation 3D.

Environnement informatique : Linux, MATLAB, Python, modèle MésO-NH