

Titre du stage :

**Amélioration de l'impact des émissions de composés organiques volatils issus de la végétation sur la formation d'ozone et d'aérosols organiques secondaires : modélisation d'un cas d'étude dans le bassin méditerranéen.**

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Claire Delon (CR1 CNRS, HDR) et Maud Leriche (CR1 CNRS)

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

[claire.delon@aero.obs-mip.fr](mailto:claire.delon@aero.obs-mip.fr) 05 61 33 27 44

[maud.leriche@aero.obs-mip.fr](mailto:maud.leriche@aero.obs-mip.fr) 05 61 33 27 55

Sujet du stage : Les composés organiques volatils (COV) sont des composés gazeux qui jouent un rôle majeur dans la chimie de l'atmosphère en raison de leurs fortes réactivités. Ils participent notamment à la formation de polluants secondaires comme l'ozone ( $O_3$ ) ou les particules d'aérosols organiques secondaires (AOS) qui contribuent aux particules fines (PM<sub>2.5</sub>).  $O_3$  et PM<sub>2.5</sub> sont les polluants atmosphériques responsables de la majorité des dépassements estivaux des seuils réglementaires en France, ce qui vaut à notre pays d'être régulièrement condamné pour non-respect des normes de qualité de l'air par la commission européenne. L'étude des COV, de leur origine (émissions), et de leur devenir (notamment oxydation pouvant conduire à la production d'AOS) est donc un sujet d'actualité.

On différencie deux catégories de sources de COV: les sources naturelles dites biogéniques (végétation) majoritaires à 90% à l'échelle globale et les sources liées aux activités humaines (10%). Parmi les COV biogéniques (COVB), l'isoprène est le composé majoritaire, suivi de la famille des monoterpènes.

Le sujet de M2 proposé s'inscrit dans le cadre du programme ChArMEx (Chemistry-Aerosol Mediterranean eXperiment, [charmex.lsce.ipsl.fr](http://charmex.lsce.ipsl.fr)) dont le but est d'étudier la chimie atmosphérique dans la partie occidentale du bassin méditerranéen. Une campagne de mesure aéroportée a eu lieu en juillet 2014, et a permis de collecter de nombreuses données dynamiques et de concentrations de gaz et de particules au dessus des zones d'émission, notamment au dessus des forêts émettrices de COVB. Ces émissions sont sensibles à la température et au rayonnement, et possèdent un cycle diurne marqué avec des maxima le jour et des minima la nuit. Cependant, les inventaires utilisés actuellement dans les modèles ne permettent pas de reproduire ce cycle diurne.

Dans ce cadre, une simulation préliminaire a été effectuée avec le modèle MESONH avec des inventaires fixes ce qui n'a pas permis de modéliser correctement l'impact des émissions d'isoprène sur la formation d'ozone et d'AOS.

Sur la base de cette simulation préliminaire, l'objectif du stage de M2 sera d'améliorer la représentation des émissions biogéniques afin de mieux modéliser leur impact sur la formation d'ozone et d'AOS. Pour cela, le stagiaire sera amené à utiliser le modèle MESONH (modèle couplé chimie dynamique) récemment couplé au modèle MEGAN (Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature), qui permet de calculer directement les émissions biogéniques à chaque pas de temps du modèle en fonction de la météo. Le stagiaire sera chargé d'analyser les résultats de ces nouvelles simulations, de comparer avec les données mesurées pendant la campagne avion de 2014, de vérifier

que cela améliore les niveaux de concentration d'ozone, et également de comprendre comment cela influence les niveaux d'AOS simulés.

Le candidat sera amené principalement à effectuer des études de modélisation, c'est-à-dire utiliser un modèle existant, produire des résultats et les interpréter.

Les compétences nécessaires demandées au candidat concernent la physico-chimie de l'atmosphère, ainsi que des connaissances sur le système Linux et le langage Fortran.

Le M2 se déroulera au Laboratoire d'Aérodologie à Toulouse, dans l'équipe Emissions Dépôt Impacts (EDI), et l'équipe de Chimie Atmosphérique Processus Tendances (CAPT).

A l'issue de ce stage de M2, un sujet de thèse pourra être proposé afin de participer au développement et à l'amélioration du modèle MESONH en ce qui concerne les paramétrisations d'émission d'isoprène et de monoterpènes et leur impact sur la chimie de l'atmosphère.