

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM - UMR 3589

Titre du stage : Modélisation des aérosols organiques secondaires sur le bassin méditerranéen : évaluation et amélioration

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

Sophie Belamari-Pelletier (ICPEF) et Jonathan Guth (Ingénieur de recherche Météo-France)

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

Sophie Belamari-Pelletier : +33 5 61 07 96 69 sophie.belamari@meteo.fr

Jonathan Guth : +33 5 61 07 90 19 jonathan.guth@meteo.fr

Sujet du stage :

La pollution de l'air, appelée aussi qualité de l'air, est une préoccupation majeure dans le monde en raison de ses effets nocifs sur la santé. Le bassin Méditerranéen est une zone du globe particulièrement sensible en raison de sa très forte densité de population près des côtes et des sources de pollution de l'air qui y sont très diverses. Plus particulièrement, pour ce qui est de la pollution aux particules fines, le bassin Méditerranéen subit l'influence des émissions liées aux activités humaines (industries, trafic urbain dans les villes côtières et trafic maritime) mais aussi de processus naturels tel que le transport par les vents des poussières sahariennes et/ou sels marins.

Dans le cadre du programme international CHARMEX, plusieurs campagnes de mesures ont été réalisées entre 2012 et 2014 sur la zone méditerranéenne pour étudier la composition de l'air. Pour compléter ces mesures, des modèles numériques sont utilisés pour comprendre et prévoir l'origine de la pollution. Au CNRM, c'est le modèle numérique MOCAGE de Météo-France qui est développé et utilisé pour la recherche sur la qualité de l'air. Il permet de décrire l'évolution temporelle de la composition de l'air sous forme de gaz et de particules fines dans l'atmosphère. Une première étude de modélisation avec MOCAGE des particules fines sur le bassin Méditerranéen a été réalisée récemment par Guth et al. (2017), se concentrant sur les particules d'origine primaire et les aérosols inorganiques secondaires (sulfates, nitrates, ammonium).

La représentation des aérosols secondaires organiques (SOA) a récemment été introduite dans le modèle MOCAGE. Pour cela, deux schémas ont été mis en place dans le modèle. Le premier, très simple, fournit une estimation des SOA à partir des émissions de carbones organique primaires (Castro et al., 1999), tandis que le second, plus complet, repose sur la transformation de précurseurs (α -pinène, isoprène, composés organiques volatiles d'origine anthropique et biogénique et aérosols primaires organiques) en aérosols secondaires selon la réactivité de l'atmosphère (Spracklen et al., 2011).

L'objectif de ce stage est, dans un premier temps, d'évaluer les deux schémas d'aérosols organiques secondaires sur la période de l'été 2013 à l'aide, entre autres, des données ChArMEx. Dans un deuxième temps, le stagiaire s'intéressera au bilan détaillé des aérosols secondaires organiques afin de caractériser la fraction de SOA d'origine biogénique d'une part et anthropique d'autre part, ainsi que leurs sources respectives. Enfin, le stagiaire pourra intervenir sur les paramétrisations elles-mêmes afin d'améliorer les bilans global et détaillé des SOA sur le bassin Méditerranéen.

Références :

Castro, L., Pio, C., Harrison, R. M., and Smith, D.: Carbonaceous aerosol in urban and rural European atmospheres: estimation of secondary organic carbon concentrations, *Atmospheric Environment*, 33, 2771–2781, 1999.

Guth, J., B. Josse, V. Marécal, M. Joly, and P. D. Hamer, First implementation of secondary inorganic aerosols in the MOCAGE version R2.15.0 chemistry transport model, *Geosci. Mod. Dev.*, 9, 137-160, 2016

(<https://www.geosci-model-dev.net/9/137/2016/>).

Guth, J., V. Marécal, B. Josse, and J. Arteta, Primary aerosol and secondary inorganic aerosol budget over the Mediterranean basin during 2012 and 2013 *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, doi:10.5194/acp-2017-670, 2017

(<https://www.atmos-chem-phys-discuss.net/acp-2017-670/>).

Spracklen, D. V., Jimenez, J. L., Carslaw, K. S., Worsnop, D. R., Evans, M. J., Mann, G. W., Zhang, Q., Canagaratna, M. R., Allan, J., Coe, H., McFiggans, G., Rap, A., and Forster, P.: Aerosol mass spectrometer

constraint on the global secondary organic aerosol budget, *Atmos. Chem. Phys.*, 11, 12109-12136, <https://doi.org/10.5194/acp-11-12109-2011>, 2011.

