

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM

Titre du stage : Simulations à haute résolution d'un cas de brouillard de la campagne SOFOG3D

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

Christine Lac, CNRM/GMME/PHY-NH

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

Christine Lac, christine.lac@meteo.fr, 05 61 07 98 42

Sujet du stage :

La campagne expérimentale SOFOG3D (SOuth westFOGs 3D experiment for processes study, <https://www.umr-cnrm.fr/spip.php?article1086>) de mesures du brouillard aura lieu d'octobre 2019 à mars 2020 dans le Sud-Ouest de la France, qui est une région à forte occurrence de brouillard. Elle vise à améliorer notre compréhension des processus qui pilotent le brouillard, et à améliorer sa prévision, grâce à un réseau de mesures 3D sans précédent. Aux observations continues par les mâts instrumentés, les stations sol, les radars nuages et un réseau de radiomètres, viendront s'ajouter pendant des périodes d'observations intensives (POI) des mesures par une flotte de drones, par ballons captifs et par radiosondages. Des simulations à haute résolution dites LES (Large Eddy Simulation), validées par les observations, permettront ensuite d'analyser l'impact des hétérogénéités de surface présentes sur le domaine d'étude (végétation variée, collines et cours d'eau) et de mener des études de processus.

Le stage vise à réaliser la première LES de la campagne sur une POI observée durant SOFOG3D et à mener des tests de sensibilité sur les paramétrisations physiques, et sur la nature des sols afin d'analyser l'impact des hétérogénéités de surface sur le cycle de vie du brouillard.

Grâce à la technique des modèles emboîtés, le modèle de recherche MésO-NH (<http://mesonh.aero.obs-mip.fr/>) effectuera une descente d'échelle depuis l'initialisation par le modèle AROME à 500 m, spécialement déployé pour la campagne sur le Sud-Ouest, jusqu'à la vingtaine de mètres pour simuler une POI de brouillard, en utilisant les bases de données à haute résolution de la végétation dans le modèle SURFEX (<https://www.umr-cnrm.fr/surfex/>) couplé à MésO-NH. Ce dernier utilisera les paramétrisations les plus avancées comme le schéma microphysique à 2 moments LIMA qui prévoit la concentration de gouttelettes en plus de la quantité d'eau nuageuse, à partir d'une description des aérosols qui aura été mesurée, le schéma de transfert radiatif ecRad et le schéma de turbulence 3D. Une paramétrisation de la traînée des arbres permettra de représenter l'effet dynamique des forêts, pouvant retarder localement la formation du brouillard.

Les simulations seront validées à partir des observations disponibles et des restitutions des paramètres macro- et micro-physiques des nuages avec les satellites météorologiques géostationnaires.

Dans un second temps, des tests de sensibilité seront menés, sur les paramétrisations physiques d'une part, comme l'initialisation des aérosols dans LIMA, ou des options du schéma radiatif. D'autre part, les types de surface seront modifiés en utilisant le modèle comme un laboratoire, comme par exemple en imposant une végétation homogène sur toute la zone d'étude, afin d'évaluer la contribution des types de surface ou de certains couverts végétaux à la formation et au cycle de vie du brouillard.