

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Laboratoire d'Aérodologie (LAERO) de l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier et Laboratoire Sciences Pour l'Environnement (SPE) de l'Université de Corse

Titre du stage : Apport de l'intelligence artificielle pour la prévision des systèmes convectifs précipitants en Corse

Nom et statut des responsables de stage : D. Lambert (MCF UT3), F. Pantillon (CR CNRS) [LAERO] et J.-F. Muzy (DR CNRS), J.-B. Filippi (CR CNRS) [SPE]

Coordonnées (téléphone et email) des responsables de stage :

Dominique LAMBERT : 05 61 33 27 58, dominique.lambert@aero.obs-mip.fr
Florian PANTILLON : 05 61 33 27 60, florian.pantillon@aero.obs-mip.fr

Jean-François MUZY : 04 95 45 02 10, muzy@univ-corse.fr
Jean-Baptiste FILIPPI : 04 95 45 01 58, filippi@univ-corse.fr

Sujet du stage :

Le pourtour méditerranéen est souvent touché par des phénomènes de précipitations intenses provoquant des dégâts importants. Les systèmes convectifs généralement associés à ces épisodes pluvieux sont encore difficilement prévisibles par les modèles numériques. Plusieurs facteurs influent sur leur développement : relief, couche mélangée, dynamique de grande échelle, perturbations d'altitude...

Dans le cadre de ce stage, nous proposons de commencer à évaluer une approche complémentaire à la modélisation numérique seule et reposant sur l'intelligence artificielle pour la prévision des systèmes convectifs en Corse. Ce travail entre dans le cadre d'un partenariat autour du projet ANR SAPHIR (Sensor Augmented weather Prediction at High-Resolution, 2022-2026) entre le Laboratoire Sciences Pour l'Environnement (SPE) de l'Université de Corse et le Laboratoire d'Aérodologie (LAERO) de l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier. SAPHIR propose d'utiliser conjointement des modèles de dynamique atmosphérique à haute résolution et un ensemble de mesures issues de stations météorologiques, de programmes d'étude de l'atmosphère et d'un réseau de capteurs dédiés, au sein d'une architecture « d'apprentissage profond » optimisé.

Le stage s'appuiera sur des données de terrain et des données de modèles. Elles serviront d'une part à construire les entrées du modèle d'apprentissage et d'autre part à évaluer ses performances. Un recensement des données de terrain disponibles sera dans un premier temps nécessaire. Il s'agira principalement d'observations du réseau de Météo France (stations sol, radars), d'imagerie spatiale et des données de l'imageur 3D d'éclairs SAETTA (Instrument National d'Excellence) opéré en Corse depuis 2014 par le LAERO dans le cadre de la Plateforme CORSiCA d'Observations Atmosphériques (<https://corsica.obs-mip.fr/>). Des analyses et des simulations compléteront le jeu de données, le SPE ayant archivé un grand nombre de simulations Meso-NH à haute résolution réalisées quotidiennement.

Ce stage est financé par le programme de recherche HyMeX (HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment, <http://www.cnrm.meteo.fr/hymex/>) visant à mieux comprendre le cycle de l'eau sur le bassin Méditerranéen : les événements intenses, la variabilité inter annuelle à décennale du système méditerranéen couplé et son évolution dans le contexte du changement climatique global. Il se déroule au LAERO (équipe MECANO) mais le SPE accueillera à Corte le/la stagiaire pendant une durée à définir pour la prise en main des outils d'intelligence artificielle.

Références :

Allaire F., Mallet V., Filippi J.-B., 2021, *Emulation of wildland fire spread simulation using deep learning*, Neural Networks, 141, 184-198, ISSN 0893-6080, <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2021.04.006>

Coquillat S., Defer E., De Guibert P., Lambert D., Pinty J.-P., Pont V., Prieur S., Thomas R. J., Krehbiel P. R., Rison W., 2019, *SAETTA: high resolution 3D mapping of the total lightning activity in the Mediterranean basin over Corsica, with a focus on a MCS event*, Atmos. Meas. Tech., 12, 5765-5790, <https://doi.org/10.5194/amt-2019-192>

Pantillon, F., Lerch, S., Knippertz, P., Corsmeier, U., 2018, *Forecasting wind gusts in winter storms using a calibrated convection-permitting ensemble*, Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 144, 1864-1881, <https://doi.org/10.1002/qj.3380>

Scheffknecht P., Richard E., Lambert D., 2016, *A Highly Localized High Precipitation Event over Corsica*, Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 142, 206-221, <https://doi.org/10.1002/qj.2795>

Poursuite en thèse : ce stage est un travail préliminaire à une thèse financée par le projet ANR SAPHIR.