

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire: CNRM, UMR3589 METEO-FRANCE & CNRS, Toulouse

Titre du stage :

Dynamique à fine échelle dans une vallée pyrénéenne (campagne 2018 en vallée d'Aure)

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

Alexandre Paci, ICPEF – chercheur

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

Alexandre Paci, CNRM/GMEI, 05 61 07 93 85, alexandre.paci@meteo.fr

Sujet du stage :

Les écoulements en terrain complexe présentent couramment des échelles spatiales bien inférieures au kilomètre. Ces échelles échappent aux réseaux de mesure opérationnels, aux modèles actuels de prévision du temps et a fortiori du climat. Leur impact est évident au niveau local et pour les clients des services météorologiques dans des domaines comme la qualité de l'air, l'aéronautique ou encore les énergies renouvelables. Au delà du niveau local, ces écoulements peuvent avoir un impact significatif sur les échanges horizontaux et verticaux dans l'atmosphère. Pourtant la représentation de ces impacts dans les modèles de prévision est très souvent absente ou au mieux repose sur des paramétrisations ou systèmes d'assimilation peu adaptés au terrain complexe. Une meilleure connaissance de ces écoulements, de leurs impacts et de leurs liens avec des paramètres de plus grande échelle est donc nécessaire pour progresser sur cette représentation.

Une campagne impliquant le CNRM, le Laboratoire d'Aérodynamique et l'Université des Îles Baléares a eu lieu de juillet à octobre 2018 pour étudier les écoulements dans la vallée d'Aure, leurs impacts et la capacité des modèles numériques à les représenter. Elle s'inspire d'une étude numérique menée il y a quelques années par l'Université des Îles Baléares. Sous certaines conditions, le vent descendant cette vallée la nuit prend la forme d'un jet perceptible largement au delà de la sortie de la vallée. Le dispositif instrumental comprend un site principal à la sortie de la vallée (équipé notamment d'un lidar vent scannant et d'une station météorologique) et deux stations météorologiques plus en amont le long de l'axe de la vallée. Les données du Centre de Recherche Atmosphériques (CRA) de Lannemezan sont également utilisées. Elles incluent des radiosondages dédiés à la campagne. L'existence de ce site instrumenté du Laboratoire d'Aérodynamique, situé face à la vallée à une dizaine de kilomètres de sa sortie, est un atout important.

La première étape de ce stage sera de déterminer les principales classes de situations observées, en étudiant la structure verticale et 3D du jet en sortie de vallée, son évolution temporelle au cours de la nuit, son impact au niveau du CRA (vent et espèces chimiques) et enfin son lien avec les gradients de température et pression dans la vallée et avec le vent de grande échelle. Il s'agira notamment de définir les cas types les plus intéressants à étudier pour la suite du projet au moyen de simulations numériques. Un objectif important est de préciser les mécanismes à l'origine du jet (forçage thermique local, forçage dynamique par le vent de grande échelle...) en fonction de la situation.

Lors de la seconde étape de ce stage, le modèle opérationnel AROME sera évalué sur des cas types dans sa version opérationnelle à 1.3 km et dans sa version développement à 500 m.

Le travail se fera en étroite collaboration avec Maria Antonia Jimenez et Joan Cuxart de l'Université des Îles Baléares, Marie Lothon et son équipe du Laboratoire d'Aérodynamique et Yann Seity du CNRM/GMAP.

Une thèse sur la thématique de la dynamique à fine échelle en terrain complexe pourra être proposée pour poursuivre au delà du stage.