

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

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

Titre du stage :

Hétérogénéités spatiales, circulations et qualité de l'air hivernale dans une vallée alpine (campagne Passy-2015)

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

Alexandre Paci, ICPEF – chercheur

Pauline Martinet, ITM – chercheur

Tiphaine Sabatier, doctorante

Yann Seity, ITM – chercheur

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

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

Pauline Martinet, CNRM/GMEI, 05 61 07 90 31, pauline.martinet@meteo.fr

Tiphaine Sabatier, CNRM/GMEI, 05 61 07 98 96, tiphaine.sabatier@meteo.fr

Yann Seity, CNRM/GMAP, 05 61 07 82 73, yann.seity@meteo.fr

Sujet du stage :

Les conditions anticycloniques hivernales conduisent à la formation de « lacs » d'air froid dans les vallées. En effet dans ces conditions l'air en fond de vallée est plus froid que l'air en altitude, on parle alors de situation d'inversion et de couches stables. Ces conditions sont encore mal représentées dans les modèles de prévision du temps, ce qui conduit à des difficultés pour prévoir différents phénomènes critiques associés tels que température minimale extrême, gel des chaussées, brouillard, mauvaise qualité de l'air, jets de basse couche (énergie éolienne)...

La qualité de l'air dans la vallée de l'Arve près de Chamonix-Mont-Blanc est très sensible à ce phénomène, en particulier dans les environs de la ville de Passy (74). Il s'agit d'un des endroits où la qualité de l'air est la moins bonne en France, la concentration en particules fines et en Benzo(a)pyrene (un composé organique cancérigène) y excède régulièrement plusieurs fois les seuils réglementaires en hiver.

La campagne Passy-2015 a été réalisée dans cette région au cours de l'hiver 2014-2015 afin précisément d'améliorer notre connaissance de la dynamique atmosphérique à l'échelle de la vallée en conditions stables pour mieux comprendre comment, couplée au cycle et à la géographie des émissions, elle pilote la dispersion des polluants. La thèse de Tiphaine Sabatier, co-encadrante du stage, est en cours au CNRM sur ce sujet.

L'objectif du stage est d'extraire des données de la campagne une information sur les gradients horizontaux de température dans la vallée et de mettre en lien ces gradients avec le vent observé dans l'axe de la vallée.

Ce stage s'appuiera en particulier sur les données des deux radiomètres micro-ondes déployés sur le site principal de la campagne au centre de la vallée (site 1) et sur l'aérodrome de Sallanches (site 4). Ces instruments fournissent des profils verticaux de température avec une résolution temporelle de quelques minutes (Martinet et al 2017). Le radiomètre du site 1 dispose de plus de deux directions de visée, dont une en direction du radiomètre du site 4. Un lidar Doppler scannant fournit des informations en 3D sur le vent dans l'axe de la vallée en basse couche.

La première partie de ce stage consistera :

- d'une part à traiter les données des deux radiomètres de façon rigoureusement identique pour extraire une information sur l'hétérogénéité spatiale horizontale en température dans la vallée entre le site 1 et le site 4,
- d'autre part à explorer la possibilité d'obtenir une information complémentaire sur l'hétérogénéité spatiale horizontale à partir des deux directions de visée du radiomètre micro-onde du site 1.

La deuxième partie du stage consistera à mettre en lien les gradients horizontaux de température restitués à partir des deux radiomètres micro-ondes avec le vent dans l'axe de la vallée lors des épisodes de pollution observés. Cette partie inclura une évaluation des gradients horizontaux dans la vallée reproduits par des simulations à haute résolution (100 m sur l'horizontal) avec le code Meso-NH et AROME-500 m sur le premier épisode de février (POI1 de la campagne). Les simulations Meso-NH ont déjà été évaluées positivement du point du cycle temporel de l'inversion.

Le travail se fera en collaboration avec C. Chemel du NCAS (Royaume-Uni), partenaire de la campagne et responsable de l'instrument du site 4.