

Proposition de Sujet de thèse 2018

(1 page recto maximum)

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :

CNRM - UMR 3589

Universitat de les Illes Balears

Titre du sujet proposé :

Dynamique de basses couches dans une vallée pyrénéenne en conditions stables (campagne Cerdanya-2017)

Nom et statut (PR, DR, MCf, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :

Alexandre Paci, chercheur-ICPEF, CNRM/GMEI, Toulouse (HDR prévue en 2018)

Joan Cuxart, Professeur, Universitat de les Illes Balears, Palma de Majorque

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

Alexandre Paci : alexandre.paci@meteo.fr +33 5 61 07 93 85

Joan Cuxart : joan.cuxart@uib.cat +34 971 259939

Résumé du sujet de la thèse

Les conditions anticycloniques hivernales conduisent à la formation de « lacs » d'air froid dans les vallées. 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 « couche limite stable ». 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, jet de basse couche (énergie éolienne)...

Ce type de situation est un des sujets qui a motivé la campagne Cerdanya-2017. Elle a eu lieu pendant l'hiver 2016-2017 dans la région éponyme des Pyrénées. L'association de différents partenaires de l'eurorégion Pyrénées-Méditerranée a permis le déploiement d'un dispositif expérimental exceptionnel (stations de surface, profileurs de vent et de température, lidar scannant, drones profileurs verticaux, radiosondages, ballon captif...).

Dans un premier temps le travail de thèse se focalisera sur les processus pilotant (i) le cycle diurne de la couche d'inversion (ii) le cycle diurne de la température à 2 m au centre de la vallée (aérodrome de Das). Il s'agira d'étudier les contributions respectives des échanges avec la surface, de la structure verticale proche de la surface et des écoulements locaux (vent de vallée, écoulements issus des vallées tributaires...) en s'appuyant notamment sur des bilans d'énergie.

Dans un second temps la qualité de la représentation de ces processus sera étudiée dans des modèles numériques à différentes résolutions. Ce travail s'appuiera d'une part sur les simulations du modèle AROME (version opérationnelle à 1.3 km et version en développement à 500 m), d'autre part sur les simulations du modèle de recherche Meso-NH à différentes résolutions horizontales et verticales. Il s'agira d'estimer quels sont les principaux processus à l'origine des erreurs en fonction des différentes configurations. Trois cas d'études seront considérés : un cas très stable (25-30 décembre 2016), un cas stable pré-printanier (26-27 février 2017) et un cas stable avec le sol de la vallée et ses environs couvert de neige fraîche (18-19 janvier 2017).

Le travail s'appuiera principalement sur les données de la campagne Cerdanya-2017. Les données d'autres campagnes impliquant les encadrants pourront être utilisées pour la compréhension de certains processus. Les retombées attendues concernent l'amélioration de la prévision des situations d'inversion dans les vallées, en particulier les températures minimales sur lesquels de gros écarts existent actuellement entre les observations et les prévisions mais aussi la qualité de l'air et la prévision du brouillard.