

## Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2014

**Nom du laboratoire** (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, GMEI, CNRM-GAME, UMR 3589

**Titre du sujet proposé :**

Etude expérimentale du profil vertical des propriétés microphysiques du brouillard à partir de mesures par ballon captif

**Nom et statut** du (des) responsable(s) de Stage (**préciser si HDR**) :

Frédéric Burnet, Ingénieur des travaux de la météorologie

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

[frederic.burnet@meteo.fr](mailto:frederic.burnet@meteo.fr) - Tel : 05 61 07 93 27

**Résumé du sujet** (*le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso*)

**Sujet du stage :**

Les brouillards sont des phénomènes météorologiques complexes dont le cycle de vie dépend d'une interaction subtile entre les processus radiatif, dynamique et microphysique, et sont donc très difficiles à prévoir. Or les brouillards ont un très fort impact sociétal en perturbant fortement les transports aériens, routiers ou maritimes. Des efforts de recherche conséquents sont donc conduits afin d'améliorer la prévision de la formation et la dissipation des épisodes de brouillards et de nuages bas.

Dans le cadre du projet PREVIBOSS l'équipe a déployé sa plateforme de mesure au sol des propriétés microphysiques de l'aérosol et du brouillard lors de 3 campagnes hivernales de 6 mois sur le site du SIRTA à Palaiseau. L'analyse de ces données a révélé une forte variabilité des propriétés microphysiques (nombre et dimension des gouttelettes d'eau, contenu en eau liquide) des épisodes de brouillards, en particulier en ce qui concerne le diamètre effectifs des gouttelettes. L'évolution temporelle de ces propriétés au cours du cycle de vie montre également une grande variabilité selon les cas.

Pour bien comprendre les interactions entre les différents processus mis en jeu (refroidissement radiatif, turbulence, microphysique) et pour valider les simulations numériques il est nécessaire maintenant de mesurer les différents paramètres sur la verticale.

Des développements instrumentaux ont donc été menés pour permettre la mesure de la distribution en taille des gouttelettes nuageuses dans toute la couche de brouillard à partir d'un ballon captif.

Ces moyens seront déployés lors de deux campagnes de mesures au cœur de la région des Landes cet hiver. La première en novembre 2013 pour tester les profils d'eau liquide mesurés avec le ballon captif et comparer avec des mesures sur une tour instrumentée (40 m). La deuxième dans le cadre VOLTIGE avec en plus des drones ultra-légers début 2014.

Le travail proposé consiste à exploiter ces données pour documenter les propriétés microphysiques du brouillard sur la verticale et les processus mis en jeu.

Les mesures du ballon captif seront d'abord validées à partir de mesures de référence. Une tour de surveillance sera instrumenté pour cela avec des capteurs fournissant des mesures de granulométrie des gouttelettes de 2 à 50  $\mu\text{m}$  en diamètre et des mesures directes d'eau liquide et de visibilité à 3 niveaux d'altitude (8, 24 et 42 m). L'objectif sera donc de comparer les mesures sous le ballon captif avec les mesures similaires de la tour.

Ces données seront ensuite analysées pour documenter la structure verticale des propriétés microphysiques de la couche de brouillard, ce qui est particulièrement novateur et devrait permettre d'améliorer considérablement notre capacité d'observation du cycle de vie du brouillard. On s'appuiera pour cela sur les simulations numériques Mésoscale NH réalisées par M. Mazoyer actuellement en thèse dans l'équipe.

L'étude du cycle de vie du brouillard étant une des thématiques majeures abordées au GAME, ces travaux pourront être poursuivis en thèse.