



## Sujet de thèse

### Modélisation du brouillard à l'aide du code Mercure\_Saturne CEREA

L. Musson-Genon, B. Carissimo et E. Dupont

#### 1. Contexte

Dans le cadre de l'étude de l'impact des panaches d'aéroréfrigérants des centrales nucléaires avec le milieu naturel, la contribution aux brouillards naturels est une problématique importante, notamment en termes de réduction de visibilité mais aussi en raison des traitements réalisés dans les tours aéroréfrigérantes. A cette fin, lors d'une thèse précédente (Bouzereau, 2005), les paramétrisations nécessaires de la microphysique et du cycle de l'eau ont été introduites dans le code Mercure\_Saturne et validées sur des données de campagne réalisées en 1980 sur le site du Bugey. La partie adaptation de ces paramétrisations à la simulation du brouillard reste à réaliser et c'est le sens du travail proposé.

A cette fin, en collaboration avec l'Institut Pierre Simon Laplace, une campagne de mesure dédiée à l'observation du brouillard est prévue sur le site de l'école Polytechnique à Palaiseau à l'automne 2006 mettant en œuvre un important dispositif instrumental (Lidars, Radars, Sodars, mâts instrumentés brouillard, station de bilan énergétique de surface, ...).

#### 2. Objectif

L'objectif de cette thèse est de valider et de faire évoluer les paramétrisations de la micro-physique et du cycle de l'eau dans le code afin d'être à même de bien modéliser le brouillard en terrain complexe incluant le milieu bâti afin de pouvoir, par la suite, étudier la contribution des panaches d'aéroréfrigérants aux brouillards naturels.

On s'intéressera plus particulièrement :

- au rôle des aérosols présents dans l'atmosphère et servant de noyaux de condensation dans le processus de formation du brouillards (nucléation). Ceci

nécessite une bonne description de la microphysique si l'on veut décrire le spectre des gouttelettes ;

- au processus de sédimentation des gouttes lors de la phase de développement ;
- à la phase de dissipation où les effets turbulents (voire convectifs) 3-D semblent importants.

Le travail se déroulera en plusieurs étapes :

1 – Bibliographie sur la modélisation du brouillard et plus particulièrement sur les interactions micro-physique/aérosols ;

2 – Modélisation sur des données publiées dans la littérature (partie 1-D sur les aspects microphysique, 3-D sur les aspects structure turbulente), puis pré-modélisation sur le site de l'X ;

3 – Participation à l'exploitation et à l'analyse des processus sur les périodes d'Observations Intensives réalisée durant la campagne PARISFOG 2006 ;

4 – Simulation (1-D et 3-D) à l'aide du code Mercure\_Saturne incluant les évolutions et les développements nécessaires suite à la partie 3 et interprétation des résultats.

Ce travail nécessite de bonnes connaissances en mécanique des fluides et en modélisation atmosphérique et comportera une partie non négligeable de développements informatiques (Fortran, Linux, Python, ...).

Bouzereau, E., 2004 : Représentation des nuages chauds dans le modèle météorologique « MERCURE » : Application aux panaches d'aéroréfrigérants et aux précipitations orographiques, Thèse de l'Université Paris VI.

Bouzereau, E., L. Musson Genon, B. Carissimo, 2005: On the definition of the cloud water content fluctuations and its effect on the computation of a second-order liquid water correlation, Submitted to J. Atmos. Sci.

Contacts : [luc.musson-genon@edf.fr](mailto:luc.musson-genon@edf.fr), [bertrand.carissimo@edf.fr](mailto:bertrand.carissimo@edf.fr), [eric.dupont@edf.fr](mailto:eric.dupont@edf.fr)