



PROPOSITION DE STAGE 2014

Titre : Modélisation 3D du brouillard radiatif à l'aide du code de mécanique des fluides atmosphériques Code_Saturne durant ParisFog

CONTEXTE :

La compréhension à des fins de prévision de l'évolution des brouillards radiatifs reste un enjeu scientifique majeur à fort impact sociétal. Son étude dans un environnement naturel complexe comme le site de l'école Polytechnique à Palaiseau a fait l'objet de la campagne ParisFog 2006-2007 au SIRTa (Site Instrumental de Recherche en Télédétection Atmosphérique). Dans le cadre de la thèse de Xiaojing Zhang, une étude détaillée a été réalisée pour une situation particulièrement bien documentée de brouillard radiatif (Zhang et al, 2013). L'étude 3D de cette situation a été abordée en fin de thèse en utilisant un modèle d'occupation des sols simplifié. Depuis des travaux récents en modélisation CFD du SIRTa ont montré l'importance de décrire explicitement les zones forestières ainsi que la nécessité de décrire l'occupation des sols à haute résolution (Zaïdi et al, 2013). Il est envisagé ici de reprendre ces simulations à la lumière de ces récents développements.

OBJECTIF DU STAGE :

Dans ce stage, on se propose de décrire les effets des hétérogénéités du SIRTa sur l'évolution d'une couche de brouillard radiatif durant la POI13 (période d'observation intensive correspondant à la situation du 18-19 février 2007).

LA METHODOLOGIE

On s'appuiera sur la dernière version de Code_Saturne, Code de mécanique des fluides atmosphériques développé au CEEA. Il s'agira de reprendre les calculs 3D d'évolution de la couche de brouillard durant la POI13 en prenant en compte les derniers développements réalisés au CEEA concernant l'occupation des sols. La zone forestière et les haies d'arbres seront modélisées en termes de trainée-porosité, les bâtiments de l'Ecole polytechnique seront explicitement décrits avec un maillage raffiné. Les résultats seront comparés aux mesures réalisées sur 3 zones instrumentées du SIRTa durant la campagne ParisFog. Le stage se déroulera selon les étapes suivantes :

- Prise en main de Code_Saturne sur un cas 3D où le sol sera considéré comme homogène afin de se comparer aux simulations 1-D (modélisation d'une colonne verticale)
- Mise en œuvre d'un modèle détaillé d'occupation des sols pour ce cas 3D
- Comparaison aux mesures disponibles sur les 3 zones du SIRTA
- Ecriture du rapport de stage

Si le travail se déroule rapidement sans difficulté majeure, plusieurs fermetures turbulentes pourraient être comparées : modèle en coefficient d'échange de type Louis, 1979 ; modèle k- ϵ .

CONNAISSANCE REQUISES :

Des connaissances de base en mécanique des fluides (de préférence atmosphérique) et un goût prononcé pour la simulation numérique et l'informatique scientifique seront utiles. Une pratique des environnements Linux et une connaissance des langages Fortran et/ou Python serait un atout.

MODALITES :

- **Unité d'accueil** : Ce travail sera réalisé au CEREAs, au sein du groupe Météorologie Appliquée et Environnement Atmosphérique du département Mécanique des Fluides, Energies et Environnement d'EDF R&D (6, quai Watier - 78401 CHATOU Cedex).
- **Durée envisagée** : 6 mois pour un stage de fin d'étude (dernière année de Master, 3^{ème} année d'école d'ingénieur)
- **Date de début** : à partir de février 2014 si possible. Dates flexibles.
- **Stage rémunéré**

RESPONSABLES A CONTACTER :

Luc Musson Genon : luc.musson-genon@edf.fr , téléphone : 01 30 87 81 18

Bertrand Carissimo : bertrand.carissimo@edf.fr, téléphone : 01 30 87 76 15