



PROPOSITION DE STAGE 2014

Titre : Modélisation du rayonnement atmosphérique dans le cadre de la prévision d'énergie photovoltaïque

CONTEXTE :

La prévision d'énergie photovoltaïque est un enjeu important pour EDF, car, comme toute source d'énergie intermittente, il est nécessaire de la prévoir afin d'équilibrer en permanence production et consommation d'énergie.

A l'horizon 6h-48h (voire au-delà) les modèles de prévision numérique du temps sont les techniques disponibles adaptées à ces échéances qui permettent de prévoir le rayonnement solaire à la surface terrestre en tenant compte de la couverture nuageuse. Les modèles atmosphériques disposent de codes de rayonnement solaire et infrarouge résolvant l'équation du transfert radiatif sur la verticale afin de prévoir les flux radiatifs au sol et les taux de réchauffement/ refroidissement des couches atmosphériques.

OBJECTIF DU STAGE :

Dans ce stage, on se propose d'améliorer et de valider un code de transfert radiatif pour le rayonnement solaire en s'intéressant particulièrement au rôle des aérosols, des nuages et de la partition entre rayonnement solaire direct et diffus. Ce modèle pourrait être utilisé par la suite dans une approche plus globale de prévisions d'ensemble du rayonnement solaire en sorties des modèles de prévision numérique du temps.

LA METHODOLOGIE

On s'appuiera sur les versions existantes des modèles radiatifs utilisés dans Code_Saturne, code de mécanique des fluides atmosphériques développé au CERECA. Il s'agira de les valider et de les faire évoluer par comparaison à des mesures de rayonnement réalisées à l'Observatoire SIRTA sur le site de l'école Polytechnique à Palaiseau. Ces développements seront réalisés dans un premier temps sur un jeu de données déjà constitué réalisé durant la campagne de mesure ParisFog (2006-2007), puis sur un jeu de données enrichi plus récent.

Le stage comportera les étapes suivantes :

- Prise en main et mise à jour du code radiatif sur les cas déjà archivés de la campagne ParisFog
- Participation à la constitution d'une base de données plus récente incluant des mesures : de profil d'aérosols (LIDAR), de teneur en eau liquide et de hauteur des nuages (LIDAR et radiomètre micro-onde HATPRO) et de rayonnement direct et diffus au sol.
- Validation du code et sensibilité aux profils d'aérosols pour des situations de ciel clair
- Mise en place d'une modélisation simplifiée de la partition entre le rayonnement solaire direct et diffus. Une étude bibliographique sera d'abord réalisée sur ce sujet.
- Validation du code et sensibilité à la teneur en eau liquide nuageuse sur des situations de ciel couvert
- Ecriture du rapport de stage

Les données requises étant communes aux domaines du rayonnement solaire et du rayonnement infrarouge, les travaux seront menés en parallèle sur le code de rayonnement infrarouge même si la priorité restera au rayonnement solaire.

CONNAISSANCE REQUISES :

Des connaissances de base en rayonnement (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 CEREA, 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** : 4 à 6 mois pour un stage de fin d'étude (dernière année de Master, 2/3^{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

Maya Milliez : maya.milliez@edf.fr, téléphone : 01 30 87 72 87