

## **PROPOSITION DE STAGE 2013**

**Titre : Modélisation des panaches humides à l'intérieur des tours de réfrigération des  
Centre Nucléaire de Production d'Electricité**

### **CONTEXTE :**

La modélisation détaillée de la circulation de l'air à l'intérieur des tours de réfrigération de grande dimension et des panaches qu'elles produisent dans l'atmosphère sont importantes aussi bien sur l'aspect énergétique que sur l'aspect impact environnemental atmosphérique. Dans le passé de nombreuses études ont été réalisées en se focalisant uniquement sur la partie atmosphérique des panaches humides (Bouzereau, 2008), le terme source étant imposé à la sortie des tours. De récents développements sur les maillages permettent maintenant d'étendre ces simulations à la description de l'écoulement à l'intérieur même de ces tours. Par ailleurs d'autres études antérieures ont travaillé sur les aspects thermodynamiques des échangeurs.

### **OBJECTIF DU STAGE :**

L'objectif du stage est de développer une modélisation simple des processus nécessaires à décrire l'ensemble de la circulation de l'air à l'intérieur et à l'extérieur des tours en prenant en compte les processus de changement de phase de l'eau permettant de générer les panaches humides (formation, transport et condensation/évaporations des gouttes du panache).

### **LA METHODOLOGIE**

On s'appuiera sur la dernière version microphysique de Code\_Saturne incluant un maillage détaillé d'une tour de réfrigération creuse et sur les données de la campagne du Bugey 1980 à des fins de validation.

Le stage comportera les étapes suivantes :

- Prise en main de Code\_Saturne sur un cas déjà simulé de panache que l'on complétera par une prise en compte d'une description fine de la tour de réfrigération avec les nouvelles possibilités offertes par le mailleur développé en python
- Modélisation du terme source à l'intérieur de la tour. Dans ce domaine une étude bibliographique sera réalisée pour définir jusqu'à quel degré

de détail il faut descendre pour simuler les échangeurs et le système de primage afin d'obtenir un terme source réaliste.

- Validation des paramétrisations retenues pour le terme source par comparaison aux mesures réalisées durant la campagne de Bugey, 1980. A minima, on vérifiera la forme des nuages modélisés en sortie de tours à celle des nuages réellement observés durant les quelques cas étudiés.

#### CONNAISSANCE REQUISES :

Des connaissances solides en mécanique des fluides (de préférence géophysiques), en thermodynamique et en informatique scientifique sont requises. Pratique des environnements Linux et MS-Windows. Une connaissance des langages Fortran et/ou Python serait un atout.

#### MODALITES :

**Unité d'accueil :** Ce travail sera réalisé 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, 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur)

- **Date de début :** à partir de février/mars pour un stage de fin d'étude. Dates flexibles.
- **Stage rémunéré**

#### RESPONSABLE A CONTACTER :

Luc Musson Genon

luc.musson-genon@edf.fr

01.30.87.81 18