

## Poste de post-doctorant

### Modélisation de rejets atmosphériques de sodium de centrales nucléaires

#### CEREA

Centre d'enseignement et de recherche en environnement atmosphérique  
Laboratoire commun École des Ponts ParisTech / EDF R&D  
Université Paris-Est

**Contexte :** Dans le cadre des travaux liés aux réacteurs de quatrième génération à caloporteur sodium, l'instruction des conséquences d'un risque incendie conduisant aux rejets d'aérosols sodium dans l'atmosphère doit être instruite de telle sorte à pouvoir prévenir voire mitiger les conséquences de ce type d'accident. L'objectif de ce post-doctorat consiste donc à développer un modèle de dispersion et de chimie du sodium dans l'atmosphère et à l'appliquer à un cas d'étude réaliste d'un site de centrale nucléaire pour estimer les concentrations d'aérosols sodium dans l'atmosphère suite à un tel accident.

**Sujet :** La première partie du post-doctorat consistera à développer un modèle pour représenter les transformations chimiques du sodium dans l'atmosphère, par exemple, émissions en tant qu'oxyde de sodium, hydrolyse en soude, puis transformation en carbonate et bicarbonate. Les interactions entre ces particules de sodium et les autres particules présentes dans l'atmosphère (coagulation et interactions chimiques) seront simulées. Le modèle de dynamique des aérosols du Cerea qui simule la granulométrie des particules d'aérosols et le modèle d'équilibres thermodynamiques ISORROPIA qui traite les transformations chimiques et équilibres gaz/particules pourront être utilisés comme point de départ de cette partie du travail.

La deuxième partie du post-doctorat consistera à intégrer ce modèle d'aérosols de sodium dans le code de mécanique des fluides (CFD) du Cerea, *Code\_Saturne*. *Code\_Saturne* contient déjà un module traitant la dynamique et la chimie des aérosols et il suffira donc de modifier ce module pour y ajouter la chimie des espèces de sodium développée dans la première partie. Les dépôts secs et humides devront aussi être traités dans *Code\_Saturne* au moyen d'algorithmes disponibles au Cerea.

La troisième partie du post-doctorat consistera à utiliser le modèle pour un cas réaliste sur un site de centrale nucléaire. Un cas à définir sera simulé qui prendra en compte les champs météorologiques de grande échelle, les concentrations de fond d'espèces chimiques susceptibles de réagir avec les différentes espèces de sodium, la stratification thermique de l'atmosphère et la complexité du site choisi pour cette étude de cas (bâtiments et relief). Les concentrations et compositions des rejets seront déterminées en s'appuyant sur l'expertise des équipes travaillant sur les risques d'incendie dans l'enceinte.

**Laboratoire d'accueil, encadrement, durée et rémunération :** Ce post-doctorat sera effectué à l'École des Ponts ParisTech à Champs-sur-Marne et sera encadré par une chargée de recherche (École des Ponts ParisTech) et un ingénieur-chercheur (EDF R&D) du Cerea

(<http://cerea.enpc.fr>). Ce poste est pour une durée de 24 mois et la rémunération est de 2.000 € nets par mois.

**Profil et compétences :** Un doctorat en science ou ingénierie est nécessaire avec une expérience dans le domaine de la modélisation de la pollution atmosphérique et/ou de la mécanique des fluides. Des connaissances solides en thermodynamique et des connaissances de base en chimie sont aussi souhaitables. Des compétences en programmation (Fortran et C++ sous Linux) et une bonne connaissance de l'anglais sont nécessaires.

**Contact :** Luc Musson-Genon, directeur-adjoint du Cerea, 01 30 87 81 18, luc.musson-genon@edf.fr.