

## Fiche de poste au CEREА (CDD 18 mois)

### Modélisation de la dispersion atmosphérique

#### **Contexte**

L'impact sanitaire et environnemental des rejets atmosphériques fait l'objet de réglementations européennes et nationales qui obligent par exemple EDF à évaluer l'impact de ses propres émissions. Cet impact, qui doit être estimé à différentes échelles spatiales, est fortement dépendant des conditions météorologiques, notamment du vent et de la turbulence.

En particulier, il est nécessaire d'inclure dans les calculs de dispersion les situations de vent faible à calme car elles correspondent a priori à des conditions pénalisantes, favorisant la stagnation des polluants et pouvant donc conduire à des concentrations très élevées. De plus, leur occurrence peut être relativement fréquente sur certains sites. Or, ces situations s'avèrent difficiles à modéliser, quelle que soit l'approche considérée, pour différentes raisons. D'une part, le cadre théorique utilisé pour modéliser la couche limite atmosphérique n'est plus valide pour un vent moyen qui tend vers 0. D'autre part, les hypothèses faites habituellement pour représenter la dispersion à l'aide d'un modèle de panache gaussien ne sont pas valides dans ces situations, rendant nécessaire une autre solution des équations. Les modèles de CFD, qui résolvent les équations de Navier-Stokes, se heurtent de leur côté à la difficulté de traiter correctement la fermeture turbulente.

#### **Programme de travail**

Un premier axe sera dédié à la dispersion atmosphérique autour d'un site de production à une échelle de quelques km. A cette échelle (suffisamment loin des bâtiments), les outils privilégiés sont des modèles de type gaussien, plus légers à mettre en œuvre que les modèles de CFD. Le travail consistera à mettre en œuvre, sur deux cas-tests, plusieurs modèles gaussiens présentant des caractéristiques différentes, et à les comparer aux mesures de ces deux cas-tests. Ces mesures sont issues de deux campagnes de traçage, focalisées sur des situations de vent faible, au cours desquelles la concentration d'un traceur passif rejeté en quantité connue a été mesurée en plusieurs points.

Le programme de travail de ce premier axe comprendra les étapes suivantes :

- Prise en main des deux jeux de données, écritures de scripts de relecture et traitement des données.
- Prise en main du modèle ADMS, modèle de panache gaussien développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants). Ce modèle inclut une option « vents faibles ».
- Développement d'un modèle de dispersion analytique basé sur la formulation généralisée de panache gaussien, dans le cadre d'une diffusion de Fick dans une atmosphère uniforme.
- Prise en main du modèle à bouffées gaussiennes de la plateforme Polyphemus du CEREА. Ce modèle inclut différentes formulations des écart-types de bouffées.
- Prise en main du modèle AERMOD, modèle de panache gaussien recommandé pour les études réglementaires aux Etats-Unis par l'US-EPA (Environmental Protection Agency). Ce modèle inclut un traitement spécifique des vents faibles.
- Mise en œuvre de ces 4 modèles sur les deux cas-tests, comparaison de leurs résultats avec les mesures. Différentes configurations ou méthodologies de mise en œuvre seront testées, notamment pour prendre en compte le

méandrement, phénomène important en vent faible qui consiste en une oscillation basse fréquence de la direction du vent. Par ailleurs, les performances de ces différents modèles seront comparées à celles de l'approche opérationnelle actuelle.

- Rédaction d'un rapport.

Un second axe sera consacré à des calculs de dispersion à longue distance à l'aide du modèle de chimie-transport Polair3D développé au CEREА (et intégré dans la plateforme Polyphemus). Ce modèle sera alimenté par des champs météorologiques issus de réanalyses de grande échelle.

### **Profil recherché**

- Ingénieur ou docteur en sciences de l'atmosphère
- Solide expérience en programmation (Linux, Fortran, C, Python) et dans l'utilisation de codes scientifiques

### **Equipe d'accueil**

Le Laboratoire d'accueil est le CEREА (Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique), Laboratoire commun EDF R&D - Ecole des Ponts Paris-Tech, bi-localisé entre Champs sur Marne (ENPC), et Chatou (EDF R&D). Ses activités de recherche sont centrées sur la pollution de l'air et la micro météorologie des basses couches de l'atmosphère. Elles couvrent une gamme qui s'étend de la recherche académique (modélisation des aérosols, assimilation de données et modélisation inverse, dynamique de la couche limite atmosphérique) jusqu'aux études d'impacts (impact des activités liées à la production d'électricité et aux transports), en passant par la modélisation/prévision du transport réactif de polluants à l'échelle régionale ou encore la modélisation aux petites échelles (pollution urbaine, thermique des bâtiments). Le CEREА développe, valide et diffuse à la communauté scientifique un ensemble de logiciels open source pour la modélisation atmosphérique, à travers la plate-forme Polyphemus et *Code\_Saturne*®. Les principaux domaines d'application concernent (a) l'évaluation et la gestion des risques industriels, (b) l'évaluation des productibles en énergies renouvelables et (c) l'appui à la prise de décisions en matière de planification et de développement urbains.

Le travail sera principalement réalisé dans les locaux de l'Ecole des Ponts, à Champs sur Marne, avec une présence épisodique dans les locaux de EDF-R&D à Chatou.

### **Candidature**

Les personnes souhaitant soumettre leur candidature pour ce poste doivent envoyer un CV et une lettre de motivation à :

Eric Dupont, chercheur expert à EDF-R&D et au CEREА: [eric.dupont@edf.fr](mailto:eric.dupont@edf.fr)

Evelyne Landrieux, chef de projet à EDF-R&D : [evelyne.landrieux@edf.fr](mailto:evelyne.landrieux@edf.fr)

Pietro Bernardara, directeur du CEREА et chef du groupe « Environnement Atmosphérique » à EDF-R&D: [pietro.bernardara@edf.fr](mailto:pietro.bernardara@edf.fr)