

Fiche de poste au CEREА (CDD 18 mois) Modélisation CFD aéraulique

Contexte

La modélisation basée sur la mécanique des fluides locale (CFD) est une approche de plus en plus utilisée pour la caractérisation de l'aéraulique des bâtiments et pour la dispersion des polluants à l'intérieur des pièces. Plusieurs applications émergent aujourd'hui et concernent aussi bien la qualité de l'air intérieure que les applications industrielles.

Le code de mécanique des fluides *Code_Saturne* (www.code-saturne.org) est un logiciel open source développé au sein du département Mécanique des Fluides, Energie et Environnement d'EDF R&D et sera utilisé pour aborder ces problématiques. A titre d'exemple, des développements sont en cours avec l'Hôpital Saint Louis pour la création d'un nouveau concept de gestion des flux d'air dans des chambres pour grands brûlés. Par ailleurs, EDF R&D développe la plateforme Salome (<https://www.salome-platform.org>) permettant notamment de réaliser la CAO et le maillage d'un domaine de calcul.

Dans le cadre de la qualité de l'air intérieur, l'ambition à moyen terme est de proposer une version de *Code_Saturne* dédiée à l'aéraulique. Cet outil serait destiné à l'Aide à la Maîtrise d'Ouvrage visant principalement à améliorer l'efficacité aéraulique des bâtiments. Parallèlement, les applications industrielles concernent la dispersion des polluants, le calcul des températures et de l'humidité dans les bâtiments pour la caractérisation des conditions d'opération et de la sûreté industrielle.

Programme de travail

Après une première phase de bibliographie et une prise en main de *Code_Saturne* et de la plateforme Salome ainsi que des outils d'analyse de nuages de points, sera mis en place une chaîne, la plus automatique possible, simplifiant le nuage pour en extraire une CAO correspondant à un niveau de détails voulu, puis tester différentes stratégies de maillages automatiques ou semi-automatiques (tétraédriques avec prismes en paroi pour la couche limite par exemple) avec des simulations aérauliques.

La prise en compte des obstacles (petits mobiliers, personnes, etc.) sera ensuite envisagée par une méthode de type « immersed boundary » qui consiste à pénaliser les zones occupées par le solide.

Un second axe de travail consistera à la modélisation fluide de l'aéraulique avec la prise en compte des forces de flottabilité et des phénomènes de montée en pression avec des algorithmes compressibles semi-implicites. Ces algorithmes sont construits afin d'être performant sur des simulations quasi-stationnaires, mais permettent la propagation des ondes de pressions qui interviennent lors des ouvertures ou fermetures des fenêtres donnant vers l'extérieur.

Profil recherché

- Doctorat ou diplôme d'ingénieur en mécanique des fluides ou en sciences de l'atmosphère
- Solide expérience en programmation (Linux, C, Fortran, Python) et en calcul scientifique
- Capacité à travailler en équipe
- Autonomie et rigueur
- Bonne capacité à rédiger

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 :

Martin Ferrand, directeur adjoint du CEREА et chercheur à EDF-R&D: martin.ferrand@edf.fr

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