

PROPOSITION DE STAGE

Titre : Modélisation CFD de la qualité de l'air à l'échelle du quartier : Influence des arbres

Contexte général:

La qualité de l'air est un enjeu crucial pour les villes de demain et pour le groupe EDF. La pollution atmosphérique urbaine est reconnue comme une des causes majeures de décès dans les villes, elle est notamment identifiée dans le plan de résilience récemment publié par la ville de Paris comme un des top 6 défis à résoudre pour la ville de demain. EDF et ses filiales, en tant que fournisseur de services énergétiques pour la ville doivent prendre en compte ces aspects dans leur stratégie et leur démarche. Le Département MFEE est la référence R&D pour le groupe EDF dans le développement et l'utilisation du logiciel open source *Code_Saturne* pour l'atmosphère. Ce code permet d'effectuer des calculs de transfert de pollution et d'évolution chimique de l'atmosphère à l'échelle de la rue. La démonstration de l'impact a priori des politiques urbaines sur la qualité de l'air est un enjeu fondamental pour le décideur et qui nécessite des simulations de scénario d'état futur les plus précises possible.

Contexte du stage:

Les arbres influencent la qualité de l'air urbaine de différentes façons parfois antagonistes: réduction de la température (ombre) et autres effets microclimatiques, modification de la ventilation de la rue, suppression des polluants atmosphériques par dépôt, émissions de composés organiques volatils (COV) qui peuvent former de l'ozone et des particules organiques. Ces COV sont réactifs, et leurs émissions ainsi que leur réactivité vont dépendre de la météorologie et de l'ensoleillement. Différentes études montrent que la végétation absorbe les polluants et les retient par dépôt. Cependant, des publications récentes montrent que la végétation peut contribuer à l'augmentation des concentrations d'ozone et de particules pendant un épisode caniculaire, et soulignent l'importance de bien choisir les espèces végétales à favoriser en milieu urbain.

Objectif du stage :

L'objectif du stage est de comprendre et modéliser la manière dont les arbres influencent la qualité de l'air dans une rue, et de quantifier l'influence relative des différents processus discutés précédemment. Pour cela, des calculs simplifiés en deux dimensions prenant en compte les différents phénomènes mentionnés seront effectués, en considérant la rue comme infiniment longue. Ces calculs nous permettront de comprendre les influences relatives des différents paramètres entrant en compte dans l'impact des arbres sur la qualité de l'air dans une rue. Le stage comprendra une partie bibliographie, la mise en place des simulations numériques avec et sans prise en compte des arbres et l'analyse des différents résultats obtenus. Ces résultats serviront aussi à planifier une campagne de mesure dans le futur.

Connaissances requises :

Des compétences en informatique, en mécanique des fluides et chimie sont nécessaires. Une expérience en « Computational Fluid Dynamics » serait appréciée.

Modalités:

Durée envisagée : 5-6 mois pour un stage de fin d'étude (3^{ème} année d'école d'ingénieur ou de master2). Stage rémunéré localisé sur le site EDF R&D de Chatou.

Responsables à contacter :

Pietro Bernardara – pietro.bernardara@edf.fr
Bertrand Carissimo – bertrand.carissimo@edf.fr

Karine Sartelet – karine.sartelet@enpc.fr