

Proposition de stage de Master 2 ou école d'ingénieur (5-6 mois)

Modélisation des concentrations de NO₂ dans les rues de Madrid

Contexte scientifique

Les polluants atmosphériques sont des substances d'origine naturelle ou anthropique présentes dans l'air. Le dioxyde d'azote NO₂ est un gaz réglementé à cause de ces effets sanitaires, et son impact sur les maladies respiratoires telles que l'asthme. De fortes concentrations de NO₂ sont observées dans de nombreuses villes européennes, avec des dépassements fréquents des niveaux réglementés. Le NO₂ est en grande partie émis par le trafic routier, engendrant de fortes concentrations dans les rues à fort trafic, ainsi que des forts gradients de concentrations entre différents lieux d'une même zone urbaine. Différents types de modèles de différentes complexités existent pour représenter les concentrations urbaines. Dans le cadre des activités du forum européen FAIRMODE, un exercice d'inter-comparaisons de modèles de dispersion sur un quartier de la ville de Madrid est en cours. Cet exercice fait intervenir plus d'une dizaine d'organismes européens, avec des modèles de différentes complexités (mécanique des fluides, gaussien, réseaux de rues). Les modèles de mécanique des fluides tels que code_saturne permettent de modéliser finement les concentrations, mais sont très coûteux en temps de calculs. Les modèles de réseaux de rue tels que MUNICH (Model of Urban Network of Intersecting Canyons and Highways) et des modèles lagrangiens tels que PMSS utilisent des relations paramétrées pour simuler les concentrations dans les rues, avec des temps de calcul très faibles.

Objectifs du projet

Ce stage a pour premier objectif d'inter-comparer des simulations effectuées avec MUNICH, PMSS et code_saturne sur un quartier de Madrid. Le second objectif consiste à essayer d'améliorer les modèles paramétrés en utilisant certains des champs météorologiques simulés avec code_saturne.

Cadre du projet

Ce stage s'inscrit dans le cadre des activités liées au Forum pour la modélisation de la qualité de l'air (FAIRMODE), qui a été lancé en 2007 à l'initiative conjointe de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) et du Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne. Son objectif est de réunir les modélisateurs et les utilisateurs de modèles de qualité de l'air afin de promouvoir et de soutenir l'utilisation harmonisée des modèles par les États membres de l'Union Européennes, en mettant l'accent sur l'application des modèles dans le cadre des directives européennes sur la qualité de l'air.

Profil

Nous recherchons un(e) candidat(e) motivé(e) et intéressé(e) par la recherche en modélisation de la qualité de l'air, avec l'ambition de poursuivre par une thèse.

Encadrement

Le/la stagiaire sera encadré(e) par Lya Lugon (CEREA : lya.lugon@enpc.fr), Alice Maison (ENPC : alice.maison@enpc.fr), Bruno Ribstein (SUEZ ARIA Technologies : bruno.ribstein@suez.com) et Karine Sartelet (CEREA : karine.sartelet@enpc.fr).

Lieu

CEREA, ENPC, 6-8 avenue Blaise Pascal, 77 455 Marne la Vallée cedex 2

SUEZ, ARIA Technologies, 15/27 rue du Port, 92 000 Nanterre