

Poste de Post-Doctorat (24 mois)

Modélisation des polluants atmosphériques dans un panache de site industriel.

Contexte

Les flux d'émissions atmosphériques liés à l'activité d'un site industriel (raffinerie, pétrochimie, chimie) contribuent directement et indirectement aux concentrations dans l'air en particules inhalables et fines. Les particules atmosphériques sont reconnues liées à l'apparition d'effets sanitaires néfastes imputables à des expositions de court et long termes. La compréhension des mécanismes de dispersion et d'évolution physico-chimique des particules dans l'atmosphère est donc un problème majeur si l'on veut pouvoir disposer de modèles fiables permettant de quantifier le bénéfice d'une action de modification des émissions sur la qualité de l'air.

Le modèle de chimie-transport Polair3D/Polyphemus, développé au Cerea, (<http://cerea.enpc.fr/polyphemus/index.html>) propose un traitement multi-échelle (modèle de panache sous-maille) des émissions industrielles canalisées et diffuses. Il permet de suivre de manière fine les concentrations dans les panaches en prenant en compte les transformations physico-chimiques des polluants.

Ce modèle résulte notamment d'une collaboration suivie entre Total et le Cerea.

Objectifs de l'étude

Le premier objectif de l'étude est d'approfondir l'évaluation du modèle de panache sous maille développé dans le cadre de la plate-forme de modélisation numérique Polyphemus à l'aide des bases de données d'observations précédemment acquises..

- Les concentrations en nombre des particules d'aérosol ont fait l'objet de mesures avec différents instruments (OPC, SMPS) qui permettent d'accéder à une granulométrie fine de la population de particules. Les développements du modèle réalisés dans le cadre du projet TEMMAS (ADEME CORTEA) permettent un suivi simultané des concentrations de particules en masse et en nombre par classe de taille. Il est donc possible d'évaluer la représentativité de la distribution granulométrique simulée. Ce travail sera poursuivi sur la base des mesures en nombre réalisées sur d'autres sites industriels.
- La nature des mesures de « potentiel oxydant » sera analysée pour identifier la capacité des modèles actuels à retrouver cette propriété des particules atmosphériques. Les développements par rapport aux modélisations actuelles éventuellement nécessaires (inclusion des métaux) seront considérés et le cas échéant le modèle résultant évalué par comparaison aux observations.

Au-delà des comparaisons aux observations, l'étude de la robustesse du modèle peut passer par des analyses de sensibilité à des paramètres intervenant dans la représentation des particules (e.g., le nombre de classes de tailles de particules mis en œuvre pour simuler la distribution des particules) ou comme données d'entrée du modèle (e.g., la spéciation chimique des particules primaires et des gaz condensables). Une fois la fiabilité du modèle évaluée pour la représentation de la dispersion des panaches en champ proche il est possible de l'utiliser pour analyser l'impact d'une source plus spécifiquement.

Le second objectif est de poursuivre en parallèle l'évaluation du modèle Polair3D/Polyphemus à l'échelle continentale. Ceci sera réalisé notamment à travers la finalisation de la participation à l'exercice d'intercomparaison EuroDelta. Cet exercice vise à évaluer la capacité des modèles de

chimie-transport à représenter les tendances de long terme observées pour la pollution de fond pour le continent européen.

Enfin le déploiement réalisé d'un système de prévision de la qualité de l'air pour la ville de Port Harcourt (Nigeria) reposant entre autre sur le modèle Polair3D/Polyphemus permet l'évaluation du modèle dans un contexte différent du contexte Européen. Les campagnes de mesures réalisées dans la ville et le système de prévision permettent le développement d'une base de données d'émissions en exploitant notamment les outils de modélisation des émissions de poussières (resuspension éolienne et resuspension due au trafic notamment).

Profil des candidats

- Ph.D. en science de l'atmosphère
- Expérience en programmation (python, C++) et informatique générale sous environnement Linux
- Rigueur scientifique

Localisation

Le poste est ouvert au sein du CEREAL (<https://www.cerea-lab.fr>), qui est un laboratoire commun entre l'Ecole des Ponts-ParisTech et EDF-R&D. Le travail se fera préférentiellement sur le site de TRC à Solaize. Une courte période initiale et des déplacements vers le site du CEREAL à Champs-sur-Marne seront à envisager selon les candidatures.

Candidature

- Yelva Roustan : yelva.roustan@enpc.fr