PROPOSITION DE STAGE DE RECHERCHE

Structures d'accueil : SUEZ Aria Technologies / CEREA

Intitulé du projet : Estimation bayésienne du terme source par modélisation inverse à partir de PMSS et de Code_Saturne

Mots clés :
Estimation du terme source, modélisation inverse, inférence bayésienne, *Markov Chain Monte Carlo*

Description du projet :

SUEZ Aria Technologies dispose d'une expertise de longue date en matière de surveillance, de traitement et de modélisation de l'atmosphère pour accompagner ses clients, partout dans le monde, sur quatre enjeux : la qualité de l'air, le confort des citoyens, la mesure et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et l'adaptation au changement climatique. Nous proposons des solutions innovantes, fondées sur une démarche scientifique et adaptées à chaque contexte.

Le stage vise à comparer plusieurs méthodes d'estimation du terme source (STE, *Source Term Estimation*) développées par SUEZ Aria Technologies et le CEREA, en les confrontant à un jeu de données expérimentales acquis au moyen de capteurs mobiles lors de SIMFLEX, une campagne de rejets contrôlés spécifiquement conçue pour la mesure des émissions de méthane sur un site d'enfouissement des déchets au Canada.

Les trois méthodes suivantes seront évaluées :

1. Scan360 : un produit opérationnel de calcul inverse des débits d'émission, développé par SUEZ Aria Technologies, qui estime le débit de plusieurs sources en combinant les concentrations mesurées à une série de simulations directes de dispersion lagrangienne réalisées grâce au système de modélisation PMSS.

2. BASTA (*BAyesian Source Term Assessment*) : un cadre d'inférence bayésienne qui estime à la fois la localisation des sources et leurs débits d'émission à partir des sorties du système de modélisation PMSS exécuté en mode inverse (depuis les mesures jusqu'aux sources possibles de pollutions).

3. Méthode MCMC pour Code_Saturne : une méthode bayésienne d'estimation du terme source développée en interne au CEREA, qui s'appuie sur des algorithmes MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*) pour échantillonner efficacement la distribution a posteriori des paramètres de la source, à partir de simulations inverses en CFD (*Computational Fluid Dynamics*) réalisées avec Code_Saturne.

Les méthodes 1 à 3 reposent sur des techniques statistiques de plus en plus avancées, qui visent à améliorer l'efficacité du processus d'estimation du terme source. De plus, la formulation bayésienne des méthodes 2 et 3 permet de quantifier les incertitudes associées aux paramètres estimés de la source. Outre cette évaluation comparative, le stage a pour objectif final d'étudier la faisabilité et les bénéfices potentiels d'un transfert de la méthodologie bayésienne avec échantillonnage MCMC, du contexte de la recherche vers le produit opérationnel Scan360, en prenant SIMFLEX comme cas d'application.

Nous recherchons des candidats présentant :
- Une bonne connaissance de langages de programmation tels que Fortran, C/C++, Python, etc.
- Une solide formation en statistiques, en mécanique des fluides et en sciences de l'atmosphère.

General

- De solides compétences en résolution de problèmes techniques, en recherche bibliographique et en travail collaboratif.
- Une expérience des modèles lagrangiens de dispersion de particules et de la modélisation inverse constitue un atout.

Gratification : Oui, selon le profil et l'expérience

Durée : 6 mois

Encadrement : Le/la stagiaire sera encadré(e) par Rem-Sophi Mouradi (CEREA : rem-sophia.mouradi@edf.fr) et par Xiasu Yang (SUEZ ARIA Technologies : xiasu.yang@suez.com).

Lieu :
CEREA, EDF LAB, 6 quai Philippe Watier, 78400 Chatou
SUEZ, ARIA Technologies, 15/27 rue du Port, 92 000 Nanterre

General