

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Centre National de Recherches Météorologiques (Météo-France/CNRS)

Titre du stage : Impact des panaches de pollution extrême sur la qualité de l'air dans les diverses régions du monde: comment améliorer leur modélisation?

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Béatrice Josse (Ingénieure-Chercheuse Météo-France) et Joaquim Arteta (Chargé de Recherche Météo-France)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : Béatrice Josse : 05 61 07 93 72, beatrice.josse@meteo.fr et Joaquim Arteta : 05 61 07 90 23, joaquim.Arteta@meteo.fr

Sujet du stage :

Les émissions liées aux activités humaines ont divers effets environnementaux majeurs. Leur impact sur la qualité de l'air est un enjeu de santé public connu. C'est pour cela que des réglementations ont été mises en place dans de nombreux pays pour limiter l'exposition humaine à la pollution de l'air en limitant les émissions. Les trois grands polluants d'intérêt pour la qualité de l'air sont l'ozone, les particules fines et le dioxyde d'azote. Malgré les réglementations qui sont de plus en plus contraignantes, des événements de pollution intense sont observés dans de nombreuses régions du monde. Ils ont pour origine la combinaison de fortes émissions de grandes métropoles ou de centres industriels avec des situations météorologiques particulières qui génèrent des panaches qui peuvent être transportés loin de leur source. C'est particulièrement vrai pour l'ozone qui a une durée de vie assez longue et peut donc être transporté sur de longues distances.

Pour la prévision des panaches de pollution, on utilise des modèles numériques de chimie atmosphérique. La capacité de prévision de ces modèles repose sur différents paramètres dont le plus important est la connaissance des émissions. Diverses méthodes sont employées pour construire les cadastres d'émissions d'origine humaine. Ces cadastres synthétisent différents types de données (mesures de concentrations dans l'atmosphère, données géographiques, ...) pour produire une quantification des sources de tous les polluants. Avec la disponibilité de plus d'observations et des méthodes plus sophistiquées, ces inventaires d'émissions sont revisités et améliorés avec le temps.

Dans ce contexte, l'objectif général de ce stage est d'étudier par la modélisation les panaches de pollution extrême à l'ozone d'origine humaine. Pour cela, le modèle global de chimie-transport MOCAGE sera utilisé. Ce modèle, développé au CNRM, est utilisé pour la recherche et pour la prévision opérationnelle de la qualité de l'air à Météo-France. Les panaches de pollution extrême seront identifiés grâce à l'utilisation de la base de données IAGOS, qui rassemble un large jeu de mesures d'ozone et de monoxyde de carbone (CO) à bord d'avions commerciaux et un outil de détection de l'origine des panaches de CO observés. En dehors de son intérêt pour l'identification des panaches, l'étude du CO est intéressante aussi parce que c'est un précurseur important d'ozone.

En pratique, le plan de travail suivant est proposé : (1) première évaluation des résultats du modèle MOCAGE par comparaison avec les mesures d'ozone et de CO de IAGOS dans les panaches extrêmes sur une année et analyse des forces et faiblesses du modèle, (2) mise à jour du cadastre d'émissions d'origine humaine avec une version très récente et comparaison avec la version actuellement utilisée, (3) nouvelles simulations MOCAGE avec ce cadastre, évaluation des résultats. Le stage s'appuiera sur les outils de modélisation et de comparaison avec les observations déjà disponibles dans l'équipe.

Ce stage pourrait déboucher sur une thèse sur la caractérisation physico-chimique des événements extrêmes par l'analyse combinée MOCAGE-IAGOS en collaboration avec le Laboratoire d'Aérodologie (Toulouse).

