

## **M2/Ecole: Fiche de stage de recherche en laboratoire**

Laboratoire: Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM)

Titre du stage: **Evolution des propriétés des aérosols dans les panaches urbains**

Nom, coordonnées et statut du (des) responsable (s) de stage:

Cyrielle Denjean (Chargée de recherche), 0561079650, cyrielle.denjean@meteo.fr

Gregory Roberts (Chargé de recherche), greg.roberts@meteo.fr

Sujet du stage:

Selon le dernier rapport du Giec publié en 2021, les interactions entre les aérosols anthropiques et les nuages contribuent à la plus grande part des incertitudes dans le réchauffement climatique. Si les recherches conduites sur le sujet ces dernières années ont montré que les particules sont indispensables à la formation des nuages, les nuages sont encore très mal représentés dans les modèles de climat. Notre état de connaissance de la capacité des aérosols à agir comme noyaux de condensation nuageuse (CCN) pour la formation des gouttelettes nuageuses n'est pas suffisant aujourd'hui pour représenter avec la précision requise les processus de formation des nuages. Les processus d'activation des aérosols en gouttelettes nuageuses dépendent de la taille, de la composition chimique des aérosols et de la dynamique de l'atmosphère. Les aérosols émis dans l'atmosphère sont soumis à des processus physiques et chimiques multiphasiques au cours de leur transport, qui peuvent conduire à l'évolution de leurs propriétés CCN, en modifiant leur taille et leur composition chimique. Ces processus de vieillissement, dépendent du temps de résidence des aérosols dans l'atmosphère, des conditions météorologiques et de l'environnement chimique rencontré.

Ce sujet de stage a pour objectif de mieux comprendre les processus d'évolution des propriétés CCN des aérosols dans les panaches de pollution urbaine. Le travail s'appuiera sur les données recueillies lors de deux campagnes de mesure aéroportées réalisées en été 2022, à Paris (France) dans le cadre du projet ACROSS (Atmospheric ChemistRy Of the Suburban foreSt), et à Houston (Texas aux Etats-Unis) dans le cadre du projet ESCAPE (Experiment of Sea Breeze Convection, Aerosols, Precipitation, and Environment). Les avions de recherche multi-instrumentés ATR-42 français et Convair 580 canadien ont réalisé une centaine d'heures de vol pour mesurer l'évolution des aérosols dans les panaches de pollution au cours de leur transport. Des mesures ont été effectuées plusieurs fois dans un même panache de pollution à différentes distances des sources et cela au-dessus de surfaces variées et dans des masses d'air soumises à diverses influences.

Après un travail préliminaire de bibliographie sur le sujet, le stage consistera à exploiter les données expérimentales collectées. Des cas d'étude pertinents pour la problématique des émissions de polluants et de leur impact sur la formation des nuages seront sélectionnés. On se concentrera sur les données obtenues dans les panaches de pollution des mégapoles. Les données expérimentales obtenues sur ces cas d'étude permettront d'estimer l'importance relative des émissions humaines et naturelles sur la capacité CCN des aérosols. L'étudiant(e) examinera les liens entre la distribution granulométrique et la composition chimique en fonction des propriétés CCN et leur évolution en milieu urbain.