

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire: CNRM

Titre du stage: Etude des propriétés hygroscopiques et CCN des aérosols marins en Afrique Australe

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage: Cyrielle Denjean, Chargée de recherche

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage: 0561079650, cyrielle.denjean@meteo.fr

Sujet du stage:

L'Afrique Australe et son pourtour Atlantique est l'une des régions du globe où le changement climatique pourrait être le plus évident. Cette région est caractérisée par des nuages de type stratocumulus marins quasi permanents dont la présence affecte les gradients de température des eaux de surface de l'océan Atlantique et par conséquent le bilan d'énergie à grande échelle, la position de la zone de convergence intertropicale et les moussons d'Afrique de l'Ouest de d'Asie. L'Afrique Australe est également une importante source mondiale d'aérosols qui influence fortement les propriétés radiatives de l'atmosphère à travers leur capacité à agir comme noyaux de condensation (CCN) pour la formation des nuages. En particulier, la région se caractérise par des émissions marines, notamment par l'oxydation de dimethylsulfide (DMS) et de sulfure d'hydrogène (H₂S) produits au cours du cycle de vie du plancton marin grâce au courant froid de Benguela, l'un des écosystèmes marins les plus productifs au monde. Pourtant l'impact de cette source marine d'aérosol sur les concentrations de CCN reste inconnu ce qui engendre de grandes incertitudes dans l'étude du climat régional en Afrique Australe.

L'objectif de ce stage est de caractériser les propriétés hygroscopiques et CCN des aérosols transportés au large de la côte ouest de l'Afrique Australe et de mieux comprendre les mécanismes mis en jeu dans la variabilité de ces propriétés. Le travail s'appuiera sur les données recueillies lors de la campagne expérimentale du projet AEROCLO-SA qui s'est déroulée en été 2017 sur la côte Atlantique namibienne. Un large panel instrumental a permis de mesurer pour la première fois la composition chimique, la distribution granulométrique et les propriétés hygroscopiques et CCN des aérosols en continu. Au cours de la campagne, la couche limite marine était caractérisée par des faibles températures et des vents forts qui ont favorisé les émissions de particules depuis l'océan, fournissant un niveau de fond riche en aérosols marins.

Le stage débutera par un travail de bibliographie sur le sujet puis comprendra les travaux suivants :

1. La première étape consistera à étudier la variabilité de la capacité CCN et du grossissement hygroscopique des aérosols dans la région, et comment ces propriétés sont influencées par les émissions marines. On analysera et comparera les données de plusieurs instruments mesurant le grossissement hygroscopique et la capacité CCN des aérosols. Les mesures de composition chimique des aérosols fourniront également des éléments d'interprétation importants pour cette étude.
2. Pour les cas d'évènement marins identifiés, on étudiera dans un second temps le lien entre l'état de mélange des aérosols, leur composition chimique, leur taille et leurs propriétés CCN. Pour cela, nous nous appuierons sur des analyses en microscopie électronique qui ont été réalisées à partir de prélèvements d'aérosols pendant la campagne. Il s'agira ici d'identifier les processus influençant les propriétés CCN des aérosols marins et de développer une nouvelle paramétrisation de la capacité d'activation des aérosols adaptée à la région d'étude.