

## M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM, UMR 3589

Titre du stage : **Étude des propriétés thermodynamiques et microphysiques des cumulus d'alizée grâce à l'observation par drones**

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

Gregory Roberts, Chercheur

Nicolas Maury, Doctorant

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

0561079871, greg.roberts@meteo.fr

0561079601, nicolas.maury@meteo.fr

Sujet du stage :

Les nuages convectifs peu profonds, en particulier les cumulus, ont un fort impact radiatif et un rôle majeur sur la redistribution de l'eau. Couvrant presque 20 % des zones tropicales, leur étude est primordiale pour prévoir au mieux leur réponse quant au changement climatique. À l'heure actuelle, les modèles de PNT (prévision numérique du temps) ont du mal à simuler un cycle diurne de convection correct, avec un retard dans le début des précipitations et une intensité parfois mal quantifiée. Certaines études montrent que le mélange entre nuages et environnement est encore mal représenté dans les modèles de PNT, causant ces biais.

De nombreuses études ont déjà eu lieu sur les cumulus, notamment pendant des campagnes internationales comme RICO, BOMEX pour la convection maritime et ARM-SGP pour la convection continentale. Les différents moyens d'observations comme de la télédétection au sol ou spatiale ont permis d'avoir des données macroscopique fiables (couverture nuage, contenu en eau intégré sur la verticale). Cependant, les études in-situ sont plus rares, avec généralement des mesures issues de traversée par des avions. Les avions de recherche apportent un complément d'informations sur les propriétés microphysiques des cumulus mais n'ont malheureusement qu'une résolution spatiale et temporelle faible, sachant que ces nuages vivent en moyenne entre 15 et 30 minutes.

Le projet NEPHELAE (Network for studying Entrainment and microPHysics of cLOUDs using Adaptive Exploration) propose une nouvelle méthode d'étude: une flotte de drones, tous interconnectés pour suivre un nuage isolé. Grâce à des mesures adaptatives, ces drones aux tâches prédéfinies ont pour but de mesurer le volume, la hauteur d'un nuage ainsi que ses propriétés thermodynamiques et microphysiques, du début jusqu'à sa fin de vie. Une pré-campagne de mesure a eu lieu en avril 2019 à La Réunion, en parallèle de la campagne BIOMAIDO ainsi qu'une campagne en Irlande en 2016, permettant de tester des nouveaux capteurs et leurs réponses pendant les traversées de couches nuageuses. Ils seront déployés lors d'une prochaine campagne de mesure, entre janvier et février 2020 à La Barbade pendant la campagne EUREC<sup>4</sup>A.

La première partie de ce stage de Master 2 consistera à analyser les données des vols drones, pour permettre de se familiariser avec les capteurs de nuages.

Ensuite, les données récoltées durant la campagne à la Barbade seront analysées, en choisissant des cas précis de cumulus. Ces analyses permettront de renseigner sur les taux de mélange dans les nuages ainsi que leurs impacts sur la microphysique nuageuse, en particulier sur le mélange hétérogène au bord des cumulus.

Une comparaison entre des cumulus marins de simulation numérique haute-résolution et ceux observés pourra être également faite.