Master 2 STPE : Fiche de stage de recherche en laboratoire

2026-2027

Titre du stage : Quels processus microphysiques expliquent la structure verticale du stratus arctique observé depuis un avion et par télédétection le 20 mars 2022 (campagne HALO-AC3) ?

Nom du ou de la responsable de stage : Marie Monier ou Benjamin Doiteau

Co-responsable de stage éventuel (une seule personne) : Benjamin Doiteau ou Marie Monier

Coordonnées (téléphone et mail) : marie.monier@uca.fr / benjamin.doiteau@uca.fr

Financement :

■ Déjà acquis ; préciser : _EECLAT_____

☐ Projet en cours d'évaluation ; préciser : _____

☐ Pas de financement acquis ; demande au laboratoire

Sujet de stage :

Les nuages arctiques présentent des caractéristiques très différentes de celles observées à d'autres latitudes. Souvent stratiformes et très fins, ils possèdent une structure microphysique peu intuitive : gouttelettes d'eau surfondue au sommet et cristaux de glace précipitants dans leur partie inférieure. Ils recouvrent aussi de grandes étendues, persistent dans le temps et jouent un rôle majeur dans le bilan radiatif de la région arctique qui est une zone climatique très sensible.

Une évaluation de cet impact radiatif nécessite de comprendre la composition microphysique de tels nuages : répartition des phases (liquide et glace), nombre et taille des hydrométéores sur la verticale. A ce jour, les modèles de nuage peinent à représenter les structures observées. Ce stage s'intéressera à un cas de stratus arctique observé lors de la campagne HALO-AC3, dans le contexte d'une intrusion d'air chaud au-dessus de la mer du Groenland. La question centrale sera la suivante : **« Quels processus microphysiques dominent la formation de la glace dans un stratus arctique lors d'une intrusion de masse d'air chaud ? »**

Pour déterminer cette contribution, le modèle de nuage DESCAM (pour DEtailed SCAvenging Model) sera utilisé dans un cadre dynamique prescrit par les observations de la campagne HALO-AC3. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet - MPC2 - combinant l'expertise de 4 laboratoires français – LaMP, LOA, LMD, LATMOS - sur l'observation et la modélisation des nuages arctiques et qui touche à sa fin. L'étudiant(e) bénéficiera d'une base de données robuste dont les différentes scènes nuageuses sont bien décrites (soutenance de la thèse d'Aymeric Dziduch le 10 décembre 2026). Elle ou il bénéficiera aussi des développements réalisés par Benjamin Doiteau dans le modèle DESCAM pour contraindre sa version dynamique simplifiée et pouvoir évaluer le poids de chaque processus à chaque altitude lors du cycle de vie du nuage (Doiteau *et al.*, article en préparation).

Sa mission sera de déployer cette stratégie de modélisation déjà éprouvée dans le cas d'intrusions d'air froid. Dans le contexte météorologique de vent du Sud (*i.e.* d'intrusion air chaud), l'équipe scientifique s'attend à ce que les processus de formation de la glace soient moins performants pour reproduire les observations. Ainsi des développements pour corriger les processus de formation primaire et secondaire de la glace devraient être nécessaires.

Tâches/ compétences demandées :

- Faire une étude bibliographique des propriétés microphysiques et radiatives des nuages arctiques
- Savoir réaliser une synthèse de ses travaux et la présenter à l'écrit comme à l'oral
- Editer, compiler, exécuter le programme Fortran présent sur une machine de calcul du LaMP
- Prendre en main et développer des programmes de visualisation des fichiers de sortie du modèle dans un environnement tel Python installé sur un PC.

Méthode(s) d'encadrement :
(réunions (fréquences), compte-rendu, partage des données, ...)

L'étudiant(e) bénéficiera d'une équipe organisée autour de ces thématiques avec plusieurs compétences. Des réunions hebdomadaires avec l'équipe d'encadrement resserrée (Benjamin Doiteau, Marie Monier, Guillaume Mioche) seront prévues. L'équipe plus large au sein du LaMP (Olivier Jourdan, Antoine Baudoux et Frédéric Szczap) ou même celle du projet MPC2 devrait être amenée à se réunir plusieurs fois lors du stage et les résultats même préliminaires de ces travaux pourront être présentés.

En dehors de ces réunions planifiées, la disponibilité des membres de l'équipe d'encadrement est quotidienne et la priorité de cette étude dans leurs activités est haute.

Financement déjà acquis pour une thèse s'inscrivant dans la continuité de ce sujet de stage :	
☐ Oui ; _____	■ Non ; candidature nécessaire à l'UCA