

CONTRACTS DOCTORAUX 2024

Titre du projet de thèse : Propriétés hygroscopiques d'aérosols marins et mécanismes de pré-ordonnement moléculaires de l'eau par les INP pour la génération d'aérosols humides et glacés

Directeurs de thèse : Bertrand Chazallon / Claire Pirim / Yvain Carpentier

Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :

Les nuages ont un impact sur le bilan énergétique de la Terre et sur le système climatique par le biais de l'albédo et de l'intensité des précipitations. Les propriétés microphysiques de ces nuages sont influencées par les propriétés atmosphériques telles que la température, la teneur en eau et la présence de noyaux hétérogènes. Les particules nucléantes (INP) de gouttelettes et de particules de glace constituent un sous-ensemble unique d'aérosols dont les sources et les compositions sont très diverses : poussières, minéraux, produits de combustion et aérosols d'embruns. Elles induisent et contrôlent la congélation par immersion de particules/gouttelettes et par la même la formation des nuages d'une parcelle d'air en phase mixte. Cependant, le rôle et le mécanisme par lesquels les INP modèlent l'arrangement des molécules d'eau n'ont pas encore été résolus. L'objectif de cette thèse de doctorat est de mieux comprendre le mécanisme par lequel les aérosols INP modèlent l'arrangement des molécules d'eau. Le projet examinera la structure de l'eau de différentes micro-gouttelettes aqueuses surfondues en fonction de la température jusqu'à la température d'apparition de la nucléation de la glace. Plus spécifiquement, les solutions à l'étude contiendront des ions solubles marins issues de l'eau de mer (ions majoritaires inorganiques) ainsi que des ions d'origine organiques (ex : à base d'azote (NO_x)). Une caractérisation des propriétés de nucléation (mode immersion) des aérosols sera menée au préalable. Le candidat ou la candidate étudiera la dépendance en température du réseau de liaisons hydrogène (structure de l'eau par spectroscopie micro-Raman et imagerie optique) dans des micro-gouttelettes en présence de différentes inclusions salines dont les capacités de nucléation de la glace varient. Ces résultats seront comparés à la structure de l'eau sans inclusions.