

PROPOSITION DE STAGE DE RECHERCHE DE M2

LABORATOIRE : LISA, Laboratoire Interuniversitaire des systèmes atmosphériques

TITRE DU SUJET DE STAGE : Etude expérimentale de la composition et minéralogie des poussières de haute latitude

COORDONNEES DU RESPONSABLE :

Di Biagio Claudia, chargée de recherche CNRS

Téléphone : 0182392051

E-mail : claudia.dibiagio@lisa.ipsl.fr

Lafon Sandra, Maitre de Conference Univ. Paris Cité

Téléphone : 0157278269

E-mail : lafon@lisa.ipsl.fr

SUJET :

Les aérosols atmosphériques émis par des sources naturelles et anthropiques diffusent et absorbent le rayonnement atmosphérique, ce qu'influence le bilan radiatif terrestre et contribue au changement climatique. Les espèces naturelles telles que les poussières désertiques, de part de leur composition minéralogique, concentration en masse parmi les plus élevées et distribution en taille s'étendant jusqu'à des dizaines des micromètres, sont en particulier les seules capables d'interagir efficacement avec l'ensemble du rayonnement atmosphérique, allant du visible à l'infrarouge lointain.

Soulevées par l'action des vents sur la surface terrestre, les poussières désertiques sont composées des minéraux divers, incluant ces appartenant aux familles des phyllosilicates, tectosilicates, carbonates, et oxydes de fer. L'interaction poussières–rayonnement, mais aussi l'interaction poussières–vapeur d'eau pour la formation des gouttelettes des nuages, ainsi que la solubilité des poussières et donc leur action fertilisante des eaux océaniques, dépendent fortement de leur minéralogie. A ce jour, alors qu'on connaît suffisamment bien la composition et signature minéralogique des poussières de moyennes latitudes émis par les gros déserts d'Afrique, Asie, Amérique, et Australie, très peu d'informations existent sur la minéralogie des poussières de haute latitude depuis les zones arides émergentes de l'Arctique et l'Antarctique. En effet, comme le réchauffement climatique cause la fonte de glaces, des nouvelles surfaces continentales s'exposent à l'action d'érosion des vents dans les régions polaires. Des études récents suggèrent un rôle de plus en plus importante de ces poussières dans le climat et les écosystèmes polaires, et aussi mettent en évidence la possibilité que la composition minéralogique depuis ces sources soit très différente de celles des latitudes moyennes, nécessitant une meilleure prise en compte dans les modèles du climat et algorithmes de restitution satellitaire. A ce jour, le manque d'information concernant la composition des poussières de haute latitude reste une limite pour progresser dans ces

questionnements scientifiques et améliorer notre compréhension du climat actuel et futur des régions polaires.

L'objectif du projet de stage est de réaliser des mesures expérimentales de la composition élémentaire et minéralogique des échantillons d'aérosols depuis des sources de haute latitude d'origine géographique diverse afin de produire une première analyse de la variabilité de cette composition à l'échelle régionale et une comparaison aux poussières de moyennes latitudes. Les aérosols de poussières polydispersés seront générés au laboratoire à partir de sols sources naturels collectés dans différentes régions, avec comme cible principale le Groenland, le Canada, l'Islande et le Svalbard. D'autres sources, à la fois de haute mais aussi moyenne latitude, pourront être considérées pour compléter le jeu de données. Les aérosols collectés sur filtres seront analysés à l'aide des techniques complémentaires, incluant la spectrométrie en fluorescence des rayons X (SFX), la diffraction de rayons X (DRX) et – si le calendrier de réalisation le permet – la technique d'extraction citrate-bicarbonate-dithionite (CBD) pour évaluer le contenu en oxydes de fer dans les échantillons. Les résultats de cette étude permettront d'obtenir une évaluation de la composition des poussières de haute latitude, cruciale pour améliorer la compréhension du système climat des régions polaires.

Le stage démarrera par une première phase d'étude bibliographique et familiarisation avec les équipements expérimentaux disponibles, les paramètres et les tâches à réaliser (2 semaines). Ensuite les expériences de génération et collection des aérosols seront réalisées (1 mois). On procédera à la réalisation des mesures en SFX et DRX et synthèse des observations (2,5 mois). Si le calendrier le permet on procédera à l'analyse CBD (1.5 mois). La rédaction du rapport de stage et préparation de la soutenance conclura le travail (1 mois).

Skills required: analyse des données, travail en équipe, goût pour le travail expérimental

Prerequisites: bonnes connaissances en physique et en chimie de l'atmosphère, connaissance de base sur la physico-chimie des aérosols. Bonne connaissance de l'anglais. Les candidats enthousiastes et motivés seront préférés.

Durée: 6 mois

Debut: Janvier-Février 2024