

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

D'ILE DE France N° 129

Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2019

Nom du Laboratoire d'accueil : LISA

N° UMR : 7583

Nom du Directeur du laboratoire : Patrice COLL

Adresse complète du laboratoire : 61 avenue du Général de Gaulle, 94010, Créteil

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire : Equipe « Modélisation », Thème « Cycle de l'aérosol désertique »

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Benoit LAURENT

Téléphone : 0145177055 - 0157277908

Mail : benoit.laurent@lisa.u-pec.fr

Nom du co-directeur de thèse **HDR** :

Téléphone :

Mail :

OU

Nom du co-encadrant **non HDR** :

Téléphone :

Mail :

- **Titre de la thèse en Français** : Etude des processus de dépôt humide d'aérosols atmosphériques par les précipitations
- **Titre de la thèse en Anglais** : Study of wet deposition processes of atmospheric aerosols by precipitation

- **Résumé Sujet en Français (1 page maximum) :**

Des études sur les dépôts atmosphériques d'aérosols désertiques ont été menées par le LISA en Méditerranée (DEMO-ChArMEx) et au Sahel (SNO INDAAF). Ces mesures permettent de documenter les dynamiques des dépôts d'aérosols dans ces régions et constituent des données uniques pour contraindre les dépôts en masse simulés par les modèles d'aérosols. Cependant, la représentation du dépôt humide dans ces modèles reste critique, l'abattement des aérosols par les pluies y étant généralement calculé avec des coefficients de lessivage. Il faut reconnaître que la détermination in-situ de l'efficacité de lessivage, rapport des concentrations d'aérosols dans les précipitations et dans l'air, est contraignante. Elle nécessite de mesurer à la fois les dépôts humides et les aérosols présents dans l'atmosphère.

Le sujet de thèse proposé vise à étudier les mécanismes de lessivage des aérosols par les gouttes d'eau dans le nuage, et d'abattement sous le nuage pendant une pluie, en essayant de distinguer les contributions de ces deux processus. Ce projet couplera des approches théorique et appliquée pour identifier et documenter les paramètres clefs des paramétrisations des dépôts humides. Une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels les composés atmosphériques sont piégés par les précipitations sera obtenue en analysant l'évolution de leurs concentrations au cours d'un même événement de pluie. Pour cela un dispositif d'échantillonnage séquentiel automatique de grand volume sera utilisé pour recueillir la pluie par incrément court, sans mélanger les fractions collectées. Des mesures seront faites sur un site instrumenté par le LISA pour suivre

l'évolution des aérosols dans l'atmosphère et dans les fractions de dépôt humide, et pour documenter les propriétés physiques de la pluie. Un échantillonnage de différents événements de dépôt humide permettrait d'estimer les efficacités de lessivage pour différentes conditions environnementales (charge en aérosols, intensité des précipitations, tailles des gouttes d'eau ...).

Les activités proposées dans le cadre de ce sujet de thèse bénéficieront de l'expertise scientifique et de l'instrumentation du LISA. Ce travail permettra de donner une dimension compréhensive aux mesures de dépôt humide réalisées pour aller vers une modélisation plus pertinente de l'abatement des aérosols de l'atmosphère par les pluies.

• **Résumé Sujet en Anglais (1 page maximum) :**

Multiple studies on atmospheric dust aerosol deposition were performed by the LISA in the Mediterranean (DEMO-ChArMEx) and Sahelian regions (SNO INDAAF). These measurements allow to document aerosol deposition variability in these regions and to constrain the mass deposition simulated by aerosol models. Nevertheless, the way the wet deposition is represented in models is still critical, aerosol scavenging by precipitation being often computed with scavenging coefficients. In-situ determination of scavenging efficiency, which is defined by the ratio of aerosol concentrations in the precipitation and in the air, is difficult. It requires to measure both wet deposition and atmospheric aerosols.

The proposed thesis aims to study the in cloud and sub cloud scavenging processes of atmospheric aerosols, and to distinguish the contributions of these two processes to wet deposition. This project will combine theoretical and applied approaches in order to identify and document the key parameters of wet deposition parameterizations. A better understanding of the mechanisms by which atmospheric compounds are scavenged by precipitation will be obtained by analyzing the evolution of their concentrations during the same rain event. For this purpose, a large volume automatic sequential sampling device will be used to collect rain in a short increment, without mixing the fractions collected. Measurements will be performed on an instrumented site of the lab to monitor the evolution of atmospheric aerosols and wet deposition fractions, and to document the physical properties of the rain. The sampling of several wet deposition events would be useful to estimate scavenging efficiencies for different environmental conditions (aerosol load, rainfall intensity, droplet sizes, etc.).

The activities proposed in the framework of this thesis will benefit from LISA's scientific expertise and instrumentation. This work will provide comprehensive wet deposition measurements to improve modeling of aerosol deposition of the atmosphere by precipitation.

• **Type de financement autre que ED 129, précisez si envisageable ou acquis (CNES, CEA, ADEME etc...) :**

• **Encadrement :**

. **Liste des autres doctorants que vous encadrez ou co-encadrez au 1^{er} janvier 2019**
(Nom, Université d'inscription, type de financement, date de soutenance envisagée)