

**ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT  
D'ILE DE France N° 129  
Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2021**

Nom du Laboratoire d'accueil : LISA

N° UMR : 7583

Nom du Directeur du laboratoire : Patrice Coll

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

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire :

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Karine DESBOEUF

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

Téléphone : 01.82.39.20.60

Téléphone :

Mail : Karine.Desboeufs@lisa.ipsl.fr

Mail :

**OU**

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

Téléphone :

Mail :

• **Titre de la thèse en Français : Etude de la variabilité spatiale des flux atmosphériques d'espèces d'intérêt biogéochimique et de leurs formes chimiques**

• **Titre de la thèse en Anglais : Study of spatial variability of atmospheric fluxes of species with a biogeochemical interest and their chemical forms**

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

Il est connu que le dépôt atmosphérique est une source de nutriments majeurs (N, P, Si et Fe) et traces (par ex. Co, Mn, Ni,...) pour la biosphère marine, favorisant ainsi le développement phytoplanctonique et bactérien. Il a été mis en évidence par les apports atmosphériques sont également une source d'espèces potentiellement toxiques pouvant avoir un impact négatif sur ces mêmes espèces (métaux lourds, HAP..). Afin de déterminer le rôle des dépôts atmosphérique sur la biosphère, il est donc nécessaire de quantifier les apports de ces espèces d'intérêt biogéochimique mais également leurs formes chimiques. Toutefois, la distribution géographique à l'échelle mondiale de ces apports est fortement dépendante de la région océanique considérée du fait de la diversité des sources potentielles de ces composés (aérosols désertiques, pollution continentale, trafic maritime, volcans..). Ainsi les données disponibles actuellement ne permettent pas de quantifier correctement la variabilité de ces flux et donc leur impact sur la biosphère. Dans l'idée de mieux contraindre cette variabilité spatiale, des prélèvements de pluie ont été faits dans plusieurs régions du monde (Caraïbes, Méditerranée, Pacifique..) au cours des dernières années. Cette thèse s'inscrit dans la démarche d'estimation des flux atmosphériques de ces composés en lien avec l'origine des dépôts et en se focalisant notamment sur la caractérisation des espèces organiques dans les pluies, dont les mesures sont encore extrêmement parcellaires.

Pour cela, ce travail de thèse consistera à mener une analyse chimique, la plus exhaustive possible, de pluies collectées dans différentes parties du monde, en comparant notamment les zones éloignées (Pacifique, Océan austral..) des régions sous influence anthropique (Méditerranée). Ce

travail s'appuiera sur la bibliothèque de pluies disponibles au laboratoire et sur des collectes de pluies opérées pendant la thèse lors de campagne en mer ou de terrain. Ce travail requiert également une étape de mise au point analytique, au laboratoire, de méthodes pour la mesure des espèces organiques, type HAP et HULIS, dans les pluies.

Une partie de ce travail de thèse se fera en collaboration avec la communauté des biologistes marins pour comparer les flux mesurés des composés d'intérêt avec les besoins ou la toxicité de différentes espèces phytoplanctoniques.

Les résultats attendus sur ce travail devraient permettre d'estimer d'une part les flux atmosphériques des espèces d'intérêt biogéochimique en fonction de leur origine et d'autre part si ces flux sont suffisants pour jouer sur leurs concentrations marines. Ces conclusions permettront de pointer la nécessité ou non de considérer les apports atmosphériques dans la modélisation des cycles biogéochimiques d'éléments nutritifs ou toxiques.

Le candidat devra avoir des connaissances en chimie atmosphérique, marine et/ou en géochimie, ainsi que des compétences en chimie analytique. Une grande partie de ce travail devant se faire en conditions d'ultra-propreté, une expérience de travail en salle blanche ou en conditions propres sera également appréciée.

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

It is known that atmospheric deposition is a source of major (N, P, Si and Fe) and trace (e.g. Co, Mn, Ni, ...) nutrients for the marine biosphere, thus promoting phytoplankton and bacterial development . It has been highlighted that atmospheric inputs are also a source of potentially toxic species (heavy metals, PAHs, etc.) that can have a negative impact on these same species. In order to determine the role of atmospheric deposition on the biosphere, it is therefore necessary to quantify the contributions of these species of biogeochemical interest but also their chemical forms. However, the global geographic distribution of these inputs is highly dependent on the ocean region considered due to the diversity of potential sources of these compounds (desert aerosols, continental pollution, maritime traffic, volcanoes, etc.). Thus, the data currently available do not allow to correctly quantify the variability of these fluxes and therefore their impact on the biosphere. In order to better constrain this spatial variability, rain samples have been taken in several regions of the world (Caribbean, Mediterranean, Pacific ...) in recent years. This thesis is part of the process of estimating the atmospheric fluxes of these compounds in connection with the origin of the deposition and focusing in particular on the characterization of organic species in the rains, which measurements are still extremely fragmented.

For this, this thesis work will consist in carrying out a chemical analysis, as exhaustive as possible, of rains collected in different parts of the world, by comparing in particular the remote areas (Pacific, Southern Ocean ...) with the regions under anthropogenic influence (Mediterranean). This work will be based on the rain library available in the laboratory and on rain samplings carried out during campaign at sea or in the field during the thesis. This work will also require a step of analytical development, in the laboratory, of methods for the measurement of organic species, type PAH and HULIS, in the rains.

Part of this thesis work will be done in collaboration with the community of marine biologists to compare the measured fluxes of the compounds of interest with the needs or the toxicity of different phytoplanktonic species.

The results expected from this work should make it possible to estimate, on the one hand, the atmospheric fluxes of species of biogeochemical interest according to their origin and, on the other hand, whether these fluxes are sufficient to influence their marine concentrations. These conclusions will point to the need or not to consider atmospheric inputs in the modeling of biogeochemical cycles of nutrients or toxic elements.

The candidate has to have knowledge of atmospheric, marine and / or geochemistry, as well as skills in analytical chemistry. Much of this work has to be done in ultra-clean conditions, experience in working in a clean room or in clean conditions will also be appreciated.

**• 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<sup>er</sup> janvier 2021**  
(Nom, Université d'inscription, type de financement, date de soutenance envisagée)

Aucun autre encadrement doctoral