

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° d'ordre : 42495****NOM/PRENOM DU CANDIDAT : SENG Samantha**

Ecole doctorale : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (ED SMRE - 104)
Laboratoire : Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman (LASIR - UMR CNRS 8516)
Discipline : Optique, Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère
Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directrice de thèse : SOBANSKA Sophie ; Co-encadrante : TOBÓN Yeny
- Rapporteurs : Stéphane COUSSAN et Eric VILLENAVE
- Examineurs : Guilhem SIMON et Céline TOUBIN

SOUTENANCE : 16 novembre 2017, à 9h30, Amphi Pierre Glorieux (CERLA)**TITRE DE LA THESE :**

Phototransformation de composés d'intérêt atmosphérique. Etudes spectroscopiques en phase gaz, en matrice cryogénique et à l'échelle des particules individuelles.

RESUME :

Les aérosols marins représentent près de la moitié des particules émises dans l'atmosphère. Par ailleurs, l'activité biologique dans les océans génère des composés organiques soufrés qui sont émis dans la troposphère sous forme gazeuse ou sont transportés avec les particules de sels de mer. Ces particules exposées aux gaz atmosphériques, au rayonnement solaire et à l'humidité sont sujettes aux modifications physicochimiques. L'étude de ces processus de transformations en laboratoire est indispensable à une meilleure compréhension des mécanismes impliqués dans ces processus, et de l'impact des aérosols sur les propriétés physiques et chimiques de l'atmosphère.

Dans ce travail, les évolutions photochimiques de composés inorganiques et organiques soufrés, analogues de composés d'origine marine, ont été étudiées en phase gaz, en matrice cryogéniques et à l'échelle des particules individuelles par spectroscopie. Le dispositif de lévitation acoustique couplé à la microspectrométrie Raman se révèle être un outil pertinent pour étudier les mécanismes de photochimie à l'échelle de la particule. L'impact de la phototransformation des particules de NaNO_3 sur leurs propriétés d'hygroscopicité a été démontré. Les études menées en matrice cryogénique sont particulièrement intéressantes pour l'étude des processus unimoléculaires impliqués dans la photodégradation de composés organiques soufrés et complémentaires des études en phase gaz. Les composés formés par photolyse en phase gaz et en phase condensée sont d'intérêt atmosphérique et ont un impact potentiel sur le bilan du soufre atmosphérique. La présence de dioxygène et d'eau modifie les mécanismes et la nature des photoproduits.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° order: 42495****NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: SENG Samantha**

Doctoral School : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (ED SMRE – 104)
Laboratory : Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman (LASIR – UMR CNRS 8516)
Discipline : Optique, Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère
In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution :

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor : SOBANSKA Sophie ; Co-supervisor : TOBÓN Yeny
- Referees : Stéphane COUSSAN and Eric VILLENAVE
- Examiners : Guilhem SIMON and Céline TOUBIN

DEFENSE : November 16th 2017, 9.30 a.m., Amphi Pierre Glorieux (CERLA)**TITLE OF THE THESIS :**

Phototransformation of compounds with atmospheric interest. Spectroscopic study in gas phase, in cryogenic matrix and at the single particles scale.

ABSTRACT :

Marine aerosols represent more than half of the global emission of particles into the atmosphere. Furthermore, sulfur organic compounds are generated by biological activities in the oceans and are emitted into the troposphere in the gaseous phase or are transported with sea-salt particles. These particles are subject to physicochemical changes due to atmospheric gases, sunlight and humidity exposure. The study of these transformation processes in the laboratory is essential for a better understanding of the mechanisms which are involved in these processes, and of the aerosols impact on the physical and chemical properties of the atmosphere.

In this work, the photochemical evolutions of inorganic and sulfur organic compounds, similar to compounds of marine origin, have been studied by spectroscopy in the gas phase, in cryogenic matrix and at the single particle scale. The acoustic levitation system coupled to micro-Raman spectrometry is a relevant tool for studying the photochemical mechanisms at the particle scale. The impact of the phototransformation of NaNO₃ particles on their hygroscopic properties has been demonstrated. The experiments carried out in cryogenic matrix are especially interesting for the study of unimolecular processes involved in the photodegradation of the sulfur organic compounds and are complementary to studies in gas phase. The compounds produced by photolysis in gas phase and condensed phase are of atmospheric interest and have a potential impact on the atmospheric sulfur balance. The presence of oxygen and water modified the mechanisms and the nature of the photoproducts.