

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° d'ordre : 42295****NOM/PRENOM DU CANDIDAT : UNGA Florin**

Ecole doctorale : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratoire : LOA et LASIR

Discipline : Optique et Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère

Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directeur(s) de thèse : GOLOUB Philippe ; Co-Encadrant(s) : CHOËL Marie et DERIMIAN Yevgeny
- Rapporteurs : ALFARO Stéphane C. et KALASHNIKOVA Olga
- Examineurs : BENKER Nathalie et DEBOUDT Karine

SOUTENANCE : lundi, 06 mars 2017, 14h00, Amphithéâtre Pierre Glorieux (CERLA)**TITRE DE LA THESE :**

Etude de l'effet de l'état de mélange d'aérosols atmosphériques sur les propriétés optiques mesurées et restituées : approche intégrée par analyse individuelle de particules, télédétection et simulations numériques

RESUME :

Les aérosols troposphériques influencent la composition chimique de l'atmosphère, le bilan radiatif terrestre et le climat. Après formation, les aérosols subissent des processus de vieillissement altérant leurs propriétés microphysiques et chimiques. L'étude de l'impact environnemental des aérosols à différentes échelles spatio-temporelles doit donc tenir compte des transformations physico-chimiques. Les objectifs poursuivis sont : (i) d'étudier par microscopie électronique analytique à balayage et en transmission la composition élémentaire et l'état de mélange des particules atmosphériques prélevées lors d'épisodes de charge élevée en aérosol ; (ii) d'analyser les effets des propriétés microphysiques sur les caractéristiques optiques mesurées et restituées par télédétection ; (iii) de proposer un paramétrage ainsi qu'une représentation de la composition et de la structure des particules dans les algorithmes de télédétection. Ces travaux portent sur des observations dans le Nord de la France et en Afrique de l'Ouest (Sénégal) faites dans le cadre du Labex CaPPA et des campagnes de terrain SHADOW. Sont incluses des analyses complémentaires de la composition chimique et de la structure de particules individuelles, de mesures in situ et par télédétection de particules urbano-industrielles, désertiques et de biomasse prélevées en surface et à différentes altitudes. Une série de simulations numériques ont été utilisées dans le but d'analyser la sensibilité des observations par télédétection à l'état de mélange des aérosols. Enfin, l'intégration d'un paramétrage de la structure en "core-shell" des particules dans les algorithmes de restitution est présentée en perspective.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° order: 42295****NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE : UNGA Florin**

Doctoral School : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratory : LOA et LASIR

Discipline : Optique et Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution :

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor(s) : GOLOUB Philippe, CHOËL Marie et DERIMIAN Yevgeny
- Referees : ALFARO Stéphane C. et KALASHNIKOVA Olga
- Examiners : BENKER Nathalie et DEBOUDT Karine

DEFENSE : 6 March 2017, 14h00, Amphithéâtre Pierre Glorieux (CERLA)**TITLE OF THE THESIS :**

Investigation of atmospheric aerosol mixing state effect on measured and retrieved optical characteristics: an approach integrating individual particle analysis, remote sensing and numerical simulations

ABSTRACT :

Tropospheric aerosols play an important role in atmospheric chemistry, Earth's radiative budget and climate. After their generation, aerosol can suffer ageing processes and altering their physicochemical properties. An accurate accounting for these processes requires observations of the aerosol properties on different temporal and spatial scales. The current thesis work is dedicated to: (i) study of physicochemical properties and mixing state of individual particles by means of analytical scanning and transmission electron microscopy for aerosols collected during episodes of elevated aerosol loading; (ii) analysis of the effect of microphysical properties on optical characteristics as measured and retrieved by remote sensing; and (iii) investigation of possible parameterization of aerosol composition and structure in remote sensing algorithms. The work presents observations conducted in northern France and western Africa (Senegal) as part of Labex CaPPA project and SHADOW field campaigns. It includes simultaneous analyses of collected individual particles composition and structure, remote sensing and in situ observations of urban/industrial, Saharan dust and biomass burning particles near the surface and on different altitudes. A series of numerical simulation devoted to an analysis of sensitivity of remote sensing observations to aerosol mixing state is conducted. Insights on possible parameterization of aerosol core-shell structure in retrieval algorithms are finally presented.