

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **14 novembre 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Madame Cecilie CARSTENS**

Titre de la thèse : Etude de la formation et du vieillissement d'aérosols organiques issus de la combustion de la biomasse à l'aide de techniques avancées de spectrométrie de masse en ligne

Résumé



Dans ce travail de doctorat, la formation et le vieillissement d'aérosols organiques (AO) dérivés de la combustion de biomasse (BB) sont étudiés, en utilisant des spectromètres de masse en ligne pour caractériser les compositions chimiques. Avec d'importantes variations d'émissions et de nombreuses réactions se produisant en phase gazeuse et particulaire, la composition chimique et les propriétés physiques des BB-AO peuvent être modifiées de manière significative – processus communément appelé vieillissement atmosphérique. L'utilisation de diverses chambres de simulation atmosphérique permet d'étudier certains de ces processus. La première partie de ce travail de doctorat a étudié les effets de l'humidité relative (HR) sur la formation d'AO secondaires (AOS) issue de l'oxydation du crésol initiée par OH en présence d'oxydes d'azote (NOx). À HR élevée, une augmentation significative de la formation de composés azotés est observée en raison de processus en phase particulaire. Ceci est lié à une nette diminution de la viscosité des AOS, permettant à ces composés de se former en plus grande quantité à HR élevée en présence de NOx. La deuxième partie s'est concentrée sur l'étude de la composition chimique et de l'altération de deux combustibles de feux de forêt (herbe africaine et chaparral). Dans le cadre de ces expériences, les altérations de la composition du combustible sont étudiées par l'ajout simultané d'O₃, d'UV et de radicaux OH, afin de simuler des conditions plus réalistes. Des différences considérables dans la composition chimique de l'herbe africaine et du chaparral sont observées. Notamment, les compositions en phase particulaire diffèrent considérablement en teneur en carbone et en oxygène. Malgré ces différences de composition chimique, les mécanismes d'altération globaux semblent se dérouler de manière similaire. De plus, une analyse comparative des expériences indique que les AO

primaires (AOP) exercent une influence substantielle sur les compositions en phase gazeuse et particulaire des combustibles.

Mots-clés : Chimie atmosphérique, combustion de biomasse, spectrométrie de masse,