

Soutenance de thèse de Adama KAMISSOKO

Étude par spectrométrie de masse des aérosols associés à la fumée de cigarette

Cette soutenance aura lieu **Jeudi 20 Décembre 2018** à 14h00

Adresse de la soutenance : 07 Rue Marconi, 57070 Metz - salle Amphithéâtre de l'Institut Supérieur d'Électronique et d'Automatique (ISEA)

devant le jury composé de :

Frédéric AUBRIET	Professeur	Université de Lorraine, Laboratoire de Chimie et de Physique Approches Multi-échelles des Milieux Complexes (LCP-A2MC)	CoDirecteur de thèse
Vincent CARRÉ	Maître de Conférences	Université de Lorraine, Laboratoire de Chimie et de Physique Approches Multi-échelles des Milieux Complexes (LCP-A2MC)	CoDirecteur de thèse
Laurence CHARLES	Professeur	Aix-Marseille Université - Institut de Chimie Radicalaire, UMR AMU-CNRS 7273, Equipe SACS - Saint Jérôme - AVE Escadrille Normandie Niemen	Rapporteur
Stéphane BOUCHONNET	Ingénieur de Recherche	École Polytechnique, Laboratoire de Chimie Moléculaire (LCM), UMR 9168 - CNRS	Rapporteur
Gisèle FINQUENEISEL	Professeur	Université de Lorraine, Laboratoire de Chimie et de Physique - Approche Multi-échelles des Milieux Complexes (LCP-A2MC-EA 4632)	Examinateur
Essyllt LOUARN	Maître de Conférences	Université Paris sud	Examinateur

Résumé de la thèse en français :

La fumée de cigarette est un aérosol complexe constitué d'une phase gazeuse et d'une phase particulaire. Elle est issue de la combustion et de la pyrolyse des différents ingrédients de la cigarette lors de son fumage. Sa toxicité est intimement liée à sa composition chimique et à son comportement dans l'organisme.

L'étude de la phase gazeuse a conduit à de nombreux travaux, celle de la phase particulaire est bien moins documentée. Cependant, la composition de la fraction particulaire présente de fortes différences en fonction de type de fumée considérée (fumée inhalée, exhalée,...). Une grande partie des travaux qui traitent de l'analyse de la fraction particulaire correspond à des approches ciblées ne s'intéressant qu'à certains composés comme la nicotine ou les HAP.

L'objectif de ce travail de thèse a été d'approfondir notre connaissance de la composition chimique de la matière particulaire des fumées de cigarette inhalées par le fumeur actif (MSS). La démarche entreprise est celle d'une analyse non-ciblée assurant la mise en évidence du plus grand nombre possible de constituants de la fumée de cigarette. L'étude de l'influence de la nature du filtre (normal ou de type O-ring), de la présence ou de l'absence d'additifs (agents de saveur) et de l'origine géographique de la cigarette sur la nature et la distribution des composés présents dans la matière particulaire a également pu être menée.

Un préalable à cette étude a été la mise en place d'une méthode répétable de fumage des cigarettes et de collecte de la phase gazeuse et particulaire. A cette fin, une machine à fumer, a été conçue de manière à prélever les particules et les composés organiques volatiles ou COV des MSS pendant une simulation de fumage. La procédure de fumage de cigarette adoptée respecte la norme ISO 4387. Les particules sont

collectées sur un filtre de quartz alors que les COV sont piégés sur un charbon actif. Après chaque prélèvement, les COV adsorbés sur le charbon actif sont extraits par le dichlorométhane. Ce solvant est également employé pour réaliser l'extraction des composés présents dans les particules de MSS. Parmi les COV, les BTEX (benzène, toluène, éthyl-benzène, ortho- méta- et para-xylène) ont été choisis comme traceurs de la phase gazeuse. La nicotine a été retenue comme traceur de la phase particulaire. L'analyse des BTEX est menée par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC/MS), celle de la nicotine par couplage de la chromatographie gazeuse avec la spectrométrie de masse en tandem (GC/MS/MS). La variation de la concentration obtenues pour ces différents traceurs sur huit réplicats est de l'ordre de 7 à 20%. Elle est jugée suffisamment basse pour que les méthodes de fumage et de prélèvement employées soient jugées répétables.

L'analyse non-ciblée de la matière particulaire est menée directement et sans prétraitement sur les filtres de collecte par désorption/ionisation laser (LDI) ou en étudiant les extraits après évaporation du dichlorométhane et resolubilisation dans le méthanol par électro-nébulisation (ESI). De manière systématique, un spectromètre de masse à résonance cyclotronique des ions à transformée de Fourier (FT-ICR MS) est employé. La très haute résolution et la très haute précision sur la mesure des rapports m/z de cet instrument sont en effet requis pour l'examen de ces échantillons extrêmement complexes.

La complémentarité des analyses LDI et ESI pour l'analyse de la fumée de cigarette a pu être établie. Les analyses ESI assurent la détection des composés les plus polaires comme ceux possédant un groupement pyridine ou pyrrolidinyl. Celles menées par LDI apparaissent plus sensibles aux espèces hétéro-aromatiques poly-condensées. L'ensemble des résultats obtenus montre l'influence de la morphologie de la cigarette, de son origine et de la présence potentielle d'agents de saveur (menthol ou clou de girofle) sur la composition chimique de la matière particulaire des MSS.