

Développement d'un instrument optique (« Albédomètre ») innovant pour les mesures des propriétés optiques des aérosols sur le terrain

Les aérosols émis par des sources à la fois naturelles et anthropiques affectent fortement le bilan radiatif de la Terre par les effets de refroidissement (forçage radiatif négatif) et de réchauffement (forçage radiatif positif). Cette capacité est déterminée par les propriétés optiques des aérosols (diffusion, absorption et extinction du rayonnement solaire). Limité par les performances des instruments disponibles dans le commerce, l'incertitude sur la mesure de ces coefficients ainsi que la détermination du forçage radiatif est encore quasiment égale à sa propre valeur. Ceci conduit à de grandes incertitudes dans l'évaluation des effets des aérosols sur le climat. L'un des défis les plus importants à ce jour reste l'amélioration de la précision de mesure des propriétés optiques des aérosols afin de réduire d'au moins un tiers l'incertitude en forçage radiatif pour soutenir les décisions réglementaires liées au changement climatique. Nous proposons dans ce projet de thèse de développer un instrument optique (« Albédomètre ») de terrain pour la mesure à haute précision des propriétés optiques des aérosols dans une large gamme spectrale de l'UV-visible à l'infrarouge proche. La technologie envisagée est basée sur la spectroscopie d'absorption en cavité (pour la mesure de l'extinction) associée à une sphère optique intégrante (pour la diffusion) et à la spectroscopie photoacoustique (pour l'absorption). Les travaux de thèse comporteront deux volets : (1) la mise au point et la caractérisation de l'instrument en laboratoire; (2) la validation puis les mesures sur le terrain en synergie avec d'autres instrumentations (en collaboration avec Prof. Philippe Goloub du laboratoire d'Optique Atmosphérique). Ces travaux s'inscriront dans le cadre du projet LABEX CaPPA. Les progrès réalisés sur ce dispositif de terrain ouvriront la voie à des applications sur la mesure à haute sensibilité d'espèces anthropiques impactant la qualité de l'air régional et le changement global du climat (citons HONO, CHOCHO, NO₃, SO₂, H₂CO, NO₂, ainsi que les gaz à effet de serre et les espèces halogénées).

Mots clés : Instrumentation optique ; Aérosol ; Extinction du rayonnement solaire ; Mesure de terrain ; Techniques spectroscopiques.

Financement envisagé: 50 % Région Nord Pas de Calais (sous réserve) et 50% SMCO/ULCO

Encadrants: Weidong Chen et Eric Fertein

Laboratoire: Laboratoire de Physico-Chimie de l'Atmosphère (LPCA-ULCO)

Contact:

Weidong Chen

chen@univ-littoral.fr

Tel: +33 (0)3 28 65 82 64