

Spectroscopie optique et spectrométrie de masse pour l'environnement et l'Univers

Claire Pirim¹, Yvain Carpentier¹, Michael Ziskind¹, Elodie Gloesener¹, Bertrand Chazallon¹ and Cristian Focsa¹

¹ Univ. Lille, CNRS, UMR 8523 – PhLAM – Physique des Lasers Atomes et Molécules, F-59000 Lille, France

Claire.Pirim@univ-lille.fr

Notre groupe de recherche au laboratoire PhLAM mène des travaux interdisciplinaires en physique moléculaire, avec des applications en sciences de l'environnement et en sciences planétaires.

Dans le domaine de l'environnement, nous étudions le comportement physico-chimique des particules et des molécules impliquées dans les processus atmosphériques, en nous intéressant particulièrement à la phase condensée et aux interfaces solide-gaz. À l'aide d'instruments commerciaux et de dispositifs développés au laboratoire, nous analysons la composition de surface des aérosols, leur nanostructure ainsi que les mécanismes de nucléation de la glace. Nous développons une approche intégrée, combinant échantillonnage, analyses multi-techniques et méthodes statistiques avancées, pour prendre en compte la spécificité de ces différents systèmes moléculaires.

Dans le contexte de la décarbonation et de la transition énergétique, nous explorons les technologies basées sur les hydrates de gaz pour le captage du carbone, la récupération du gaz naturel et le dessalement de l'eau de mer. Nous avons développé une méthode robuste de microspectroscopie Raman permettant d'évaluer les performances des hydrates de gaz et démontré avec succès le captage du CO₂ à partir de gaz simulant des fumées industrielles par séparation fondée sur les hydrates.

Nous avons également étendu nos activités aux études paléoenvironnementales en développant un système unique de spectrométrie de masse laser HR-L2MS permettant l'analyse organique à l'échelle micrométrique de microfossiles et d'échantillons extraterrestres. Cet instrument a permis d'apporter de nouvelles connaissances sur les environnements de la Terre primitive ainsi que sur la composition organique des météorites, fournissant des informations sur leur histoire thermique et sur les poussières carbonées interstellaires.

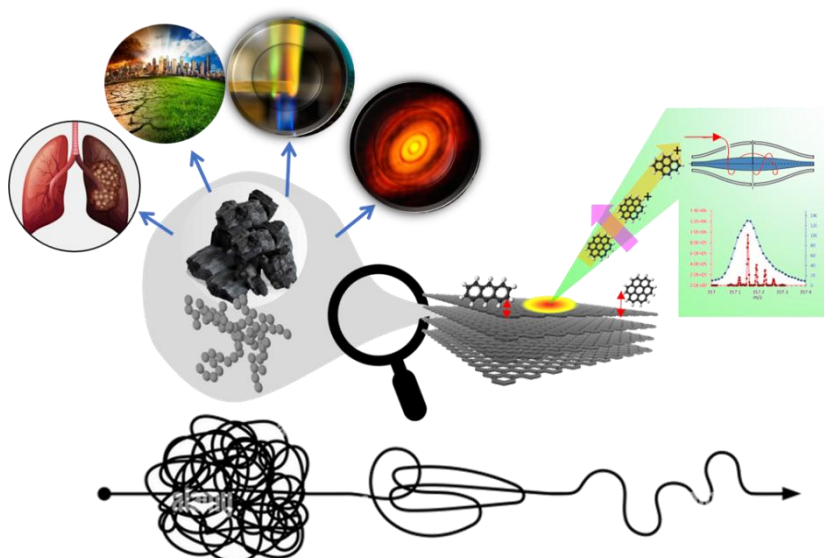


Figure 1 Développements instrumentaux dédiés à la révélation de la complexité moléculaire des échantillons carbonés.