

Histoires de cinétiques et d'instruments

Olivier Durif

Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Allemagne

o.durif@fkf.mpg.de

Séminaire au Laboratoire de Physico-Chimie de l'Atmosphère, Dunkerque — 2 octobre 2026

Mes travaux portent sur le développement d'instruments pour étudier les interactions entre molécules en phase gazeuse et, plus récemment, avec les surfaces. Ce séminaire présentera trois étapes de ce parcours, de l'astrophysique de laboratoire à la chimie atmosphérique, puis à l'étude structurale de biomolécules individuelles.

Je présenterai d'abord le dispositif développé pendant ma thèse à Rennes, qui associe un réacteur en écoulement supersonique uniforme (CRESU) à un spectromètre de masse à temps de vol avec détection en coïncidence des photoélectrons et des photoions. Ce couplage permet de suivre des produits de réaction et la formation d'agrégats à très basse température [1]. J'aborderai aussi l'influence du mélange des gaz sur l'écoulement et ses conséquences pour l'interprétation des mesures cinétiques [2], un sujet sur lequel je souhaite ouvrir un débat de fond, aujourd'hui empêché.

La deuxième partie portera sur mes travaux au KTH, à Stockholm, consacrés aux radicaux peroxy organiques, des intermédiaires de l'oxydation atmosphérique. Je décrirai leur détection directe par spectrométrie de masse à transfert de protons (PTR-MS) et le développement d'un réacteur tubulaire permettant leur étude cinétique en laboratoire. Des mesures de disparition de ces radicaux au contact de différents matériaux illustreront le rôle des surfaces dans leur devenir et dans les expériences de laboratoire [3]. Je discuterai succinctement des conséquences sur notre connaissance de la chimie atmosphérique.

Enfin, je présenterai mes développements actuels à Stuttgart autour du dépôt d'ions produits par électrospray (ESIBD). L'objectif est de transporter et de sélectionner des ions moléculaires, puis de les déposer à basse énergie (*soft landing*) sur une surface pour étudier leur structure, molécule par molécule, par microscopie à sonde locale [4]. Parmi les applications possibles, l'étude des sucres portés par les biomolécules pourrait aider à mieux comprendre les mécanismes de reconnaissance cellulaire.

Références

- [1] O. Durif et al., *Rev. Sci. Instrum.* **92**, 014102 (2021). doi:10.1063/5.0029991.
- [2] O. Durif, arXiv :2306.12349 (2023). doi:10.48550/arXiv.2306.12349.
- [3] O. Durif, F. Piel, A. Wisthaler et B. Nozière, *JACS Au* **4**, 1875–1882 (2024). doi:10.1021/jacsau.4c00060.
- [4] X. Wu et al., *Soft Landing Mass-Selected Ions for Single Molecule Imaging*, ACS In Focus (2025). doi:10.1021/acsinfocus.7e9004.