

Pr François Dulieu
Université de Cergy-Pontoise et Observatoire de Paris
5, Mail Gay Lussac
F 95000 Cergy-Pontoise cedex
Tel: 00 33 1 34 25 70 96 Courriel : Francois.dulieu@u-cergy.fr

Projet de recherche sous-jacent à l'invitation de Anton Vasyunin au LERMA en 2015

Scientific context (extrait des thèmes de recherche de A. Vasyunin)

Formation and destruction of molecules in the interstellar medium occurs in chemical reactions both in the gas phase and on surfaces of tiny interstellar grains. While the majority of simple observed molecules are formed in ion-molecular gas phase reactions, the chemistry on grain surfaces appears to play a key role both in the formation of the simplest molecule H_2 , which initiates ion-molecular chemistry, and in the assembly of complex organic species — possible precursors of life. Certain organic molecules of terrestrial type such as methanol, methyl formate, and dimethyl ether were discovered in star-forming regions a while ago. Correspondingly, the first relatively simple models of interstellar gas-grain chemistry were developed more than twenty years ago (e.g. Hasegawa et al. (1992)). These models (both their mathematical formalism and, to a lesser degree, their networks of surface chemical reactions) were used almost unchanged over the last twenty years. Although results produced with these models are still satisfactory to explain observational data in many cases, rapid progress in laboratory and observational astrophysics dictates the need for development of new advanced models of gas-grain chemistry, with an emphasis on a more accurate treatment of grain-surface chemistry and the chemistry of complex organic species.

Complémentarité et synergies des expertises.

Anton Vasyunin est l'un des modélisateurs reconnus des régions de formation de planètes et d'étoiles. Le but final de ce genre de modèles est de pouvoir décrire les observations extrêmement détaillées qui commencent à arriver des très grands télescopes comme ALMA. Mais l'enjeu scientifique de l'évolution de ces modèles est d'arriver à inclure et modéliser correctement les nouvelles découvertes et avancées qui ont été faites dans le domaine de l'astrophysique de laboratoire, ces toutes dernières années. Notre groupe est le leader européen de la réactivité en phase solide (voir propositions de réseaux européens), mais le rayonnement de nos découvertes passe par leur implémentation dans les modèles d'astrochimie. Il faut donc que le détail de la microphysique à l'oeuvre sur les surfaces froides (collage, diffusion, réactivité) que nous avons réussi à décrire au laboratoire, puissent être formalisé de façon correcte pour nourrir les codes astrochimiques modernes.

Enjeu pour le laboratoire

Avec la création récente (2014) d'un département d'astrochimie, le Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) de Garching s'est positionné comme l'un des acteurs majeur de notre discipline <https://www.mpe.mpg.de/2169/en>. Une collaboration avec ce groupe a été définie comme l'une des priorités du LERMA, assignée par la direction du conseil scientifique de l'Observatoire de Paris. Nous sommes déjà associés à une demande programme d'Observation (SOLISM), mais en tant qu'experts invités. L'invitation d'Anton Vasyunin, nous permettrait de débiter une nouvelle relation suivie avec le groupe du Pr Paola Caselli, lauréate récente d'une ERC senior, et nouvelle directrice du Centre pour l'Astrochimie du MPE.

