

Projet de recherche :

Les objets du Système Solaire se sont formés durant la phase protoplanétaire par coagulation de grains de poussière interstellaire. C'est à la surface de ces grains au sein des nuages sombres et froids que se forment les premiers manteaux de glaces volatiles principalement composées d'eau, de dioxyde de carbone, ou de méthanol observées par les télescopes infrarouges. De nombreuses expériences de laboratoire ont vu le jour durant la dernière décennie afin d'étudier les processus physiques et chimiques survenant dans les glaces froides interstellaires. Les résultats obtenus expérimentalement ont ainsi permis de développer une nouvelle génération de modèles astrochimiques gaz-grain. Cependant, en dépit de ces avancées récentes, les conditions très différentes entre le milieu interstellaire et les dispositifs expérimentaux limitent encore la compréhension des transformations physico-chimiques des glaces interstellaires.

L'objectif de ce projet est de comprendre l'évolution de la structure et de la composition chimique des glaces interstellaires froides par une modélisation des travaux expérimentaux. L'efficacité de la méthode cinétique adoptée dans le modèle astrochimique **GRAINOBLE** (Taquet et al. 2012, 2014) permet d'effectuer des études de paramètres via le calcul de dizaines de milliers de modèles. Nous utilisons donc **GRAINOBLE** adapté à des conditions physiques de laboratoire afin d'interpréter directement les résultats des expériences de laboratoire effectuées par le groupe de F. Dulieu à Cergy dans le but de cerner les processus physico-chimiques importants pour la formation des molécules glacées. Ces expériences sont particulièrement pertinentes puisqu'elles étudient des systèmes simples de glaces froides et fines ayant une chimie pouvant être interprétée avec un nombre limité de paramètres libres.

Research project :

Solar System objects were formed during the protoplanetary phase by coagulation of interstellar dust grains. It is at the surface of these grains that the first mantles of volatile ices are formed within the dark and cold clouds, mainly composed of water, carbon dioxide, or methanol observed by infrared telescopes. Numerous laboratory experiments have emerged over the last decade to study the physical and chemical processes occurring in cold interstellar ices. The results obtained experimentally allowed modellers to develop a new generation of gas-grain astrochemical models. However, despite these recent advances, the very different conditions between the interstellar medium and experimental setups further limit the understanding of the physico-chemical transformations of interstellar ice.

The objective of this project is to understand the evolution of the structure and chemical composition of cold interstellar ice by modeling experimental studies. The efficiency of the kinetic method adopted in the astrochemical model **GRAINOBLE** (Taquet et al., 2012, 2014) makes it possible to carry out parameter studies via the calculation of tens of thousands of models. We therefore use **GRAINOBLE** adapted to physical laboratory conditions in order to directly interpret the results of the laboratory experiments carried out by F. Dulieu's group at Cergy in order to identify physico-chemical processes that are important for the formation of icy species. These experiments are particularly relevant since they focus on simple cold and thin ice systems with chemistry that can be interpreted with a limited number of free parameters.