

Résumé de Thèse T. Nguyen Trung

« Émission électronique lors d'une collision unique entre un ion rapide et une nanoparticule »

Le milieu interstellaire est majoritairement composé de gaz, mais contient également des poussières, dont le rôle est essentiel dans la chimie et la physique environnante. Ces grains solides servent de sites d'adsorption de molécules, facilitent la recombinaison d'atomes et les réactions chimiques sur leur surface. Dans les nuages les plus froids et denses, les grains se recouvrent des glaces qui piègent les molécules présentes dans le milieu. Par ailleurs, le milieu interstellaire est constamment bombardé par des rayons cosmiques, qui jouent un rôle clé dans sa dynamique en ionisant le gaz, en apportant de l'énergie aux grains et en provoquant le sputtering des glaces. Au-delà de ces interactions chimiques, les grains entiers peuvent se charger électriquement, modifiant ainsi la dynamique chimique locale. Cette charge influence également leur interaction avec les champs électromagnétiques turbulents et violents qui caractérisent le milieu interstellaire, entraînant parfois leur accélération. La compréhension de la charge des grains est donc primordiale pour modéliser correctement leur comportement et leur impact sur le milieu interstellaire. Dans ce contexte, cette thèse présente une étude expérimentale visant à mesurer la charge portée par des grains analogues aux poussières interstellaires. Des nanoparticules de polystyrène d'un rayon de 100 nm ont été irradiées par différents ions (H, H₂, C, Ar) dans une gamme d'énergies allant de 0.7 à 9 MeV. L'expérience a été réalisée avec le dispositif NanoCR, installé sur auprès de l'accélérateur Andromède de la plateforme MOSAIC à IJCLab. Les nanoparticules ont été formées en faisceau grâce à une lentille aérodynamique, tandis que les ions étaient produits par l'accélérateur de 4 MV afin de simuler les rayons cosmiques. Le dispositif expérimental offre un régime de collision unique entre les ions et les nanoparticules isolantes. Ces résultats sont à la fois intéressants et précieux pour la modélisation des grains, tant du point de vue astrophysique que pour la physique des matériaux, compte tenu du faible nombre d'expériences disponibles dans la littérature concernant l'émission électronique de matériaux isolants. Une comparaison avec une simulation simple basée sur un modèle de diffusion a été réalisée. Elle a mis en évidence un effet significatif de la charge sur l'émission électronique pour les matériaux isolants.