

Collisions d'ions avec des molécules et agrégats de diazote N_2

Lors de la collision entre un ion et une molécule ou un agrégat, l'énergie déposée dans ce système poly-atomique conduit généralement à sa fragmentation. Ce processus se rencontre dans diverses situations, notamment en astrophysique (glaces) et en radiobiologie (hadronthérapie), pour lesquelles cette fragmentation se produit dans une phase condensée. L'objectif de ce travail est de mieux comprendre comment l'environnement proche de la molécule peut influencer sur sa fragmentation, voire conduire à de nouvelles molécules (radiochimie induite). Aujourd'hui, les techniques les plus récentes permettent une analyse extrêmement détaillée de ce problème à plusieurs corps pour lequel il est nécessaire de caractériser simultanément tous les fragments produits. Il a été développé à Caen un détecteur multi-particules et couvrant un angle solide de 4π pour la physique atomique et moléculaire qui s'avère être un outil redoutable pour révéler les secrets de cette dynamique complexe.

La technique utilisée expérimentalement est de type COLTRIMS (Cold Target Recoil Ion Momentum Spectroscopy) et utilise comme projectiles des ions multichargés délivrés sur les lignes du GANIL. Les molécules et agrégats de molécules sont produits par un jet supersonique et un arrangement particulier de détecteurs permet de détecter en coïncidence les fragments chargés (ions atomiques ou moléculaires) ainsi que l'ion projectile. Pour chaque événement il est ensuite possible de reconstruire le vecteur impulsion en 3 dimensions de chacun des fragments donnant ainsi accès à des observables telles que : l'énergie cinétique libérée lors de la fragmentation, l'orientation initiale de la molécule (ou du dimère), l'angle de diffusion du projectile ...

La thèse proposée consistera en l'analyse de données obtenues récemment dans des collisions d'ions multichargés de basse énergie et des molécules de diazote N_2 et surtout d'agrégats de ces molécules $(N_2)_2$. Cette analyse devra permettre de quantifier l'influence d'une seconde molécule spectateur sur la fragmentation de N_2 , simulant ainsi l'influence de l'environnement proche de la molécule dans une phase condensée (liquide ou solide). Elle pourrait également permettre d'accéder expérimentalement à la géométrie du dimère $(N_2)_2$, géométrie qui n'a encore jamais été mesurée. Du point de vue expérimental, le doctorant devra prendre en charge la modification du spectromètre actuel pour l'adapter à l'utilisation de faisceaux d'ions projectiles de plus basses énergies et/ou à l'application de champs électriques d'extraction plus intenses (limitation actuelle due à la déflexion du projectile par le champ électrique du spectromètre). En parallèle, il participera également à la mise en place d'un nouveau détecteur dont la conception particulière (hexanode) permettra de minimiser le temps mort entre la détection successive de deux particules. Finalement, le doctorant prendra part aux futures campagnes de mesures qui auront lieu au GANIL et en lien direct avec la thématique de la thèse.

Le candidat devra donc avoir une formation en physique atomique et moléculaire ainsi que dans les techniques expérimentales associées.

Contacts : **Alain MERY**
mery@ganil.fr
02 31 45 46 13

Jimmy RANGAMA
rangama@ganil.fr
02 31 45 44 22