

Photoexcitation et relaxation de molécules d'intérêt astrophysique dans le domaine du VUV

S. Boyé-Péronne¹

¹ Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO), CNRS & Univ. Paris-Sud & Université Paris-Saclay, Orsay, France

Dans notre équipe, nous nous intéressons depuis plusieurs années aux processus de relaxation en phase gazeuse qui affectent de petites molécules hydro- et azo-carbonées suite à l'absorption d'un rayonnement dans le domaine de l'ultra-violet du vide (VUV, $100 \text{ nm} < \lambda < 200 \text{ nm}$). Les expériences développées sont pour la plupart motivées initialement par l'implication de ces espèces dans la photochimie du carbone en astrophysique (évolution des enveloppes circumstellaires d'étoiles carbonées) ou en planétologie (formation de radicaux dans la coma des comètes, composition des atmosphères planétaires). Une part importante des études consiste à caractériser spectroscopiquement les états électroniques excités mis en jeu lors d'une excitation VUV (notamment les états de Rydberg) car ce sont des voies d'injection de l'énergie privilégiées pour ces petits systèmes. Bien comprendre la dynamique à partir de ces états nécessite au préalable de bien les avoir caractérisés. Un deuxième volet de notre activité concerne les processus fondamentaux de relaxation moléculaire consécutifs à cette photoexcitation VUV, avec un intérêt plus marqué pour la photodissociation et la photoionisation.

Les expériences effectuées utilisent différentes plateformes délivrant des photons VUV (ligne DESIRS du rayonnement synchrotron SOLEIL, laser VUV nanoseconde du Centre Laser de l'Université Paris-Sud, lasers nanosecondes de l'ISMO) qui présentent des caractéristiques souvent complémentaires en terme d'accordabilité, de résolution spectrale et de flux. Plusieurs techniques expérimentales sont mises en œuvre impliquant des détections de rayonnement ou de particules : spectroscopie d'absorption VUV par Transformée de Fourier, spectroscopie de photoélectrons (TPES, PFI-ZEKE), spectrométrie de masse ...

Au cours de cet exposé, je montrerai quelques exemples choisis de molécules dont nous avons étudié soit l'étape de photoexcitation VUV, soit la relaxation. Nous nous sommes intéressés en particulier aux membres de la famille des cyanopolynes [1-5] qui présentent deux types de liaisons triples ($\text{C}\equiv\text{C}$ et $\text{C}\equiv\text{N}$) (voir Fig.1).

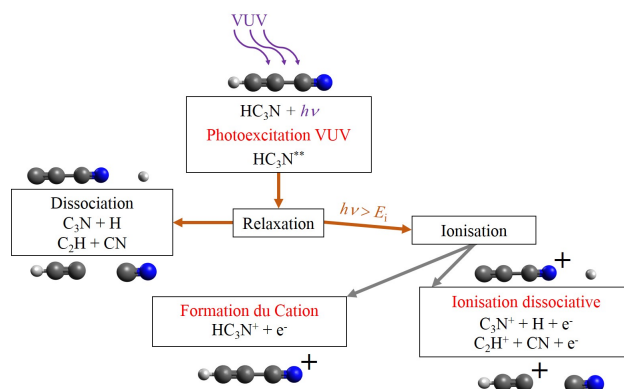


Fig. 1: Schéma synthétique des processus induits par l'interaction d'un rayonnement VUV avec le cyanoacétylène HC_3N .

Je parlerai également du développement instrumental que nous sommes en train de mener au sein de l'ISMO pour construire un laser pulsé nanoseconde VUV accordable qui permettra de travailler à très haute résolution spectrale (jusqu'à $8 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$).

Références

- [1] N. Lamarre *et al.* *Mol. Phys.* **113**, 3946 (2015).
- [2] N. Lamarre *et al.* *Journal of Mol. Spectrosc.* **315**, 206 (2015).
- [3] N. Lamarre *et al.* *J. Quant. Spectrosc. Rad. Transfer* **182**, 286 (2016).
- [4] A. Desrier *et al.* *J. Chem. Phys.* (2016), soumis.
- [5] B. Gans *et al.* *J. Chem. Phys.* (2016) soumis.