

Mesure à Haute Température des Sections Efficaces d’Absorption UV de l’Acétylène pour l’Étude des Atmosphères d’Exoplanètes Chaudes

Benjamin Fleury¹, Mathilde Poveda^{1,2}, Yves Bénilan¹, Olivia Venot³, Antoine Jolly¹, Pascal Tremblin²

¹Univ Paris Est Creteil and Université Paris Cité, CNRS, LISA, F-94010 Créteil, France

²Université Paris-Saclay, UVSQ, CNRS, CEA, Maison de la Simulation, 91191, Gif-sur-Yvette, France

³Université Paris Cité and Univ Paris Est Creteil, CNRS, LISA, F-75013 Paris, France

Les 25 dernières années ont vu la découverte de milliers d’exoplanètes avec une grande diversité de conditions (température, composition, etc.), sans équivalent dans le Système solaire. Afin de comprendre le lien entre les processus de formation et d’évolution des systèmes planétaires et l’existence d’une telle diversité de planètes, il est nécessaire d’étudier la composition chimique d’un large nombre d’atmosphères extrasolaires. C’est l’un des objectifs majeurs des télescopes JWST et Ariel.

La composition chimique des atmosphères observées sera déterminée en comparant les observations avec les abondances d’espèces chimiques calculées par des modèles cinétiques atmosphériques. La paramétrisation de la chimie dans ces modèles requiert des données physico-chimiques dont les sections efficaces d’absorption ultraviolet (UV) afin d’implémenter les réactions de photodissociation. Bien que la majorité des atmosphères observées aient des températures d’équilibres élevées ($500 \text{ K} < T_{\text{eq}} < 2000 \text{ K}$), ces données de sections efficaces sont majoritairement inconnues à haute température, augmentant l’incertitude dans le calcul des abondances par les modèles atmosphériques.

Notre groupe a précédemment mis en évidence que les sections efficaces UV du dioxyde de carbone (CO_2) varient de plusieurs ordres de grandeur avec la température (Venot et al. 2013, 2018). Nous avons étendu ce travail à l’étude de la dépendance en température des sections efficaces d’absorption UV de l’acétylène (C_2H_2). Pour cela, nous avons réalisé des mesures sur la ligne de lumière DESIRS du synchrotron SOLEIL ainsi que grâce à une nouvelle plateforme de spectroscopie UV récemment développée au LISA. Nous présenterons les résultats des mesures de sections efficaces de C_2H_2 effectuées entre 115 et 230 nm pour des températures comprises entre 296 K et 873 K. De plus, ces nouvelles données ont été incorporées dans un modèle cinétique atmosphérique, afin d’évaluer l’impact des variations des sections efficaces avec la température sur le calcul des abondances moléculaires par le modèle. Nous présenterons également les résultats de ces simulations.