
Formation et évolution des aérosols dans l'atmosphère de Titan

Ludovic Biennier*¹, Sophie Carles¹, Ahmad Mortada¹, Sándor Demes², François Lique³, Baptiste Joalland⁴, Panayotis Lavvas⁵, Florent Calvo⁶, Jérémy Bourgalais⁷, and Nathalie Carrasco⁸

¹Univ Rennes, CNRS, IPR (Institut de Physique de Rennes), F-35000 Rennes, France – UMR6251 – France

²Univ Rennes, CNRS, IPR (Institut de Physique de Rennes), F-35000 Rennes, France – UMR6251 – France

³Univ Rennes, CNRS, IPR (Institut de Physique de Rennes), F-35000 Rennes, France – UMR6251 – France

⁴Univ Rennes, CNRS, IPR (Institut de Physique de Rennes), F-35000 Rennes, France – UMR6251 – France

⁵Groupe de spectrométrie moléculaire et atmosphérique – UMR 7331-GSMA – France

⁶Université Grenoble-Alpes, CNRS, LIPhy, 38000 Grenoble – UMR5588 – France

⁷Université de Lorraine, CNRS, LRGP, 54000 Nancy – UMR 7274 – France

⁸Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS) – UMR 8190 – France

Résumé

Les observations effectuées par les instruments embarqués à bord de l'orbiteur Cassini montrent que la croissance moléculaire mise en évidence dans l'ionosphère de Titan mène à la formation d'aérosols. Des études récentes de la physico-chimie de cette couche de l'atmosphère ont établi que les ions lourds positifs et négatifs détectés par spectrométrie de masse sont des embryons d'aérosols.

En dépit de ces avancées, de nombreuses interrogations demeurent. Un des objectifs des travaux menés consiste à comprendre le rôle exact des ions dans la formation des aérosols en examinant les collisions élémentaires à l'aide d'un réacteur produisant un écoulement supersonique uniforme couplé à une source sélective d'ions (CRESU-SIS).

De façon complémentaire, un autre objectif consiste à simuler la croissance des ions dans un réacteur plasma (PAMPRE) ou photochimique (APSYS) et à comparer les produits ionisés avec les spectres mesurés par les instruments INMS et CAPS-ELS embarqués à bord de Cassini.

Pour mener à bien ces études, nous associons modélisateurs, physico-chimistes expérimentateurs et théoriciens. Il est clair en effet que la compréhension de la photochimie des atmosphères planétaires froides, en particulier celle de Titan, passe par l'identification des processus clés ainsi que par l'obtention théorique et expérimentale d'un grand nombre de données fiables et sur les réactions et processus physico-chimiques à très basses températures (< 200 K) et leur utilisation dans des modèles photochimiques atmosphériques réalistes.

*Intervenant