
**ÉTUDE DE LA FORMATION ET DE LA COMPOSITION DES NUAGES DE TITAN
AVEC UN MODÈLE DE CLIMAT PLANÉTAIRE**

Lucie Rosset¹, Audrey Chatain¹, Yassin Jaziri¹, Nathalie Carrasco¹

¹LATMOS/IPSL, Université Paris-Saclay, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ),
Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Guyancourt, France

Titan, la plus grosse Lune de Saturne, est aussi le seul satellite du Système solaire à posséder une atmosphère épaisse. Cette dernière accueille une dynamique, une photochimie et une microphysique particulièrement complexes et étroitement couplées. L'atmosphère de Titan est principalement composée d'azote et de méthane, et les conditions de pression et de température permettent l'existence d'un cycle du méthane similaire à celui de l'eau sur Terre. Les caractéristiques des nuages formés vont ainsi dépendre de nombreux paramètres, dont les espèces chimiques en présence, mais aussi les propriétés des aérosols photochimiques qui servent de noyaux de condensation privilégiés. On cherche ainsi à évaluer l'impact de ces différents facteurs sur la formation et la composition des nuages, ainsi que les répercussions sur le climat de Titan.

Le Titan Planetary Climate Model (Titan PCM) développé au sein de l'IPSL est un modèle 3D de climat planétaire permettant de simuler le climat de Titan à l'échelle globale, tout en tenant compte des couplages entre les différents processus physiques. Il inclut notamment un modèle microphysique en moments pour les brumes et les nuages. Néanmoins, des différences persistent avec les observations, et, dans son état actuel, le modèle ne prend en compte que la condensation d'un nombre limité d'espèces (CH_4 , C_2H_2 , C_2H_6 , HCN), sous forme de glaces uniquement et de manière indépendante entre elles. Certains paramètres, comme la mouillabilité, demeurent aussi peu contraints.

C'est pourquoi on se propose d'enrichir le modèle microphysique afin d'améliorer la description des nuages sur Titan pour mieux comprendre les mécanismes de formation des nuages ainsi que le cycle du méthane. Les efforts actuels se concentrent sur l'implémentation de la phase liquide, en particulier dans la basse atmosphère, ce qui permettrait de prendre en compte par la suite l'impact des mélanges et d'interactions entre les espèces. De même, la détection de benzène et de HC_3N dans les nuages polaires en font des candidats importants à ajouter aux espèces condensables. Ces développements seront d'abord testés dans une étude 1D avant d'être incorporés au sein du modèle 3D.
