
Cycles de la brume et des nuages avec le Modèle de Climat Global Titan de l'IPSL

Bruno De Batz De Trenquelléon^{*1}, Pascal Rannou¹, Jérémie Burgalat¹, and Sebastien Lebonnois²

¹Groupe de spectrométrie moléculaire et atmosphérique – Université de Reims Champagne-Ardenne :
UMR7331, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7331 – France

²Laboratoire de Météorologie Dynamique (UMR 8539) – CNRS : UMR8539 – France

Résumé

Sur Titan, le méthane et l'azote sont dissociés à haute altitude par photodissociation. Ils produisent alors un ensemble de molécules complexes générant la brume photochimique qui recouvre entièrement Titan. En outre, le méthane, dont la source est à la surface, et les gaz mineurs issus de la photochimie produisent des nuages et des précipitations qui sculptent les paysages du satellite. La brume, le méthane et les espèces chimiques, ainsi que les nuages sont soumis à des cycles couplés mal connus. De plus, l'ensemble de ces composantes atmosphériques participent aussi à l'équilibre thermique de Titan. Il y a donc un enjeu important à mieux caractériser ces cycles et leurs interactions.

Le Modèle de Climat Global de Titan développé à l'Institut-Pierre-Simon-Laplace est l'outil idéal pour comprendre le fonctionnement de toutes ces composantes en interaction. Cependant, il manque encore dans ce modèle toute la modélisation de la microphysique des nuages (méthane, éthane, acide cyanhydrique, etc.) ainsi que les aspects convectifs. De surcroît, la structure morphologique (dimension fractale) des aérosols a aussi été remise en question récemment et est susceptible de modifier l'équilibre thermique de l'atmosphère, dominé par la brume dans la stratosphère. Ce sont les deux axes que nous explorerons dans notre travail. Notre première étude porte sur le cycle de la brume, notamment celui de la couche détachée, et l'impact du changement de la dimension fractale des aérosols sur le cycle de la brume mais aussi sur l'équilibre thermique. En effet, des observations récentes montrent que les aérosols sont plus compacts que ce que nous pensions alors, et nous explorons les effets induits par un tel changement (changement de profils verticaux, cycles annuels, taille des aérosols, etc...). Nous montrerons aussi les premiers résultats du modèle de nuages. Ce sont des phénomènes non simulés à ce jour dans la version 3D, en particulier la mise en place de la nucléation et condensation des nuages de méthane, responsables d'une grande partie de la couverture nuageuse de Titan.

^{*}Intervenant