
Etude comparative des brumes dans les atmosphères exoplanétaires

Anthony Arfaux*¹ and Panayotis Lavvas²

¹Groupe de spectrométrie moléculaire et atmosphérique – Université de Reims - Champagne Ardenne, CNRS : UMR7331 – France

²Groupe de spectrométrie moléculaire et atmosphérique (GSMA) – Université de Reims - Champagne Ardenne, CNRS : UMR7331 – Moulin de la Housse - BP 1039 51687 REIMS CEDEX 2, France

Résumé

Les atmosphères exoplanétaires présentent une grande diversité de conditions inégalées dans notre système solaire et leur étude permet d'améliorer nos connaissances en les confrontant à ces mondes extrêmes. A l'heure actuel, le meilleur moyen d'étudier la composition de ces planètes lointaines est par le biais du phénomène de transit. Les observations ainsi obtenues, notamment par le télescope spatiale Hubble, semblent indiquer la présence d'un absorbeur dans les hautes couches des atmosphères des Jupiter-chauds étudiées, laissant une empreinte claire dans les spectres de transit. La présence de brumes d'origine photochimique en suspension dans l'atmosphère à des altitudes élevées peut expliquer ces observations.

Dans l'optique d'étudier ces brumes, nous avons développé un modèle auto-consistant couplant la microphysique des brumes, les effets de déséquilibre chimique et le transfert radiatif. Ce modèle est utilisé dans l'étude comparative d'un échantillon de dix exoplanètes nous permettant d'appréhender les interactions entre ces trois composantes. Nous étudions ainsi les effets des brumes sur la structure thermique de l'atmosphère et la réponse de ces changements de température sur la distribution en taille et en densité des particules. Les effets de déséquilibre chimique ont aussi un impacte important sur le profil thermique des planètes et ainsi sur la présence de brumes. La photolyse de certains précurseurs, supposée à l'origine de la formation de ces brumes, est également simulée dans notre modèle de déséquilibre chimique et fourni ainsi un indicateur de plausibilité quant aux flux de masse de brumes nécessaires pour ajuster les spectres théoriques aux observations.

Nous explorerons donc l'ensemble de ces changements et leur impact sur les spectres de transit et nous tacherons de conclure sur la possibilité de la présence de brumes photochimiques dans les atmosphères exoplanétaires et leur capacité à expliquer les spectres observés.

*Intervenant