

MODÉLISATION DU CYCLE DE HDO SUR MARS : ÉTAT DES LIEUX ET ÉTUDES FUTURES

G. Petzold, F. Montmessin

Laboratoire Atmosphères & Observations Spatiales (LATMOS), UMR CNRS 8190, Université de Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), 78280 Guyancourt. (guillaume.petzold@latmos.ipsl.fr)

Le rapport isotopique deutérium / hydrogène D/H est l'une des principales clés permettant la compréhension de l'origine de l'eau sur différents astres du Système Solaire et de son évolution à travers le temps dans leur atmosphère.

Dans l'atmosphère de Mars, ce rapport D/H est en moyenne 5 à 6 fois supérieur à celui que l'on retrouve sur Terre. Bien que l'eau n'y soit présente qu'en infimes quantités, cet enrichissement en deutérium particulièrement élevé corroboré par divers indices géologiques, tels que la présence de vallées, témoignent d'un passé humide pour la planète rouge. Pour comprendre un tel résultat et la façon dont l'eau s'est échappée de l'atmosphère de Mars, l'étude de HDO – principale source des changements de rapport D/H sur la planète – et de son cycle annuel semble essentielle, notamment en ce qui concerne son comportement saisonnier en haute atmosphère où la vapeur d'eau peut être photodissociée puis éjectée.

Le Mars PCM (Planetary Climate Model), anciennement GCM (Global Climate Model), offre de nombreuses possibilités et modélise efficacement la topographie de la planète, les phénomènes saisonniers, les phénomènes de transport ou encore les phénomènes liés aux nuages tels que la condensation, chacun jouant un rôle prépondérant dans le comportement de HDO dans l'atmosphère martienne au fil de l'année. Ce modèle, couplé aux observations et données d'ACS (Atmospheric Chemistry Suite), a permis de lever le voile sur le cycle de HDO ces dernières années. Des différences subsistent néanmoins entre les résultats du modèle et les observations. C'est notamment le cas pour la distribution verticale de la vapeur d'eau dans la haute atmosphère. Des pistes d'amélioration, concernant par exemple la poussière, sont examinées et leurs effets sont étudiés et discutés. Ces améliorations permettent un meilleur aperçu du cycle de HDO ainsi qu'une complétion plus fiable des observations. L'objectif est alors de comprendre davantage la nature et l'origine de l'enrichissement anormalement élevé en deutérium sur la planète rouge.