

## Les clumped isotopes du H<sub>2</sub> : un nouvel outil pour tracer l'origine de l'hydrogène ?

Dan Lévy, Isabelle Martinez, Pierre Cartigny, Jabrane Labidi, Isabelle Moretti, Dariusz Strapoc, Isabelle Le Nir

*Keywords: Isotopes "Clumped", traceur, H<sub>2</sub>*

Le dihydrogène (H<sub>2</sub>), plus couramment nommé hydrogène, devient une molécule clé pour la transition énergétique. De nombreux processus peuvent conduire à la formation de H<sub>2</sub> comme le réformage du méthane, l'électrolyse de l'eau dans l'industrie ou l'altération hydrothermale, la radiolyse de l'eau, le volcanisme et la biosphère dans la nature par exemple. Même si ces processus commencent à être de plus en plus contraints, il reste difficile d'associer avec certitude une molécule de H<sub>2</sub> à un de ces processus.

Une des méthodes pour contraindre l'origine du H<sub>2</sub> est l'isotopie de l'hydrogène. Par la mesure du rapport D/H de l'H<sub>2</sub> mais aussi des autres molécules contenant de l'hydrogène comme H<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>, on peut contraindre certains paramètres comme l'équilibre isotopique, la température, ou certains processus cinétiques menant à un fractionnement. Nous présenterons ici une synthèse des travaux sur l'isotopie de l'hydrogène liés à la thématique de l'hydrogène naturel.

Par ailleurs, nous présenterons le développement analytique de la mesure des isotopologues du H<sub>2</sub> (H<sub>2</sub> HD et DD) aussi appelés « clumped ». Cette méthode a déjà été testée par Popa et al. (2018) à l'Université d'Utrecht (Pays-Bas) et des échantillons de gaz naturel ont été mesurés pour la première fois récemment sur le même instrument par Mangenot et al. (2023) à Caltech (Etats-Unis). Nous présenterons ici l'avancement de la mesure d'une multitude d'échantillons manufacturés, expérimentaux et naturels réalisée sur le MAT253-ULTRA de l'IPGP pour établir une base de données. Cette nouvelle base de données des clumped isotopes du H<sub>2</sub> nous permettra de mieux

### Références

[1] Popa et al., 2018.

[2] Mangenot et al., 2023.

Dan Lévy, Pierre Cartigny, Jabrane Labidi, Isabelle Martinez  
Institut Physique du Globe de Paris, Paris, France  
[dlevy@ipgp.fr](mailto:dlevy@ipgp.fr)

Isabelle Moretti  
Institut des Sciences de la Terre de Paris, Paris, France

Dariusz Strapoc, Isabelle Le Nir  
SLB, Clamart, France