

Etude expérimentale des interactions eau vapeur-silicates amorphe dans les chondrites

Morgano Maxime*, Le Guillou Corentin, Leroux Hugues

UMET – Unité Matériaux et Transformations - Université de Lille – France

Les chondrites sont les témoins de l'évolution des premiers stades du système solaire. Les plus primitives d'entre elles contiennent des silicates amorphes qui sont partiellement transformés en phyllosilicates (serpentine, saponite).

Le scénario standard de formation des phyllosilicates est qu'ils se sont formés en milieu aqueux dans le corps parent des météorites. Une alternative à ce modèle, serait que l'altération se fasse par interaction entre l'eau en phase vapeur et des poussières dans le disque proto-solaire. Jusqu'à présent cette option était considérée comme cinétiquement limitée. Toutefois, de récents résultats expérimentaux ont montré que l'altération des silicates amorphes dans le disque proto-solaire ($P_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-8}$ bar et $T < 225^\circ\text{K}$)¹ ou dans des environnements perturbés par des ondes de choc (Ou $P_{\text{H}_2\text{O}} = 58 \cdot 10^{-4}$ bar et $T > 1400^\circ\text{K}$)² pouvait être possible.

Nos travaux ont pour but d'étudier les mécanismes et cinétique d'altération par l'eau en phase vapeur de films minces de silicates amorphes. Notre objectif est d'étudier expérimentalement l'influence de la température et de la pression partielle de vapeur d'eau au sein d'autoclaves fermées et en conditions non-saturées. L'analyse des premiers échantillons par microscopie électronique à transmission a montré que des phases secondaires d'une centaine de nanomètres d'épaisseur se formaient en 12 jours et à 230°C (13 bar). Le fer et le magnésium ont migrés formant ainsi une couche riche en fer à la surface et une couche poreuse et plus riche en magnésium en profondeur. Ces résultats étendus à une plus large gamme de température doivent permettre de déterminer l'énergie d'activation de la réaction. Cela permettra de comprendre dans quelle mesure les interactions eau-vapeur/silicates ont pu contribuer à la formation des phyllosilicates au sein du disque proto-solaire.

¹(Fegley, 2000)

²(Ciesla, 2003)

Mots-Clés : Thermodynamique, cosmochimie, étude expérimentale, microscopie électronique