
CRISP : Fractionnement isotopique du carbone pendant la différenciation des planètes telluriques

Celia Dalou^{*1}, Laurent Tissandier , Thomas Rigaudier , and Julien Zollinger

¹CRPG – Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, UMR 7358 CNRS-UL – France

Résumé

Au cours de leur formation, la Terre et Mars ont subi une phase d'océan magmatique au cours de laquelle elles ont été en grande partie ou complètement fondues. Cette étape a permis la ségrégation d'un noyau métallique du manteau silicaté. Ce processus de formation planétaire ont modifié les concentrations originales et les compositions isotopiques des éléments volatils (H, C, N et S) sur Terre et Mars. L'évolution du C est particulièrement importante pour le développement de conditions favorables à l'émergence de molécules prébiotiques et au maintien de la vie. Ce projet déterminera si les différences des conditions de formation (la taille des planètes, *i.e.* les conditions pression-température, $P-T$; la fO_2 ; les teneurs initiales en éléments volatils) peuvent expliquer les différences observées dans les compositions élémentaires et isotopiques de l'intérieur de la Terre et de Mars. À l'aide d'appareils de haute pression et de techniques analytiques de pointe au CRPG, le partage et le fractionnement isotopique du C sera déterminé lors de la formation des noyaux, pour retracer l'évolution isotopique du C des intérieurs de la Terre et de Mars, et reconstruire les compositions isotopiques en C de la proto-Terre et de la proto-Mars. L'absence de données de facteurs de fractionnements isotopiques du C entre différentes phases impliquées dans la formation des noyaux planétaires (alliage métallique et silicate fondu) repose sur le fait qu'aucun standard métallique ni de verre silicaté synthétisés en conditions réductrices n'existent pour réaliser des mesures élémentaires et isotopiques du C dans des échantillons expérimentaux. Les matériaux de référence métalliques ont été synthétisés à l'Institut Jean Lamour (IJL), dans le laboratoire de métallurgie, grâce à une méthode de "melt spinning" qui permet de tremper très efficacement des alliages métalliques de différentes compositions. Leurs teneurs et leurs compositions isotopiques vont maintenant être déterminées de manière absolue par spectrométrie de masse à gaz au CRPG, afin de pouvoir être utilisés comme matériaux de référence pour l'analyse locale (par sonde ionique) d'échantillons expérimentaux métal-silicate.

^{*}Intervenant