
Fractionnement isotopique du xénon dans les silicates en conditions lithosphériques - implications sur le paradoxe du xénon manquant

Igor Rzeplinski¹, Denis Horlait*², Eric Gilabert², and Chrystèle Sanloup¹

¹Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie – Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux, et de Cosmochimie (IMPMC), Sorbonne Université, UMR CNRS 7590, Museum National d’Histoire Naturelle, IRD UMR 206, 4 place Jussieu, F-75005 Paris – France
²Laboratoire de Physique des 2 infinis - Bordeaux – LP2i, CNRS, Univ. Bordeaux UMR 5797, F-33170 Gradignan, France – France

Résumé

Dans des tout récents travaux (1), nous avons réalisé l’incorporation chimique du xénon à l’état de traces (1E-8 à 1E-5 g/g) dans du feldspar et de l’olivine lors de réactions à 800-1100°C et 3,5 GPa, soit des conditions typiques de la lithosphère. Nous avons mesuré que cette incorporation s’accompagne de fractionnements élémentaire (le krypton n’est pas quantitativement retenu dans ces mêmes conditions) et isotopique en faveur des isotopes lourds du Xe, de l’ordre de quelques ‰/uma.

Ces résultats expérimentaux nous permettent d’avancer un scénario satisfaisant à l’ensemble des paradoxes dit du ” Xe manquant ” (2) (atmosphères terrestre et martienne appauvries en Xe et plus particulièrement en ses isotopes légers ; établissement progressif du fractionnement lors de l’Archéen). Ainsi la déplétion isotopique en Xe légers proviendrait de la succession de cycles de cristallisations partielles d’océan magmatique et de refontes lors de l’accrétion planétaire, préservant préférentiellement dans l’intérieur planétaire des isotopes de Xe lourds. Après la dernière cristallisation, cette composante riche en isotopes lourds aurait ensuite partiellement fuité tout au long de l’Hadéen et de l’Archéen, pour finalement occulter la signature atmosphérique primitive (*late veneer*) à la fin de l’Archéen. De nos jours la majorité du Xe manquant se trouverait ainsi encore dans la lithosphère... si près et pourtant si loin.

Au-delà du problème du Xe manquant, des informations sur les processus Hadéen sont déduites, en confirmant en particulier l’existence d’une succession d’océans magmatiques ou encore en suggérant un apport par le *late veneer* très faible.

Le poster proposé sera aussi l’occasion de présenter les dernières avancées techniques réalisées dans la mesure en ultra-traces des isotopes de gaz rares sur la plateforme PIAGARA (LP2i-Bordeaux), notamment en RIS-TOF Xe+Kr (3).

(1) I. Rzeplinski et al., Hadean isotopic fractionation of xenon retained in deep silicates, *accepted by Nature*

(2) G. Avice et al., *Nat. Comm.* **8**, 15455 (2017).

(3) E. Gilabert et al. *J. Anal. At. Spectrom.*, **31**, 994 (2016).

*Intervenant