



Mercredi 3 juin 2020

La subduction des carbonates marins à l'origine du magmatisme carbonatitique depuis plus de 3 milliards d'années.

Des scientifiques de l'Institut de physique du globe de Paris (Université de Paris, IPGP, CNRS) ont pour la première fois mis en évidence le lien entre la subduction de sédiments marins et l'enrichissement en calcium de certains magmas particuliers : les magmas carbonatitiques. En montrant que le carbonate de calcium de ces carbonatites présente une signature isotopique typique de sédiments marins, l'équipe met en lumière un phénomène de recyclage des carbonates marin dans le manteau terrestre par subduction depuis au moins 3 milliards d'années.

Certains volcans émettent, ou ont émis dans le passé, un magma particulier, riche en minéraux carbonatés. C'est le cas actuellement du volcan Ol Doinyo Lengai en Tanzanie, mais il existe de nombreux volcans anciens (certains datés à plus de 3 milliards d'années) ayant produit ce type de lave carbonatitiques. Alors que la majorité des roches magmatiques sont riches en minéraux silicatés, les carbonatites sont composées à plus de 50 % de ces minéraux carbonatés, dont le carbonate de calcium.

L'origine de ces roches, existant depuis plusieurs milliards d'années, reste un problème emblématique des sciences de la Terre et plus particulièrement de l'étude de la composition du manteau terrestre. Car les roches magmatiques, issues de la fusion partielle du manteau et émises en surface, offrent une des rares opportunités d'étudier la composition chimique de ce vaste et profond réservoir, difficile à échantillonner.



Éruption du Ol Doinyo Lengai en 1966. (USGS)

Les hypothèses jusqu'à présent évoquées pour expliquer cette forte teneur en carbonatites évoquaient soit une source primitive dans le manteau, riche en éléments carbonatés, soit le recyclage de composés de surface via le phénomène de subduction¹.

Une équipe de l'IPGP a développé une nouvelle méthode isotopique permettant de tester l'origine du calcium, l'élément le plus abondant des carbonatites. Dans une étude publiée dans *Science Advances* le 3 juin 2020 en collaboration avec des chercheurs de l'École normale supérieure de Lyon, de l'université de Lisbonne, de l'université de Johannesburg et de l'université de Californie à San Diego, ils ont montré que la composition isotopique en calcium de nombreuses carbonatites est typique des carbonates marins. Cette signature est différente de toutes les autres roches magmatiques et représente donc une particularité des carbonatites. La présence de cette signature ne peut être expliquée que par la fusion d'un manteau riche en carbonates recyclés par la subduction de la lithosphère océanique. Cette étude relie donc formation de carbonatite, subduction terrestre et tectonique des plaques. Les plus anciennes carbonatites analysées lors de cette étude datant de 3 milliards d'années, ces résultats confirment l'existence de subduction terrestre depuis au moins cette époque.

Cette étude permet de comprendre l'origine des roches magmatiques terrestres les plus mystérieuses ainsi que d'attester la présence de tectonique des plaques sur Terre depuis au moins 3 milliards d'années.

Sources

E. Amsellem, F. Moynier, H. Bertrand, A. Bouyon, J. Mata, S. Tappe, J. M. D. Day, Calcium isotopic evidence for the mantle sources of carbonatites. Sci. Adv. 6, eaba3269 (2020).

Contacts

Emmelyne Mitard – Communication IPGP – 01 83 95 76 01 – mitard@ipgp.fr

Samira Techer – Service presse CNRS – 01 44 96 51 51 – presse@cnr.fr

¹ La subduction est le phénomène par lequel une plaque tectonique océanique plonge sous une autre plaque tectonique et s'enfonce dans le manteau terrestre. Ce mouvement induit la formation de chaînes de volcans bordant la subduction.