
Datation des interactions magma-fluide carboné par les déséquilibres Ra/Th durant l'éruption du Tajogaite en 2021 (île de La Palma, Canaries, Espagne)

Garance Herve^{*1}, Olgeir Sigmarsson^{1,2}, and Pierre-J. Gauthier¹

¹Laboratoire Magmas et Volcans – Laboratoire Magmas et Volcans – France

²Institute of Earth Sciences [Reykjavik] – Islande

Résumé

L'étude des déséquilibres à courtes demi-vies constitue un outil robuste, encore sous-exploité, afin de caractériser la nature des processus magmatiques pré-éruptifs et les échelles de temps associées. Ces deux paramètres jouent en effet un rôle clé dans la compréhension des éruptions récentes comme celle du Tajogaite en 2021.

Dans ce cadre, une série temporelle composée de deux coulées de lave et cinq dépôts de téphra émis durant cette éruption a été analysée par spectrométrie gamma afin de contraindre les activités de deux isotopes du radium : le ^{226}Ra (demi-vie : 1600 ans) et le ^{228}Ra (demi-vie : 5,75 ans). Les rapports ($^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}$) compris entre $1,668 \pm 0,030$ et $1,819 \pm 0,026$ (2σ) témoignent de déséquilibres radioactifs légèrement plus prononcés que ceux précédemment observés à La Palma. De manière inattendue, les rapports ($^{228}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$) sont quant à eux supérieurs à l'unité, de $1,150 \pm 0,075$ à $1,353 \pm 0,078$. Seul le premier téphra émis en surface enregistre un rapport ($^{228}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$) ~ 1 suggérant un magma ancien ayant séjourné dans la lithosphère canarienne pendant plusieurs décennies. Pour les autres échantillons, les déséquilibres $^{228}\text{Ra}-^{232}\text{Th}$ indiquent qu'un événement récent a affecté le magma durant sa genèse ou son stockage. La corrélation entre le ($^{228}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$) et ($^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}$) suggère une interaction entre le magma et un fluide enrichi en carbone, responsable d'un apport en radium à l'origine des déséquilibres $^{226}\text{Ra}-^{230}\text{Th}$ et $^{228}\text{Ra}-^{232}\text{Th}$.

La demi-vie du ^{228}Ra contraint cet événement de métasomatisme à moins de 30 ans avant l'éruption. Au regard d'une filiation élargie ($^{232}\text{Th}-^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$), les rapports ($^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$) sont indissociables de l'unité pour l'ensemble des échantillons. Ainsi, en considérant qu'ils représentent un équilibre radioactif transitoire, nous montrons que cette interaction pourrait avoir eu lieu bien plus récemment, à savoir 3 ans $\pm 1,5$ avant l'événement éruptif de 2021. Cette temporalité concorde avec les crises sismiques de 2017-2018, indiquant une remontée magmatique vers une zone de stockage à 25 km de profondeur. Si ce phénomène de métasomatisme survient pendant la formation du magma dans le manteau, alors le temps entre la genèse, la remontée vers un lieu de stockage, et l'émission en surface du magma est extrêmement court.

Mots-Clés: Déséquilibres radioactifs ($^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}$) et ($^{228}\text{Ra}/^{232}\text{Th}$), métasomatisme par un fluide carboné, éruption du volcan Cumbre Vieja en 2021

*Intervenant