

SEITZ Susanne (2016): Oxygen isotope data and constraints on magmatic timescales from the Chon Aike province (Patagonia, Argentina)

Résumé large public

Les éruptions volcaniques représentent un des dangers dont les conséquences sont les plus catastrophiques pour la société moderne. Les plus grandes éruptions dans l'histoire géologique, dont l'éruption du super volcan de Yellowstone, se sont produites avec des magmas rhyolitiques. Lors des dernières années, nos connaissances sur les systèmes volcaniques ont largement augmenté, mais la prévision des risques volcaniques demeure un défi. Il est donc nécessaire de comprendre les processus volcaniques tels que l'évolution des magmas, leur stockage et l'échelle de temps sur laquelle ceux-ci sont produits.

Le complexe volcanique d'El Quemado (Patagonia, Argentina) fait partie de la province Jurassique de Chon Aike. Cette province s'est mise en place lors de la séparation du supercontinent Gondwana. Le complexe d'El Quemado est principalement constitué de coulées de lave et de dômes rhyolitiques appauvris en cristaux (rhyolite), ainsi que d'ignimbrites rhyolitiques riches en cristaux (ignimbrite). En général, les roches siliciques du complexe d'El Quemado sont dérivées de la fusion partielle de la croûte moyenne enrichie en ^{18}O , comme suggéré par les valeurs élevées en $\delta^{18}\text{O}$ des cristaux de quartz et de zircon. Le magma a été stocké dans la croûte moyenne et au minimum à $700 - 820 \pm \text{C}$. Les rhyolites et les ignimbrites représentent deux milieux différents du système magmatique et les différences sont enregistrées dans la zonation chimique des cristaux de quartz. Les quartz des rhyolites montrent des zonations très simples, sans indication de dissolution interne, ce qui indique une histoire magmatique simple. À l'opposé, les quartz des ignimbrites montrent des textures complexes de zonation, tels que la résorption et la surcroissance de grains de quartz, ce qui indique une histoire magmatique complexe.

Les rhyolites correspondent probablement au magma interstitiel d'un niveau saturé en cristaux de la chambre magmatique. Ce magma interstitiel forme un niveau appauvri en cristaux, situé au-dessus du niveau saturé. La plupart des cristaux de quartz ont grandi en quelques années dans ce niveau appauvri. La modélisation de la diffusion du Ti dans le quartz suggère que l'éruption des rhyolites se déroule peu de temps, au maximum 5 à 40 ans après le début de la cristallisation. Leur cristallisation est suivie de peu par la dissolution de ces mêmes quartz, causée par la décompression lors de l'ascension rapide du magma.

En revanche, les ignimbrites semblent être issues d'une réactivation du niveau saturé en cristaux de la chambre magmatique. La modélisation de la diffusion du Ti dans le quartz suggère que les quartz de ce niveau saturé ont été préservés au maximum 2'500 ans. Une surcroissance des cristaux de quartz dans les ignimbrites met en évidence une réactivation du niveau saturé au maximum 3 ans avant l'éruption. La réactivation de la chambre magmatique engendre un mélange de ces différents niveaux, et rassemble des cristaux avec des histoires magmatiques différentes dans les ignimbrites.