

HYNES Pierre (2018): Etude géochimique et pétrologique de l'éruption 2014-2015 du volcan Fogo

L'éruption du volcan Fogo dans la nuit du 23 novembre 2014, a offert l'opportunité exceptionnelle de comprendre la formation et les processus contrôlant la formation d'un édifice volcanique en réalisant une étude géochimique et pétrologique sur les dernières laves émises.

La première interrogation de ce travail a eu lieu au moment de l'échantillonnage. Le but était de récolter des roches qui correspondaient à des moments temporels spécifiques d'émission des magmas pour pouvoir en premier lieu constater s'il on trouvait ou non des variations géochimiques des magmas émis lors d'une même éruption. La chance était de notre côté dès le départ, premièrement parce que la coulée de 2014 a pris des directions spécifiques lors des 5 semaines principales d'émission des magmas et deuxièmement parce qu'elle a été cartographiée par satellite en moyenne tous les 2 jours à partir de la 2ème semaine d'activité. Ce qui allait nous permettre de récolter avec certitude des échantillons correspondant à chaque semaine principale de l'éruption.

Les premières analyses effectuées, nous avons la constatation de la présence d'une coulée magmatique zonée : magma évolué la première semaine (phonotéphrite) et ensuite à partir de la 2ème semaine jusqu'à la fin de l'activité, un magma plus primitif et homogène tant au niveau de la composition chimique que de la texture (téphrite).

Comment expliquer cette zonation temporelle d'une coulée magmatique ? Le volcan Fogo étant bien étudié depuis quelques années, des constatations de zonation compositionnelle d'une même coulée avait déjà été démontrées pour les éruptions précédentes de 1951 et 1995 (Hildner et al. 2011-2012).

Les théories développées précédemment avaient émis l'idée de l'absence de chambre magmatique dans la croûte, le magma étant stocké dans un réservoir au niveau de la limite manteau-croûte entre 15 et 20 Km.

L'explication pour la différenciation du magma émis lors d'une même éruption était donnée par la zonation du réservoir mantélique. Avec le jeu de la cristallisation fractionnée provoquant une différenciation du magma, le magma le plus évolué migrant au sommet du réservoir. Le problème posé par ce modèle était le mélange provoqué lors de la vidange du réservoir qui ne devrait pas permettre de retrouver des compositions de magma si distinctes en surface. Hildner et al. (2011) répondaient à ce problème par la création d'un petit réservoir isolé au-dessus du principal où stagnerait le magma différencié. Il existait une 2ème interrogation, lors du travail des mêmes auteurs, des calculs de pression sur les pyroxènes, ainsi que sur les inclusions fluides ont été effectués. La majeure partie des pressions calculées prouvaient la cristallisation des minéraux dans un réservoir mantélique entre 15 et 20 km de profondeur, alors que certaines inclusions fluides donnaient des résultats pour leur formation au niveau de la croûte. L'explication donnée était la stagnation du magma un court instant (jusqu'à 50 jours) dans une chambre magmatique temporaire lors de sa remontée en provenance du manteau avant d'être émis en surface.

Entre temps, d'autres modèles concernant le magmatisme alcalin d'intraplaque (Tornare 2017) ont démontré que même en l'absence de chambre magmatique principale dans la croûte, il était possible d'avoir une stagnation du magma dans un système de conduits verticaux pendant plusieurs années au niveau de la croûte et qu'avec le jeu de la cristallisation fractionnée les magmas pouvaient se différencier et expliquer les différences compositionnelles des roches émises en surface.

Notre travail a été, grâce aux analyses pétrographiques et géochimiques de la roche totale et des minéraux, de pouvoir se positionner en faveur ou non d'une de ces hypothèses. Nos résultats sur la composition entre autres des phénocristaux de clinopyroxènes, d'olivines et des amphiboles, ainsi que sur les cumulus riches en amphiboles, olivines et clinopyroxènes ont démontré une similitude compositionnelle primitive pour le cœur des phénocristaux, ainsi que les cumulus indiquant qu'ils se seraient formés au niveau du réservoir mantélique ou dans un liquide de même composition, alors que les bordures des phénocristaux et les microlithes avaient une composition plus évoluée et en équilibre avec leur liquide hôte respectif. La présence de cumulus et de phénocristaux d'amphiboles présents uniquement dans les roches les plus différenciées nous donnaient aussi de précieuses informations pour suggérer la différenciation de magmas dans un système de dykes à proximité de la racine du volcan.

Nous avons comparé nos résultats avec ceux de l'éruption de 1995, qui a émis des magmas de compositions similaires au niveau temporelle, nous avons constaté qu'il était tout à fait probable que le magma non émis de 1995 ait pu stagner dans des conduits verticaux et qu'il se soit différencié pour offrir les magmas les plus évolués émis lors de l'éruption de 2014, déclenchée lors de la remontée de magma plus primitif en provenance du réservoir mantélique.