

Le volcan quaternaire Almas Santas (Cordillère occidentale, Equateur). Etude volcanologique, minéralogique et géochimique

CHEMIN Stéphanie; Mars 2004

Supervisor: Prof J. Hernandez , Institut de Minéralogie et Géochimie

Ce diplôme avait pour but de réaliser la première étude volcanologique, minéralogique et géochimique détaillée de l'Almas Santas, un volcan quaternaire éteint de la Cordillère Occidentale d'Equateur, situé à 60 km au Sud-Ouest de Quito.

Le volcan Almas Santas semble avoir eu une histoire évolutive originale par rapport à celle d'autres volcans andésitiques et équatoriens (e.g. les Ilinizas). Sa base, essentiellement effusive, est formée d'un empilement de coulées d'andésites basiques et acides (parfois basaltiques). Il semble qu'il ait ensuite évolué vers une production de laves acides (dacites et rhyolites). Elles représentent un volume plus faible que les laves intermédiaires. Contrairement à la majeure partie des volcans d'arcs, l'Almas Santas ne semble pas avoir été particulièrement explosif. Bien que les datations $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, prévues, soient toujours en cours, la morphologie du volcan laisse penser qu'il a environ un million d'années.

L'étude minéralogique détaillée (par microsonde, les analyses par ICP-MS à ablation laser sont en cours) montre une paragenèse variée. Les basaltes et andésites basiques ont une paragenèse à olivine + clinopyroxène + magnétite \pm plagioclase \pm orthopyroxène. Les andésites acides à teneur en $\text{SiO}_2 < 60\%$ ont une paragenèse à plagioclase + clinopyroxène + orthopyroxène + magnétite \pm olivine \pm amphibole. Les andésites de teneur supérieure en SiO_2 , les dacites et rhyolites ont une paragenèse à plagioclase + orthopyroxène + amphibole \pm magnétite \pm clinopyroxène \pm biotite. Les plagioclases montrent une grande variation d'An mais principalement beaucoup d'entre eux possèdent des textures de résorptions ainsi que des variations de leurs compositions chimiques entre le cœur et la bordure qui laissent penser que des mélanges mécaniques ont eu lieu lors de la formation des laves. Les pyroxènes montrent aussi des zonations qui semblent dues à des mélanges. Combiné à cela, la présence dans certaines laves de différentes enclaves d'origines encore indéterminées (cumulatives pour certaines, d'autres venant peut-être du soubassement) est un autre argument qui confirme une hypothèse d'évolution dans un système ouvert.

L'étude géochimique a mis en évidence le caractère très variable des produits de l'Almas Santas, bien que semblant suivre une évolution par cristallisation fractionnée typique. Mais la modélisation d'un tel processus à partir des compositions des minéraux a montré que ce phénomène bien qu'ayant probablement joué un rôle pour l'évolution de certaines séries n'explique pas la variété et la composition chimique des laves rencontrées. Il semble que la fusion d'un manteau puisse être à l'origine de certaines des laves primaires, sans pour autant que la fusion partielle soit un modèle satisfaisant. De plus, les caractéristiques géochimiques des laves les plus acides ($> 58\% \text{SiO}_2$) avec des teneurs très faibles en terres rares lourdes et Y en font des adakites (produits de fusion du slab).

L'étude des compositions isotopiques ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) très hétérogènes pour un seul édifice et tombant dans le champ des roches de la NVZ (North Volcanic Zone) montrent que les produits de l'Almas Santas ont pu être contaminés par des liquides de fusion de roches basiques, en provenance du slab ? L'un des

échantillons analysé a les mêmes rapports isotopiques que les basaltes des Galápagos.

L'Almas Santas est donc un volcan singulier, n'ayant pas de caractéristiques adakitiques aussi franches que les autres volcans de la Cordillère Occidentale. Ces laves semblent avoir subit une évolution impliquant des mécanismes complexes, que la contamination par la croûte (des roches basiques) ou par des liquides venant de plus profond, pourraient peut-être expliquer.