
Décrypter l'histoire géodynamique passée grâce à la datation et à l'analyse chimique des produits volcaniques à terre et en mer

Mathilde Bablon^{*1}, Santiago Santamaria², Pablo Samaniego³, Xavier Quidelleur⁴, Jean-Luc Le Pennec⁵, François Nauret⁶, François Michaud⁷, Marianne Saillard¹, Gueorgui Ratzov¹, Stéphane Baize⁸, Hervé Jomard⁸, Laurence Audin⁹, and Silvana Hidalgo¹⁰

¹Géoazur – Observatoire de la Côte d'Azur, Université Côte d'Azur, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche pour le Développement – France

²Escuela Politécnica Nacional – Équateur

³Laboratoire Magmas et Volcans – Institut de Recherche pour le Développement, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Clermont Auvergne, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand – France

⁴Géosciences Paris Saclay – Institut National des Sciences de l'Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8148, Université Paris-Saclay : UMR8148, Institut National des Sciences de l'Univers : UMR8148 – France

⁵Geo-Ocean – Université de Bretagne Sud, Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Université de Brest, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de recherche pour le développement [IRD] – France

⁶Laboratoire Magmas et Volcans – Institut de Recherche pour le Développement et la société, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Clermont Auvergne, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand – France

⁷Géoazur – Observatoire de la Côte d'Azur, Université Côte d'Azur, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche pour le Développement, Université Paris-Sorbonne - Paris IV – France

⁸IRSN – Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), PSN-EXP/SES/LMAPS, 31, avenue de la Division Leclerc, BP 17, 92262 Fontenay-aux-Roses, CEDEX, France – France

⁹Institut des Sciences de la Terre – Institut National des Sciences de l'Univers, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Gustave Eiffel, Université Grenoble Alpes, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275 – France

¹⁰Instituto Geofísico - Escuela Politecnica Nacional – Équateur

Résumé

Les produits volcaniques constituent des archives précieuses pour étudier l'histoire géologique d'une région : leurs compositions chimiques et minéralogiques sont liées aux processus de

*Intervenant

genèse et de transport des magmas, tandis que la fréquence des éruptions reflète des changements sur le long terme des processus magmatiques. Nous présentons une synthèse des travaux réalisés ces dernières années dans les Andes du Nord qui améliorent la compréhension des relations entre le volcanisme, la tectonique et le contexte géodynamique régional.

Dans la cordillère équatorienne, nous avons daté (K-Ar sur des laves et des ponces) les unités clés d'une trentaine de volcans associés à l'arc actif. Lors des éruptions majeures, les cendres volcaniques sont transportées par les vents vers l'océan Pacifique. De nombreux niveaux de cendres sont ainsi préservés dans les séquences sédimentaires marines. Ces archives couvrent une période de temps de ~ 10 Ma nous permettant d'affiner le catalogue des éruptions majeures et d'étudier l'évolution de la signature chimique des magmas depuis le Miocène.

Nous montrons que (1) le volcanisme du nord Pérou a perduré au moins jusqu'au Pliocène inférieur avant de s'éteindre en raison de l'horizontalisation du slab, (2) plusieurs périodes d'activité explosive aux Galápagos témoignent d'interactions point chaud-dorsale océanique, (3) la faille de Pallatanga est active depuis plus de 350 ka et présente une vitesse de cisaillement de 3,3 à 10 mm/an au cours des derniers 6 ka, et (4) l'activité de l'arc nord-andin actif actuellement a commencé dès 4,6 Ma, s'est intensifiée avec la construction des stratovolcans quaternaires vers 1,5 Ma, et a augmenté significativement depuis ~ 600 ka.

Nous montrons que l'activité volcanique nord andine et les changements géodynamiques régionaux (subduction d'un plateau océanique depuis le début du Pliocène, anomalie thermique et changement géométrique de la plaque en subduction, activation des failles crustales régionales, etc.) sont synchrones. La répartition des volcans est liée en premier lieu à la géométrie du slab, mais semble également être guidée par des sutures et des mécanismes profonds (nature des fluides, hétérogénéités mantelliques, etc.), tandis que la néotectonique aurait un rôle secondaire, et influencerait principalement la morphologie et la stabilité des édifices (dissymétries, effondrements de flancs, etc.).

Mots-Clés: Téphrochronologie, Géochronologie, Géochimie, Tectonique, Equateur.