
Observer la migration des magmas au laboratoire : apport de la tomographie 4D de rayons X sous conditions extrêmes

Jean-Philippe Perrillat^{*1}, Elena Giovenco², Bertrand Moine³, Eglantine Boulard⁴,
Vincent Langlois⁵, Roxanne Bauer², Yann Le Godec⁶, Andrew King⁷, Laura Henry⁸,
and Nicolas Guignot⁹

¹Laboratoire de Géologie de Lyon, UMR5276, CNRS-Université Claude Bernard Lyon1 - Ecole Normale Supérieure de Lyon – Université Claude Bernard Lyon1 – 2 Rue Raphaël Dubois 69622 Villeurbanne, France

²Laboratoire de Géologie de Lyon, UMR5276, CNRS-Université Claude Bernard Lyon1 - Ecole Normale Supérieure de Lyon – Université Claude Bernard Lyon1 – France

³LMV-Université J. Monnet—Saint-Etienne (LMV-UJM) – Université Jean Monnet - Saint-Etienne, Laboratoire Magmas et Volcans UMR CNRS6524, CNRS : UMR6524 – 23 rue Dr. P. Michelon 42023 SAINT-ETIENNE cedex 02, France

⁴Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie (IMPMC) – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS – UMR 7590, Sorbonne Universités – Université Pierre et Marie Curie, CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, IRD, 4 Place Jussieu, 75005 Paris, France

⁵Laboratoire de Géologie de Lyon - Université de Lyon – France

⁶Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie (IMPMC) – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS – UMR 7590, Sorbonne Universités – Université Pierre et Marie Curie, CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, IRD, 4 Place Jussieu, 75005 Paris, France

⁷Psiche beamline – PSICHE Beamline, Synchrotron SOLEIL – France

⁸Synchrotron SOLEIL – Centre National de la Recherche Scientifique : UR1 – L'Orme des Merisiers Saint-Aubin - BP 48 91192 GIF-sur-YVETTE CEDEX, France

⁹Synchrotron SOLEIL – PSICHE Beamline, Synchrotron SOLEIL – L'Orme des Merisiers Gif-sur-Yvette 91192, France

Résumé

Connaître les modes de transport des magmas et leurs échelles de temps dans le manteau supérieur est une étape cruciale pour la compréhension des processus magmatiques et de leurs signatures géophysiques et géochimiques. Alors que les magmas carbonatés, formés par de faibles taux de fusion des roches mantelliques, sont probablement très répandus dans l'asthénosphère, leurs conditions de migration vers la surface restent mal connues. Dans un projet soutenu par le PNP, nous avons étudié la cinétique de migration de liquides carbonatés au travers d'une matrice solide de silicates (i.e. minéraux de péridotites) grâce à une méthode innovante de tomographie 4D de rayons X sous conditions PT extrêmes. Ces expériences ont permis de mesurer des vitesses d'infiltration des liquides carbonatés et d'explorer l'effet de

*Intervenant

la déformation (*i.e.* cisaillement) sur la géométrie et l'efficacité du transport. Ces résultats confirment et précisent la forte mobilité des liquides carbonatés mais montrent également leur extrême réactivité chimique, observable à l'échelle expérimentale en quelques minutes. Ces réactions se traduisent par la néoformation de clinopyroxènes et d'olivines secondaires typiques du processus de wherlitisation. Ces réactions métasomatiques sont analogues à celles observées dans certaines xénolithes mantelliques (Kerguelen, Mt Vulture). A plus long terme, l'objectif de ces travaux est de construire un modèle de transport réactif explorant les interactions entre la physique de l'écoulement et la réactivité chimique de ces liquides carbonatés.