



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en Septembre 2013

Du liquide au cristal : rôle sur les propriétés des silicates fondus, implications volcanologiques et industrielles

Directeur : **Daniel R. Neuville, DR, neuville@ipgp.fr**
Co-directeur / Co-encadrant : **R. Moretti, INGV, Naples**

Equipe d'accueil : **IPGP- Équipe de Géochimie et Cosmochimie – UMR7154**
Financement : **MRT**

Plus de renseignement voir : <http://ed109.ipgp.fr>, Rubrique : Offres de thèse
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'École doctorale

La quasi totalité de notre planète est passée par un stade liquide à un moment ou à un autre de son histoire. La compréhension de la formation et de l'évolution des magmas et des roches ignées, à toutes les échelles, requiert donc une bonne connaissance de leurs propriétés physiques. Parmi celles-ci, la viscosité a une importance particulière à cause de son rôle déterminant dans les transferts de matière. Un gros effort a été fait récemment pour comprendre comment la viscosité des silicates fondus dépend de la température et de la composition chimique. Cependant, les magmas naturels ne sont pas uniquement constitués d'une phase liquide ; ils incluent des phases solides et gazeuses dont l'influence sur la rhéologie commence tout juste à être connue.

Pour ce qui concerne les phases solides, les seules données fiables concernent le cas très particulier de silicates liquides comportant des cristaux sphériques de taille constante. La viscosité de ces liquides augmente de manière très abrupte et devient fortement non-newtonienne au voisinage du seuil de percolation de ces inclusions, quand la fraction cristallisée est d'environ 40% en volume. La rhéologie des véritables magmas est à priori plus complexe. Tout d'abord, un comportement non-newtonien devrait apparaître plus tôt en raison de la diversité de forme des minéraux cristallisant et des effets d'orientation. D'autre part, cette diversité de forme et de taille des cristaux devrait avoir pour conséquence que la transition d'une rhéologie newtonienne de type "liquide" à celle d'une phase essentiellement solide devrait être moins abrupte.

Le sujet proposé vise donc à combler les lacunes importantes qui affectent encore la rhéologie des magmas. L'essentiel de ce travail consistera à acquérir des données à des viscosités relativement élevées. On se placera ainsi dans des conditions où la cinétique de croissance des cristaux et des bulles est faible. On étudiera aussi bien les mécanismes de nucléation et de croissance des cristaux qui prennent place dans le silicate fondu et leurs rôles sur les propriétés macroscopiques. Ce travail aura aussi bien des implications fortes pour la compréhension des dynamismes éruptifs que pour la formation et fabrication de vitrocéramiques.