



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en Septembre 2011

TITRE du SUJET : Le CO₂ dans le manteau terrestre : implications géodynamiques et géochimiques

Directeur (trice) :

Daniel NEUVILLE, (DR), neuville@ipgp.fr

Co-directeur (trice) / Co-encadrant(e) :

Philippe SARDA, (Pr), philippe.sarda@u-psud.fr

Equipe d'accueil : à préciser et supprimer la ligne inutile

IPGP- Equipe de Géochimie-Cosmochimie – UMR7154

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission**

*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'Ecole doctorale*

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

Le CO₂ qui est le constituant majeur des gaz volcaniques (Gerlach et Nordlie, 1975), est également un gaz important de notre atmosphère, ainsi que de nos sociétés humaines, présente un fort intérêt scientifique au niveau de la compréhension de notre Terre mais aussi un intérêt économique pour les verres industriels par exemple.

L'origine de ce gaz, qui s'échappe par les volcans du monde entier, provient du manteau supérieur partiellement fondu et traduit le dégazage de l'intérieur de notre Terre depuis sa formation. En effet on connaît grâce à plusieurs études (Ringwood, 1966 ; Cameron, 1973) l'existence de carbonate dans les chondrites ainsi que dans la composition de la nébuleuse protoplanétaire, ce qui implique une quantité significative de carbone incorporée dans les premiers temps de la Terre.

La compréhension de cette incorporation passe évidemment par la dissolution des carbonates et donc du CO₂ dans les magmas. Cette compréhension du comportement du CO₂ s'inscrit dans la ligne directrice de la compréhension des propriétés physiques des magmas qui ont joué un rôle important tout au long de la formation et de l'évolution de la Terre.

L'idée est d'explorer la solubilisation de CO₂ dans des magmas silicatés et vice-versa, de silicate dans un magma carbonaté à carbonate dans un magma silicaté en poussant la pression au plus haut possible.

En utilisant les outils de pétrologie expérimentales (Amalberti et al., 2011), et des simulations numériques (Guillot et Sator, 2011), nous venons de montrer qu'il est possible de dissoudre de grande quantité de CO₂ dans un silicate fondu. Cependant, plusieurs questions se posent encore :

- existe-t-il une vraie solution solide carbonate-silicate à HT-HP ?
- quels sont les paramètres chimiques qui contrôlent cette solution ?

- comment réaliser des expériences *in situ* à HT-HP en spectrométrie Raman pour quantifier la relation silicate-carbonate ?

Nous voulons aborder ces questions dans la thèse proposée en utilisant les outils disponibles à l'IPGP :

- synthèses chimiques à haute température, haute pression et haute température,
- les outils analytiques tels que la spectrométrie Raman, et la spectrométrie de masse
- mais également des outils nationaux et internationaux auxquels nous avons accès, Résonance Magnétique Nucléaire du carbone, absorption et diffraction de rayon X à HT-HP...

Les résultats auront des applications sur divers thèmes : dégazage de la terre, bilan d'espèces volatiles et structure du manteau, évolution de la terre primitive, genèse des carbonatites et des kimberlites, etc...