



# ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en Septembre 2012

**TITRE du SUJET** : Tomographie en densité avec des muons d'origine cosmique.

Directeur : **GIBERT Dominique, Physicien, gibert@ipgp.fr**

Co-directeur : **MARTEAU Jacques, MCF, marteau@ipnl.in2p3.fr**

Equipe d'accueil : **IPGP- Équipe de Dynamique de Fluides Géologiques – UMR7451**

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'École doctorale*

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

Les gerbes de particules produites dans la haute atmosphère par les rayons cosmiques de haute énergie d'origine galactique ou extra-galactique comportent des muons qui bombardent en permanence la surface de la Terre. Selon leur énergie initiale, ces muons peuvent traverser plusieurs hectomètres ou kilomètres de roche avant de se désintégrer. L'atténuation du flux de muons étant contrôlée par la masse volumique et l'épaisseur de matière traversée, il est possible de déterminer la masse volumique d'un massif rocheux en mesurant le flux de muons atmosphériques le traversant. Nous avons mis au point et construit plusieurs télescopes permettant de mesurer le flux de muons sur le terrain et capables d'acquérir les séries de mesures complètes et de longue durée nécessaires pour aborder la phase d'exploitation géophysique de cette nouvelle méthode de tomographie. Deux instruments sont actuellement en opération dans le [laboratoire souterrain du Mont-Terri](#) et sur la Soufrière de Guadeloupe ([communiqué de presse IN2P3/INSU du CNRS](#)), et d'autres vont être installés sur la Soufrière Hills de Montserrat.

Le sujet de thèse proposé a pour objectif de réaliser la tomographie 3D de la Soufrière de Guadeloupe. Le travail à réaliser est équilibré entre les missions sur le terrain, les développements instrumentaux et méthodologiques, et l'interprétation des données dans le cadre de l'analyse de risques. Des données complémentaires (gravimétriques, [résistivité électrique](#)) seront inversées conjointement avec les mesures de flux de muons pour déterminer la structure du dôme volcanique et étudier la dynamique et l'évolution de son système hydrothermal ([voir cet article](#)). La tomographie du dôme de la Soufrière de Guadeloupe permettra de contraindre les modèles de déstabilisation et de suivre l'évolution temporelle du bilan de masse dans le système hydrothermal superficiel.

Les travaux seront menés en étroite collaboration avec nos collègues impliqués dans le projet et appartenant à des laboratoires nationaux et internationaux (Angleterre, Canada, Italie, Japon, Suisse). Une formation générale en physique et des connaissances en problèmes inverses, modélisation numérique et traitement du signal sont souhaitées pour aborder ce sujet.

Ecole Doctorale des Sciences de la Terre ✉ IPGP – 1, rue Jussieu – Bureau P27 – 75005 Paris

Directrice : Laure Meynadier - 📧 [dir-Ed@ipgp.fr](mailto:dir-Ed@ipgp.fr)

Secrétariat : Prisca Rasolofomanana 📞 +33(0)1.83.95.75.10 - 📧 [scol-Ed@ipgp.fr](mailto:scol-Ed@ipgp.fr)