



Subject offered for a contract starting 2015

**SUBJECT TITLE: Modes de localisation des déformations dans les failles de détachement océaniques: le cas extrême d'une dorsale lente à très faible budget magmatique.**

Advisor : **CANNAT Mathilde, DR-CNRS, [cannat@ipgp.fr](mailto:cannat@ipgp.fr)**

Host lab/team: **IPGP- Equipe de Géosciences Marines – UMR7154**

Financing : **Doctoral contrat with or without assignment**

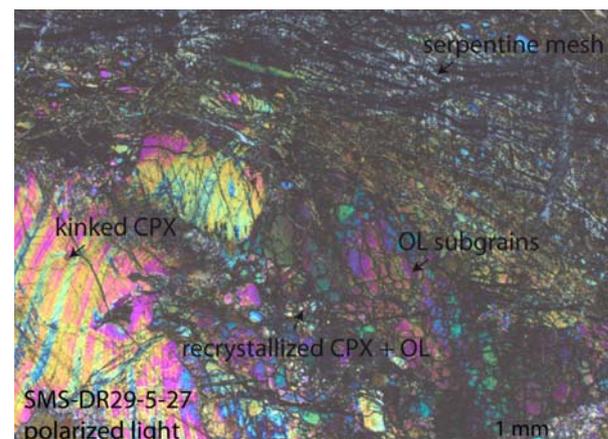
For more information go to <http://ed560.ipgp.fr>, section: Offres de these ( PhD offer), You must apply on the Doctoral School website

La dorsale Sud-Ouest Indienne dans sa partie la plus orientale est particulièrement pauvre en apports magmatiques et constitue de ce fait un laboratoire naturel pour étudier l'accrétion océanique dans une configuration extrême pour laquelle la divergence des plaques est presque complètement accommodée par le jeu de failles normales à grand rejet, dites failles de détachement, qui exhument des péridotites serpentisées d'origine mantellaire. Ce chantier est aussi un analogue plausible pour les processus de formation des transitions continent-océan de nombreuses marges divergentes.

Ce projet de thèse concerne la déformation enregistrée par les roches mantellaires au cours de leur exhumation, et en particulier les modes de localisation des déformations dans les roches du manteau non serpentinisé. La serpentinsation (altération hydrothermale des péridotites) et plus généralement les réactions métamorphiques impliquant des minéraux hydratés sont en effet reconnues comme les facteurs dominant la localisation des déformations dans les niveaux supérieurs des failles de détachement de dorsales, affectés par l'hydrothermalisme. On connaît très mal par contre les mécanismes qui opèrent dans les niveaux inférieurs de la lithosphère des dorsales lentes: comment les détachements s'enracinent-ils dans la partie ductile du manteau lithosphérique? Ou en d'autres termes, quels sont les caractéristiques de la frontière de plaque dans ces niveaux profonds? Est elle diffuse? ou localisée? Quelle est la part des déformations sismiques et du glissement lent? Quelle est la part des

circulations magmatiques, même minimales, dans l'évolution de ces déformations? Ces questions sont fondamentales pour comprendre l'évolution tectonique des dorsales lentes.

*Microphotographie d'une bande cisailante associant des mécanismes de déformation fragiles (kinks, microfractures) et plastiques (glissement de dislocations et recristallisation) dans une péridotite partiellement serpentinisée exhumée à l'axe de la dorsale Sud Ouest Indienne vers 64°E (campagne de draguage SismoSmooth).*



Le travail de thèse permettra de caractériser les textures de déformation, d'étudier les mécanismes de localisation, ainsi que les assemblages minéralogiques associés à ces mécanismes sur des échantillons sélectionnés dans un corpus de plus de 250 échantillons dragués pendant la campagne SismoSmooth (2010) sur plus de 30 sites de part et d'autre de l'axe de la dorsale. L'étude microstructurale des déformations (microscopie optique, étude des orientations préférentielles de réseau par EBSD, imagerie MEB) sera couplée à l'étude pétrologique et géochimique (microsonde et LA-ICPMS) des minéraux affectés. Des échantillons provenant d'autres dorsales plus magmatiques, ainsi que des échantillons d'analogues

possibles ophiolitiques pourront être inclus dans l'étude. Ces données permettront d'estimer les conditions de température et les contraintes pendant la déformation, et de déceler le passage de fluides dans les bandes cisailantes. Le travail de thèse comprendra également un volet de modélisation numérique encadré par Luc Lavier (Université du Texas à Austin) visant à incorporer ces nouvelles contraintes dans des modèles thermomécaniques de la lithosphère des dorsales lentes. Plusieurs séjours à Austin seront à prévoir.

Pour ce travail de thèse les candidats devront avoir un solide intérêt et si possible de bonnes bases en mécanique des roches, tectonique, et pétrologie des roches du manteau et de la croûte océanique. Une campagne océanographique d'exploration par ROV (Remotely Operated Vehicle) du chantier Sud Ouest Indien est programmée, mais le calendrier de cette programmation n'est pas encore défini. Cette campagne (projet ROV-Smooth) permettra une étude géologique in-situ, une cartographie fine et un échantillonnage complémentaire des structures de déformation associées aux failles de détachement. Si comme nous l'espérons la campagne est programmée pendant la thèse, l'étudiant-e sera associé-e au traitement de ces données. Dans tous les cas, l'étudiant-e sera intégré-e au groupe de chercheurs qui ont participé à la campagne de draguage Sismosmooth et travaillent actuellement sur les différents types de données à l'IPGP, à l'IPG Strasbourg, à l'Université de Modène (Italie), et à l'ENS Lyon.