

Ecole Doctorale
Sciences de la Mer et du Littoral

Laboratoire Géosciences Océan

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le vendredi 1 février 2019 à 14h

à l'Institut Universitaire Européen de la Mer, amphithéâtre "A", Technopôle Brest-Iroise, Plouzané

Monsieur ADRIAO DE BRITO ALDEN

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Mechanical mixing and metamorphism of mafic and ultramafic lithologies during mylonitization at the St. Paul Transform System, Mid-Atlantic Ridge ".

Le jury sera ainsi composé :

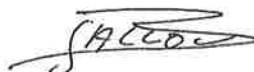
- **M. BARRAT JEAN-ALIX, Professeur des universités**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **M. BRUNELLI DANIELE, Professeur**
Université de Modène - MODENE - ITALIE
- **M. HEMOND CHRISTOPHE, Professeur des universités**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **MME KACZMAREK MARY-ALIX, Maître de conférences**
Université Paul Sabatier - TOULOUSE
- **M. MAZZUCHELLI MAURIZIO, Professeur**
Université de Modène - MODENE - ITALIE
- **M. SANFILIPPO ALESSIO, Chercheur**
Université de Pavie - PAVIE - ITALIE

Invitée :

- **MME REVILLON SIDONIE, Chercheure Associée**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE

A BREST, le 18 janvier 2019

Le Président de l'Université
de Bretagne Occidentale,

M. GALLOU

Titre : MÉLANGE MÉCANIQUE ET MÉTAMORPHISME DES LITHOLOGIES BASIQUES ET ULTRABASIQUES AU COURS DE LA MYLONITISATION DANS LE SYSTEME TRANSFORMANT DE ST. PAUL, DORSALE MEDIO-ATLANTIQUE

Mots clés : Zone de fracture, Mylonite, Atlantique équatorial, Métamorphisme, St. Paul, Dorsale Médio-Atlantique

Résumé : Le système transformant de St. Paul (SPTS) affiche l'un des contextes tectoniques les plus complexes, composé de quatre failles transformantes, trois segments de dorsale (intra-transformants) qui décalent de 630 km la dorsale équatoriale médio-atlantique. Cette région est connue pour ses roches mantelliques uniques qui émergent dans les îlots Saint-Pierre et Saint-Paul, toujours en cours d'élévation. Le SPTS montre une transition depuis une zone de cisaillement régionale au nord vers une région dominée par des Ocean Core Complexes (OCCs) au sud. Les tectonites recueillies tout le long du système transformant ont subi une déformation généralisée dans des conditions ductiles et fragiles et ont été regroupées de la façon suivante : des ultramylonites ultrabasiques, basiques et intermédiaires. Les mylonites ultrabasiques sont des harzburgites porphyroblastiques à porphyroclastiques avec des restes d'amphiboles équilibrées dans le faciès granulite. Les mylonites basiques sont principalement des gabbros porphyroclastiques fortement transformés en amphibolites. Les mylonites intermédiaires sont des schistes riches en talc-chlorite composés de proportions variables de roches basiques et ultrabasiques fortement déformées et hydratées. Toutes les roches ont une matrice très fine (<0.1 mm), une foliation à bandes très marquées qui ont subi une altération tardive à faible température. .

La géothermométrie donne des températures d'équilibre comprises entre 700 et 900 ° C pour les péridotites et entre 700 et 850 ° C pour les roches gabbroïques. Les teneurs en éléments majeurs et traces des mylonites ultrabasiques se situent dans le champ des péridotites abyssales épuisé, provoquées par une faible fusion fractionnelle (jusqu'à 9%), mais elles présentent un enrichissement marqué en terres rares légères et une anomalie positive en Eu. Les mylonites basiques et intermédiaires présentent des spectres de terres rares plats à enrichis (jusqu'à 100 fois les chondrites de classe CI) et des anomalies variables en Eu. Une interaction entre les roches et les fluides via des conduits hydrothermaux est considérée pour expliquer l'enrichissement global des terres rares, et plus spécifiquement pour les terres rares légères. Ces caractéristiques de composition suggèrent une assimilation variable de N-MORB et d'E-MORB au cours de la mylonitisation ou au cours d'une interaction précoce entre la fusion et le magma et une évolution hydrothermale dans des conditions métamorphiques variables. Les failles transformantes sont des milieux mécaniquement résistants qui ne sont pas affaiblis par les minéraux lubrifiants comme le talc ou la serpentine et la déformation se produit principalement en milieu anhydre. Le premier profil de contrainte pour cette région est présenté et suggère une transition plastique-fragile à une profondeur d'environ 15 km.

Title : MECHANICAL MIXING AND METAMORPHISM OF MAFIC AND ULTRAMAFIC LITHOLOGIES DURING MYLONISIS AT THE ST. PAUL TRANSFORM SYSTEM, MID-ATLANTIC RIDGE

Keywords : Fracture Zone, Mylonite, Equatorial Atlantic, Metamorphism, St. Paul, Mid Ocean Ridge

Abstract: The St. Paul Transform System (SPTS) displays one of the most complex tectonic settings composed by four transform faults, three intra-transform ridge segments that offset by 630 km the Equatorial Mid Atlantic Ridge. This region is known by having unique mantle rocks exposed above the sea level, the St. Peter and St. Paul islets that are still rising. The SPTS shows a transition from a transpressive, hot spot affected, regional-scale shear zone to the North to a region dominated by a particular oceanic core complex spreading to the South. The tectonized samples collected along the whole transform system experienced pervasive deformation at both ductile and brittle conditions, and are grouped in ultramafic, mafic and intermediate mylonites. Ultramafic mylonites are porphyroblastic to porphyroclastic harzburgites with remnants of amphiboles equilibrated at granulite facies. Mafic mylonites are mainly porphyroclastic gabbros strongly transformed to amphibolites. Intermediate mylonites are talc-chlorite rich schist with composed by variable proportions of highly deformed and hydrated mafic and ultramafic rocks. All rocks have micrograin size groundmass, banded foliation and are overprinted by late low-T alteration.

Geothermometry yield temperatures of equilibration between 700 and 900 °C for the peridotites and 700 to 850 °C for the gabbroic rocks. Major and trace element contents of the ultramafic mylonites plot in the depleted field of the abyssal peridotites originated by low degrees of fractional melting (up to 9%), however, they present marked LREE enrichment and Eu positive anomaly. Mafic and intermediate mylonites display REE-enriched flat patterns (up to 100 x CI) and variable Eu anomalies. Rock-fluid interaction is suggested for the overall enrichment of the REE and hydrothermal vent fluids specifically for the high LREE. These compositional characteristics suggest variable assimilation of N-MORB and E-MORB during mylonitization or early melt-rock interaction and hydrothermal evolution at variable metamorphic conditions. Transform faults are resistant and not weakened by lubricating minerals as talc or serpentine and the deformation takes place mainly under dry conditions. The first stress profile for this region is presented and suggests a deep Brittle Plastic Transition at depth of around 15 km.