

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Formulaire demande de financement : ARED - ISblue - ETABLISSEMENTS - ...

*pour dépôt sur le serveur <https://theses.u-bretagne.fr/sml> au format PDF**NB : ce dossier ne vous dispense pas de déposer en parallèle votre dossier à la Région*

Identification du projet

Acronyme du projet (8 caractères *maximum*) : MAGMAFARIntitulé du projet *en langue française* : Magmatisme à la transition océan-continent : Source des magmas et plomberie magmatique du massif volcanique de l'Erta-Ale, EthiopieIntitulé du projet *en langue anglaise* : Magmatism at the ocean-continent transition : magma sources and magmatic plumbing system of the Erta Ale volcanic massif, Ethiopia

Présentation de l'établissement porteur (bénéficiaire de l'aide régionale)

Établissement porteur du projet :

Ecole Doctorale : EDSML SPI ou MATHSTIC pour les projets ISblue

Identification du responsable du projet (futur directeur de thèse)

Nom du laboratoire d'accueil : Laboratoire Géosciences Océan

Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/IE/...) : UMR 6538

Directeur¹ du Laboratoire : Marc-André Gutscher

Nom de l'équipe de recherche : Dorsales, Marges et Rifts (DMR)

Nombre HDR dans le laboratoire : 27 Nombre de thèses en cours : 27 Nombre de post-docs en cours : 7

Nom et prénom du directeur* de thèse (HDR), porteur du projet : Gilles CHAZOT

- e-mail : Gilles.Chazot@univ-brest.fr

- Téléphone : 0685356221

- Publications récentes du directeur de thèse (*nb total et 5 références max au cours des 5 dernières années*) :Pezzali, I., France, L., Chazot, G. and Vannucci, R., 2015, Analogues of exhumed pyroxenite layers in the Alboran domain sampled as xenoliths by Middle Atlas Cenozoic volcanism. *Lithos*, 230, 184-188France, L., Chazot, G., Kornprobst, J., Dallai, L., Vannucci, R., Grégoire, M., Bertrand, H and Boivin, P., 2015, Mantle refertilization and magmatism in old orogenic regions : The role of late-orogenic pyroxenites. *Lithos*, 232, 49-75.Chazot, G., Abbassene, F., Maury, R.C., Déverchère, J., Bellon, H., Ouabadi, A. and Bosch, D., 2017, An overview on the origin of post-collisional Miocene magmatism in the Kabyliés (Northern Algeria): Evidence for crustal stacking, delamination and slab detachment. *Journal of African Earth Sciences*, 125, 27-41.Abu El-Rus, M.A., Chazot, G., Vannucci, R., and Paquette, J-L., 2018, Tracing the HIMU component within the Pan-African lithosphere beneath northeast Africa: Evidence from Late Cretaceous Natash alkaline volcanics, Egypt. *Lithos*, 300-301, 136-153.

Paquette, J.-L., Chazot, G., Gannoun, A., 2020, Origin of zircon megacrysts in alkaline lavas (French Massif Central):

¹ Ce formulaire est rédigé en style épïcène

- Expériences d'encadrement et co-encadrement de doctorants (passées et en cours)

(nom des doctorants dirigés et en cours et antérieurement, sur les 6 années passées : sujet, financement, date de soutenance, et situation professionnelle actuelle si connue)

2013 - Aurélien Beaumais (soutenu le 5 juillet 2013): Géochimie de l'arc du Vanuatu : Evolution spatio-temporelle des édifices volcaniques et des sources mantelliques. Co-directeur : Hervé Bertrand. Financement : ARED. Actuel : Chercheur CEA

2016 - Fatiha Abbassene (soutenu le 2 juin 2016) - Contraintes pétro-géochimiques sur l'évolution magmatique pré- et post-collisionnelle de la marge algérienne (secteurs d'Oranie et de Petite Kabylie), thèse en cotutelle avec l'université de Alger en Algérie. Co-directeur : Hervé Bellon et Aziouz Ouabadi. Financement : Projet SPIRAL. Actuel : Enseignante-chercheur, université d'Alger

2020 – Aurélien Jeanvoine (soutenance le 20 mars 2020) – Métallogénie des éléments chalcophiles durant les processus magmatiques d'arrière arc. Exemple du domaine volcanique de Futuna. Co-directeur : Yves Fouquet. Financement : Ifremer et UBO. Actuel : Recherche de post-doc.

Co-directeur de thèse (HDR ou équivalent étranger) éventuel : Lydéric FRANCE

Laboratoire de recherche : (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...) CRPG UMR 7358

- e-mail : lyderic.france@univ-lorraine.fr

- Téléphone : 03 83 59 48 75

- Expériences d'encadrement et co-encadrement de doctorants (passées et en cours)

(nom des doctorants dirigés et en cours et antérieurement, sur les 6 années passées : sujet, financement, date de soutenance, et situation professionnelle actuelle si connue)

en cours:

2018/... - **Sarah Lang** (CRPG, Nancy – Sapienza Università di Roma, Italy) Title: "Kinetic aspects of major and trace element partitioning between olivine and melt during solidification of terrestrial and extraterrestrial basaltic materials". (PI; Co-direction Silvio Mollo); Financement Sapienza Univ. (projets internationaux)

2017/... - **Valentin Casola** (CRPG, Nancy – LMV, Clermont-Ferrand). Title: "Mantle source and genesis of carbonatite parental magmas: the main REE deposits on Earth ". (PI; Co-direction Didier Laporte, Evelyn Füri, Etienne Deloule); Financement ANR (GECO-REE) (50%) --- Région Lorraine (50%)

passées:

2020 - **Marine Boulanger** (CRPG, Nancy ; Institut für Mineralogie, Hanovre, Allemagne). Title: "Mechanism of deep crust accretion at (ultra) slow spreading ridges". (PI; Co-direction Juergen Koepke, Raphaël Pik). Financement Ministère; En post-doc.

2017 - **Gaëlle Mollex** (CRPG, Nancy). Title: "Genèse et evolution des magmas carbonatiques: Etude pétro-géochimique de la plomberie de l'Oldoinyo Lengai (Tanzanie)". (PI; Co-direction Pete Burnard, Evelyn Füri); Financement Labex RESSOURCES 21(50%) --- Région Lorraine (50%); Enseignante dans le secondaire.

2017 - **Martin Erdmann** (co-tutelle entre l'Institut für Mineralogie, Hanovre, Allemagne & le CRPG-Nancy): Title: "The generation of felsic magmas in the oceanic crust: assimilation-fractional crystallization processes versus re-melting of the crust. A geochemical-experimental coupled study". (co-direction Juergen Koepke, Etienne Deloule); Financement projet GFD (ANR Allemand); En poste au BRG (BRGM Allemand)

2016 - **Xiaoyan Gu** (CRPG, Nancy). Title: "Light element distribution and isotopic compositions in granulite and peridotite xenoliths from the Massif Central (France) and Carpathian Panonian basin (Hungary)". (Co-direction Etienne Deloule, Jannick Ingrin); Financement Chinois; En post doc.

Et/ou co-encadrant-e scientifique :

Laboratoire de recherche co-encadrant (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...)

- e-mail :

- Téléphone :

- Expériences d'encadrement et co-encadrement de doctorants (passées et en cours)

(nom des doctorants dirigés et en cours et antérieurement, sur les 6 années passées : sujet, financement, date de soutenance, et situation professionnelle actuelle si connue)

Le cas échéant, autres collaborations (co-encadrant et laboratoire concerné) :

Financement du projet de thèse

En cas de financement à 50 %, le cofinancement est-il déjà identifié (*oui/non*) : **Oui**

Si oui, préciser la nature du cofinancement (*ANR, partenaire privé, Ademe, etc.*) :

ANR MAGMAFAR, projet financé pour 4 ans, débutant le 1^{er} janvier 2021

Si le cofinancement n'est pas encore confirmé, date prévue de réponse du cofinancier :

En cas de non-obtention du cofinancement demandé, une autre source de cofinancement est-elle identifiée (*oui/non*) :

Si oui, laquelle :

Sollicitez-vous un co-financement Is-Blue (y compris ARED Is-Blue) (*oui/non*) ? **Oui**

Important : Veillez à bien compléter les différents co financements sollicités sur le serveur Thèses en Bretagne Loire lors du dépôt de votre dossier.

Projet de thèse en cotutelle internationale

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale dans le cadre d'une convention (*oui/non*) : **Non**

Si oui, préciser l'établissement pressenti (*et le pays de rattachement*) :

Ce projet de thèse fera-t-il l'objet d'un cofinancement international (*oui/non*) : **Non**

(Rémunération du doctorant par l'établissement implanté sur le territoire régional (18 mois sur 36 mois), et l'établissement étranger, qui s'engage également à rémunérer le doctorant dans le cadre de son séjour à l'étranger, soit durant 18 mois -a minima-)

En cas de cofinancement international, préciser *-si vous en avez connaissance-* l'organisation du calendrier des périodes de séjour :

Préciser quel est le stade du projet international (joindre une lettre d'engagement du partenaire)

Présentation du projet (en langue française ou anglaise, 2 à 3 pages)

merci de respecter ce format maxi compatible avec extranet région

Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :

The objective of this PhD is to study the magmatism of a rift segment close to oceanisation in Afar. The main goals

are to study mantle heterogeneities beneath the different magmatic centers in the Erta Ale massif and to constrain the magmatic plumbing of some of these centers. Thermobarometry from minerals as well as melt inclusion study will be associated to put constraints on the evolution and storage of the magmas in an extension context.

Magma transfer from the mantle to the surface will allow a better understanding of the ocean-continent transition in the Afar area where extension is mostly accommodated by dyke injections.

This PhD is part of the MAGMAFAR ANR project, funded from January 2021, and focussed on the understanding of the birth of oceanic domains and the beginning of oceanic crust formation in the best place on Earth: the Afar depression.

Analytical tool : Microsonde électronique, ICP-AES, ICP-MS, HR-ICP-MS, TIMS, ionprobe

Présentation détaillée du projet :

1 - Hypothèse et questions posées, état de l'art, identification des points de blocages scientifiques (4000 caractères maxi espaces compris)

This PhD is part of the 4 years ANR MAGMAFAR project starting in January 2021. The aim of this project is to understand the initiation of oceanic accretion domains and the formation of new oceanic crust in the best place on Earth to study these phenomena: the Afar depression.

The Afar region forms the junction between three divergent plate boundaries: the Gulf of Aden Ridge, the Red Sea Ridge and the East African Rift . There, the separation of the African and Arabian plates led to the creation of the triangular Afar depression, cutting into a massive pile of continental flood basalts (CFB), emplaced around 30 Ma ago and linked to the activity of an underlying mantle plume .

Rifting started 29–25 Ma ago and has been characterized in western Afar by a magmatic wide rift stage, until significant thinning of the lithosphere (6-5 Ma ago) prepared for the subsequent extrusion of the widespread and voluminous stratoïd volcanic formation, between 4 and 1 Ma.

Since 1 Ma, rift location has been focused along en-échelon magmatic rift segments (MRS), where divergence is accommodated at a rate equivalent to slow spreading centers (~15 mm/yr). Those MRS are typically 60-100 km long and 20-40 km wide but exhibit contrasted characteristics regarding faulting and volcanism. From North to South, the Erta 'Ale, the Manda Hararo-Dabbahu and the Asal-Ghoubbet rift segments display typical morphologies which vary from a prominent axial ridge to an axial depression.

This is attesting for various magmatic/tectonic controls as it has also been proposed for the morphology of MOR segments.

This area is thus the ideal place to study the formation of oceanic domains and the transition between oceanic and continental crusts.

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées : (4000 caractères maxi espaces compris)

The main goal of this thesis is focussed on a detail study of the magma genesis and evolution in a rift segment close to oceanisation: the Erta Ale massif. This segment is the less tectonized and the most magmatic in the Afar depression. In this area, extension is mostly accommodated through dykes.

A petrology and geochemistry study of volcanic rocks from the different volcanic centers in the Erta Ale massif will

be conducted. The main objectives are:

- A study of the mantle source heterogeneity between the different volcanic centers from Sr-Nd-Pb isotopes in order to evaluate the respective participation of the lithospheric mantle, the asthenosphere and the Afar mantle plume.

- A study of the magma formation in the mantle, especially based on the estimation of the partial melting degree of the mantle source, from major and trace element compositions.

- A study of the plumbing system beneath the different volcanic centers. Thermobarometry on minerals will be associated with a detailed study of glass inclusions to constrain the evolution and the storage conditions of the magmas in this extensional context. In-situ chemical analyses will provide brand new data from this area and will allow constraining the depth of the magma chambers, the interactions between magmas and hydrothermalized crust, as well as the kinetics of the magma transfer through the crust.

These results will be used to understand how storage and injections of magmas through the crust can accommodate crustal extension and thinning in this area.

Some samples are already available and one or two field trips will be organized to sample more rocks.

Analytical tools necessary for this study are available in Brest as well as in Nancy:

- Microsonde électronique : Centre Microsonde Ouest

- ICP-AES, ICP-MS, HR-ICP-MS, TIMS : PSO Brest

- ionprobe and SARM in Nancy

3 - Positionnement et environnement scientifique dans le contexte régional, national et international :

The results of this study will be compared to similar (but less detailed) results already obtained or that will be obtained during the MAGMAFAR project about more tectonized other rift segments (Manda Hararo-Dabbahu et Asal Ghoubbet). This will allow building a new model of the origin and expression of the magmatism during ocean-continent transition formation.

This ocean-continent transition is a fundamental geodynamic context in the LGO scientific research program. This PhD aims at understanding magmatic processes occurring in the only place in the world where this transition can be observed. This is a scientific subject highly debated on an international perspective and that will reinforce the visibility of LGO, hence IUEM, at an international scale.

4 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux (ERC, CPER, FEDER, Breizhcop ...) (4000 caractères maximum espaces compris)

Ce projet s'inscrit dans le projet MAGMAFAR financé par l'ANR pour 4 ans à partir du 1^{er} janvier 2021. Ce projet implique le laboratoire ISTEP à Paris, le LSCE à Gif sur Yvette, le CEREGE à Aix en Provence et enfin le CRPG à Nancy, laboratoire du co-directeur de thèse. L'étudiant sera donc amené à collaborer fortement avec les chercheurs et ingénieurs du CRPG à Nancy, mais il aura aussi l'opportunité d'interagir avec les chercheurs des autres laboratoires au sein du projet, notamment autour des problématiques de datations des roches récoltées sur le terrain.

This PhD is part of the 4 years ANR MAGMAFAR project starting in January 2021 and will be conducted in collaboration with ISTEP (Paris), LSCE (Gif sur Yvette), CEREGE (Aix en Provence) and CRPG (Nancy).

A collaboration is also already existing since many years with Addis Abeba university (Ethiopia) with geologists

which will be present during field trips

Vous sollicitez un financement ISblue, ou une ARED ISblue :

Oui

Précisez le lien du sujet avec les thèmes ISblue

Thème ISblue	Thème principal	Thème secondaire (si nécessaire)	Autre (si nécessaire)
la régulation du climat par l'océan			
les interactions entre la Terre et l'océan	X		
la durabilité des systèmes côtiers			
l'océan vivant et les services écosystémiques			
les systèmes d'observation à long terme			

Expliquez/précisez en quelques lignes dans quelle mesure votre demande correspond à l'un ou plusieurs des critères ISblue ci-dessous :

1- Originalité, impact potentiel du projet (4 lignes maxi)

Ce projet traite des mécanismes mis en jeu lors de la formation initiale des océans, au moment où la croûte continentale termine de se fracturer et où la croûte océanique commence à se former. Cette période correspond à la structuration de la marge du futur océan, et sa compréhension permet d'éclairer la structure des marges passives actuelles, et donc des zones de transition continent-océan, très étudiées au sein de ISblue.

2- Positionnement international du sujet, cotutelle ou co-encadrement international (4 lignes maxi)

Le sujet de thèse, développé au sein de l'ANR MAGMAFAR est focalisé sur l'étude de la future marge océanique de la dépression de l'Afar, région reconnue internationalement comme l'endroit le plus favorable au monde pour améliorer notre compréhension de la naissance des domaines océaniques.

3- Effet intégrateur entre unités de recherche et / ou interdisciplinarités (4 lignes maxi)

Pas de lien direct avec d'autres unités de recherche dans des disciplines différentes au sein de ISblue

4- Potentiel d'insertion à un haut niveau dans la communauté académique ou non académique du docteur (4 lignes maxi)

Au cours de sa thèse de doctorat, le futur docteur va acquérir des compétences solides en géochimie analytique (traitement chimique des échantillons, spectrométrie de masse,...) qui lui permettront d'aborder ensuite tous les domaines de la géochimie et de postuler sur des postes en recherche académique, mais aussi en géologie minière.

Le candidat

Profil souhaité du candidat (spécialité/discipline principale, compétences scientifiques et techniques requises) :

Le candidat devra si possible avoir une formation en sciences de la Terre, avec si possible un acquis dans le domaine des techniques analytiques de la pétrologie et de la géochimie. Il devra aussi être capable de mener à bien des travaux de terrain dans des conditions difficiles (isolement, fortes chaleurs,...)

ATTENTION :

Tout dossier non déposé sur le serveur dans les délais indiqués, ne pourra être pris en compte notamment par les instances ISblue, conseil de l'EDSML.