

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)** : POTAGE (PONts Terrestre – Aléas GEologiques)**Intitulé du projet en langue française** : Etude de la géodynamique et l'enregistrement sédimentaire des plateaux marginaux transformants de Démérara et Guinée : implication pour leur rôle comme derniers ponts terrestres et leur potentiel comme aléa géologique**Intitulé du projet en langue anglaise** : A study of the geodynamics and the sedimentary records of the Demerara and Guinea transform marginal plateaus : implications for their role as last landbridges and their geohazard potential**Présentation de l'établissement porteur (bénéficiaire de l'aide régionale)****Établissement porteur du projet** : IFREMER**Ecole Doctorale** : EDSML SP ou MATHSTIC pour les projets ISblue **Identification du responsable du projet (futur directeur de thèse)****Nom du laboratoire d'accueil** : UR GM : Unité de Recherche Géosciences Marines, Ifremer**Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/IE/...)** :**Directeur¹ du Laboratoire** : Olivier Rouxel**Nom de l'équipe de recherche** : LAD : Laboratoire de Aléas géologiques et Dynamique sédimentaire

Nombre HDR dans le laboratoire : 9 Nombre de thèses en cours : 11 Nombre de post-docs en cours : 3

Nom et prénom du directeur* de thèse (HDR), porteur du projet : Frauke Klingelhofer- e-mail : fklingel@ifremer.fr

- Téléphone : 0298224221

- **Publications récentes du directeur de thèse (nb total et 5 références max au cours des 5 dernières années)** :Biari, Y., Klingelhofer, F., Franke, D., Funck, T.,... & Roest W.R. (2017). Opening of the central Atlantic Ocean: implications for geometric rifting and asymmetric initial seafloor spreading after continental breakup. *Tectonics*, 36(6), 1129-1150.Dellong, D., Klingelhofer, F., Dannowski, A., Kopp, H., Murphy, S., Graindorge, D., ... & Gutscher, M. A. (2020). Geometry of the deep Calabrian subduction (Central Mediterranean Sea) from wide-angle seismic data and 3-D gravity modeling. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 21(3).Klingelhofer, F., Biari, Y., Sahabi, M., Aslanian, D., Schnabel, M., Matias, L., ... & Austin, J. A. (2016). Crustal structure variations along the NW-African continental margin: a comparison of new and existing models from wide-angle and reflection seismic data. *Tectonophysics*, 674, 227-252.Loncke, L., Roest, W. R., Klingelhofer, F., Basile, C., Graindorge, D., Heuret, A., ... & de Lépinay, M. M. (2020). Transform marginal plateaus. *Earth-Science Reviews*, 203, 102940.Museum, T., Graindorge, D., Klingelhofer, F., Roest, W. R., Basile, C., Loncke, L., & Sapin, F. (2020). Deep structure of the Demerara Plateau: From a volcanic margin to a Transform Marginal Plateau. *Tectonophysics*, 228645.¹Ce 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)

Youssef Biari, Structure profonde de la marge Nord-Ouest Africaine, 04/12/2015, Ifremer/Région de Bretagne, maintenant CDI Sogeti à Pau.

David Dellong, Failles actives et structures profondes de la Marge Est-Sicilienne, Co-direction avec Marc-André Gutscher (UBO, LGO IUEM) et co-encadrement avec David Graindorge, 21/11/2018, Ifremer/Region de Bretagne, maintenant Postdoc au SHOM, Brest.

Pierre Morena, Paléosismologie et potentiel sismogène de la zone de subduction des petites Antilles à partir de l'enregistrement sédimentaire, 29/09/2020, Ifremer/Region de Bretagne, maintenant ATER à GéoAzur, Nice.

Thomas Museur, Structure profonde du plateau de Démérara au large de la Guyane et Suriname, Ifremer/Région de Bretagne, maintenant en recherche de travail, 3/12/2020

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

Laboratoire de recherche : (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)

Et/ou co-encadrant-e scientifique :

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

- e-mail : David Graindorge

- Téléphone : +33 298498829

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

Thomas Museur, Caractérisation de la structure profonde du plateau de Démérara, au large de la Guyane et du Suriname. Financement Ifremer et Région Bretagne. Thèse soutenue le 3 décembre 2020

David Dellong, Failles actives et structures profondes de la Marge Est-Sicilienne, Co-encadrement avec Marc-André Gutscher (UBO, LGO IUEM) et Frauke Klingelhofer (Ifremer), 21/11/2018, Ifremer/Region de Bretagne, maintenant Postdoc au SHOM, Brest.

Et/ou co-encadrant-e scientifique :

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

- e-mail : Walter Roest

- Téléphone : +33 298224268

- 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)

Thomas Museur, Caractérisation de la structure profonde du plateau de Démérara, au large de la Guyane et du Suriname. Financement Ifremer et Région Bretagne. Thèse soutenue le 3 décembre 2020.

Marion Mercier de Lepinay, Inventaire mondial des marges transformantes et évolution tectono-sédimentaire des plateaux de Démérara et de Guinée. Financement CIFRE avec Total SA. Thèse soutenue en mars 2016.

Financement du projet de thèse

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

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

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) : oui

Si oui, laquelle : Ifremer

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) :

Transform marginal plateaus (TMPs) are bathymetric highs at continental margins, situated at the limit between ocean basins of different age. This project will use existing seismic, bathymetric and oceanographic data from the Demerara and Guinea plateaus to better understand the role of submarine plateaus as last landbridges before opening full deepwater connections between ocean basins of different ages. These landbridges have important implications for animal migration, biodiversity and for the onset of paleo-currents, with significant consequences for the global climate. A second objective is to use the seismic data for mapping sedimentary slope instabilities and study the interactions between ocean internal waves and mass slides. Knowledge of the origin of major slope instabilities resulting in mass slumping is important for tsunami modeling to access the risk of coastal flooding.

Présentation détaillée du projet :

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

Plate tectonics shapes the surface of the Earth and influences the development of species, for example, by leaving possibilities of animal migration between different continents via land bridges or island chains up to their final separation. In this context, transform marginal plateaus (TMPs) are bathymetric highs at continental margins created during the final stages of rifting before opening of an ocean and situated at the limit between ocean basins of different ages. The formation of TMPs and their role in plate tectonics are still poorly understood. One side of the conjugate margins is associated with a transform, or, at least, it is a highly oblique margin (Loncke et al., 2020; Mercier et al., 2016). Most, if not all, TMPs have undergone a polyphased history, including major volcanic phases (Figure 1A). Because these TMPs were transform plate boundaries perpendicular or oblique to surrounding rifts, many of them might have been close to last continental contact points during final continental breakup and may have formed land bridges or bathymetric highs between continents. Therefore, they are important geological structures whose understanding opens towards broader scientific issues, such as recording and studying the onset and variations of oceanic currents and how this affected global climate, or past biodiversity growth, bio-connectivity and lineage evolution.

Recent studies have shown that a strong relationship exists between deep ocean currents and seafloor morphology at continental slopes (eg. Miramontes et al., 2020; Tallobre et al., 2016). Internal ocean waves that oscillate along the interface between two water layers of different densities can erode the seafloor when they encounter the shelf edge and have been shown to be a likely mechanism for sediment resuspension (Durrieu de Madron et al., 1999). Many TMPs are characterized by steep submarine unstable slopes (Figure 1B), build from volcano-sedimentary material reworked during transform motion and therefore pose risks of submarine slides which might introduce small or mid-sized tsunami waves. Analysis of bathymetric and oceanographic

parameters suggest that critical bottom slopes can be reached allowing internal wave breaking between the upper and intermediate plateau and thereby triggering these slides even on relatively gentle slopes.

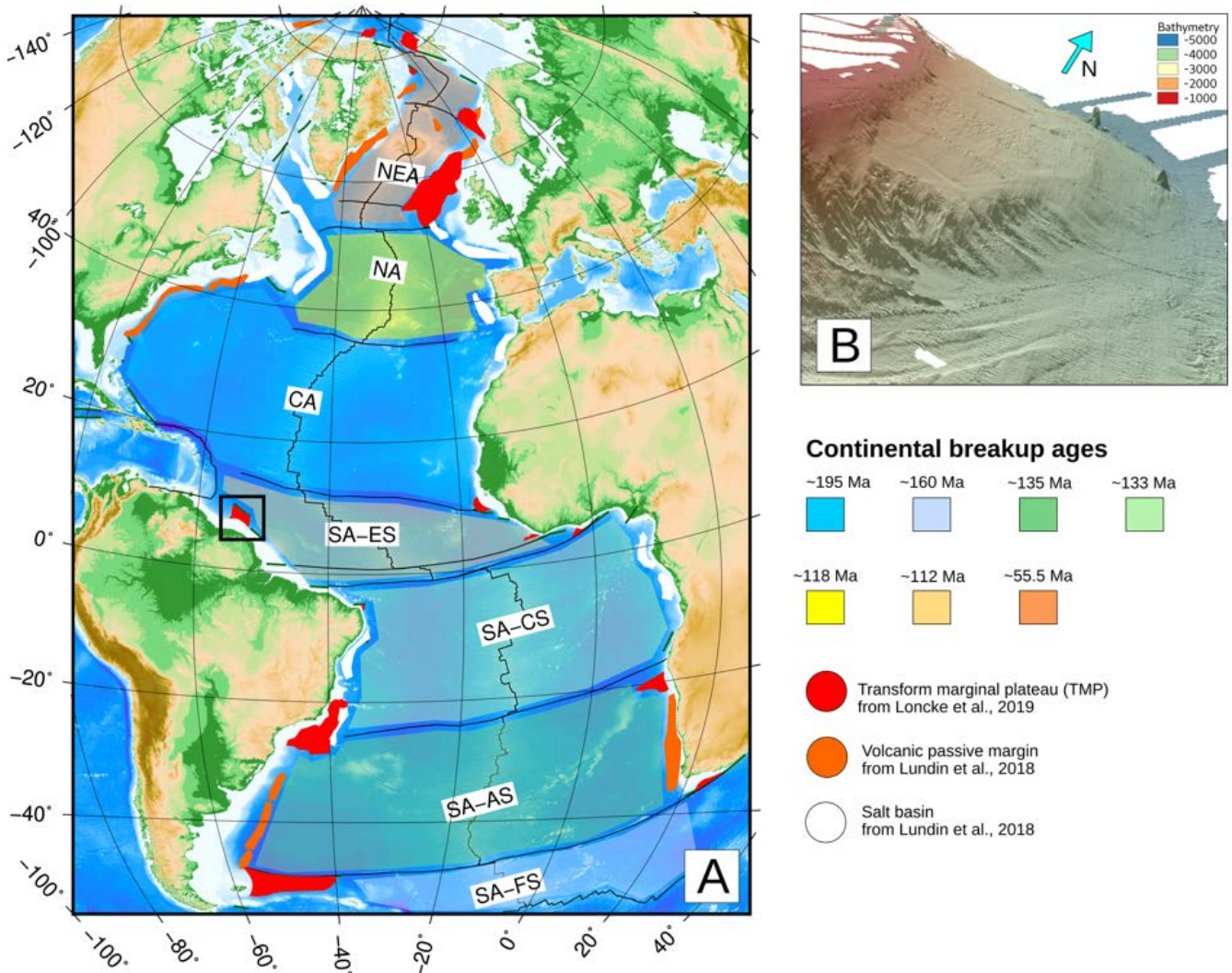


Figure 1: (A) Location map of the Atlantic transform marginal plateaus (marked by red polygons) from Loncke et al., 2020 and Biari et al., submitted. Orange and white polygons mark volcanic passive margins and salt basins, respectively, from Lundin et al., 2018. Transparent overlays give continental breakup ages. (B) 3D view of the seafloor bathymetry of the Demerara plateau.

This Ph D. project will primarily focus on one pair of TMPs, the conjugate Demerara and Guinea plateaus (Museum et al., 2020; Fanget et al., 2019). Our team has participated in several marine surveys imaging shallow and deep structures of the Demerara TMP (GUYAPLAC, IGUANES, MARGATS). It is also heavily implicated in the DIADEM cruise rated P1 by the CNFH and to be scheduled in 2022 or 2023. This combined data set is ideally suited for the proposed study as uplift and subsidence rates and mass sliding deposits have been recorded by the plateaus sedimentary cover. The proposed multi-resolution and multi-disciplinary study will focus on the two following questions by interpreting and mapping sedimentary markers along the TMP, modeling and comparisons to oceanographic data:

(1) Based on modeling of the horizontal and vertical motions did the Demerara and Guinea plateaus represent a landbridge and during which time spans? At cretaceous times, over a period of ten or several tens of millions of years? What was the influence on paleo-currents and possibly animal migration?

(2) How can we better access the risk of tsunamis originating from submarine slope slides of the Demerara and Guinea plateaus? Does the use of mass transfer deposits over the last millions of years allow quantifying volumes and recurrences and is it possible to simulate the interaction of ocean internal waves with the slopes?

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

In a first phase, all existing data from existing cruises will be compiled to elaborate a structural model and determine uplift and subsidence rates of the plateau using sedimentary markers. Additionally, re-constructing the plate kinematic motions during opening of the central Atlantic and paleogeographic modeling will allow determining at which times they served as landbridges. The results will be compared to existing data from paleocurrents, paleo-oceanography and paleontology.

In a second phase, submarine mass slides along the plateau will be mapped from seismic data and compared to layers in the water column from oceanographic datasets. In order to better understand the spatial structure of the internal ocean waves that are generated at the slope, 2D numerical modeling (perpendicular to the slope, potentially expanded to 3D models) will be carried out. This will show if critical bottom slope values were reached allowing internal ocean waves breaking at the slope and thereby causing erosion and sediment slides.

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

Regionally, this project implies scientists at Marines Geosciences at Ifremer (F. Klingelhoefer and W. Roest) and Laboratoire Géosciences Océan at IUEM (D. Graindorge). These two units will merge with the creation of the UMR GeoOcean by the end of 2021 and members of the thesis direction are associated with the future research teams ALMA (ALéas MARins) and GIPS (Géodynamique : Interactions Profond - Surface). This project will therefore enhance collaborations between the new partners in the UMR and its teams. It will be an important base for the future success of our new structure. In addition, the modeling of water column sediment interaction will be carried out in close collaboration with colleagues from the *Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale* (I. Pairaud) and expand the collaboration between geoscientists and oceanographers with ISblue. Nationally, the study of the continental margin of French Guyana and Surinam is carried out in collaboration with the Universities of Perpignan (Lies Loncke) and Grenoble (Christophe Basile) as well as with TOTAL SA (e.g. CIFRE Grant to Marion Mercier de Lepinay; access to data). These collaborations will continue and expanded in the future. In an international collaboration, the candidate will work with researchers from the University of Durham (UK).

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

After a first survey in 2003 within the framework of Extraplac, the French national program for the extension of the continental shelf in relation to the UN Convention on the Law of the Sea, several academic scientific cruises took place since 2013, ran by an expanding project team. The data acquired during these academic cruises are complemented by industry data to which we have access through our partnerships with TOTAL SA. As part of the ongoing partnership, our team has proposed a new cruise, DIADEM, which has been ranked priority 1 by the French National Commission for the High seas Fleet (CNFH) and should be programmed in the coming years, potentially providing the opportunity for the PhD student to gain additional international and sea-going experience.

Vous sollicitez un financement ISblue, ou une ARED ISblue :

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	x		
Les interactions entre la Terre et l'océan	x		
La durabilité des systèmes côtiers	x		
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)

The importance of transform marginal plateaus, such as Demerara and Guinee, has only recently been recognized (Loncke et al., 2020). Studying their role as last land bridges, with consequences for paleo-circulation, past climate, and migration of fauna provides significant new knowledge, applicable to other regions. They are also excellent targets to study risks related to submarine landslides and interaction between water masses and continental slopes

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

The impact of the interaction between seafloor topography and ocean currents on seafloor processes and global circulation patterns has long been recognized. The role of marginal plateaus in this dynamic has been acknowledged only recently. Several international teams work on transform margins and transform marginal plateaux. Access to large academic/industry data sets puts our research on Demerara and Guinee at the forefront.

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

The project involves two research units that are currently in the process of forming a new UMR (Geo-Ocean) between UBO, CNRS and Ifremer. Within this UMR, the project involves 2 teams, one related to geohazards (ALMA) and the other to Geodynamics (GIPS). The interdisciplinary aspect is further assured by a new collaboration with the UMR LOPS, to study ocean currents and the interaction between internal ocean waves and the continental slope.

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

Our research contributes to several themes that directly affect society and coastal populations. By studying the interactions between ocean currents and past / active geological processes on the continental slope along marginal plateaux, the PhD student can be employed in areas that relate to natural hazards, including tsunamis, climate change, as well as marine renewable energies, both in academic and industry environments.

Le candidat

Desired profile of the candidate (specialty/principal discipline, scientific and technical skills required) :

The candidate should have a strong background in geophysics and geosciences. Additional skills include marine sciences and computer sciences. Knowledge of the UNIX operating system and related shell scripting is an advantage. He should have good knowledge of written and spoken English.

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

Le candidat doit avoir une solide expérience en géophysique et en géosciences en générale. Les compétences supplémentaires comprennent les sciences marines et les sciences informatiques. La connaissance du système d'exploitation UNIX et des shell scripts est un avantage. Il doit avoir une bonne connaissance de l'anglais écrit et parlé

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.