

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*) : VuCoCyTI

Intitulé du projet *en langue française* : Étude de la Vulnérabilité des Côtes associées à des récifs émergents face aux Cyclones, Tsunamis et aux processus d'Interface Terre/Mer.

Intitulé du projet *en langue anglaise* : Study of the Vulnerability of Coasts associated with emerging reefs to Cyclones, Tsunamis and Land/Sea Interface processes.

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

Établissement porteur du projet : UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE

Ecole Doctorale : EDSML SP 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 : Gutscher Marc-André

Nom de l'équipe de recherche : Equipe Paléobiosphère, Environnements sédimentaires, PaléoclimatS

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 : christine Authemayou

- e-mail : christine.authemayou@univ-brest.fr

- Téléphone : 0298498722

- Publications récentes du directeur de thèse (*nb total et 5 références max au cours des 5 dernières années*) :

-1- Authemayou, C., Le Gall, B. Caroff. M., Bussien Grosjean, D., 2019, Wrench-related dome formation and subsequent orogenic syntax bending in a hot orogen (Variscan Ibero-Armorican Arc, the Ouessant Island, France). *Tectonics*, 38, 3563-3585.

-2- van Vliet-Lanoë, B., Authemayou, C., Molliex, S., Field, M. H., Frechen, M., Le Roy, P., Perrot, J., Andrieu-Ponel, V., Grégoire, G., Hallégouët, B. 2018, Middle Pleistocene seismically induced clay diapirism in an intraplate zone, western Brittany, France. *Quaternary research*, 91, 301-324.

- 3- Authemayou, C., G. Brocard, B. Delcaillau, S.Molliex, K. Pedoja, L., Husson, S. Aribowo, S. Y. Cahyarini, 2018,

¹ Ce formulaire est rédigé en style épïcène

Unraveling the roles of asymmetric uplift, normal faulting and groundwater flow to drainage rearrangement in an emerging karstic landscape. *Earth Surface Processes and Landforms*, DOI: 10.1002/esp.4363.

-4- **Authemayou, C.**, Pedoja, K., Heddar, A., Molliex, S., Boudiaf, A., Ghaleb, B., Van Vliet Lanoe, B., Delcaillau, B., 2017, Coastal uplift west of Algiers (Algeria): Pre and post Messinian sequences of marine terraces and rasas and their associated drainage patterns. *International Journal of Earth Sciences*, 106, 19-41, DOI 10.1007/s00531-016-1292-5

-5- Nexer, M., **Authemayou, C.**, Shildgen, T., Hantoro, W. S., Molliex, S., Delcaillau, B., Pedoja, K., Husson, L., Regard, V., 2015. Evaluation of morphometric proxies for uplift on sequences of coral reef terraces: a case study from Sumba Island (Indonesia), *Geomorphology*, 241, 145-159.

- 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)

- Thèses soutenues

4- Caroline Kaub, déc 2015- mars 2019: "Récurrence des séismes majeurs en France : caractérisation et quantification du risque sismique en Vendée par une approche pluridisciplinaire", encadrement à 10 %, (UBO, financement CEA, avec Laurent Geoffroy, Laurent Bollinger, Julie Perrot, Pascal Leroy, Hélène Hébert), soutenance le 15 mars 2019, actuellement Geologist - geophysicist at SEISTER Seismic Engineering Solutions, Région de Metz, France

3- Céline Raimbault, oct 2013- déc 2017, "Evolution géomorphologique du littoral granitique sud-armoricain : approche terre-mer", encadrement à 15 %, (financement Université du LeHavre-Region Normandie avec Anne Duperret, Bernard LeGall et Vincent Regard), soutenue le 11 décembre 2017, actuellement ingénieure Chargée d'études ICSEO, Noyal sur Vilaine

2- Maëlle Nexer, oct 2013- déc 2015, "Etude conjointe des réseaux de drainage et des paléocôtes plioquaternaires soulevées : exemples de l'Indonésie et du golfe Normand Breton", encadrement à 30%, (financement université de Caen avec Kevin Pedoja et Bernard Delcailleau), soutenue le 27 novembre 2015, actuellement coordinatrice de travaux d'experts scientifiques France Energies marines, Brest

1- Anna Bot, oct 2013- sept 2016, "Rupture continentale oblique : évolution tectonique du Golfe de Californie (Basse Californie du Sud) du Néogène à l'actuel", encadrement à 30%, (financement Région / UBO avec Laurent Geoffroy et Julie Perrot) : soutenue le 1er septembre 2016 , reconversion dans le domaine équestre

- Thèses en cours

2- Sonny Aribowo, oct 2018- : " Relationships between active tectonics in the Sunda Arc and the obliquity of the convergence of the Indo-Australian plate ", encadrement à 20% (Université Grenoble Alpes, ISTerre, avec Laurent Husson, Anne Replumaz, LIPI Indonésie Danny H. Natawidjaja).

1- Denovan Chauveau, oct 2017- **15 mars 2021** : "Etude du couplage Tectonique/Erosion/Climat sur la Morphologie des Récifs coralliens émergés quaternaires", HDR > directrice principale, encadrement à 60% (financement ARED/UBO, avec Stéphane Molliex, Kevin Pedoja, Laurent Husson),.

Et/ou co-encadrant-e scientifique : Alina Rodriguez

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

- e-mail : rinfante@ismm.edu.cu

- Téléphone : +53 58601355

- 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)

Thèses soutenues :

José Alberto Batista Rodríguez ; Nuevas regularidades geológicas de la región Mayarí Sagua y Moa a partir de la interpretación del levantamiento aerogeofísico a escala 1: 50 000.

Profesor de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila. México. 2012

MSc. Yosbanis M. Cervantes Guerra. ; Procedimiento para la evaluación geoambiental de zonas costeras. Estudio de caso: sector costero urbano e industrial de Moa, Cuba.
Vice Rector de la Universidad de Moa, Cuba. 2017

MSc. Sandra Yanetsy Rosabal Domínguez, Evaluación de peligros de remoción en masa y licuación de suelos inducidos por actividad sísmica en Cuba Oriental.
Especialista del Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas, Cuba. 2018

Análisis morfotectónico del sector sur de la cordillera de Guaniguanico, entre las cuencas de los ríos El Cangre y San Cristóbal, Pinar del Río, Artemisa.

Autor: MSc. Robert Ramírez Hernández. Profesor de la Universidad de Pinar del Río, Cuba. 2018

Thèses en cours :

Alfredo Rodríguez Catalá Análisis estructural del yacimiento laterítico niquelífero San Felipe. Provincia Camagüey, Cuba. Ing., especialista de la Empresa Geológica de Camagüey, Cuba. Defiende en 2021

MSc. Yaneisi Moreno Cruz, Metodología para el Cartografiado Geomorfológico de la República de Cuba a escala 1:100 000. Especialista CITMA, en la Agencia de Servicios Especializado y Medio Ambiente de GEOCUBA Oriente Norte. Defiende 2023

MSc. Yoni Figueroa Guerrero Modelo, Geodinámico y Movimientos Recientes del Noreste de Cuba Oriental. Especialista principal, jefe de equipo de tecnología en la Agencia de Servicios Especializado y Medio Ambiente de GEOCUBA Oriente Norte. Defiende 2023

Et/ou co-encadrant-e scientifique : Kevin Pedoja

Laboratoire de recherche co-encadrant (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...) Laboratoire de Morphodynamique continentale et côtière UMR 6143, 24 rue des Tilleuls, 14000 Caen

- **e-mail** : kevin.pedoja@unicaen.fr

- **Téléphone** : 02 31 56 57 17

- 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)

Nexer, Maelle

sujet Etude conjointe des réseaux de drainage et des paléocôtes plioquaternaires soulevées : exemples de l'Indonésie et du golfe Normand Breton

Date soutenance 27 Novembre 2015

Situation actuelle de la doctorante Coordinatrice scientifique chez France Energie Marine

Et/ou co-encadrant-e scientifique : Leandro Luis Peñalver Hernandez

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

- **e-mail** : leandro@igp.minem.cu

- **Téléphone** : +53 76988404 extensión 142

- 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)

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) :

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) : Le projet s'inclue dans le cadre d'une convention UBO /IGP Cuba signée en mars 2018 associant l'encadrant cubain Leandro Peñalver. Une seconde convention ou un élargissement de la première est envisagée pour inclure l'université de Moa où travaille la co-encadrante cubaine du projet, Alina Rodriguez.

Si oui, préciser l'établissement pressenti (et le pays de rattachement) : IGP, Université de Moa, Cuba

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)

Convention UBO/IGP en pièce jointe

Presentation

Abstract :

This thesis project focuses on the study of couplings between lithosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere in the context of uplifting tropical reef coasts. These coasts are associated to more or less developed coral reefs which, depending on their size and depth, can sometimes protect the coasts from marine erosion. The superimposition of local uplift to glacio-eustatic oscillations induces their emergence in the form of coral reef terraces. Close to the current sea level, active reefs and terraces will be more or less actively subjected to marine erosion causing the retreat of coasts, the dissolution of carbonates, the uprooting of mega-blocks and a source of carbonate material input to the oceans. This coastal erosion varies temporally and spatially according to the dynamics and direction of the swell in relation to the coast but also according to the occurrence of extreme events such as cyclonic and tsunamigenic events controlled by

climate and tectonics. The objective of the project is to determine the vulnerability of these reef coasts to these climatic, tectonic and oceanic forcings and to characterize the frequency of past extreme events of climatic or tectonic origin recorded in the morphology of low coral terraces. For this purpose, the geomorphological analysis of Cuban coasts, which are extremely vulnerable to these processes, will be carried out, through the use of DEMs, the analysis of satellite images and aerial photos in a GIS and field surveys. Denudation rates will be deduced from the concentrations of ^{36}Cl cosmocluclides. Dating of mega-block extraction by past extreme events will be performed by ^{36}Cl and ^{14}C analyses. The volume of these blocks obtained by Structure from Motion photogrammetry as well as their distance from the coast will allow to characterize the hydrodynamic parameters responsible for their emplacement and to discuss their climatic or tectonic origin.

Detailed presentation :

1 - Purpose

Because of their geographical position, tropical coastal regions are directly affected by global warming, which implies a reduction in living space: accelerated coastal erosion, increased frequency of typhoons and tropical storms, rising sea levels, coral bleaching produced by the acidification of ocean waters, etc.. Cuba is one of the countries highly vulnerable to this climatic hazard. The Cuban coasts have many characteristics that make them an exemplary site for studying the processes responsible for coastal erosion. Indeed, (1) the Cuban coasts differ spatially from a morphological point of view and more than half of them are associated with sequences of coral reef terraces, (2) the presence and depth of current coral reefs are variable, (3) these coasts are generally devoid of vegetation and show dissolution figures and mega-blocks suggesting the influence of marine erosion and land-sea interface processes, (4) the coastline shows a variable orientation with respect to the main direction of the main swell, (5) these coasts are located in areas of cyclonic trajectory, and (6) the southern edge of Cuba runs along a tectonic plate boundary that is the source of tsunamigenic earthquakes.

The geomorphological study of these coasts will thus allow to answer several problems:

- What are the relative influences of climatic, tectonic and hydrodynamic forcings on the erosion of reef coasts during uplift?*
- What are the current reef morphologies allowing the protection of coasts against coastal erosion (swell, cyclone, tsunamis)?*
- Can erosion rates be quantified on different time scales?*
- What is the frequency of past extreme events recorded in coastal morphology and can their climatic or tectonic origin be dissociated?*

2 - Methodology

In order to better determine the vulnerability of these coasts to the various forcings, we propose to carry out a morphological analysis combining several innovative methods. In a practical way, it is a matter of combining remote sensing data (Pleiades and SAR images, Synthetic Aperture Radar) with Structure from Motion photogrammetry and differential GPS profiles. This approach will make it possible to determine the coastal style (erosion, sedimentation, bio-construction), the dimensions of the coral reefs as well as the surface area of the eroded areas, or the erosion gradient near the current coastline. In parallel, a sampling

of terrace sequences (<https://youtu.be/L9hVUpFojcg>) and reef platforms will be carried out in order to perform ^{36}Cl cosmogenic analyses to quantify both the erosion rates and the maximum ages of exposure to cosmic radiation of the terrace. The study of the placement and displacement of mega-blocks will be carried out by analyzing time series of satellite images and aerial photos (before and after major cyclones). Their volume will be quantified by 3D photogrammetry (<https://www.youtube.com/watch?v=WjQpucYBBAI>), and their placement will be dated by analysis of the ^{36}Cl cosmonuclides of the blocks (exposure time) and by ^{14}C analysis of the associated sedimentary deposits. Modelling from these data will allow to determine the hydrodynamic parameters associated with their emplacement and to discuss their tectonic or climatic origin.

3 – Position :

The position of this project is at the same time regional, national and international. The "Ocean Geosciences" laboratory that will host the student will merge with the "Marine Geosciences" laboratory of Ifremer during the next UMR contract, thus increasing its national and international visibility. This laboratory is located within the IUEM, the leading scientific institute of the region. This institute mainly coordinates the national University and Research School project, EUR Isblue. The operation of the thesis will be partly financed within the framework of this EUR (emerging project VuCoRem and other requests will be made later). A request for PHC funding from the French embassy of Cuba was also made in October 2020 in order to participate in the travel of the student and the supervisors (field work, work meetings, result of the request in early 2021). Moreover, this thesis is part of a scientific team dynamics involving major national geoscience laboratories such as the CEREGE laboratory in Aix en Provence-Marseille where the student will be required to perform cosmonuclide analysis. Finally, this project has an important international scope since it is a study on the Cuban site and focuses on a problem concerning the entire tropical climate zone of the Earth. It will benefit from an international scientific cooperation agreement between UBO, IGP of Cuba, University of Moa in Cuba, the University of Caen, the University of Nantes and the University of Grenoble. It will be envisaged during the thesis, stays of several weeks at the University of Caen to work with the co-supervisor K. Pedoja and also several missions to Cuba to conduct some analysis and discussions with the Cuban partners of the project. The results should be valorized through the writing of scientific publications, participation in congresses, scientific dissemination actions towards students and the general public.

4 - Context

The project has been set up in a France-Cuba partnership context in which the PhD student will be integrated. Since 2018, the French and Cuban partners of the project have been working on the research theme of morphogenesis of the coasts of Cuba with coral terraces. A convention and several field campaigns were carried out in November 2018 and March 2019 and allowed to evaluate the very promising character of this type of approach concerning in particular the use of cosmonuclides on the quantification of denudation rates and on the analysis of mega-blocks by stereo-photogrammetry (discovery of mega-blocks of about a hundred tons). The exploitation of all the acquired data is/will be carried out with Cuban partners, especially during stays in France, and will be the subject of several publications already in progress. The work of the doctoral student will be integrated into this project and this research team.

Vous sollicitez un financement ISblue, ou une ARED ISblue :

Précisez le lien du sujet avec les thèmes ISblue

Thème ISblue	Thème	Thème secondaire	Autre
--------------	-------	------------------	-------

	principal	(si nécessaire)	(si nécessaire)
la régulation du climat par l'océan			
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)

L'originalité du projet repose sur l'utilisation de méthodes novatrices : La méthode ^{36}Cl pour quantifier l'érosion marine et dater la mise en place de méga-blocs, la méthode de photogrammétrie haute résolution « Structure from Motion ». Ces méthodes permettent d'intégrer l'évolution du système côtier à différentes échelles de temps. L'impact sociétal du projet est majeur puisqu'il s'agit d'évaluer la vulnérabilité des côtes tropicales très affectées par le réchauffement climatique.

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

Le projet a un positionnement international par la localisation de son site d'étude (Cuba). Une co-tutelle si cela est possible, sera mise en place, sachant qu'un co-encadrement se fera avec Alina Rodriguez de l'université de Moa et qu'une convention a déjà été réalisée entre l'UBO et les partenaires cubains.

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

Le projet nécessite une interdisciplinarité dans le sens où l'étude des côtes récifales demande des connaissances en géologie, géomorphologie, climatologie, biologie et en hydrodynamisme. Il nécessitera au sein de l'IUEM une participation de l'UMS (Marion Jaud) et de LETG (Pauline Letortu).

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

Mise à part le débouché classique d'un doctorant dans le milieu académique (recherche, enseignement), la portée sociétale du projet sur l'évaluation de l'aléa côtier pourra être un atout pour des débouchés dans des structures comme des bureaux d'étude destinées à évaluer l'aménagement de ces sites (tourisme, industrie) de plus en plus vulnérables avec le réchauffement climatique.

Le candidat

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

Ce sujet s'adresse à un étudiant en géosciences, avec un goût pour la géomorphologie, la climatologie, la tectonique et l'hydrodynamique océanique. L'étudiant participera aux campagnes de terrain, il exploitera des données sous SIG et réalisera des analyses de géochimie.

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.