

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

Identification du projet

Acronyme du projet (8 caractères *maximum*) : DUNAMIC

Intitulé du projet *en langue française* : Transport sédimentaire sur des dunes sous-marines soumises à un forçage tidal par faible profondeur

Intitulé du projet *en langue anglaise* : Sediment transport across submarines dunes under tidal forcing in shallow water

Domaine d'innovation stratégique (DIS) du projet

Cocher le DIS prioritaire au sein duquel le projet de thèse s'intègre.

- DIS 1 : Innovations sociales et citoyennes pour une société ouverte et créative
- DIS 2 : Chaîne alimentaire durable pour des aliments de qualité
- DIS 3 : Activités maritimes pour une croissance bleue
- DIS 4 : Technologies pour la société numérique
- DIS 5 : Santé et bien-être pour une meilleure qualité de vie
- DIS 6 : Technologies de pointe pour les applications industrielles
- DIS 7 : Observation et ingénieries écologique et énergétique au service de l'environnement

Si aucun DIS ne correspond, cocher « Projet Blanc ».

« Projet Blanc »

Préciser le sous-domaine correspondant : liste en dernière page de ce document

DIS secondaire si nécessaire :

7A-Observation, surveillance et gestion de l'environnement et des éco-systèmes et de leurs inter-actions

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

Établissement porteur du projet : UBO/IUEM

Ecole Doctorale : EDSML

Identification du-de la responsable du projet (futur-e directeur-trice de thèse)

Nom du laboratoire d'accueil :Géosciences Océan

Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/JE/...) : UMR6538

Directeur du Laboratoire :Marc-André Gutscher

Nom de l'équipe de recherche : Dyneli

Nombre HDR dans le laboratoire :26

Nombre de thèses en cours :28

Nombre de post-docs en cours :10

Nom et prénom du directeur de thèse (HDR), porteur du projet : Menier David

- e-mail : dmenier5@gmail.com

- Téléphone : 07.68.49.21.00

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

David Menier : H index 15

37 Articles de Rang A (critères section CNU 36) , 18 Articles de Rang B, 16 chapitres d'ouvrages et 4 ouvrages

Jamaludin, Siti Nur; Pubellier, M.; **Menier, D.** (2018) Structural Restoration of Carbonate Platform in the southern part of Central Luconia, Malaysia. *Journal of Earth Science*, 29 (1), 155-168.

Kevin Podoja, Julius Jara-Muñoz; Giovanni De Gelder; Jenny Robertson; Marco Meschis; David Fernandez-Blanco; Yohann Poprawski; Olivier Dugué; Bernard Delcaillau; Paul Bessin; Massinissa Benabdelouahed; Christine Authemayou; Laurent Husson; Vincent Regard; **David Menier**; Maëlle Nexer; Bazile Pinel (2018). Staircase sequences of marine terraces and raras from the Cotentin Peninsula (Normandy, France) in the framework of the Neogene – Quaternary coastal uplift of Atlantic Europe. *Geomorphology* 303, 338-356.

Lemos C., **Floc'h F.**, Yates M., **Le Dantec N.**, Marieu V., Hamon K., Cuq V., Suanez S., Delacourt C. (2018) *Equilibrium modeling of the beach profile on a macrotidal embayed low tide terrace beach*. *Ocean Dynamics*, 68(9), 1207-1220.

Moskalski S.M., **Floc'h F.**, Verney R., Fromant G., **Le Dantec N.** and Deschamps A. (2018) Sedimentary Dynamics and Decadal-Scale Changes in the Macrotidal Aulne River Estuary, Brittany, France, *Journal of Coastal Research*, Volume 34, Issue 6 : pp. 1398 – 1417 <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-17-00126.1>

- 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)

Trois thèses soutenues et une en cours

Kalil Traoré - Financement ministère - En préparation depuis le 01-10-2018 – en co-encadrement
Architecture de la couverture sédimentaire et enregistrement des fluctuations climatiques : baie de Saint Brieuc

Benjamin Sautter – Financement Total - Soutenu le 14-03-2017
Influence de l'héritage structural sur le rifting : exemple de la marge Ouest de La Sonde

Joselyn Jimenez – Financement ARED - Soutenu le 20-07-2016
Comportement des ETMs dans les sédiments de surface du Golfe du Morbihan et la Baie de Quiberon : distribution spatiale, spéciation, biodisponibilité et relation avec les sédiments des ports et rivières.

Manoj Joseph Mathew – Financement Ubs et Universiti Teknologi Petronas – Soutenu le 05-07-2016
Geomorphology and Morphotectonic Analysis of north Borneo

Co-directeur-trice de thèse et co-encadrant scientifique : (précisé si HDR) Nicolas Le Dantec

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

Géosciences Océan UMR6538

- **e-mail : nicolas.ledantec@univ-brest.fr**

- **Téléphone : 02 98 49**

- **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)

Une thèse soutenue – Trois thèses se terminant en 2019 – Une thèse débutée en 2018

Sabrina Homrani - EDSML, UBO - 10/2016 - 09/2019 - Co-direction avec Christophe Delacourt et France Floc'h (LGO) Processus hydro-sédimentaires en présence de dunes sous-marines en environnement mésotidal
Financement 100% EDSML

Noémie Basara - EDSML, UBO - 10/2016 - 09/2019 - Co-direction avec Alain Hénaff (LETG-Brest) Aléa, enjeux et gestion des risques d'érosion des littoraux à falaises meubles en Bretagne
Financement ARED UBO

Serge Kiki - EDSML, UBO - 10/2015-05/2019 - Co-direction avec Alexandre Valance (Univ. Rennes/IPR) Etude de la dynamique des dunes sous-marines sous écoulement instationnaire
Financement ARED-LabexMer UBO

Marie Jabbar - EDSM, UBO - 10/2013-12/2016 - Co-direction avec Alain Hénaff (LETG-Brest) Dynamiques morpho-sédimentaires des avant-plages et impacts sur les stocks sableux. Vers une meilleure stratégie de gestion des risques côtiers
Financement 100% UBO

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

France Floc'h Géosciences Océan UMR6538

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

Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :

La morphodynamique des dunes sous-marines, en particulier la problématique de la sélection de la taille des dunes, est une question qui a été assez largement étudiée de façon expérimentale ([Langlois, V. et Valance, A. (2005). Three-dimensionality of sand ripples under a laminar shear flow. *Journal of Geophysical Research*. 110. 10.1029/2004JF000278], [Charru, F. (2006). Selection of the ripple length on a granular bed sheared by a liquid flow. *Physics of fluids*, 18(12):121508], [Groh, C., Rehberg, I. et A Kruehle, C. (2009). How attractive is a barchan dune? *New Journal of Physics*]) et numérique ([Valance, A. (2011). Nonlinear sand bedform dynamics in a viscous flow. *Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics*. 83. 036304. 10.1103/PhysRevE.83.036304.], [Fourrière, A., Claudin, P. et Andreotti, B. (2010). Bedforms in a turbulent stream : formation of ripples by primary linear instability and of dunes by nonlinear pattern coarsening. *Journal of Fluid Mechanics*, 649:287–328], [Charru, F., Andreotti, B. et Claudin, P. (2013). Sand ripples and dunes. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 45:469–493]), mais le lien avec la réalité est contraint par les capacités de mesure in situ. Le suivi continu ("temps réel") de la morphologie des structures et la mesure des flux sédimentaires in situ restent des défis majeurs pour la dynamique hydro-sédimentaire en zone littorale, ne permettant pas une étude à l'échelle des processus de transport ([Doré, A., Bonneton, P., Marieu, V. et Garlan, T. (2015). Numerical modeling of subaqueous sand dune morphodynamics. *Journal of Geophysical Research : Earth Surface*, 121(3):565–587]). Depuis une dizaine d'années, les capacités des méthodes acoustiques actives ou passives pour estimer les flux de sédiments en suspension ou en charriage ont été démontrées (réf travaux sur flux par ADCP, et papiers de D Hurther, Thorne, Moates etc, et travaux de Thomas Geay, et O Blanpain avec Xavier). La fiabilité et la qualité des mesures ne cessent de croître et d'évoluer par l'utilisation d'instruments très divers : par exemple l'inversion du signal de rétrodiffusion le long de la colonne d'eau pour un Sondeur Multi-Faisceau (SMF) fournit une mesure spatialement étendue (thèse de Guillaume), couplé avec un profileur acoustique multifréquence (ABS) permettant de caractériser le type de sédiment présent dans la colonne d'eau en terme de taille et de forme. La mise en œuvre d'hydrophones peut maintenant donner accès à des estimations du nombre de particules en charriage. L'ensemble de ces instruments, associés à des courantomètres haute résolution, a été utilisé dans le cadre de la campagne de mesure Creïzidunes menée sur le banc du Creïzic (Golfe du Morbihan, France). Ce banc, composé de sédiments coquillers et soumis à un courant tidal fortement instationnaire (en intensité et en direction) est recouvert de structures sédimentaires de différentes tailles, jusqu'à des dunes de hauteur métrique. Les évolutions morphologiques à l'échelle du banc ont fait l'objet d'études reposant principalement sur l'analyse de suivis bathymétriques répétés (5 MNTs sur 12 ans) d'une part et sur l'étude des courants issus d'un modèle numérique (MARS3D) résolu à 50m et validé par les données in situ de la campagne Creïzidunes d'autre part.

Présentation détaillée du projet :

1 - Hypothèse et questions posées, identification des points de blocages scientifiques

Cette thèse vise à

- étudier la capacité de méthodes innovantes à quantifier des flux sédimentaires en suspension et en charriage pour des sédiments grossiers et de forme non-sphérique (coquillers) ;
- progresser dans la compréhension du transport sédimentaire en aval d'une dune, dans la zone de recirculation ;
- intégrer l'ensemble de ces données afin de comprendre les mécanismes conduisant à un équilibre morphologique pour des dunes pourtant soumises à un forçage hydrodynamique fortement instationnaire.

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :

Cette thèse s'appuiera sur des données déjà acquises, permettant au doctorant de se focaliser sur le traitement et l'interprétation des résultats. Le doctorant cherchera à comprendre le processus à l'échelle d'une dune et à l'échelle d'une marée. Un travail sur la problématique du changement d'échelle est aussi envisagé, afin de relier les résultats à ces petites échelles avec les études mensuelles à pluriannuelles et à l'échelle du banc déjà réalisées sur ce site au sein du laboratoire.

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

L'amélioration de systèmes de mesure (dans ce projet, la mesure via SMF et profileur acoustique multifréquence) fait partie des compétences principales du Pôle Image, groupe d'ingénieur de l'IUEM, faisant partie de l'équipe L'équipe de recherche DYNELI du laboratoire Géosciences Océan travaille avec le Shom, l'équipe DYNECO DHYSED de l'Ifremer, Géosciences Rennes et Institut de Physique de Rennes via des chercheurs associés au laboratoire ou des projets en commun (notamment le projet DEXMES financé par EC2CO qui a permis de concevoir et de construire une cuve de remise en suspension de sédiment permettant la calibration d'instruments acoustiques). Au niveau national, le précédent doctorant travaillant sur ces thématiques est maintenant en post-doctorat au LEGI Grenoble et travaille sur un projet ASTRID Maturation avec les équipes de Brest et Grenoble en lien avec un industriel strasbourgeois (entreprise Fisher). A l'international, nous collaborons avec P. Thorne (Grande Bretagne) et C. Winter (MARUM, Allemagne) via des bourses de mobilité étudiantes.

4 - Pour la région Bretagne: adéquation du projet au regard du DIS de rattachement (et/ou du DIS secondaire).

La morphologie des côtes résulte de la combinaison de plusieurs processus dynamiques naturels (marée, vague, météorologie...) et ses variations ont un fort impact sociétal et économique. Dans les années à venir, le développement de stratégies de gestion des zones côtières sera un des challenges principaux auquel auront à faire face les régions ayant un fort pourcentage de zones littorales telle que la Bretagne. L'attractivité des zones littorales conduisant à une plus grande artificialisation de ces zones et une pression démographique croissante implique de savoir prédire à long-terme les variations de la morphologie côtière.

Le DIS 7A intitulé en partie « Observation, surveillance et gestion de l'environnement » inclut donc l'observation et la gestion des zones côtières. Le présent projet propose d'avancer sur la gestion long-terme des zones côtières en améliorant la compréhension des formations de morphologies de fond grâce à des observations.

5 - Si « projet blanc » (hors DIS), préciser les raisons de ce choix :

6 - Si lien avec projet ERC, préciser lequel :

7 - Autres informations utiles (CPER, FEDER, concernant la politique régionale) :

Les données acquises par l'équipe encadrante ont pu être réalisées en partie grâce à de l'instrumentation obtenue sur CPER. Ces crédits permettant l'achat d'instrumentation sont une grande opportunité pour la recherche. Il est alors indispensable de passer à présent du temps sur l'analyse et l'interprétation de l'ensemble des mesures réalisées.

8 - Le cas échéant, précisez le lien du sujet avec les thèmes ISblue

- la régulation du climat par l'océan
- les interactions entre la Terre et l'océan
- la durabilité des systèmes côtiers
- l'océan vivant et les services écosystémiques
- les systèmes d'observation à long terme

Le cas échéant (si financement ISblue demandé): en regard de la formation par la recherche du futur docteur, perspectives d'insertion professionnelle dans le milieu académique et non académique

Le futur docteur aura la possibilité s'il le souhaite de réaliser de nombreux enseignements (TP terrain ou TD informatique ou en salle) en lien avec son sujet d'étude en Licence et Master. Ceci lui permettra d'obtenir la qualification aux fonctions de Maître de conférence. Les nombreuses collaborations avec des équipes nationale et internationale de ses encadrants lui permettront de rechercher un post-doc à l'étranger. Le sujet axé physique du littoral est un sujet en plein essor actuellement et peu représenté au sein de Chargé de Recherche CNRS. Ceci pourrait lui permettre de postuler au CNRS. Enfin, dans le cadre de la gestion des zones côtières, de nombreuses entreprises privées participent en lien avec les communes et entités publiques au suivi des littoraux et à leur compréhension. Afin de gérer intelligemment les littoraux et les zones d'extraction de demain, de nombreux postes d'ingénieur de recherche apparaissent dans le domaine qui sera étudié par le futur docteur. Il aura donc le choix entre académique ou non-académique à la fin de sa thèse.

9 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux

La physique du littoral regroupe des océanographes et des sédimentologues. Cette spécialité émerge aujourd'hui en Bretagne du fait de son fort pourcentage de zone côtière et d'une pression socio-économique importante pour ces thèmes de recherche. Il n'existe actuellement en France pas de laboratoire spécifiquement dédié à cette thématique. Seuls quelques petits groupes de physiciens, de plus en plus nombreux, émergent de laboratoire de Géologie ou

d'Océanographie. De ce fait, le SNO (Service National d'Observation) DYNALIT a pu être créé par les membres de l'équipe DYNELI (GO/IUEM Plouzané). La communauté se regroupe et Brest en est le leader. Dans cette effort d'unification, il est important de former de plus en plus d'étudiants en physique du littoral et donc d'encadrer des thèses. A l'international, le lien se fait via des programmes de mobilité étudiante (avec le MARUM en Allemagne ou avec Rimouski au Canada). France Floc'h travaille également avec France Energies Marines sur le projet DIME regroupant l'ensemble des spécialistes français travaillant sur la mesure et la modélisation des vagues en hauturier et côtier. Le futur docteur sera immédiatement intégré à cette communauté et aura accès à l'ensemble de la bibliographie mise en commun dans le cadre de ce projet.

De plus, l'amélioration de systèmes de mesure (dans ce projet, la mesure via sondeur multi-faisceaux et profileur acoustique multifréquence) fait partie des compétences principales du Pôle Image, groupe d'ingénieur de l'IUEM, faisant partie de l'équipe

Dans le cadre des différents projets sus-mentionnés ou mentionnés dans les parties précédentes, l'équipe encadrante travaille avec différentes équipes au niveau régional (Shom, ENSTA-Bretagne, UBS Vannes), national (Géosciences Rennes, Institut de Physique de Rennes, M2C) et international (MARUM en Allemagne, Université de Delft aux Pays-Bas, Université de Dakar au Sénégal).

10 - Si projet de co-tutelle, internationale, précisez le pays et l'établissement

11 - Financements Région Bretagne acquis par le porteur au cours des 3 dernières années (titre, montant)

12 - Si projet cofinancé, nom du cofinancier (sollicité et ou acquis)

UBO ou EUR ISblue

13 - Si cofinancement refusé, autres sources de cofinancement identifiées

BMO

Le – la candidat.e

Profil souhaité du candidat (compétences scientifiques et techniques requises) :

Le candidat aura une formation en mécanique des fluides, océanographie physique et/ou sédimentologie. Le candidat aura connaissance du logiciel Matlab (ou équivalent) et des notions de Fortran seront appréciées. Un intérêt particulier sera porté à la qualité rédactionnelle du candidat ainsi qu'à sa capacité à travailler en équipe.

Projet de thèse en cotutelle internationale

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale (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 :

Financement du projet de thèse

Part de l'enveloppe financière régionale affectée au projet :

Financement Région 100 %

Financement Région 50 % (préconisé)

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.) :

EUR ISblue

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

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

Annexe : Domaines et sous-domaines d'innovation stratégique

Domaines d'innovation stratégique

- 1/ Innovations sociales et citoyennes pour une société ouverte et créative
- 2/ Chaîne alimentaire durable pour des aliments de qualité
- 3/ Activités maritimes pour une croissance bleue
- 4/ Technologies pour la société numérique
- 5/ Santé et bien-être pour une meilleure qualité de vie
- 6/ Technologies de pointe pour les applications industrielles
- 7/ Observation et ingénieries écologique et énergétique au service de l'environnement

Ventilation en sous-domaines

D1 – Innovations sociales et citoyennes pour une société ouverte et créative

- 1A- Démarches d'innovation sociale et citoyenne
- 1B- E-éducation et e-learning
- 1C- Patrimoine et tourisme durable
- 1D- Industries créatives et culturelles
- 1E- Transitions et mutations des modèles économiques des filières et des entreprises

D2- Chaîne alimentaire durable pour des aliments de qualité

- 2A- Qualité et sécurité sanitaire des aliments
- 2B- Nouveaux modèles de production agricole
- 2C- Usine agro-alimentaire du futur

D3- Activités maritimes pour une croissance bleue

- 3A- Energies marines renouvelables
- 3B- Valorisation de la biomasse marine et biotechnologies (pour toutes les applications)
- 3C- Valorisation des ressources minières marines
- 3D- Nouveaux modèles d'exploitation des ressources vivantes aquatiques (pêche et aquacultures)
- 3E- Navire du futur
- 3F- Sécurité et sûreté maritime

D4- Technologies pour la société numérique

- 4A- Internet du futur : objets communicants, cloud computing et big data
- 4B- Images et contenus
- 4C- Conception logiciels
- 4D- Modélisation numérique
- 4E- Réseaux convergents, fixes mobile broadcast
- 4F- Cybersécurité

D5- Santé et bien-être pour une meilleure qualité de vie

- 5A- Prévention – santé – bien-être
- 5B- Nouvelles approches thérapeutiques alliant génétique, bio-marqueurs et biomolécules
- 5C- Technologies médicales, diagnostiques et thérapeutiques et e-santé

D6- Technologies de pointe pour les applications industrielles

- 6A- Photonique et matériaux pour l'optique
- 6B- Matériaux multi-fonctionnels
- 6C- Technologies en environnements sévères
- 6D- Electronique, robotique et cobotique pour l'ingénierie industrielle
- 6E- Systèmes de production avancés de petites et moyennes séries (usine du futur)

D7- Observation et Ingénieries écologique et énergétique au service de l'environnement

- 7A- Observation, surveillance et gestion de l'environnement et des éco-systèmes et de leurs inter-actions
- 7B- Réseaux énergétiques intelligents
- 7C- Système constructif performant et durable (éco-construction et éco-rénovation, TIC et bâtiment)
- 7D- Véhicules et mobilités serviciels durables
- 7E- Eco-procédés, éco-produits et matériaux bio-sourcés.