

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

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

pour dépôt sur le serveur <https://theses.u-bretagne-ouest.fr/sml> au format PDF

Identification du projet

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

Intitulé du projet en langue française : Dynamique des dunes sableuses biogènes profondes et des bancs sableux en Mer d'Iroise : caractérisation in-situ et mesures en canal expérimental

Intitulé du projet en langue anglaise : Dynamics of deep biogenic marine dunes and sand banks (Iroise Sea) : in-situ measurements and laboratory channel experimentation

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 : 7A

DIS secondaire si nécessaire :3A

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

Établissement porteur du projet : IUEM

Ecole Doctorale : EDSM

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

Nom du laboratoire d'accueil : Laboratoire Géosciences Océan LGO

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

Directeur du Laboratoire : M.A. Gutscher

Nom de l'équipe de recherche :

Dyneli (Dynamique des environnements littoraux et côtiers) et PEPS (Paléobiosphère, Enregistrement sédimentaire, PaléoclimatS)

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 : Christophe Delacourt

- **e-mail** : christophe.delacourt@univ-brest.fr

- **Téléphone** :_02 98 49 87 42

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

Clara Lemos, France Floch, Marissa L. Yates, Nicolas Le Dantec, Vincent Marieu, Klervi Hamon, Véronique Madec Cuq, Serge Suanez, **Christophe Delacourt**. Equilibrium modeling of the beach profile on a macrotidal embayed low tide terrace beach. *Ocean Dynamics*, Springer Verlag, 2018, 68 (9), pp.1207-1220.

Guillaume Fromant, France Floch, Anne Lebourges-Dhaussy, Frédéric Jourdin, Yannick Perrot, **Christophe Delacourt**, Nicolas Le Dantec.. In Situ Quantification of the Suspended Load of Estuarine Aggregates from Multifrequency Acoustic Inversions. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, American Meteorological Society, 2017, 34 (8), pp.1625-1643

Jérôme Goslin, Pierre Sansjofre, Brigitte Van Vliet-Lanoë, **Christophe Delacourt**. Carbon stable isotope (^{13}C) and elemental (TOC, TN) geochemistry in saltmarsh surface sediments (Western Brittany, France): a useful tool for reconstructing Holocene relative sea-level. *Journal of Quaternary Science*, Wiley, 2017, ISSN 0267-8179. DOI: 10.1002/jqs.2971

André Stumpf, Jean-Philippe Malet, **Christophe Delacourt**. Correlation of satellite image time-series for the detection and monitoring of slow-moving landslides. *Remote Sensing of Environment*, Elsevier, 2017, 189, pp.40-55.

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

G. Fromant : Complémentarité des techniques de télédétection acoustiques et optiques pour la caractérisation des Matières suspensions dans la colonne d'eau. Financement DGA / Université de Brest. Co Encadrement 30% avec N. Le Dantec (30%), F. Floch (40%), Soutenance le 9 Novembre 2015.

X. Demoulin Contribution à la connaissance des fonds marins à l'aide de méthodes acoustiques. Encadrement 100% Soutenance le 30 Octobre 2015 Encadrement 100%, Directeur MAREE Sarl

T. Petit : Caractérisation des fonds marins et estimation bathymétrique par inversion de modèle de transfert radiatif :Application à l'imagerie hyperspectrale en milieu corallien Co Encadrement 30% avec F Gohin (10%), T Bajouk (60%) Soutenance 7 Mars 2017 . Ingénieur de Recherche Actimar.

R. Le Bivic : Erosion Terre / Mer de l'île de la Réunion Co Encadrement 30% P. Allemand et A. Quiquerez - Soutenance Avril 2017

S Homrani : Complémentarité des techniques de télédétection acoustiques et optiques pour la le tra,sfert de matière. Financement Université de Brest. Co Encadrement 30% avec N. Le Dantec (30%), F. Floch (40%) Soutenance prévue

2019.

- **A. Varing** : Caractérisation fine de l'hydrodynamique pour le houlomoteur nearshore. Financement France Energie Marine / Région Bretagne. Coencadrement 30% avec JF Filipot (70%) Soutenance prévue 2019.

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

Pascal Le Roy(1), Nicolas Le Dantec(2)

- **Laboratoire de recherche co-encadrant** LGO, LGO.CEREMA

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

- **Téléphone** : 02 98 49 87 26 (1), 02 98 49 86 65 (2)

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

Encadrements de Pascal Le Roy :

- **Grégoire Gwendoline**. UBO, financement Labex-FedeR, Soutenu 08/12/2016. Titre : *Modèle sédimentaire du sous-sol et du sol de la rade de Brest et son évolution depuis le Quaternaire à l'actuel*. Co-encadrement : P. Le Roy (33%), A Ehrhold (IFREMER), G Jouet (IFREMER). Direction : T. Garlan (SHOM). Situation actuelle : en poste, Maître de conférences au CNAM, Intechmer
- **Franzetti Marcaurelio**. UBO, financement DGA. Soutenu le 12/07/2014. Titre : *Dynamique des grands corps sableux en contexte marco-tidal profond : l'exemple de la plate-forme de Idroise*. Co-direction : P Le Roy (75%), T Garlan, C Delacourt. Ingénieur contractuel au LGO, IUEM.
- **Maad Nissrine**, Cotutelle UBO-EI Jadida (Maroc), financement AUF, 2006-2010, non soutenue. Titre : *Evolution Plio-Quaternaire de la plate-forme continentale marocaine atlantiqueNW : nouvelles données de sismique-réflexion*. Co-direction (50%) MA Gutscher, M Sahabi. P. Le Roy

Thèse en cours :

Caroline Kaub, UBO, financement Région (85), soutenance prévue printemps 2019. Titre : *Déformation active intraplaque : étude pluridisciplinaire terre-mer du risque sismique en Vendée à partir du séisme de 1799 (M6) encadrement (20%)*, Direction : L Geoffroy ; co-encadrement L. Bolhinger, J Perrot, C. Authemayou.

Encadrements de Nicolas Le Dantec :

- **Sabrina Homrani** - UBO . début 10/2016 (en cours) - Processus hydro-sédimentaires en présence de dunes sous-marines en environnement mésotidal - Direction Christophe Delacourt (LGO), France Floclh (LGO) et Nicolas Le Dantec - Financement UBO
- **Noémie Basara** - UBO . début 10/2016 (en cours) - Aléa, enjeux et gestion des risques d'érosion des littoraux à falaises meubles en Bretagne - Direction Alain Hénaff (LETG-Brest) et Nicolas Le Dantec - Financement ARED/UBO
- **Serge Kiki** - UBO . début 10/2015 (en cours) - Etude de la dynamique des dunes sous-marines sous écoulement instationnaire - Direction Alexandre Valance (Univ. Rennes/IPR) et Nicolas Le Dantec - financement ARED - UBO - Financement ARED/UBO
- **Marie Jabbar** - UBO . début 10/2013-soutenu 12/2016 - Dynamiques morfo-sédimentaires des avant-plages et impacts sur les stocks sableux. Vers une meilleure stratégie de gestion des risques côtiers - Direction Alain Hénaff (LETG-Brest) et Nicolas Le Dantec - Situation professionnelle : post-doc (université de Caen) - Financement UBO .

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

Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :

Le projet aborde la dynamique sédimentaire des grandes structures sableuses des plates-formes continentales. Il vise à caractériser par une double approche la dynamique courte et long terme des dunes hydrauliques et des bancs sableux des plates-formes continentales à fortes dispersions sédimentaires : 1) une approche terrain associée à des séries de mesures itératives géophysiques et à des échantillonnages sédimentaires permettant de caractériser les géométries internes et externes et d'estimer les taux de migration des structures situées à profondeurs intermédiaires (50 à 120m) , 2) des mesures analogiques en bassin d'essai permettant de caractériser les comportements hydrodynamiques des matériaux en présence.

Les cibles choisies correspondent prioritairement aux dunes hydrauliques et bancs sableux de la plate-forme médiane de la Mer d'Irlande. La Mer d'Irlande est une zone de forte confluence hydrodynamique associée à une plate-forme à écueils contrôlant la circulation tidale associée à un régime macro-tidal et sous l'influence de tempêtes. De précédents travaux (Franzetti, 2013a, 2013b, 2014, 2015) ont porté sur l'un de ces bancs, le banc du Four associé à un champ de dunes géantes de nature bioclastique qui ont montré des vitesses de migration de 3 à 20m/an. Ces vitesses significatives n'avaient jusqu'à lors pas été non répertoriées en contexte profond à l'exception de la mer d'Irlande (Van Landeghem, 2012 ; Franzetti et al., 2013). Elles attestent d'une dynamique hydro- et morpho-sédimentaire contemporaine pour ces structures, qui traduit une situation d'équilibre avec les forçages hydrodynamiques. Les résultats révèlent également l'absence de loi de puissance liant la taille des structures et leur vitesse de migration mais aussi des rapports d'équilibres s'éloignant des structures classiques répertoriées (Flemming, 2000). Cette variation serait en partie imputable à la nature bioclastique des sables constitutifs. Toutefois, cette hypothèse reste à vérifier. Les travaux ont montré également l'importance du contrôle morphologique hérité dans l'évolution long terme du banc (Franzetti et al., 2015). La présence de plusieurs discordances internes du banc du Four qui séparent différents sets dunaires est associée aux modifications de la dynamique tidale qui accompagnent la mise en eau progressif des seuils morphologiques du socle cristallin rattaché au Massif Armoricaïn durant l'Holocène. Le banc du Four est un stock également caractérisé par un assemblage de larges foresets dunaires atteignant des amplitudes verticales remarquables de 20 à 30m à forts pendages (20°) et imputables aux conditions de très fortes énergies de la plate-forme d'Irlande (Franzetti et al., 2015).

On cherchera donc à travers ce projet à prolonger la démarche en portant l'étude sur les autres bancs et dunes de la Mer d'Irlande (Banc d'Ar Men, Haut Fond de Quessant, banc de Kafarnao, Pierres Noires comptant les plus hautes dunes recensées). De nouvelles données bathymétriques et sismiques acquises durant la campagne SPEEDUNES (2015, PI N Le Dantec) permettront d'assurer le début du travail. Ces données seront complétées par de nouvelles acquisitions géophysiques et sédimentologiques en 2019 (campagne Bankable, programmée du 9 au 23 juin 2019) et par d'autres mesures à réaliser au cours de la première et deuxième année de thèse. Le projet comporte également un volet expérimental en laboratoire à partir de Le travail sera réalisé au laboratoire Géosciences Océan en collaboration avec les partenaires brestois (SHOM et Ifremer) et l'Institut de Physique de Rennes (IPR). Il permettra de réaliser des mesures en chenal expérimental afin de mieux caractériser le comportement hydrodynamique de ces sables biogènes associées à une dynamique tidale.

Présentation détaillée du projet :

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

Le projet de thèse permet d'aborder les points suivants relatifs à la dynamique des grandes structures sableuses :

-Vitesses de migrations et conditions d'équilibre des dunes associées

Les nouvelles données permettront de caractériser les taux de migration des champs dunaires associées aux bancs sableux des plates-formes médianes et externes (-50 à -120m de profondeur). Comme mentionné plus haut, il existe peu de séries de mesures en contexte profond à l'exception de la mer d'Irlande et de la Mer d'Iroise (Van Landeghem, 2012) et les structures profondes ont longtemps été considérées comme pas ou très peu mobiles. Les premiers résultats attestent d'une dynamique hydro- et morpho-sédimentaire contemporaine pour ces structures mais les séries temporelles restent courtes et il convient d'acquérir de nouvelles données pour **connaître la dynamique des structures sableuses profondes à l'échelle de la dizaine d'années**. Il devrait être ainsi possible de caractériser une migration résiduelle représentative à cette échelle de temps et de corréler les variations potentielles aux variations météorologiques saisonnières (en précisant l'impact des tempêtes). Les nouvelles données qui seront acquises au printemps 2019 permettront effectivement une période d'observation d'une dizaine d'années (premières acquisitions en 2009) pour la zone du Four et la réalisation de premières estimations pour les autres zones sur la base des comparaisons avec les archives disponibles. Il s'agira donc aussi de caractériser les paramètres d'équilibre pour les autres champs à reconnaître. On cherchera également à préciser la nature du transport sédimentaire en régime hydrodynamique de renversement de courant et le rôle des événements extrêmes dans l'évolution et la préservation des structures.

-Bilan sédimentaire

Les bancs sableux de sillage situés au centre de gyres tidales constituent des cellules sédimentaires qui sont le plus souvent alimentées par des transits sableux de directions opposées sur les deux flancs du banc. Ce transit s'opère en général par migration dunaire dont les structures associées croissent progressivement depuis les extrémités du banc ; se pose alors une question d'équilibre et de bilan sédimentaire : **la gyre et les bancs sableux fonctionnent-ils comme des cellules sédimentaires autonomes sans apports ni pertes, le matériel sableux étant constamment recyclé, ou bien présentent-ils des échanges de matériel sédimentaire avec l'environnement extérieur?** Le transfert sédimentaire associé est-il permanent ou caractérisé par une échelle de temps plus longue impliquant des changements de hauteur de tranche d'eau. Ce point est tout à fait fondamental dans la compréhension des mécanismes de transferts sédimentaires des plates-formes continentales à faibles apports sédimentaires et à fortes dispersions. Les premiers résultats obtenus sur la partie orientale du banc du Four suggèrent un système à l'équilibre (Franzetti et al., 2013a) mais les résultats restent à confirmer. Les nouvelles mesures permettront une durée d'observation plus longue qui fournira un bilan plus contraint.

Comportement hydrodynamique des sables biogènes

Les précédentes études, in situ (Blanpain et al., 2009) et en laboratoire (Durafour, 2014) ont montré que les seuils et lois de transports existants, mis en évidence pour les sédiments terrigènes, ne sont pas adaptés aux sables coquilliers. La quasi-totalité des dunes sableuses et bancs de la Mer d'Iroise étant constitués de sables biogènes autochtones, **il reste donc à caractériser le comportement de ces sables biogènes soumis à l'action d'un courant fluide cisailant**. Cette approche sera réalisée en canal expérimental. L'objectif de cette approche en modélisation physique est d'obtenir des seuils plus réalistes pour la mise en mouvement et pour les différents modes de transport de ces sédiments coquilliers, ainsi que pour des lois de transport. Ces particules sont moins denses que les arènes granitiques, de formes très variées (fragments de coquilles plats, grains allongés, ...), et de plus les prélèvements qui seront réalisés sur les différents sites d'études permettront de disposer d'une large gamme de tailles pour ce type de sédiment (0,1 mm à 10 mm).

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :

L'approche méthodologique du travail est basée,

Pour les nouvelles données à acquérir en mer : 1) sur l'utilisation de l'imagerie géophysique composée de données de bathymétrie multifaisceaux, de sismique-réflexion (sparker et Chirp). L'équipe du LGO est rodée à l'utilisation de ces outils et au traitement des données. Il s'agit donc de réitérer les mesures pour obtenir des séries temporelles. Les mesures géophysiques seront complétées par l'obtention des mesures de courants par ADCP, et des mesures de turbidité au niveau du fond afin de mieux comprendre les mécanismes hydro-sédimentaires impliqués.

Concernant les opérations prévues en bassins de essais, des méthodes d'acquisitions d'images, par caméra rapide pour la morphologie et par PIV (Particle Image Velocimetry) et PTV (Particle Tracking Velocimetry) pour le suivi des grains et l'étude du transport, seront mises en oeuvre dans une configuration en conduite fermée, et en géométrie 2D (canal étroit) afin de caractériser le transport sans fluctuations dans la dimension transverse. Les résultats devraient permettre de mieux comprendre la contribution respective du transport par charriage et en suspension dans les constructions dunaires et l'importance de la nature biogène du matériel dans les rapports d'équilibre des structures observées.

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

Les bancs sableux (sand banks ou sand ridges) et les dunes sous-marines constituent avec les vallées incisées les lieux d'accumulation majeurs des sédiments non cohésifs des plateformes continentales maigres dominées par les marées ou les tempêtes. Ces plates-formes associées à une forte dispersion sédimentaire en regard des apports sédimentaires (*Accommodation-dominated shelf regime*) sont largement représentées sur la façade orientale des USA, au NW de l'Europe et particulièrement sur la plate-forme ouest bretonne et des Approches Occidentales de la Manche. Les remplissages des vallées incisées ont fait l'objet de nombreux travaux récents par les communautés scientifiques française et ont permis d'intégrer la variabilité sédimentaire observée au sein de schémas stratigraphiques transposables et associées majoritairement à la dernière remontée du niveau marin. A l'inverse, les études récentes des bancs sableux de plate-forme restent peu nombreuses. Les travaux portant sur ces derniers sont principalement concentrés sur la décennie 1990- 2000 et portent en grande partie sur l'architecture interne des bancs. Ces études portent principalement sur les structures situées en zones peu profondes correspondant aux plates-formes internes (0-50m) ou concernent les structures fossiles « moribondes » localisées en domaine de plate-forme externe à des profondeurs supérieures à la position du rivage lors du Dernier Maximum Glaciaire (> -120 m). Les bancs sableux des plates-formes à fortes dispersions et situées à profondeurs intermédiaires (50 à 120m) restent donc à caractériser et d'une manière générale il existe peu de travaux portant sur le caractère morpho-dynamique des bancs face à la difficulté de réalisation de mesures précises des variations morphologiques (cf. synthèse Kenyon et Cooper, 2005). Les bancs sableux et les dunes associées constituent néanmoins des structures dynamiques et représentent un relais essentiel du transfert sédimentaire entre les prismes littoraux et les dépôts profonds. Elles constituent ainsi la continuité stratigraphique des vallées incisées entre les cortèges sédimentaires de bas et de hauts niveaux marins ; l'évolution de ces lieux de stockage sableux temporaires s'intègre ainsi totalement dans une problématique générale de transfert sédimentaire.

L'étude de ces structures trouve par ailleurs une forte résonance sociétale. Pourvoyeur de granulats, la connaissance des processus qui contrôlent l'évolution des stocks, en particulier la mobilité des accumulations sédimentaires sur la plate-forme, est essentielle si l'on veut définir les conditions d'une exploitation durable de cette ressource. La caractérisation de leur dynamique est aussi primordiale pour la conception, l'implantation et la sécurité des infrastructures marines offshore, et notamment les dispositifs d'extraction des Energies Marines Renouvelables mais aussi le suivi des stockages immergés de munition (*Unexploded Explosive Ordnance : UXO*).

Références équipe LGO sur le sujet :

Le Dantec N., Hogarth L.J., Driscoll N.W., Babcock J., Barnhardt W.A., Schwab W.C., 2010, Tectonic controls on nearshore sediment accumulation

and submarine canyon morphology offshore La Jolla, Southern California, *Marine Geology*, v. 268 (1-4), p. 115-128, doi: 10.1016/j.margeo.2009.10.026

Le Dantec N., Akhtman Y., Constantin D., Lemmin U., Barry D.A. and Pizarro, O., Morphology of pillow-hollow and quilted-cover bedforms in Lake Geneva, Switzerland. 4th Marine and River Dune Dynamics conference (MARID), Bruges, Belgium, 15-16 April 2013, VLIZ special publication number 65, Editors: Van Lancker, V. and Garlan, T., p. 159-166.

Gregoire Gwendoline, Le Roy Pascal, Ehrhold Axel, Jouet Gwenael, Garlan Thierry. 2017. Control factors of Holocene sedimentary infilling in a semi-closed tidal estuarine-like system: the bay of Brest (France) . *Marine Geology* , 385, 84-100 . <http://doi.org/10.1016/j.margeo.2016.11.005>

Franzetti M., Le Roy, P., Garlan T., Graindorge, D., Sukhovich, Delacourt, C., Le Dantec N. 2015. Long term evolution and internal architecture of a high-energy banner ridge from seismic survey of Banc du Four (Western Brittany, France). *Marine Geology*, 369, 196-211.

Franzetti M. 2014. Dynamique des grands corps sableux en contexte marco-tidal profond : l'exemple de la plate-forme de l'Armorique. Thèse UBO, financement DGA. , Encadrement: P Le Roy T Garlan, C Delacourt. Direction : T Garlan

Franzetti, M., Le Roy, P., Delacourt, C., Garlan, T., Cancouët, R., Sukhovich, A., Deschamps, A., 2013a. Giant dune morphologies and dynamics in a deep continental shelf environment: Example of the Banc du Four (Western Brittany, France). *Mar. Geol.* 346, 17. 30. doi:10.1016/j.margeo.2013.07.014

Franzetti M., Le Roy P., Garlan T., Delacourt C., Thibaud R., Cancouët R., Graindorge D., Prunier C., Sukhovich A. 2013b. Short and long term evolution of deep giant submarine dunes in continental shelf environment : the example of the Banc du Four+ (Western Brittany, France). In : Van Lancker, V. and Garlan, T. (Eds), 2013. MARID 2013. Fourth International Conference on Marine and River Dune Dynamics. Bruges, Belgium, 15-17 April 2013. Royal Belgian Institute of Natural Sciences and French Naval Hydrographic and Oceanographic Service (SHOM). VLIZ Special Publication 65 . Flanders Marine Institute (VLIZ). Oostende, Belgium. 338p. ISSN 1377-0950. ISBN 978-2-11-128352-7. 105-112 pp.

Le Roy P. Le Dantec N., Franzetti M., Delacourt C., Ehrhold A. 2016 Long term evolution and internal architecture of high-energy banner ridges of Mer d'Armorique (Western Brittany, France) : interplay of sea-level, basement morphology, biogenic productivity and hydrodynamics. AGU Fall Meeting 2016. EP11A-0975

Gregoire Gwendoline, Ehrhold Axel, Jouet Gwenael, Le Roy Pascal, Petton Sebastien (2016). Facteurs hydrodynamiques à l'origine de la répartition et des échanges sédimentaires actuels dans un système estuarien par une approche couplée : géologique et physique . RST 2016 - 25ème Réunion des Sciences de la Terre. 24 au 28 octobre 2016, Caen.

Gregoire Gwendoline, Ehrhold Axel, Le Roy Pascal, Jouet Gwenael, Garlan Thierry (2016). Modern morpho-sedimentological patterns in a tide-dominated estuary system: the Bay of Brest (west Brittany, France) . *Journal Of Maps* , 12(5), 1152-1159 . Publisher's official version : <http://doi.org/10.1080/17445647.2016.1139514> , Open Access version : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00334/44492/>

Références

Blanpain, O., Bailly du Bois, P., Cugier, P., Lafite R., Lunven M., Dupont J., Legrand J., Le Gall E., Pichavant, P., 2009. Dynamic sediment profile imagery (DySPI): a new field device for the study of dynamic processes at the sediment-water interface. *Limnology and Oceanography: Methods*, Vol. 7, pp 8. 20. <http://dx.doi.org/10.4319/lom.2009.7.8>

Durafour, 2014. Dynamique sédimentaire en zone côtière dans le cas de sédiments hétérogènes : application au domaine côtier haut-normand. Thèse doct. Université du Havre, 276 p.

Flemming, B.W., 2000. The role of grain size, water depth and flow velocity as scaling factors controlling the size of subaqueous dunes, in: Trentesaux, A., Garlan, T. (Eds.), Presented at the Marine Sandwave Dynamics, Université de Lille 1, Lille, pp. 55. 60.

Kenyon, N.H., Cooper, B., 2005. Sand banks sand transport and offshore wind farms, DTI commissioned report.

Knaapen, M.A.F., 2005. Sandwave migration predictor based on shape information. *J. Geophys. Res.* 110, 1. 9. doi:10.1029/2004JF000195

Van Landeghem, K.J.J., Baas, J.H., Mitchell, N.C., Wilcockson, D., Wheeler, A.J., 2012. Reversed sediment wave migration in the Irish Sea, NW Europe: A reappraisal of the validity of geometry-based predictive modelling and assumptions. *Mar. Geol.* 295- 298, 95. 112. doi:10.1016/j.margeo.2011.12.004.

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

L'étude de la dynamique des dunes hydrauliques et des bancs sableux s'inscrit totalement dans une problématique de suivi environnemental (DIS 7A). Ce sont des environnements sensibles pour la pêche et l'exploitation des ressources minérales. Les travaux précédents suggèrent que les bancs sont constitués de stocks sédimentaires fossiles (Franzetti et al., 2015) et la pérennité de ces structures est donc à préciser.

Par ailleurs la compréhension de la migration des grandes dunes sableuses est également importante pour les projets d'implantation EMR (DIS 3A), qui s'agit de structures fixées sur le fond mais aussi flottantes.

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) :

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
- X la durabilité des systèmes côtiers
- l'océan vivant et les services écosystémiques
- X 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

9 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux

Le travail de thèse proposé se base sur une collaboration active avec les laboratoires

Le projet profite pleinement du contexte breton qui rassemble de nombreux acteurs et instituts travaillant sur la dynamique sableuse des plates-formes continentales :

Institut de Physique de Rennes (IPR) : A. Valance

GM dqlfremer, Brest : Axel Ehrhold, Gwenaël Jouet

Le laboratoire de sédimentologie du SHOM à Brest : Thierry Garlan, Yann Le Faou

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 cofinanceur (sollicité et ou acquis)

13 - Si cofinancement refusé, autres sources de cofinancement identifiées

Le Ë la candidat.e

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

Titulaire d'un diplôme de Master 2 en Sciences de la Terre ou ingénieur avec des aptitudes et une motivation pour les approches géophysiques et physiques des objets et processus.

Projet de thèse en cotutelle internationale

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale (*oui/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) :

(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

X Financement Région 50 % (préconisé)

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) : non

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.