

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*) : **ILLUMINE**

Intitulé du projet en langue française : Impact de la pollution côtière sur la diversité structurelle et fonctionnelle de la méiofaune des mangroves Outre-Mer

Intitulé du projet en langue anglaise : **Impact of coastal pollution on the structural and functional diversity of the meiofauna in mangroves**

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

7A- Observation, surveillance et gestion de l'environnement et des écosystèmes et de leurs interactions

DIS secondaire si nécessaire :

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

Établissement porteur du projet : Université de Bretagne Occidentale

Ecole Doctorale : Ecole Doctorale des Sciences de la Mer et du Littoral (EDSML)

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

Nom du laboratoire d'accueil : Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR)

Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/JE/...) : UMR 6539

Directeur du Laboratoire : Luis Tito de Morais

Nom de l'équipe de recherche : DISCOVERY

Nombre HDR dans le laboratoire : 49

Nombre de thèses en cours : 49

Nombre de post-docs en cours : 12

Nom et prénom du directeur de thèse (HDR), porteur du projet : THOUZEAU Gérard

- e-mail : gerard.thouzeau@univ-brest.fr

- Téléphone : 02 98 49 86 39 / 06 86 88 38 44

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

83 publications / Nombre total de citations : 1764 / H index : 27 (ISI Web of Science, 12/12/2019)

ORCID : 0000-0001-5103-8840 / ResearcherID : J-9034-2017 / SCOPUS : 56000045100 / DINA: 107873

1. Aschenbroich A., Michaud E., Stieglitz T., Fromard F., Gardel A., Tavares M., **Thouzeau G.**, 2016. Brachyuran crab community structure and associated sediment reworking activities in pioneer and young mangroves of French Guiana, South America. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 182, p. 60-71.
2. Aschenbroich A., Michaud E., Gilbert F., Fromard F., Alt A., Le Garrec V., Bihannic I., De Coninck A., **Thouzeau G.**, 2017. Bioturbation functional roles according to mangrove development in French Guiana, South America. *Hydrobiologia* 794 (1), p. 179-202.
3. Aguirre-Velarde A., Jean F., **Thouzeau G.**, Flye Sainte-Marie J., 2018. Feeding behaviour and growth of the Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*) under daily cyclic hypoxia conditions. *Journal of Sea Research* 131 (2018), p. 85-94.
4. Ray R., Michaud E., Aller R. C., Vantrepotte V., Gleixner G., Walcker R., Dévesa J., Le Goff M., Morvan S., **Thouzeau G.**, 2018. The sources and distribution of carbon (DOC, POC, DIC) in a mangrove dominated estuary (French Guiana, South America). *Biogeochemistry* 138 (3), May 2018, 297-321.
5. Aguirre-Velarde A., Pecquerie L., Jean F., **Thouzeau G.**, Flye Sainte-Marie J., 2019. Predicting the energy budget of the scallop *Argopecten purpuratus* in an oxygen-limiting environment. *Journal of Sea Research* 143, p. 254-261.

- 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)

1. **Aschenbroich Adélaïde**, 2013-2016. Biodiversité et fonctionnement des communautés benthiques de la mangrove de Guyane française. Bourse doctorale du président de l'UBO. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, spécialité Océanologie Biologique (co-direction E. Michaud, UMR 6539, et F. Fromard, UMR 5245-ECOLAB). *Thèse soutenue le 15 septembre 2016* (<https://www.theses.fr/2016BRES0054>).
2. **Aguirre Velarde Arturo**, 2013-2016. Bioénergétique du pétoncle péruvien *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) dans un contexte aquacole soumis à la variabilité climatique ENSO ; la modélisation comme un outil de gestion. Bourse doctorale de l'IRD dans le cadre du LMI DISCOH. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, spécialité Océanologie Biologique (co-direction F. Jean, co-encadrement J. Flye Sainte-Marie, UMR 6539 CNRS). *Thèse soutenue le 15 décembre 2016* (<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01542077>). Recruté comme chercheur permanent à l'IMARPE (Lima, Pérou).
3. **Cueto Vega Rosa**, 2018-en cours. Effets de multiples stress environnementaux sur la physiologie du pétoncle péruvien *Argopecten purpuratus* (L. 1819). Bourse de l'École Doctorale Franco-Péruvienne en Sciences de la

Vie. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale (Brest), spécialité Océanologie Biologique (co-direction F. Jean et P. Gil-Kodaka, IMARPE ; co-encadrement J. Flye Sainte-Marie, UMR 6539 CNRS). *Thèse débutée le 1^{er} mars 2017* (<https://www.theses.fr/s167727>) ; soutenance prévue en juin 2020.

4. **Tanvet Clément**, 2019-en cours. Acclimatation des récifs coralliens aux changements globaux : utilisation des signatures isotopiques pour mieux comprendre le mécanisme de calcification des coraux. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale (Brest), spécialité Ecologie marine (co-direction avec A. Lorrain, UMR 6539 CNRS ; co-encadrement R. Rodolfo-Metalpa, UR IRD 250 ENTROPIE, et J. Sutton, UMR 6539 CNRS). *Thèse débutée le 1^{er} octobre 2019* (<https://www.theses.fr/s226250>).

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

MICHAUD Emma, Soutenance HDR prévue en 2020

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

- **e-mail** : emma.michaud@univ-brest.fr

- **Téléphone** : 02 98 49 87 75

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

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

Aschenbroich Adélaïde, 2013-2016. Biodiversité et fonctionnement des communautés benthiques de la mangrove de Guyane française. Bourse doctorale du président de l'UBO. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, spécialité Océanologie Biologique (co-direction G. Thouzeau & E Michaud UMR 6539, et F. Fromard, UMR 5245-ECOLAB). *Thèse soutenue le 15 septembre 2016* (<https://www.theses.fr/2016BRES0054>).

Barbara Oleszczuk (Institute of Oceanology Polish Academy of Sciences, IOPAN, Pologne). Financement du National Science Center, Pologne. Direction de thèse : M. Kedra (IOPAN) ; co-encadrante : E Michaud (CNRS-LEMAR). 2016-2020. Sujet : "Bioturbation Functioning of benthic communities in the changing Arctic Ocean" ».

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

Daniella Zeppilli (Dépôt du dossier de soutenance HDR en 2020)

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

- **e-mail** : Daniella.Zeppilli@ifremer.fr

- **Téléphone** : 02 98 22 43 82

- **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)

Joan Alfaro Lucas Ifremer (Ifremer/UBO). Co-direction de thèse : J. Sarrazin and F. Pradillon (Ifremer). Financement Ifremer/LabexMER. Date de la soutenance le 10/12/2019. Sujet : « Influence of hydrothermal vent activity and substratum types on faunal colonization processes in the deep sea ».

Miriam Brandt (Ifremer/Univ Montpellier). Co-direction de thèse : S. Arnaud (Ifremer). Financement Ifremer. 2016 – 2020. Sujet : « A reassessment of deep-sea biodiversity through environmental DNA ».

Renato Bruno (Université de Lille). Co-direction de thèse : A. Tasiemski (Univ. Lille). Financement Ifremer (projet PIONEER) et Univ. Lille. 2017 – 2020. Sujet : PhD Co-Supervisor of Univ Lille, France. Sujet : « Adaptation of antimicrobial peptides to extreme and changing environmental conditions ».

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

Autres collaborations impliquées dans le co-encadrement :

Olivier Gauthier, MCF UBO, UMR LEMAR Plouzané et Cédric Hubas, MCF MNHN, UMR BOREA Concarneau

Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :

Le présent projet propose de suivre l'impact de la pollution des eaux côtières et de transition sur l'état de santé et le fonctionnement des mangroves. Les objectifs de cette thèse sont de caractériser la diversité de la méiofaune des communautés benthique des mangroves et d'y quantifier leurs activités de bioturbation. Il s'agira de répondre à la question suivante : Le type de pression environnementale (naturelle et/ou anthropique) propre à chaque mangrove, amène-t-il à des différences de diversité structurelle et fonctionnelle au sein des communautés de la méiofaune des mangroves ? Le projet permettra un suivi de la biodiversité des communautés de la méiofaune et de leurs fonctions de bioturbation à l'échelle saisonnière (saison des pluies et saison sèche) dans des mangroves d'âge similaire en outre-mer en priorité (Guyane, Mayotte, Martinique, Guadeloupe). Trois types de pressions récurrentes dans les mangroves seront suivies : charge sédimentaire, pollutions inorganique (métaux) et organique (hydrocarbures, pesticides). La thèse s'appuiera dans un premier temps sur une base de données préliminaire, acquise lors de missions précédentes dans les départements d'Outre-Mer, puis sera complétée par d'autres missions pendant la thèse incluant la variabilité saisonnière. L'étude intégrera la variabilité spatiale à petite échelle (e.g., microhabitat) permettant d'appréhender la variabilité intra-site, et à moyenne échelle pour étudier la variabilité inter-sites. La méiofaune benthique sera échantillonnée à partir de carottes sédimentaires dans lesquelles des variables environnementales, propres à la qualité des eaux et des sédiments de mangroves (e.g., biogéochimie, pollutions, microbiologie), seront simultanément mesurées. Des analyses statistiques multivariées permettront d'expliquer les effets des variables environnementales (naturelles ou anthropiques) sur la biodiversité de la méiofaune et ses activités de bioturbation au sein de chaque site et entre les mangroves. Le travail sur la biodiversité de la méiofaune sera accompagné de développements technologiques dédiés à la mise en place de nouveaux outils de taxonomie benthique (tests d'imagerie fluorescence 3D, barcoding) permettant d'affiner et d'accélérer l'identification des taxons, nécessaire pour la prise en compte de l'hétérogénéité spatiale dans le milieu. La diversité fonctionnelle de la méiofaune sera étudiée à partir de la caractérisation des activités de bioturbation des taxons dominants, par utilisation de microsphères pour le suivi du remaniement sédimentaire et par le développement de la micro-tomographie 3D pour le suivi du comportement des invertébrés dans les sédiments. Cette thèse qui se positionne dans le contexte régional d'excellence scientifique (EUR ISBLUE), spécifiquement sur les thèmes 3 (la durabilité des systèmes côtiers) et 4 (L'océan vivant et les services écosystémiques), sera faite en co-encadrement entre le lemar (iuem) et le lep (ifremer). A l'échelle nationale, cette thèse s'intègre dans les thématiques de recherches du groupe de travail DCE sur les Mangroves Outre-Mer (développement de bioindicateurs des mangroves polluées) et du GDR Liga (Littoral de Guyane sous influence de l'Amazonie). Le sujet de thèse proposé répond aux objectifs de développement durable de la région Bretagne (« Réseau mondial pour un développement durable », « Réseau sur le changement climatique » et « Réseau sur la sécurité alimentaire ») au regard de l'importance des mangroves comme zones de nourricerie pour la pêche. Ce sujet se positionne dans les préoccupations internationales liées aux services écosystémiques fournis par les mangroves et à leur durabilité dans un contexte de changement global.

Présentation détaillée du projet :

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

Les forêts de mangroves jouent un rôle clé dans le fonctionnement des écosystèmes côtiers tropicaux et fournissent des services écosystémiques et socio-économiques irremplaçables (rétention des sédiments et polluants, protection des côtes, recyclage des nutriments, réserve de carbone bleu, nourriceries, nurseries, éco-tourisme). Les mangroves sont naturellement exposées à de fortes contraintes environnementales (e.g., salinité, érosion, cyclones) et les communautés végétales et faunistiques associées à leur développement y sont adaptées. La faune benthique des mangroves permet le maintien des services naturels via ses activités de bioturbation. La bioturbation représente l'ensemble des activités induites par tous les organismes animaux et végétaux vivants dans les sédiments et les sols. Ces activités, principalement associées à la construction et au maintien de réseaux racinaires, de galeries ou de terriers, aux modes d'alimentation, de déplacement et d'irrigation, remanient continuellement les sédiments, ce qui en modifie leur structure physique et leur composition chimique et microbiologique, stimulant les échanges biogéochimiques dans le milieu. Les mangroves sont d'excellents modèles de résilience mais elles sont menacées par le changement climatique (i.e., niveau marin), la croissance de la démographie et l'urbanisation dans les zones littorales intertropicales.

La mangrove est très représentée dans les Outre-Mer français et en particulier en Guyane où elle est caractérisée par une dynamique sédimentaire particulière sous l'influence de l'Amazonie. La mangrove de Guyane est une des mieux préservées au monde, et sa dynamique particulière en fait un modèle unique pour étudier la résilience naturelle d'un écosystème côtier : dans le cas présent, il s'agit de la capacité de l'écosystème benthique à s'adapter aux variations rapides du milieu qui conditionnent la structure et le fonctionnement des mangroves sous influence amazonienne (Aschenbroich et al., 2016, 2017, 2020 en révision). A l'inverse des instabilités naturelles, face à des pollutions anthropiques ponctuelles ou récurrentes (e.g., hydrocarbures), la structure des communautés benthiques des mangroves guyanaises peut cependant être modifiée, menant à des diminutions drastiques de la diversité fonctionnelle et soulignant ainsi une fragilité aux pressions anthropiques (Jezequel et al., 2016). La structure du peuplement des nématodes, taxon dominant de la méiofaune des mangroves de Guyane, semble également être modifiée par la présence de contaminants d'origine métallique et organique (Michelet et al., en préparation). Les taxons de la

méiofaune, étant à la fois adaptés aux milieux extrêmes mais sensibles à leurs modifications (Zeppilli et al., 2015, 2018), pourraient être des bioindicateurs pertinents de l'état fonctionnel des mangroves.

Dans ce contexte, ce schéma général mérite d'être testé dans l'ensemble des mangroves. Les mangroves insulaires des Caraïbes et de l'océan Indien qui ne connaissent pas une telle chronicité des instabilités sédimentaires (croissance plus lente des paléoturbiers constitués d'espèces variées), ne subissent pas les mêmes pressions de sélection. Bien que la diversité benthique associée aux mangroves de l'Indopacifique soit reconnue comme étant plus élevée que dans celles de l'Atlantique, elle est par contre soumise continuellement à des pressions anthropiques inévitables, du fait de la forte démographie. A ce jour, les effets des pollutions sur la résilience des communautés de la méiofaune benthique des mangroves ne sont pas connus.

Le présent projet propose de suivre l'impact de la pollution des eaux côtières et de transition sur l'état de santé et le fonctionnement des mangroves Outre-Mer. La composition de la biodiversité benthique des communautés de la méiofaune et son rôle de bioturbation dans l'écosystème seront utilisés comme un outil de l'état fonctionnel des mangroves. Il s'agira de répondre à la question suivante : Le type de pression environnementale (naturelle et/ou anthropique) amène-t-il à des différences de diversité structurelle et fonctionnelle au sein des communautés de la méiofaune des mangroves ?

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :

L'approche méthodologique consiste à distinguer l'effet de pressions anthropiques de l'effet des variables naturelles sur la diversité et les activités de bioturbation de la méiofaune des mangroves. En effet, il n'est actuellement pas possible d'établir un lien direct entre la diversité structurelle et fonctionnelle et la variation de la qualité des eaux et des sédiments des mangroves pollués ou non. Une étude plus approfondie, intégrant la variabilité spatiale et saisonnière, est indispensable pour conclure à des liens directs. Trois types de pressions récurrentes dans les mangroves seront suivis : charge sédimentaire, et pollutions inorganique (métaux) et organique (hydrocarbures, pesticides).

Le présent projet propose donc un suivi de la biodiversité des communautés de la méiofaune et de leurs fonctions de bioturbation à l'échelle saisonnière (saison des pluies et saison sèche) et sur différentes mangroves d'âge similaire, en outre-mer (Guyane, Mayotte, Martinique, Guadeloupe). La thèse s'appuiera dans un premier temps sur une base de données préliminaire, acquise lors de missions précédentes dans les départements d'Outre-Mer, puis sera complétée par d'autres missions incluant la variabilité saisonnière, en Guyane en priorité, et dans un autre site Outre-Mer. Pour chaque type de mangrove, l'étude intégrera la variabilité spatiale à petite échelle (e.g., microhabitat) permettant d'appréhender la variabilité intra-site, et à moyenne échelle pour étudier la variabilité inter-sites. La méiofaune benthique sera échantillonnée à partir de carottes sédimentaires dans lesquelles des variables environnementales, propres à la qualité des eaux et des sédiments de mangroves (e.g., biogéochimie, pollutions, microbiologie), seront simultanément mesurées. Des analyses statistiques multivariées permettront d'expliquer les effets des variables environnementales (naturelles ou anthropiques) sur la biodiversité de la méiofaune et ses activités de bioturbation au sein de chaque site et entre les mangroves.

Le travail sur la biodiversité de la méiofaune sera accompagné de développements technologiques dédiés à la mise en place de nouveaux outils de taxonomie benthique (tests d'imagerie fluorescence 3D, barcoding) permettant d'affiner et d'accélérer l'identification des taxons (nécessaire pour la prise en compte de l'hétérogénéité spatiale dans le milieu). Au sein des nématodes par exemple, peuplement dominant de la méiofaune, on s'attend à trouver des espèces indicatrices d'impacts sur la base de résultats préliminaires. Une fois identifiées par microscopie, les espèces de la méiofaune, spécifiques à des pressions (naturelles vs anthropiques), pourraient être retrouvées directement dans les sédiments naturels par des méthodes utilisant le barcoding, préalablement testé dans d'autres environnements extrêmes. La diversité fonctionnelle de la méiofaune sera étudiée à partir de la caractérisation des activités de bioturbation des taxons dominants, par utilisation de microsphères fluorescentes pour le suivi du mélange sédimentaire et par le développement de la micro-tomographie 3D pour le suivi du comportement des invertébrés dans les sédiments.

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

Localement, ce projet s'appuie sur les expertises du Lemar (G Thouzeau, E Michaud, O Gauthier) qui travaille sur l'écologie des communautés benthiques dans les mangroves et leurs activités de bioturbation, et celles du LEP IFREMER (collab : D. Zeppilli) qui travaille sur l'écologie et la taxonomie de la méiofaune benthique, et étudie en particulier depuis quelques années l'adaptation des nématodes aux environnements extrêmes. Cette thèse se positionne dans le contexte régional d'excellence scientifique (EUR ISBLUE), spécifiquement sur les thèmes 3 (la durabilité des systèmes côtiers) et 4 (L'océan vivant et les services écosystémiques). Il répond également aux objectifs de développement durable de la région Bretagne (« Réseau mondial pour un développement durable », « Réseau sur le changement climatique » et « Réseau sur la sécurité alimentaire ») au regard de l'importance des mangroves comme zones de nourricerie pour la pêche. A l'échelle nationale, cette thèse s'intègre dans les thématiques de recherches du groupe de travail DCE sur les Mangroves Outre-Mer (développement de bioindicateurs des mangroves polluées ; collaborations UMRs MIO, BOREA et ECOLAB) et du GDR Liga (Littoral de Guyane sous influence de l'Amazonie ; co-direction : A. Gardel & E. Michaud). Cette thèse se fera en collaboration avec l'INRS au Canada (coll. P Francus), pour le développement de la microtomographie 3D, et avec l'Université de Gent en Belgique (Coll. A Vanreusel), qui possède une banque de données internationale sur la méiofaune des mangroves. La méiofaune identifiée sera en

parallèle rendue disponible dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle (resp : Cédric Hubas pour la méiofaune). Le réseau international MeioScool contribuera à la faisabilité du projet grâce à l'aide d'experts internationaux en taxonomie de la méiofaune autre que les nématodes (e.g. Kynorinches : Nuria Sanchez à l'Universidad Complutense de Madrid; Copépodes : Pedro Martinez Arbizu au German Center for Marine Biodiversity Research ; Tardigrades-Loricifères Reinhardt Kristensen à MHN Copenhague). Ce sujet se positionne dans les préoccupations internationales liées aux services écosystémiques fournis par les mangroves et à leur durabilité dans un contexte de changement global.

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

Le présent projet s'intègre parfaitement dans les thématiques du DIS « Observation et ingénieries écologique et énergétique au service de l'environnement », et plus particulièrement le DIS 7A. Due à sa forte interaction avec le sédiment, la méiofaune benthique est rapidement affectée par les changements environnementaux naturels et par les diverses pollutions, ce qui en fait un bioindicateur potentiel pour suivre l'état de santé des écosystèmes. La méiofaune fournit aussi des services écosystémiques importants comme les activités de bioturbation dans les sédiments qui est un des exemples type de « l'ingénierie des écosystèmes », modifiant les flux biogéochimiques, et redistribuant dans le milieu les ressources alimentaires, virus, bactéries, œufs et contaminants. Grâce à ce processus clé, les écosystèmes marins fournissent des services naturels essentiels pour la protection du littoral (stabilisation par les racines des végétaux : herbiers marins, récifs, marais, mangroves...), la régulation du climat (« blue carbon »), la filtration des eaux polluées, la bioremédiation des sédiments et des sols pollués (services de régulation), et les ressources (nourriceries, pêcheries, agriculture...). Ce projet contribuera à apporter des outils supplémentaires pour les programmes de bioindicateurs, d'ingénierie écologique, de restauration et de gestion des écosystèmes, dans une perspective de durabilité des écosystèmes. Enfin, les méthodologies développées et les résultats obtenus en milieux tropicaux pourront être transposés à l'étude de la méiofaune en milieux tempérés, comme les zones côtières bretonnes.

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
- la durabilité des systèmes côtiers
- l'océan vivant et les services écosystémiques
- les systèmes d'observation à long terme

Ce sujet de thèse se positionne dans les préoccupations internationales liées aux services écosystémiques fournis par les mangroves et à leur durabilité dans un contexte de changement global. De ce fait, il est à l'intersection entre les thèmes 3 et 4 de l'EUR d'ISBLUE et répond spécifiquement aux objectifs de thème suivants :

Thème 3 : La durabilité des systèmes côtiers

- Combiner la physique, la chimie, et la biologie pour caractériser les impacts des polluants sur la dégradation de l'habitat sur les écosystèmes côtiers et le bien-être humain, ainsi qu'étudier les options pour gérer ces impacts.

Thème 4 : L'océan vivant et les services écosystémiques.

- Comprendre les conséquences des changements des écosystèmes sur les organismes et les populations marines, pour développer de nouveaux indicateurs pertinents de la santé des écosystèmes;
- Caractériser les systèmes de soutien écologique (de l'observation génomique à la compréhension des réseaux trophiques et du couplage physico-biologique) et améliorer la connaissance de la façon dont ceux-ci sont liés à la fourniture de biens et services qui bénéficient et sont utilisés par les humains;
- Développer de nouvelles méthodes pour évaluer et surveiller les services écosystémiques marins et côtiers.

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/la doctorant (e) aura à l'issue de cette thèse développé de multiples compétences relevant de champs disciplinaires aussi variés que l'écologie marine (mangroves, zones côtières), la biodiversité (taxonomie & barcoding), la biogéochimie (biomarqueurs sédimentaires), et l'analyse d'image (micro-tomographie). Il/Elle aura par ailleurs une vision très pointue du fonctionnement d'un écosystème côtier sous influence anthropique avec une spécialité en écologie tropicale. Si le principal débouché de ce projet reste la recherche en milieu académique, une telle formation pourrait également permettre au futur docteur de travailler comme chargé de mission ou d'étude auprès de collectivités territoriales ou de bureaux d'études.

9 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux

Cette thèse s'intègre dans les thématiques de recherches du GDR Liga (Littoral de Guyane sous influence de l'Amazonie ; co-direction : A. Gardel & E. Michaud) et du groupe de travail DCE sur les Mangroves Outre-Mer (développement de bioindicateurs des mangroves polluées ; collaborations UMRs MIO, BOREA, ECOLAB, LEMAR). Ce groupe de travail a mis en place un projet collaboratif (financement ODEG-AFB 2017-2021) permettant d'acquérir une première base de données issue des mangroves de Guyane, Mayotte, Martinique et Guadeloupe. Une demande de prolongation de financement de ce projet est faite par le LEMAR auprès de l'office de l'eau de la Guyane pour la période 2020-2023 afin d'assurer les frais de fonctionnement de la thèse et un 1/2 financement de thèse complémentaire à celui qui fait l'objet de la présente demande de co-financement de thèse. L'étudiant (e) sera entouré(e) d'une équipe nationale experte sur le fonctionnement des mangroves mais travaillera également en étroite collaboration avec des équipes internationales expertes dans la biodiversité de la méiofaune (e.g. méiofauna : A Vanreussel, Belgique ; Kynorinches : Nuria Sanchez à l'Universidad Complutense de Madrid; Copépodes : Pedro Martinez Arbizu au German Center for Marine Biodiversity Research ; Tardigrades-Loricifers Reinhardt Kristensen à MHN Copenhague)) et dans le développement de techniques d'imagerie benthique utilisées pour le suivi du comportement des invertébrés benthiques (P Francus, INRS, Canada).

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

(merci d'insérer dans votre dossier, l'engagement de votre partenaire international sur ce projet (email, courrier, ...))

En cours de discussion avec Pr P Francus de l'INRS Québec (Canada)

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)

Office de l'eau de la Guyane (ODEG) (sollicité)

13 - Si cofinancement refusé, autres sources de cofinancement identifiées

Agence Française pour la biodiversité (AFB-ONEMA)

AAP Institut France Québec (IFQM)

Le – la candidat.e

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

Master en écologie marine ou des systèmes aquatiques obtenu dans une université française ou étrangère, connaissances théoriques en écologie des communautés benthiques, fortes compétences en taxonomie de la méiofaune, en traitements statistiques, expérience de terrain souhaitable, motivation pour terrain difficile, langue anglaise (lue, écrit, parlé), bonnes capacités rédactionnelles, facilité d'intégration en équipe et fortes capacités d'adaptation.

Projet de thèse en cotutelle internationale

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale (oui/non) : NON pour le moment mais en cours de discussion

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

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 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.) :

Office de l'eau de la Guyane (ODEG)

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

Printemps 2020

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

Agence Française pour la biodiversité (AFB-ONEMA)

AAP Institut France Québec (IFQM)

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.