

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

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

*pour dépôt sur le serveur <https://theses.u-bretagneoire.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 : COMPLESC

Intitulé du projet *en langue française* : Impact de la complexité des habitats liés aux espèces fondation sur la diversité des communautés et le fonctionnement des écosystèmesIntitulé du projet *en langue anglaise* : The Role of Habitat Complexity Provided by Foundation Species in Community Diversity and Ecosystem Functioning: *a case study using regional scale monitoring data***Présentation de l'établissement porteur (bénéficiaire de l'aide régionale)**

Établissement porteur du projet : Université de Bretagne Occidentale (UBO)

Ecole Doctorale : EDSML  SPI ou MATHSTIC pour les projets ISblue **Identification du responsable du projet (futur directeur de thèse)**

Nom du laboratoire d'accueil : LEMAR – Laboratoire des sciences de l'environnement marin

Code du laboratoire : UMR 6539

Directeur<sup>1</sup> du Laboratoire : Luis Tito de Morais

Nom de l'équipe de recherche : DISCOVERY

Nombre HDR dans le laboratoire : 51 Nombre de thèses en cours : 47 Nombre de post-docs en cours : 16

Nom et prénom du directeur\* de thèse (HDR), porteur du projet : Julien THÉBAULT

- e-mail : [julien.thebault@univ-brest.fr](mailto:julien.thebault@univ-brest.fr)

- Téléphone : +33 (0)2 98 49 86 47

- Publications récentes du directeur de thèse :

Nombre total de publications : 49 (dont 18 sur les 5 dernières années)5 publications récentes :Siebert V., Poitevin P., Chauvaud L., Schöne B.R., Lazure P. & **Thébault J.** (2021). Using growth and geochemical composition of *Clathromorphum compactum* to track multiscale North Atlantic hydroclimate variability. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 562:110097Olivier F., Gaillard B., **Thébault J.**, Meziane T., Tremblay R., Dumont D., Bélanger S., Gosselin M., Jolivet A., Chauvaud L., Martel A., Rysgaard S., Olivier A.-H., Pettré J., Mars J., Gerber S. & Archambault P. (2020). Shells of the bivalve *Astarte moerchi* give new evidence of a strong pelagic-benthic coupling shift occurring since the late 1970s in the NOW polynya. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*<sup>1</sup> Ce formulaire est rédigé en style épïcène

378:20190353.

- Doré J., Chaillou G., Poitevin P., Lazure P., Poirier A., Chauvaud L., Archambault P. & **Thébault J.** (2020). Assessment of Ba/Ca in *Arctica islandica* shells as a proxy for phytoplankton dynamics in the Northwestern Atlantic Ocean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 237:106628.
- Poitevin P., **Thébault J.**, Siebert V., Donnet S., Archambault P., Doré J., Chauvaud L. & Lazure P. (2019). Growth response of *Arctica islandica* to North Atlantic oceanographic conditions since 1850. *Frontiers in Marine Science* 6:483.
- Purroy A., Najdek M., Isla E., Župan I., **Thébault J.** & Peharda M. (2018). Bivalve trophic ecology in the Mediterranean: Spatio-temporal variations and feeding behavior. *Marine Environmental Research* 142:234–249.

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

M. Valentin Siebert, 2019–2022, UBO (doctorant en océanographie biologique)

Sujet : *Pecten maximus*, archive multi-proxies, haute résolution, de la production primaire en rade de Brest

Directeurs HDR : Julien Thébault & Brivaëla Moriceau (CNRS/UBO)

Financement : ANR – Région Bretagne

Thèse en cours

Mlle Justine Doré, 2017–2020, UBO (doctorante en océanographie biologique)

Sujet : Sclérochronologie et géochimie des bivalves de l'Atlantique Nord-Ouest : exploration de traceurs environnementaux des changements globaux

Directeurs HDR : Julien Thébault & Gwénaëlle Chaillou (UQAR, Rimouski, Canada)

Financement : UBO (LIA BeBEST) – Région Bretagne

Thèse soutenue le 24 novembre 2020. Actuellement en recherche de post-doctorat

M. Pierre Poitevin, 2015–2018, UBO (doctorat en océanographie biologique)

Sujet : Sclérochronologie et sclérochimie de trois bivalves des fonds meubles de Saint-Pierre et Miquelon

Directeurs HDR : Laurent Chauvaud (CNRS/UBO) et Pascal Lazure (Ifremer Brest) - Co-directeur : Julien Thébault

Financement : Université de Bretagne Occidentale

Thèse soutenue le 17 décembre 2018. Actuellement en post-doctorat à l'Institut Maurice Lamontagne (Mont-Joli, Québec)

Mlle Amy Featherstone, 2014–2017, UBO (doctorat en océanographie biologique)

Sujet : Construction of long annually-resolved shell-based chronologies using *Glycymeris glycymeris* (Bivalvia ; Glycymerididae) from the Bay of Brest, France

Directeur HDR : Laurent Chauvaud - Co-directeur : Julien Thébault

Financement : Union Européenne – ITN Marie Curie

Thèse soutenue le 29 juin 2017. Actuellement en contrat (grant administrator) chez Kensa Contracting (Environnement et énergies renouvelables, UK) après deux post-doctorats à l'Université d'Aarhus (Danemark) et au British Antarctic Survey (Cambridge, UK)

Mlle Ariadna Purroy, 2014–2017, University of Split, Croatie (doctorat en océanographie biologique)

Sujet : The ecological and biological drivers of calcification rate and increment formation in *Glycymeris spp.*

Directrice : Melita Peharda (IOF Split, Croatie) - Co-directeurs : Paul Butler (Bangor University, Royaume-Uni) et Julien Thébault

Financement : Union Européenne – ITN Marie Curie

Thèse soutenue le 17 mars 2017. Actuellement en poste à la Direcció General de Pesca i Afers Marítims (Barcelone)

**Co-encadrant scientifique :** Olivier GAUTHIER

**Laboratoire de recherche co-encadrant :** LEMAR, UMR 6539

- **e-mail :** olivier.gauthier@univ-brest.fr

- **Téléphone :** +33 (0)2 90 91 55 62

- **Expériences d'encadrement et co-encadrement de doctorants**

Mme. Chirine Toumi, 2020–2023, UBO (doctorante en océanographie biologique)

Sujet : Trajectoires temporelles des structures taxinomiques et fonctionnelles des communautés de macrofaune benthique en réponse aux contraintes du milieu : vers une meilleure compréhension des dynamiques en zone côtière

Directrice HDR : Emmanuelle CAM (PR, UBO)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse en cours*

M. Anaïs Médiéu, 2018–2021, UBO (doctorante en océanographie biologique)

Sujet : Origine, déterminants et modélisation statistique des concentrations en méthylmercure dans les thons à l'échelle globale

Directrice HDR : Anne LORRAIN (DR, IRD)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse en cours*

M. Aurélien Boyé, 2015–2018, co-tutelle UBO (océanographie biologique) Université de Montréal (sciences biologiques)

Sujet : Diversité taxinomique et fonctionnelle des habitats benthiques dans l'espace et dans le temps : une perspective régionale et décennale

Directeurs HDR : Frédéric Jean (PR, UBO) et Pierre Legendre (PR, Université de Montréal)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse soutenue le 19 décembre 2018. Actuellement en poste (IR) à l'unité DYNECO (Ifremer, Brest).*

**Co-encadrant scientifique :** Jacques GRALL

**Laboratoire de recherche co-encadrant :** LEMAR, UMR 6539

- **e-mail :** jacques.grall@univ-brest.fr

- **Téléphone :** +33 (0)2 98 49 86 31

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

Mme. Chirine Toumi, 2020–2023, UBO (doctorante en océanographie biologique)

Sujet : Trajectoires temporelles des structures taxinomiques et fonctionnelles des communautés de macrofaune benthique en réponse aux contraintes du milieu : vers une meilleure compréhension des dynamiques en zone côtière

Directeur HDR : Emmanuelle CAM (PR, UBO)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse en cours*

Mme. Mélanie Bon, 2019-2021, co-tutelle, UBO-Université de d'antofagasta (doctorante en océanographie biologique)

Sujet : Effet des anoxies naturelles sur les communautés benthiques d'une zone d'upwelling au Chili

Directrice HDR : François Le Loc'h (DR IRD)

Financement : Université d'Antofagasta

*Thèse en cours*

M. Pierre Chauvaud, 2019-2021, UBO (doctorant en océanographie biologique)

Sujet : Semer l'ORMeau dans le milieu naturel : rôles du milieu et des caractéristiques biologiques d'*Haliotis tuberculata* dans la réussite du repeuplement.

Directrice HDR : Sabine Roussel (MC UBO)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse en cours*

M. Aurélien Boyé, 2015–2018, co-tutelle UBO (océanographie biologique) Université de Montréal (sciences biologiques)

Sujet : Diversité taxinomique et fonctionnelle des habitats benthiques dans l'espace et dans le temps : une perspective régionale et décennale

Directeurs HDR : Frédéric Jean (PR, UBO) et Pierre Legendre (PR, Université de Montréal)

Financement : Région Bretagne - UBO

*Thèse soutenue le 19 décembre 2018. Actuellement en poste (IR) à l'unité DYNECO (Ifremer, Brest).*

M. Guillaume Bridier 2018-2020, UBO (doctorat en océanographie biologique)

Sujet: Fonctionnement des écosystèmes benthiques peu profonds Arctiques et sub-Arctiques en système côtier hautement stratifié

Directeur HDR : Laurent Chauvaud (DR, CNRS)

Financement : Région Bretagne-UBO

*Thèse soutenue le 16 décembre 2020*

M. Thomas Burel, 2018-2020, UBO (doctorat en océanographie biologique)

Sujet: Effet de l'hydrodynamisme sur la structure des communautés macroalgales et sur les interactions macroflore / macrofaune en zone intertidale

Directeur HDR : Erwann Ar Gall (MC, UBO)

Financement : Région Bretagne-UBO

*Thèse soutenue le 17 mars 2020*

Mme Laura Coquereau, 2013-2016, UBO (doctorat en océanographie biologique)

Sujet : Production sonore des invertébrés benthiques d'habitats côtiers tempérés : diversité et utilisation potentielle en écologie marine

Directeur HDR: Laurent Chauvaud (DR, CNRS)

Financement : Région Bretagne-UBO

*Thèse soutenue le 6 décembre 2016*

#### **Autres collaborations :**

- Daniela ZEPILLI, Laboratoire Environnement Profond (LEP), Ifremer, Centre de Brest.
- Jason Hall Spencer, PR Université de Plymouth, UK.
- Viviana Peña; Chercheur Université de la Corogne, ES.

#### **Financement du projet de thèse**

**En cas de financement à 50 %, le cofinancement est-il déjà identifié :** oui

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

**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

**Si oui, laquelle :** Allocation Doctorale UBO

**Sollicitez-vous un co-financement Is-Blue ( y compris ARED Is-Blue) ?** 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 : non

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

Ce projet de thèse fera-t-il l'objet d'un cofinancement international (oui/non) : non

(Rémunération du doctorant par l'établissement implanté sur le territoire régional (18 mois sur 36 mois), et l'établissement étranger, qui s'engage également à rémunérer le doctorant dans le cadre de son séjour à l'étranger, soit durant 18 mois -a minima-)

En cas de cofinancement international, préciser -si vous en avez connaissance- l'organisation du calendrier des périodes de séjour :

Préciser quel est le stade du projet international (joindre une lettre d'engagement du partenaire)

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

### Résumé du projet :

Over the past years, the scientific development of the observation and monitoring data of several marine habitats along the coast of Brittany by the Observatoire Marin and LEMAR has allowed for a great understanding of fundamental ecological questions of the main habitats in the region. The valorization of the data acquired since 2003 in the context of the **Rebent** Bretagne monitoring programme (Réseau Benthique) has highlighted temporal and spatial trends and the importance of biogenic habitats in driving and maintaining both taxonomic and functional diversity. In this context, this project aims to continue such investigations by trying to further understand the processes that drive the observed patterns. The high local biodiversity of biogenic habitats has long been related to the habitat complexity their foundation species provide, however this is yet to be tested in a hypothesis-driven quantitative manner for several habitats. This project's goal is to further elucidate the role of habitat complexity in the community structure and ecosystem functioning by applying novel techniques for estimating complexity quantitatively and associating them to the extensive and high-quality existing community data for the region. Diversity metrics will be assessed in different spatial scales, allowing for intra and inter-habitat comparisons, as well as intra and inter-compartments (both macrofauna, meiofauna and epiphytic flora will be assessed) and intra and inter-descriptors (taxonomic and functional diversity). Therefore the study will allow for the evaluation of the effects of habitat complexity on different spatial and size scales, and on different aspects of diversity and ecosystem functioning, which is still lacking. Additionally, this project will provide a sampling protocol and species database of meiofauna that could be permanently implemented to the Rebent programme, allowing future research on that compartment. This project will not only answer fundamental ecology questions about how communities function on a regional scale, but its results will also have direct societal benefits as they could lead to better making and prioritization for protecting and managing those habitats. The objectives of this research fit perfectly into the regional context since they're in the scope of the Zone Atelier Brest-Iroise's (ZABrI) theme 2, as well as ISBlue themes. The study will be carried out on the basis of a regional (Roscoff and Concarneau Biological Stations), national (IR-ILICO; SNO BenthOBS) and international (University of Montreal, Canada; Université de Plymouth, UK; Université de la Corogne, ES; BEWG-ICES ) collaboration networks.

### Présentation détaillée du projet :

#### 1 - Hypothèse et questions posées, état de l'art, identification des points de blocages scientifiques

The role of habitat complexity on biodiversity and ecosystem functioning remains a hot topic in ecology. Higher abundances and richness have been associated with living or non-living 3D structures. In marine systems,

habitat-structuring features are largely provided by ecosystem engineers, and our understanding of the complexity-diversity and complexity-functioning links stem from single foundation species studies. Foundation species are key ecosystem engineers – spatially dominant organisms whose biogenic structure promotes species coexistence through the mitigation of physical and biological stress. Prior work is mostly qualitative, and lacking in hypothesis-driven quantitative research. Besides, most studies that tried to quantify complexity used indirect approaches, based on species-specific morphological attributes, and preventing comparative studies between habitats. Ecosystem engineering is thought to be facilitative, but results can vary depending on habitat and spatial scale and quantitative assessment of habitat complexity across habitats are needed. In Brittany, eelgrass and maërl beds are based on the presence of foundation species. The high benthic diversity in these habitats is thought to be in part related to the higher habitat complexity compared to bare surrounding habitats. Both taxonomic and functional local diversity of polychaete assemblages in eelgrass and maërl beds are higher when compared to bare sediments, while regional diversity patterns are more complex. Taxonomic and functional  $\beta$  diversity were lower in maerl beds and seagrass beds when compared to bare sediments, suggesting that the shelter provided by these foundations species provide temporal and spatial insurance to benthic communities. However, the role of complexity remains to be tested. Interstitial space analysis and fractal analysis can be used to assess habitat complexity without relying on species-specific attributes. However, their adequacy for comparing differently shaped organisms needs to be evaluated. Recently, with the development of 3D scanning and modelling, novel metrics such as 3D fractal analysis have been shown to provide a robust and holistic approach to quantify irregular organisms and habitat complexity allowing for broader comparisons. **In this context, the main goal of this project is to investigate how the taxonomic and functional diversity of benthic communities associated with foundation species varies at the local ( $\alpha$ ) and regional scales ( $\gamma$ ), and along a habitat complexity gradient ( $\beta$ ).** The project will focus on three main questions:

I. **How does within-habitat taxonomic and functional benthic diversity vary along a habitat complexity gradient provided by foundation species?**

Expectations: A negative impact of environmental and human pressures over values on habitat complexity. Both macrofaunal, meiofaunal and epiphytic flora taxonomic diversity, as well as functional diversity of polychaete assemblages, should covary with habitat complexity in eelgrass and maërl beds, with lower diversity values found in sites with lower mean complexity levels.

II. **How does habitat complexity vary between foundation species?**

Expectations: Habitat complexity should be greater in maërl than eelgrass (diversity, spatial arrangement, size, and number of structural elements). Higher variability in complexity expected among maerl beds because of the higher sensitivity of maerl to different pressures.

III. **How does the relationship between habitat complexity and benthic biodiversity vary between habitats?**

Expectations: Maërl habitat complexity should play a greater role in driving meiofaunal diversity (diversity, spatial arrangement, size, and number of structural elements). Epiphytic flora diversity and abundance could play a more important role than maerl complexity for macrofauna in maerl beds, due to the scales of the structures it provides. Eelgrass habitat complexity should be directly linked to macrofaunal diversity.

## 2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :

Macrofauna, foundation species and epiphytic flora samples will or have been collected in the context of the REBENT (Réseau Benthique) monitoring program (<http://www.rebent.org>). Samples are acquired following the established protocols in 9 subtidal maerl beds and 9 intertidal seagrass beds. In each site, data are collected in 3 points (replicates). *Zostera marina* densities are manually quantified in random locations within each sampling point at each seagrass bed and samples are taken for complexity measurements. Additionally, meiofauna will be sampled in each site in the same fashion using a Reineck box-corer and through scuba-diving. This additional material will be identified with the help of expert collaborators (*Laboratoire Environnement Profond, Ifremer*). Habitat structure will be investigated through holistic morphometrics of each foundation species (*Zostera marina*, *Phymatholiton calcareum*, and *Lithothamnion corallioides*): classical interstitial space analysis, 2D image-based fractal analysis using ImageJ, as well as 3D scanning, modelling and fractal analysis.

In addition to species richness and total abundance, taxonomic alpha diversity of macrofauna, meiofauna and

epiphytic flora will be characterized by the Simpson diversity index, since it's more adequate for long-term monitoring data, which could contain sampling bias. Functional structure of assemblages will be investigated through the cutout of the polychaete community at each site, based on the life history traits database already established at the Observatoire Marin, which contains roughly 300 species, of which data was collected for 10 traits, subdivided into 41 categories. If necessary, the database will be complemented with new species. Functional local diversity will be described using four indices: functional richness (FRic), functional evenness (FEve), functional divergence (FDiv) and functional dispersion (FDis). A null model approach will be used to assess the expected community assembly in the case of independence of species traits. Taxonomic and functional beta diversity will be quantified through the overall variance of the Hellinger-transformed community data (assemblage-by-species and assemblage-by-modalities, respectively), and will be visualized using Principal Component Analysis (PCA). In order to investigate the role of habitat complexity on functional and taxonomic diversity, the Hellinger-transformed community data (response matrix) and the complexity data (explanatory matrix) will be associated and interpreted through asymmetric canonical ordination techniques. All analysis will be performed using the R environment.

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

The results of this project will provide a better understanding of the links between habitat complexity and community diversity, productivity and stability. These links are the subject of unresolved debates in ecology. Thus, the results of this thesis will reach beyond the specific context of faunal communities associated with coastal habitats, and will shed new light on these fundamental questions in theoretical ecology. Moreover, this thesis naturally fits into the local and regional scientific contexts. Indeed, the targeted habitats and communities are monitored by the **Rebent Bretagne** and are present within the perimeter of the **Zone Atelier Brest-Iroise (ZABrI)**. In a very pragmatic way, the results of this thesis will also have an immediate impact on our understanding of the functioning and capacity to maintain the good ecological status of coastal habitats and will therefore contribute to theme 2 of the ZABrI. This work is also in line with the general objectives and themes of developing indicators of the ecological status of marine habitats that we are addressing with our national partners within the **Infrastructure de Recherche Littoral et Côtière (IR-ILICO)**, and more particularly with the **Service National d'Observation Benthique (SNO BenthOBS)**, in particular at the Roscoff biological station, at the **LECOB** and at **EPOC**. This partnership has already given rise to numerous collaborations, notably **ANR BenthOVAL** (O. Gauthier), and the **IMPECAPE** project (J. Grall). This project is also part of our long-term local and international collaborations on the themes of numerical ecology, M. Marzloff and A. Boyé, Laboratoire d'Ecologie Benthique Côtière - **LEBCO**, Ifremer; P. Legendre, Université de Montréal, Canada) and the ecology of maerl beds and their associated communities (Jason Hall Spencer, PR University of Plymouth, UK; Viviana Peña; Researcher University of A Coruña, ES). Finally, we also address these issues with international partners through our participation in the ICES Benthic Ecology Working Group (BEWG).

### 4 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux (ERC, CPER, FEDER, Breizhcop ...)

The **Réseau Benthique (Rebent)** network coordinates the acquisition and storing of data relating to Brittany habitats and their associated benthic communities in the coastal zone. The IUEM Observatory and the Roscoff and Concarneau biological stations work together to achieve these objectives. At each of the sites, the structure of benthic communities and a set of environmental variables are measured annually at three points. Within the **Zone Atelier Brest-Iroise (ZABrI)**, this winter sampling is completed by autumn sampling. Within ISblue, we are collaborating with Daniella Zeppilli (**Laboratoire Environnement Profond, Ifremer**) to include the meiofauna compartment in the thesis project, and M. Marzloff and A. Boyé (**LEBCO, Ifremer**) for their expertise in statistical modelling. The work will rely on this regional collaboration network, but also on our national (**IR-ILICO, SNO BenthOBS**) and international (International Council for the Exploitation of the Sea, collaborators Canada) collaborations. This work is also in line with the themes of the **CPER GLAZ** and **LIA BeBest**, in which the management team is active. Finally, this thesis project will make it possible to answer methodological and fundamental ecological questions and will contribute to improving our ability to respond to the European framework directives concerning the achievement and maintenance of the ecological quality of habitats (WFD, WFHD, WFMD). It will therefore have direct repercussions on the definition and implementation of public policies in partnership with the **Office Français de la Biodiversité (OFB)**.

## **Vous sollicitez un financement ISblue, ou une ARED ISblue :**

Précisez le lien du sujet avec les thèmes ISblue

Thème ISblue	Thème principal	Thème secondaire (si nécessaire)	Autre (si nécessaire)
la régulation du climat par l'océan			
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			

**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**

Ce projet apportera un nouvel éclairage sur une question fondamentale et non résolue en écologie théorique, à savoir la nature des liens existants entre la complexité de l'habitat, le fonctionnement, la diversité et la stabilité des communautés. Ces relations n'ont, à notre connaissance, pas été abordées aux échelles spatiales et temporelles accessibles avec les données d'observation REBENT.

### **2- Positionnement international du sujet, cotutelle ou co-encadrement international**

Cette thèse s'insère dans le cadre de nos collaborations internationales sur le long terme dans le cadre de l'écologie numérique (P. Legendre, PR Université de Montréal, Canada) et de l'écologie des bancs de maërl et de leurs communautés associées (Jason Hall Spencer, PR Université de Plymouth, UK; Viviana Peña; Chercheur Université de la Corogne, ES).

### **3- Effet intégrateur entre unités de recherche et / ou interdisciplinarités**

Cette thèse concrétisera les liens existants entre le LEMAR, l'Observatoire Marin de l'IUEM et les unités de recherche de l'Ifremer du centre de Brest dont la recherche porte sur les communautés de faune benthique (LEBCO et LEP) autour d'une problématique transversale aux différents habitats biogéniques étudiés (bancs d'hermelles, banc de maërl, herbiers intertidaux, moulières à *Bathymodiolus*, champs de *Riftia* ...).

### **4- Potentiel d'insertion à un haut niveau dans la communauté académique ou non académique du docteur**

En menant à terme cette thèse, le docteur aura acquis de hauts niveaux de compétences en écologie théorique et en écologie numérique. Il sera un spécialiste du rôle de la complexité de l'habitat sur les communautés et sera en mesure de les quantifier. Il aura donc les compétences nécessaires pour soutenir ou mener la recherche dans un cadre académique ou jouer un rôle dans la définition et la mise en œuvre de politiques publiques.



## Le candidat

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

The applicant will have basic training and solid experience in the ecology of benthic macrofaunal communities in a coastal environment. In addition, he or she will have to master the tools of numerical ecology, in particular the methods necessary for the description and statistical modeling of multidimensional tables. He/she will have to be able to produce statistical models of spatio-temporal patterns of diversity, and to distinguish the effects of environmental forcing from those of neutral processes in community structuring. He/she will have to master the conduct of these analyses in the R environment. He/she will have to demonstrate creativity and be able to develop new statistical data processing tools adapted to the description and analysis of complexity-diversity and complexity-productivity links. Experience in the measurement of complexity on a fine scale and, therefore, in image processing for this purpose is highly desirable.

### **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.**