

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

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

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

### Identification du projet

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

**Intitulé du projet en langue française** : Ecologie et dynamiques de la population de pétoncle noir (*Mimachlamys varia*) en Rade de Brest

**Intitulé du projet en langue anglaise** : Ecology and dynamics of Black Scallop (*Mimachlamys varia*) population in the bay of Brest

### 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

3D Nouveaux modèles d'exploitation des ressources vivantes aquatiques (pêche et aquaculture)

**DIS secondaire si nécessaire** : DIS 7 sous domaine 7A Observation, surveillance et gestion de l'environnement et des éco-systèmes et de leurs inter-actions

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

**Établissement porteur du projet** : IFREMER – Centre de Bretagne

**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 1 :** DYNECO (Dynamique des Ecosystèmes Côtiers)

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

**Directeur du Laboratoire :** Cédric Bacher

**Nom de l'équipe de recherche :** LEBCO (Laboratoire d'Ecologie Benthique Côtière)

**Nombre HDR dans le laboratoire :** 7

**Nombre de thèses en cours :** 23

**Nombre de post-docs en cours :** 5

**Nom du laboratoire d'accueil 2 :** LEMAR

**Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/JE/...) :** UMR6539

**Directeur du Laboratoire :** Luis Tito de Morais

**Nom de l'équipe de recherche :** DISCOVERY

**Nombre HDR dans le laboratoire :** 48

**Nombre de thèses en cours :** 47

**Nombre de post-docs en cours :** 12

**Nom et prénom du directeur de thèse (HDR), porteur du projet :** Jean Frédéric

- **e-mail :** fjean@univ-brest.fr

- **Téléphone :** 02 98 49 86 01

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

**23 publications au total depuis 2014**

**Sélection de 5 références :**

Pousse, É., Flye-Sainte-Marie, J., Alunno-Bruscia, M., Hégaret, H., Rannou, É., Pecquerie, L., ... & **Jean, F.** (2019). Modelling paralytic shellfish toxins (PST) accumulation in *Crassostrea gigas* by using Dynamic Energy Budgets (DEB). *Journal of Sea Research*, 143, 152-164.

Lavaud, R., Rannou, E., Flye-Sainte-Marie, J., & **Jean, F.** (2019). Reconstructing physiological history from growth, a method to invert DEB models. *Journal of sea research*, 143, 183-192.

Alexandridis, N., Bacher, C., Desroy, N., & Jean, F. (2018). Individual-based simulation of the spatial and temporal dynamics of macroinvertebrate functional groups provides insights into benthic community assembly mechanisms. *PeerJ*.

Lavaud, R., Artigaud, S., Le Grand, F., Donval, A., Soudant, P., Flye-Sainte-Marie, J., ... & **Jean, F.** (2018). New insights into the seasonal feeding ecology of *Pecten maximus* using pigments, fatty acids and sterols analyses. *Marine Ecology Progress Series*, 590, 109-129.

Aguirre-Velarde, A., Flye-Sainte-Marie, J., Mendo, J., & **Jean, F.** (2015). Sclerochronological records and daily microgrowth of the Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*, Lamarck, 1819) related to environmental

conditions in Paracas Bay, Pisco, Peru. *Journal of Sea Research*, 99, 1-8.

**- 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)

- Romain Lavaud « Environmental variability and energetic adaptability of the great scallop, *Pecten maximus*, facing climate change. » (thèse soutenue le 9/09/2014) actuellement en Post-Doc à Pêches et Océans Canada.
- Katerine Mc Farland « Dynamique de la population de moule verte *Perna viridis* et réponse au dinoflagellé toxique *Karenia brevis* : application de la théorie du budget d'énergie dynamique pour évaluer les tendances d'évolution de la population » (thèse soutenue le 18-05-2015). Actuellement en post-doc à University of Maryland Center for Environmental Science, Etats Unis.
- Arturo Aguirre-Velarde. « La bioénergétique du pétoncle péruvien *Argopecten purpuratus* dans un contexte environnemental limitant en oxygène. » (thèse soutenue le 15/12/2016). Chercheur en poste au sein de l'IMARPE, Lima, Pérou, depuis octobre 2014.
- Nikolaos Alexandridis. « Models of general community assembly mechanisms simulating the spatial and temporal dynamics of benthic biodiversity. (Thèse soutenue le 28/03/2017). Actuellement en post-doctorat au Centre for Environmental and Climate Research, Lund University (Suède).
- Emilien Pousse. Approche intégrative de la bio-accumulation/détoxification des toxines paralysantes PST par l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), expérimentations et modélisation. (thèse soutenue le 22/12/2017). Actuellement en Post-Doc au Milford Laboratory NOAA Fisheries NEFSC (Etats-Unis).
- Romina Vanessa Barbosa « Modélisation mécaniste, individu-centrée, de la distribution des espèces benthiques dans un contexte de changements globaux » (début en octobre 2018) Co-encadrement 50 % avec C. Bacher (DYNECO) et Yoann Thomas (IRD / LEMAR)

**Co-directeur-trice de thèse et co-encadrant scientifique : (précisé si HDR) : Flye-Sainte-Marie Jonathan**

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

**- e-mail :** Jonathan.flye@univ-brest.fr

**- Téléphone :** 02 98 49 86 54

**- 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)

- Romain Lavaud « Environmental variability and energetic adaptability of the great scallop, *Pecten maximus*, facing climate change. » (thèse soutenue le 9/09/2014) actuellement en Post-Doc à Pêches et Océans Canada.
- Arturo Aguirre-Velarde. « La bioénergétique du pétoncle péruvien *Argopecten purpuratus* dans un contexte environnemental limitant en oxygène. » (thèse soutenue le 15/12/2016). Chercheur en poste au sein de l'IMARPE, Lima, Pérou, depuis octobre 2014.
- Emilien Pousse. « Approche intégrative de la bio-accumulation/détoxification des toxines paralysantes PST par l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), expérimentations et modélisation ». (thèse soutenue le 22/12/2017). Actuellement en Post-Doc au Milford Laboratory NOAA Fisheries NEFSC (Etats-Unis).
- Rosa Cueto Vega. "Effects of environmental stressors on the physiology of the scallop *Argopecten purpuratus* (L.)" (en cours depuis 04/2017)

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

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

**- Laboratoire de recherche co-encadrant** (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...) : IFREMER – Centre de Bretagne, ODE/DYNECO/LEBCO

- **e-mail** : pcugier@ifremer.fr

- **Téléphone** : 02 98 22 49 19

- **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)

- Co-encadrement de la thèse de Raphael Savelli (2016-2019) : « Dynamique du microphytobenthos : une approche couplée modélisation numérique 3d/données satellitales ». Soutenance prévue en décembre 2019.

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

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

- **Laboratoire de recherche co-encadrant** (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...) : IFREMER – Centre de Bretagne, ODE/DYNECO/LEBCO

- **e-mail** : aline.blanchet@ifremer.fr

- **Téléphone** : 02 98 22 44 71

- **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)

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

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

### Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :

Face aux difficultés rencontrées à l'échelle nationale (baie de Seine, Rade de Brest, Bretagne sud,...) depuis plusieurs années par les pêcheries à coquille Saint-Jacques du fait de l'occurrence récurrente de blooms toxiques de l'algue *Pseudo-nitzschia* induisant des fermetures de pêche sur de longues périodes, l'activité de pêche peut se reporter dans certains secteurs sur d'autres espèces et notamment le pétoncle noir *Mimachlamys varia*, qui fournit une alternative économique intéressante. Cependant, vers le début des années 70 sur le littoral Atlantique, les débarquements de pétoncle noir ont fortement décliné puisqu'ils sont passés d'environ 1 400 tonnes à environ 200 tonnes en 2007 dans les Pertuis Charentais et de 700 tonnes à 70 tonnes en 2010 (moins de 30 tonnes en 2017) en rade de Brest. Une telle stratégie de report de l'activité de pêche ne peut donc être envisagée qu'en améliorant le stock du pétoncle noir pour une pêche pérenne. Dans ce contexte, ce travail de thèse vise à apporter des connaissances à la fois sur l'écologie trophique du pétoncle, sur les liens entre l'environnement et sa croissance et sa reproduction ainsi que sur la dynamique spatiale de la population en rade de Brest. Il couplera à la fois des approches expérimentales de suivi *in situ* et de la modélisation bio-énergétique et de dynamique de population.

### Présentation détaillée du projet :

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

Depuis plusieurs années, la côte Manche-Atlantique (en particulier la Baie de Seine, la Rade de Brest et le Sud-Bretagne) fait face à des efflorescences récurrentes de *Pseudo-nitzschia* (PSN) responsables dans certaines conditions de la production d'acide domoïque (AD), neurotoxine amnésiante (toxine ASP: *Amnesic Shellfish Poisoning*) (Amzil et al., 2001, Nézan et al., 2006, Klein et al., 2010, Belin et al., 2013, Husson et al., 2016, Thorel et al., 2017). L'AD se concentre de manière importante dans les bivalves filtreurs, rendant alors dangereuse leur consommation avec des conséquences sévères sur la santé humaine pouvant aller jusqu'à la mort. C'est le cas de la coquille Saint-Jacques (CSJ) qui contrairement à d'autres bivalves, se décontamine très lentement (Blanco et al., 2002; Amzil et al., 2006), obligeant alors la fermeture partielle ou totale de la pêcherie sur de très longues périodes (plusieurs mois à années).

A l'inverse de la coquille Saint-Jacques, le pétoncle noir *Mimachlamys varia* élimine rapidement ces toxines (quelques jours). En cas de fermeture de pêche à la coquille, la pêche se reporte alors souvent sur le pétoncle, s'il est présent sur la zone, afin de maintenir un revenu alternatif. Cette espèce présente également un intérêt économique avec un prix de vente en criée relativement élevé, entre 5 et 8 € le kilo. Cependant, vers le début des années 70, sur le littoral Atlantique, les débarquements de pétoncle noir ont fortement décliné puisqu'ils sont passés d'environ 1 400 tonnes à environ 200 tonnes en 2007 dans les Pertuis Charentais et de 700 tonnes à 70 tonnes en 2010 (moins de 30 tonnes en 2017) en rade de Brest. Une telle stratégie de report de l'activité de pêche ne peut donc être envisagée qu'en améliorant notre connaissance de la dynamique des stocks de pétoncle noir afin de garantir une pêche pérenne de cette espèce. L'abondance élevée de cette espèce dans les années 1970 indique que ces 2 sites présentent des conditions environnementales favorables.

Le projet MASCOET (Maintien du Stock de Coquillages en lien avec la problématique des Efflorescences Toxiques), porté par l'équipe DYNECO/LEBCO (A. Blanchet, P. Cugier) de l'Ifremer est en cours d'évaluation pour financement en réponse à l'appel d'offre France Filière Pêche 2018 (accepté en phase 1 et projet en cours d'évaluation en phase 2). Il fédère différentes équipes de l'Ifremer (DYNECO, PFOM, STH, LER-Normandie, LER-Poitou Charente), de l'Université (IUEM/LEMAR), plusieurs comités départementaux des pêches et l'écloserie du Tinduff. Outre l'étude du déterminisme d'apparition des blooms toxiques à PSN et de l'AD ainsi que des processus de contamination/décontamination des pectinidés, il s'intéresse à la biologie et l'habitat permettant le développement du pétoncle noir. Ce sujet de recherche vise à mieux comprendre comment l'environnement biotique et abiotique, contrôle la croissance du pétoncle noir à l'échelle de l'individu, et de la population. Le premier objectif vise à étudier la variabilité spatiale et temporelle de la croissance au sein de la rade de Brest et à la relier à la variabilité spatiale et temporelle des paramètres environnementaux. On s'intéressera parallèlement à l'écologie trophique cette espèce, en quantifiant au mieux les différentes sources trophiques qu'elle assimile, de manière à mettre en relation son régime alimentaire et ses performances de croissance. Le second objectif vise à développer un modèle écophysologique du

pétoncle basé sur la théorie du Budget d'Énergie Dynamique (DEB, Dynamic Energy Budget), qui s'appuiera sur les données acquises *in-situ*. Ce modèle permettra d'une part de formaliser la variabilité spatio-temporelle de la croissance en rade de Brest, et d'identifier les zones et les conditions environnementales les plus propices au réensemencement de juvéniles élevés en écloserie ; et d'autre part d'y associer un modèle spatialisé de dynamique de population pour appréhender la dynamique du stock sur le long-terme.

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :

Le projet s'articulera donc autour de 2 axes principaux que sont l'acquisition de données (*in-situ* principalement) et la modélisation.

#### - **Axe 1 : Acquisition de données**

##### ***Données in-situ et multi-site en rade de Brest sur la croissance et l'écologie trophique du pétoncle.***

Les seules données existantes sur la croissance du pétoncle noir en rade de Brest sont celles publiées par Conan et Shafee (1978) et se limitent à la zone de Lanvéoc dans le sud de la rade. Un suivi est donc proposé sur 3 stations de la rade de Brest, 2 sous influences estuariennes (l'Aulne et le Roz au sud et l'Elorn au nord) et une sous influence plus océanique dans la baie de Roscanvel à l'entrée du Goulet.

La stratégie consistera à suivre pendant deux ans la croissance de deux cohortes d'individus (élevés en écloserie) installés dans des parcs immergés aux 3 stations : une cohorte de juvéniles à croissance rapide (âgés de 3 ou 4 mois au début d'expérience) et une cohorte d'individus plus âgés (15-16 mois) à croissance plus lente. Le suivi de la croissance se fera par prélèvements toutes les 2 semaines en plongée d'un pool d'individus (n=30) sur chacun des sites. Une biométrie sera pratiquée sur chaque individu (longueur, poids total, poids frais et secs par organe). Ces données de terrain permettront de calibrer et de valider le modèle de croissance. Deux marqueurs trophiques isotopiques (d13C, d15N) seront mesurés sur un sous échantillon (n=5 à 10) de tissus (glande digestive et muscle) ainsi que dans les sources trophiques potentiellement assimilées par le pétoncle (phytoplancton, matière organique sédimentée). Pour cela, des prélèvements d'eau (subsurface et fond) et de sédiments seront réalisés sur chacun des sites à hautes fréquences (tous les 15 jours) au printemps et en été, et de manière plus espacée en hiver. Les prélèvements dans l'eau permettront également de calibrer la mesure de fluorimétrie des sondes. La flore phytoplanctonique totale présente dans la colonne d'eau sera également suivie sur chacun des sites.

En parallèle, la température, la salinité, l'oxygène dissous et la fluorescence seront mesurés à haute fréquence grâce à des sondes multi-paramètres autonomes positionnées sur chacun des 3 sites.

##### ***Expérience d'amaigrissement des pétoncles***

Des expérimentations d'amaigrissement pourront être menées en laboratoire en plaçant des pétoncles dans des aquariums dépourvus d'alimentation. Le poids des individus sera suivi jusqu'à la mort. Ces données seront utiles pour calibrer le modèle et permettront de préciser et d'explicitier les termes de mortalité (seuils létaux) et d'état physiologique dans la modélisation.

#### - **Axe 2 : Modélisation du pétoncle en rade de Brest**

##### ***Modélisation de la croissance individuelle du pétoncle***

Un modèle de croissance individuelle du pétoncle *Mimachlamys varia* sera mis au point en se basant sur la théorie « Dynamic Energy Budget » (DEB ; Kooijman et al., 2010). Ce type de modèle permet de représenter de manière dynamique les réponses des organismes en termes de croissance, reproduction, alimentation (...) à la variabilité environnementale. Classiquement le modèle est forcé par la variabilité de la température et des ressources trophiques. Dans le cadre du projet ANR COMANCHE (Foucher et al., 2015) piloté par l'Ifremer et au sein duquel DYNECO-LEBCO et le LEMAR ont déjà collaboré, un modèle DEB pour la coquille Saint Jacques *Pecten maximus* a été mis au point (Lavaud et al., 2014). Le développement du modèle DEB pour le pétoncle pourra s'appuyer sur la démarche suivie avec succès pour celui de la coquille Saint Jacques. L'estimation des paramètres du modèle pourra se faire en se basant sur les données existantes dans la littérature, les données acquises lors du projet, en utilisant la méthode de co-variation développée par Lika et al (2011) et utilisant les dernières routines d'estimations développées par Marques et al., (2018). Les valeurs d'ores et déjà estimées chez d'autres pectinidés (*Pecten maximus*, *Argopecten purpuratus*) permettront de contraindre les estimations des valeurs des paramètres.

##### ***Modélisation spatialisée des performances de croissance en rade de Brest***

Le modèle DEB du pétoncle sera spatialisé à la rade de Brest par couplage avec un modèle de production primaire existant qui a été développé à DYNECO-PELAGOS à partir du modèle ECO-MARS3D et qui représente la rade Brest avec une résolution spatiale de 250m. Ce modèle sera utilisé dans le cadre du projet MASCOET pour fournir des simulations à haute fréquence des paramètres environnementaux (température, chlorophylle, matière organique, ...). Ces données simulées pourront être utilisées par le doctorant pour étudier le potentiel de croissance du pétoncle dans l'ensemble de la rade afin d'identifier les secteurs les plus propices et/ou ceux les plus sensibles à des variations interannuelles des paramètres environnementaux. Les simulations permettront également de fournir des informations sur l'état physiologique des individus et sur la fécondité potentielle. De telles approches ont déjà été mise en œuvre par les équipes de DYNECO-LEBCO et du LEMAR pour la coquille Saint Jacques dans le cadre du projet ANR COMANCHE (Le Goff et al., 2017).

### **Modélisation à l'échelle populationnelle**

Le modèle DEB sera utilisé pour informer les paramètres de dynamique de population, afin de pouvoir simuler de manière spatialisée l'évolution des stocks de pétoncle via le suivi simultané de plusieurs cohortes. Notamment, la fécondité simulée par le DEB permettra d'estimer la variabilité spatio-temporelle du recrutement des nouvelles cohortes, considérées comme un super-individus du point de vu du DEB et dont l'effectif évolue via la mortalité. Ce type d'approche, appliquée récemment par Thomas et Bacher (2018) à l'huître et à la moule, a été déployée sur de nombreux modèles au LEBCO.

La dynamique de population pourra être spatialisée en utilisant des matrices de connectivité pré-calculée par un modèle hydrodynamique afin de représenter la dispersion larvaire entre sous-populations distantes. Cette approche a par exemple été mise en œuvre par Ménesguen *et al.* (2018) pour étudier la dynamique invasive de la crépidule en rade de Brest et en Manche-Atlantique et la compétition avec la coquille Saint-Jacques. Cet aspect du travail pourra largement s'appuyer sur les matrices de connectivités établies dans le cadre du projet Labex MODELISME (Modélisation intégrée de la dispersion larvaire et études in-situ du recrutement multi-espèce en Rade de Brest) piloté à l'Ifremer par l'équipe DYNECO-LEBCO, 2017-2019 - P. Cugier et M. Marzloff.

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

Le doctorant sera co-encadré par DYNECO-LEBCO (A. Blanchet et P. Cugier) et par le LEMAR (F. Jean, J. Flye-Sainte-Marie) et pourra être hébergé dans les 2 laboratoires en fonction de l'avancée de la thèse et des tâches à réaliser. Le LEMAR apportera ses compétences, son appui matériel et logistique pour les suivis *in situ* de croissance et d'amaigrissement en mésocosme. Il assurera l'encadrement nécessaire sur la modélisation DEB. Le LEBCO assurera l'encadrement des aspects modélisation spatialisé et dynamique de population ainsi que des aspects d'écologie trophique pour lesquels il possède une forte expérience sur des écosystèmes et des modèles biologiques variés (crépidule, ophiure, haploops,...). Les 2 laboratoires mutualiseront leurs moyens humains et techniques pour la mise en place et le suivi des expérimentations en plongée (équipes de plongeurs, moyens nautiques, sondes *in-situ*, moyens de prélèvement). Les moyens de calcul seront fournis par le calculateur DATARMOR du Pôle de Calcul Intensif de la Mer. Les échantillons dédiés à l'analyse isotopique seront préparés au LEBCO et analysés à la plateforme analytique PSO (Pôle Spectrométrie Océan) à l'IUEM.

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

Ce travail s'insère dans le cadre de la DIS3 « Activités maritimes pour une croissance bleue ». Et en particulier dans le DIS3.D « Nouveaux modèles d'exploitation des ressources vivantes aquatiques (pêche et aquacultures) ». En effet, le pétoncle noir fait partie des gisements naturels de coquillages exploités en Bretagne (Rade de Brest), il y constitue une ressource de report en cas de fermeture de la pêche à la coquille Saint-Jacques lors de contamination par les toxines de l'algue *Pseudo-nitzschia*. Le maintien de l'emploi associé à ces pêcheries repose donc sur une exploitation durable des pêcheries de pétoncle noir dont les populations ont eu tendance à décliner ces dernières décennies. En visant à mieux comprendre l'écologie et le dynamique de population de cette espèce dans l'optique de mieux en gérer l'exploitation, ce travail contribue à relever les défis entrants dans le cadre de la DIS3D (« Meilleure connaissance des espèces et de leur cycle de production (résistance, développement aux différents stades de croissance, domestication de nouvelles espèces) »).

Ce projet s'insère également dans le cadre de le DIS7A « Observation, surveillance et gestion de l'environnement et des éco-systèmes et de leurs inter-actions » dans la mesure où il se propose de développer des observations de

terrain ayant pour vocation ultime de mieux gérer les ressources en coquillages de la Rade de Brest.

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) :

Cette demande de thèse se fait dans le cadre du projet MASCOET (Maintien du Stock de Coquillages en lien avec la problématique des Efflorescences Toxiques) déposé à l'appel à projet France Filière Pêche (FFP) à l'automne 2018 dont le résultat est attendu pour fin janvier 2019. Ce projet fournira un contexte scientifique et partenarial ainsi qu'un co-financement pour la thèse.

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

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

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

9 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux

Le doctorant bénéficiera du consortium et de l'environnement scientifique et des collaborations du projet MASCOET et de l'historique de collaboration entre DYNECO et le LEMAR sur les approches couplées de modélisation individuelle/population/écosystème (voir projet ANR COMANCHE). Les pétoncles pour les expérimentations *in-situ* seront fournis par l'écloserie du Tinduff et des individus adultes pourront provenir de prélèvement *in-situ* réalisés par les professionnels de la pêche dans le cadre du projet MASCOET.

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)

F. JEAN 50 % & C. Bacher 50 % : Projet MOBIDEN 2018 – 2021. Financement ARED 50 % + UBO/EDSML 50 % – Modélisation mécaniste, individu-centrée, de la distribution des espèces benthiques dans un contexte de changements globaux. Thèse de Doctorat en Écologie Marine de Romina Barbosa.

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

Co-financement France Filière Pêche projet MASCOET (50% sollicité)

13 - Si cofinancement refusé, autres sources de cofinancement identifiées



## Le – la candidat.e

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

Le (la) candidat (e) recherché (e) est un(e) titulaire d'un Master 2 (ou équivalent) présentant de solides connaissances en écologie et en biologie des populations marines.

Le (la) candidat(e) devra une grande faculté d'adaptation et d'autonomie, une capacité d'écoute et goût pour le travail en équipe et la pluridisciplinarité.

Le (la) candidat(e) devra à la fois avoir une affinité et une aptitude pour les travaux expérimentaux et de terrain ainsi que pour la modélisation numérique, une expérience en programmation (R, Matlab, Python, ...) sera appréciée.

## Projet de thèse en cotutelle internationale

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

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

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

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

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

## Financement du projet de thèse

**Part de l'enveloppe financière régionale affectée au projet :**

Financement Région 100 %

Financement Région 50 % (préconisé)

**En cas de financement à 50 %, le cofinancement est-il déjà identifié (oui/non) : Oui**

**Si oui, préciser la nature du cofinancement (ANR, partenaire privé, Ademe, etc.) :** France Filière Pêche

**Si le cofinancement n'est pas encore confirmé, date prévue de réponse du cofinancier :** fin janvier 2019

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

oui EDSML

## **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.