

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***NB : ce dossier ne vous dispense pas de déposer en parallèle votre dossier à la Région****Identification du projet**Acronyme du projet (8 caractères *maximum*) : DCLICIntitulé du projet *en langue française* : Dynamique spatio-temporelle passée et future de la diversité fonctionnelle face au Changement climatique : Le Cas de la mer celtiqueIntitulé du projet *en langue anglaise* : Past and future spatio-temporal Dynamics of functional diversity facing Climate change : the case of the Celtic Sea**Présentation de l'établissement porteur (bénéficiaire de l'aide régionale)**

Établissement porteur du projet : IFREMER

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

Nom du laboratoire d'accueil : Sciences et Technologie Halieutique

Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/JE/...) : RBE/STH/LTBH

Directeur¹ du Laboratoire : Talidec Catherine

Nom de l'équipe de recherche : Laboratoire de Technologie et Biologie Halieutique

Nombre HDR dans le laboratoire : 3 Nombre de thèses en cours : 3 Nombre de post-docs en cours : 2

Nom et prénom du directeur* de thèse (HDR), porteur du projet : Kopp Dorothée

- e-mail : dorothee.kopp@ifremer.fr

- Téléphone : 02 97 87 38 31

- Publications récentes du directeur de thèse (*nb total et 5 références max au cours des 5 dernières années*) : 43 publications dont 27 publications entre 2016 et 2020Kopp D, Coupeau Y, Vincent B, Morandeau F, Méhault S, Simon J, 2020. The low impact of fish traps on the seabed makes it an eco-friendly fishing technique. *Plos One* 15(8): e0237819Mérillet L, Kopp D, Robert M, Mouchet M, Pavoine S, 2020. Environment outweighs the effects of fishing in regulating demersal community structure in an exploited marine ecosystem. *Global Change Biology*, 26: 2106-2119Hervann PY, Gacuel D, Grüss A, Druon JN, Kopp D, Perez I, Piroddi C, Robert M, 2020. The Celtic Sea through time and space: ecosystem modeling to unravel fishing and climate change impacts on food-web structure and dynamics. *Frontiers in Marine Science*, 7: 578717Day L, Kopp D, Robert M, Le Bris H, 2019. Trophic ecology of large gadiforms in the food web of a continental shelf ecosystem. *Progress in Oceanography*, 175: 105-114Kopp D, Robert M, Chouvelon T, Méhault S, 2016. Some expected impacts of the Common Fishery Policy on marine food webs. *Marine Policy*, 66: 8-14¹ Ce formulaire est rédigé en style épïcène

- 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)

Doctorants

MERILLET Laurène (2017-2020). Integrating taxon-based, trait-based and trophic-network approaches to study community dynamics in an exploited ecosystem, the Celtic Sea. Supervision : S. Pavoine (HDR, MNHN), M. Mouchet (MNHN), D. Kopp et M. Robert (IFREMER). Financement IFREMER + école doctorale. Soutenue en Novembre 2020 – Actuellement en post-doctorat à l'IMR de Bergen

HERNVANN Pierre-Yves (2016-2020). Améliorer le réalisme écologique des modèles trophiques afin de mieux comprendre les impacts passés et présents de la pêche sur les écosystèmes marins et de prédire leur réponse future au changement climatique. Supervision : D. Gascuel (HDR, Agrocampus Ouest), M. Robert et D. Kopp (IFREMER). Financement IFREMER + Région Bretagne. Soutenance en mars 2020. Actuellement en post-doctorat à la NOAA à Seattle

Post-doctorants

BOUSSARIE Germain (2021-2022) Marine Spatial planning in the Bay of Biscay. Financement FEAMP+FFP

LEJEUNE Benjamin (2020-2021) Consumption of fishing discards based on stable isotopes and metabarcoding. Financement FEAMP + FFP

WALTERS Andréa (2019-2020). Spatial variability of marine food web structure in the English Channel-Celtic Sea continuum based on carbon and nitrogen stable isotope analysis. Financement IFREMER.

RAULT Jonathan (2015-2016). Multi- species modelling for fisheries management in the Celtic Sea. Current position. Actuellement en post-doctorat à l'UMR MARBEC. Financement IFREMER + Région Bretagne.

MORFIN Marie (2015-2016). Study of discard survival. Financement IFREMER. Actuellement chercheuse à l'IFREMER.

Co-directeur de thèse (HDR ou équivalent étranger) éventuel :

Laboratoire de recherche : (nom + code U/UMR/USR/EA/JE/...) UMR MNHN –SU-CNRS 7204 CESCO

- e-mail : maud.mouchet@mnhn.fr

- Téléphone : 01 40 79 80 07

- 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)

Doctorants :

PECQUET Jules (2018-2021) Les services écosystémiques de la côte d'Opale : patrons, modélisation et scénarisation dans un contexte de changement global. Co-supervision : F. Lasram (HDR, ULCO) M. Mouchet (CESCO). Financement ULCO.

MERILLET Laurène (2017-2020). Intégration des approches fonctionnelles et trophiques des communautés pour une meilleure gestion des écosystèmes exploités en mer Celtique. Co-supervision : S. Pavoine (HDR, MNHN), M. Mouchet (MNHN), D. Kopp et M. Robert (IFREMER Lorient). Demi-financement IFREMER + demi-financement ministériel (soutenance prévue le 20 octobre 2020).

VINCENT Florian (2016-2019). Conservation et ingénierie des écosystèmes aquatiques : une approche expérimentale à large échelle. Co-supervision : E. Edeline (HDR, INRA) et M. Mouchet (MNHN). Financement SU.

LOREL Claire (2015-2018). Concilier le développement urbain et agricole avec la conservation de la biodiversité : anticipation de l'empreinte des activités anthropiques sur la biodiversité par une approche fonctionnelle et multitrophique. Co-supervision: E. Porcher (HDR, MNHN), I. Le Viol (MNHN) et M. Mouchet (MNHN). Financement Région IdF.

Post-doctorants:

BOUSSARIE Germain (2021-2022) Marine Spatial planning in the Bay of Biscay. Financement FEAMP+FFP
BAULAZ Yoann (2020-2021) Evaluating Ecosystem Services associated to offshore wind farms. Financement FEM
LEJEUNE Benjamin (2020-2021) Consumption of fishing discards based on stable isotopes and metabarcoding.
Financement FEAMP + FFP
DANET Alain (2018-2020). Effects of global change on ecosystem stability in a food web context. Financement ANR.
VICTORERO Lissette (2018-2019). Valorisation of natural history collections and natural expeditions for the conservation and management of deep environments: the unique case of the Tropical Deep Sea Benthos program. Financement Labex BCDiv. Actuellement en postdoc au Portugal.
VERON Simon (2017-2019). Global patterns of Phylogenetic and Functional Diversity of Monocotiledoneae. Financement Labex BCDiv. Actuellement en postdoc dans les Iles Canaries.
DELAVENNE Juliette (2017-2018). Valorisation of natural history collections and natural expeditions for the conservation and management of deep environments: the unique case of the Tropical Deep Sea Benthos program. Financement Labex BCDiv. Actuellement en CDD à l'AFB.

Et/ou co-encadrant-e scientifique :

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

- **e-mail** : Marianne.Robert@ifremer.fr

- **Téléphone** : 02 97 87 38 23

- **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)

Doctorants

MERILLET Laurène (2017-2020). Integrating taxon-based, trait-based and trophic-network approaches to study community dynamics in an exploited ecosystem, the Celtic Sea. Supervision : S. Pavoine (HDR, MNHN), M. Mouchet (MNHN), D. Kopp et M. Robert (IFREMER). Financement IFREMER + école doctorale. Soutenue en Novembre 2020 – Actuellement en post-doctorat à l'IMR de Bergen

HERNVANN Pierre-Yves (2016-2020). Améliorer le réalisme écologique des modèles trophiques afin de mieux comprendre les impacts passés et présents de la pêche sur les écosystèmes marins et de prédire leur réponse future au changement climatique. Supervision : D. Gascuel (HDR, Agrocampus Ouest), M. Robert et D. Kopp (IFREMER). Financement IFREMER + Région Bretagne. Soutenance en mars 2020. Actuellement en post-doctorat à la NOAA à Seattle

Post-doctorants

WALTERS Andréa (2019-2020). Spatial variability of marine food web structure in the English Channel-Celtic Sea continuum based on carbon and nitrogen stable isotope analysis. Financement IFREMER.

RAULT Jonathan (2015-2016). Multi- species modelling for fisheries management in the Celtic Sea. Current position. Actuellement en post-doctorat à l'UMR MARBEC. Financement IFREMER + Région Bretagne.

Financement du projet de thèse

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.) :

ARED Région Bretagne

Si le cofinancement n'est pas encore confirmé, date prévue de réponse du cofinancier : Février 2021

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

Si oui, laquelle : AAP Thèse France Filière Pêche

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

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

Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris)

The ocean provides many types of ecosystems services. Among provisioning services, fish consumption currently contributes up to 20% of total animal protein intake and supplies more than 3.3 billion people ¹. Climate change impact on biodiversity is recognized worldwide at multiple biological and ecological levels that scale up to ecosystems ². Indeed, the decrease of marine primary production expected in some ecoregions could be amplified through trophic pathways and reduce the biomass of high trophic levels ³. This threat would weaken coastal marine ecosystems already largely impacted by historical fishing pressure and habitat degradation ⁴. Additionally, species communities respond directly to sea temperature warming, both in terms of productivity and distribution, leading to local prey-predator spatial mismatch ⁵, increasing species turnover, restructuring of marine communities and modification of food-web structure and stability ⁶. To maintain the benefits they provide to humans and in the context of ongoing fishing pressure and increased climate change impacts, it is of particular importance to understand the dynamics of different facets of biodiversity in marine ecosystems and the influence of pressures on their structure and functioning.

This PhD project aims at analysing the spatio-temporal trends of benthic-demersal communities over the recent period, a stepping stone to predict the future trend of functional diversity in the Celtic Sea. Using several datasets obtained in previous research projects and from online databases ⁷, the PhD student will identify the species that contribute most to the functional diversity and its turnover and then assess their vulnerability to climate change using species biological traits. Likewise, the potential evolution of the trophic niche of several species of interest, as a consequence of climate change, will also be studied by comparing two periods (2014 and 2021) along a 500 km latitudinal gradient, in order to determine whether new interactions could lead to changes in trophic relationships and interspecific competition. All these results will be used to predict the level of functional and trophic diversity in the Celtic Sea under two climate change scenarios (RCP 8.5 and RCP 4.5) using existing EwE model outputs.

This work will improve knowledge for a more integrated management of ecosystems and anticipate the impacts of climate change on services.

Présentation détaillée du projet :

1 - Hypothèse et questions posées, état de l'art, identification des points de blocages scientifiques (4000 caractères maxi espaces compris)

To preserve ecosystem services in a context of ongoing fishing pressure and increased impacts of climate change, it is essential to understand the dynamics of marine biodiversity and their influence on the structure and functioning of these ecosystems. In the case study of the Celtic Sea, we assume that these pressures have and will cause changes in community structure and its distribution of biological traits, subsequently influencing ecological processes and services. This PhD aims at analysing past trends in communities and traits (based on available monitoring data), and predicting the future functional diversity of communities. In particular, we plan to identify which species and traits drive functional diversity and turnover and use these to forecast their trends under two climate change scenarios (RCP 8.5 and RCP 4.5).

Marine species shift their range edge under global warming at an average of 19km/year, and 75% of marine range shifts occur in a poleward direction ⁸. Transposed at the scale of the Celtic Sea, it means that south Lusitanian species would shift northward and compete with boreal species for niche. We propose to test this hypothesis on trophic niche using isotopic and stomach content data for 10 important exploited species known to respond to climate change and which occupy different trophic levels in the foodweb: 5 Lusitanian (hake, sole, megrim and two species of anglerfish) and 5 Boreal (whiting, cod, plaice, haddock and blue whiting) species.

No blocking points have been identified. Community, environmental, trophic and functional data were already collected in past research projects and should only be updated for the recent years. The panel of expertise of the

supervisors also ensure the feasibility of this thesis. The annual monitoring of fishery resources in the Celtic Sea between 1997-2021 (referent: M. Robert) by the survey EVHOE (DCF funding assured and continuing during the thesis) and trophic data (IFREMER EATME project; referent: D. Kopp) are already available. The PhD student will participate to the EVHOE surveys and will complete the already existing functional trait base during the first year of the thesis. The identification of the processes structuring the spatio-temporal dynamics of the communities and their functional traits will be supervised by Mr. Mouchet of CESCO.

Ecosystem modelling work has already been carried out in this area, based on the use of trophic models such as Ecopath with Ecosim, and continues to be improved in the framework of an Agrocampus/Ifremer collaboration in the European project H2020 Seawise. The outputs of these models will allow to quantify the evolution of communities under various climate change scenarios.

2 - Approche méthodologique et techniques envisagées : (4000 caractères maxi espaces compris)

The trait-based approach has recently emerged as a powerful tool allowing for a more causal and mechanistic understanding of marine biodiversity and biogeography⁹. The PhD student will first investigate past temporal changes in regional (γ) functional diversity and functional turnover (β) at various spatial scales (regional and subregional ones). We assume that changes in both climatic conditions and fishing pressure should trigger changes in the abundance distribution within the niche range of species composing these communities and, thereby, changes in these diversity components. To that end, the PhD student will identify species contributing the most to γ and β diversity components at each time step by bootstrapping species and estimating deviance from the initial level of diversity¹⁰⁻¹². Then, these species vulnerability to climate change and fishing pressure will be estimated using traits (e.g. body mass, life history and trophic traits) and further used to forecast changes in functional diversity in the last part of the PhD thesis.

Secondly, the isotopic niche will be described¹³ and the isotopic niche overlap between species will be investigated¹⁴. The diet overlaps among species and across regions based on stomach content will be calculated (using for example Pianka or Schoener index¹⁵) as well as niche breadth (following¹⁶ for instance). The evolution of dietary niches will be investigated through time by comparing two time periods for which data are available (2014 and 2021) and through space along a latitudinal gradient of 500km to determine whether novel interactions could lead to changes in trophic relationships and competition.

Finally, the PhD student will integrate these outcomes in the modelling of future changes in functional and trophic diversities under two climatic scenarios for which we already have predictions on the trophic web from¹⁷. Future trends of functional diversity and turnover will be modelled with projected climatic variables for the horizon 2050 and 2100. In particular, future biomasses of the species identified as important contributors in the first chapter will be modelled with species distribution modelling^{18,19} refined either with predicted trophic interactions¹⁷ or traits and community assembly rules^{20,21}.

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

The implementation of an ecosystem approach to fisheries management is currently recognized as an imperative necessity, both by the fisheries research community and by the stakeholders in charge of fisheries policy. In Europe, this approach is among the objectives of the Common Fisheries Policy, with the ambition to reduce the negative impacts of fishing that most likely act in synergy climate change and other sea uses, on marine ecosystems and their resilience.

The Celtic Sea represents an economically important fishing area, both in tonnage landed and in value, for the French high seas fleets and especially those from Brittany. The main commercial species exploited by these fleets are subject to quotas and are subject to analytical assessment or trend analysis. As a result of these management measures, the effects of fishing have been described as minor on the structuring of the fishing communities in the area since 2009 (Mérillet et al. 2020). On the other hand, the influence of climate change in the Celtic Sea on the exploited communities is poorly known and is particularly critical to get robust assessments of resource state and the implementation of adequate management plans.

The realization of this PhD project will lead to an integrative vision of the complexity of the different facets of the

functional biodiversity of exploited benthic-demersal communities. The spatio-temporal modelling of functional diversity patterns in the Celtic Sea as well as the identification of the most sensitive components of its trophic network is a first expected result. The second part will allow the evaluation of the spatial and temporal stability of the trophic niches of some species known to be particularly sensitive to temperature. The last one will contribute to the study of the evolution of functional diversity for the horizon 2050 and 2100. This work will improve scientific knowledge and help building management scenarios reconciling fishing strategies and conservation.

Each part will lead to the publication of at least one article in A-ranked journals, ranging from generalist journals for "macro-ecology" aspects (e.g. *Oikos*) to more specialized journals related to biodiversity management (e.g. *Conservation Biology*). The results will be presented in various national and international scientific symposia and ICES working groups (IFREMER funding).

4 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux (ERC, CPER, FEDER, Breizhcop ...) (4000 caractères maxi espaces compris)

In recent years, a strong research dynamic has been created around several European projects and international working groups (e.g. WKCOMEDA) in which IFREMER teams work in close collaboration with researchers from other institutes around the Celtic Sea. This thesis is part of this research dynamic and responds to a strong demand from France and Europe to monitor and maintain stocks while integrating the components of biodiversity. A 3-months mobility grant will be requested from IFREMER so that the student can work with these collaborators and potentially share theoretical and methodologies concepts and application in functional ecology (DTU Aqua, University Tromsø, etc ...). At national level, the thesis will also benefit from current collaborations of the supervisors with researchers from EUR Isblue specialized in species trophic approaches (François le Loc'h, LEMAR) and communities ecology (Martin Marzoff, Dyneco) and other IFREMER researchers specialist of functional ecology at MARBEC, HMNN and EMH. Interactions with the European project H2020 Seawise will also be developed.

References

1. Jönsson, B. F., Salisbury, J. E. & Mahadevan, A. Large variability in continental shelf production of phytoplankton carbon revealed by satellite. *Biogeosciences* **8**, 1213–1223 (2011).
2. Poloczanska, E. S. *et al.* Responses of Marine Organisms to Climate Change across Oceans. *Front. Mar. Sci.* **3**, (2016).
3. Kwiatkowski, L., Aumont, O. & Bopp, L. Consistent trophic amplification of marine biomass declines under climate change. *Glob. Change Biol.* **25**, 218–229 (2019).
4. IPBES. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondizio, Settele, Díaz & Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. (2019).
5. Siddon, E. C. *et al.* Spatial Match-Mismatch between Juvenile Fish and Prey Provides a Mechanism for Recruitment Variability across Contrasting Climate Conditions in the Eastern Bering Sea. *PLOS ONE* **8**, e84526 (2013).
6. Burrows, M. T. *et al.* Ocean community warming responses explained by thermal affinities and temperature gradients. *Nat. Clim. Change* **9**, 959–963 (2019).
7. Beukhof, E., Dencker, T. S., Palomares, M. L. D. & Maureaud, A. A trait collection of marine fish species from North Atlantic and Northeast Pacific continental shelf seas. (2019) doi:10.1594/PANGAEA.900866.
8. Sorte, C. J. B., Williams, S. L. & Carlton, J. T. Marine range shifts and species introductions: comparative spread rates and community impacts: Range shifts and non-native species introductions. *Glob. Ecol. Biogeogr.* **19**, 303–316 (2010).
9. Hillebrand, H. & Matthiessen, B. Biodiversity in a complex world: consolidation and progress in functional biodiversity research. *Ecol. Lett.* **12**, 1405–1419 (2009).
10. Lamy, T., Legendre, P., Chancerelle, Y., Siu, G. & Claudet, J. Understanding the Spatio-Temporal Response of Coral Reef Fish Communities to Natural Disturbances: Insights from Beta-Diversity Decomposition. *PLOS ONE* **10**, e0138696 (2015).
11. Legendre, P. & De Cáceres, M. Beta diversity as the variance of community data: dissimilarity coefficients and partitioning. *Ecol. Lett.* **16**, 951–963 (2013).
12. Jain, M. *et al.* The importance of rare species: a trait-based assessment of rare species contributions to functional diversity and possible ecosystem function in tall-grass prairies. *Ecol. Evol.* **4**, 104–112 (2014).
13. Albeke, S. E. *rKIN: (Kernel) Isthope Niche Estimation. R package version 0.1.* Retrieved from <https://cran.r-project.org/web/packages/rKIN/index.html>. (2017).
14. Lysy, M., Stasko, A. D. & Swanson, H. K. *nicheROVER. R package version 1.0.* <https://cran.r-project.org/web/packages/nicheROVER/index.html>. (2014).
15. Rault, J. *et al.* Diets and trophic niches of the main commercial fish species from the Celtic Sea: celtic sea fish diets. *J. Fish Biol.* **91**, 1449–1474 (2017).
16. Levins, R. *Evolution in Changing Environments*. (1968).
17. Hervann, P. Y. Améliorer le réalisme écologique des modèles trophiques afin de mieux comprendre les impacts passés et présents de la pêche sur les écosystèmes marins et de prédire leur réponse futur au changement climatique. Le cas de la Mer Celtique. Thèse de doctorat. 353pp. (2020).
18. Guisan, A. & Thuiller, W. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecol. Lett.* **8**, 993–1009 (2005).
19. Elith, J. & Leathwick, J. R. Species Distribution Models: Ecological Explanation and Prediction Across Space and Time. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* **40**, 677–697 (2009).
20. Cadotte, M. W., Arnillas, C. A., Livingstone, S. W. & Yasui, S.-L. E. Predicting communities from functional traits. *Trends Ecol. Evol.* **30**, 510–511 (2015).
21. Laughlin, D. C. *et al.* Quantifying multimodal trait distributions improves trait-based predictions of species abundances and functional diversity. *J. Veg. Sci.* **26**, 46–57 (2015).

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	Thème principal		
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

L'originalité de cette thèse réside dans la complémentarité des approches fonctionnelle et trophique pour étudier l'évolution de la diversité des communautés dans le cadre du changement climatique à venir et son impact sur le fonctionnement de l'écosystème Mer Celtique et les services écosystémiques qu'il fournit (notamment la production de protéines). L'analyse des scénarios issus de la modélisation écosystémique de type EwE d'un point de vue de l'écologie fonctionnelle est originale et novatrice.

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

Ce travail contribuera aux débats scientifiques internationaux actuels sur la gestion intégrée des écosystèmes et les compromis nécessaires entre les différents objectifs de gestion (stocks/espèces exploitées versus fonctionnalités importantes pour maintenir le bon état de santé des écosystèmes). Une forte dynamique de recherche existe en mer Celtique entre l'IFREMER et les instituts anglais, irlandais et danois via plusieurs projets de recherche européens. L'apport de l'écologie fonctionnelle en halieutique est une thématique émergente soutenue par le Conseil scientifique pour l'Exploitation de la Mer (WGCOMEDA, etc...).

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

Le co-encadrement Ifremer- MNHN va renforcer les liens entre les thématiques de l'écologie fonctionnelle et les modèles écosystémiques halieutiques. La thèse bénéficiera du réseau de collaboration des directrices de thèses et permettra de solliciter des chercheurs comme S. Pavoine, B. Leroy (MNHN) ou F. Lasram (ULCO). Le comité de thèse associera plusieurs chercheurs appartenant à des unités ISblue spécialistes de l'écologie des communautés comme M. Marzloff (IFREMER/Dyneco) et F. Le Loc'h (IRD/LEMAR).

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

Cette thèse s'intègre dans une dynamique de recherche qui répond à une demande forte de la France, de l'Europe et de l'UNESCO pour suivre et maintenir les stocks tout en intégrant la dimension biodiversité. Une mobilité internationale, sera demandé sur financement Ifremer, au DTU Aqua (Danemark), ce qui permettra à l'étudiant(e) de développer son réseau de collaboration, en plus de celui apporté par les encadrantes.

Le candidat

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

Le(a) candidat(e) devra détenir un master 2 en biologie-écologie, de préférence marine ou discipline associée (halieutique), avec de fortes compétences en écologie quantitative et en modélisation (modèles d'habitat et de l'aire de

distribution).

Compétence en écologie des communautés, écologie fonctionnelle et trophique appréciées.

Intérêt pour l'halieutique et la gestion des écosystèmes marins.

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.