

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT
D'ILE DE France N° 129
Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2020

Nom du Laboratoire d'accueil : Adaptation et Diversité en Milieu Marin (Station Biologique de Roscoff)
N° UMR : 7144

Nom du Directeur du laboratoire : Fabrice Not

Adresse complète du laboratoire : Station Biologique de Roscoff, Place Georges Teissier, CS90074,
29688 Roscoff cedex

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire : Ecogéochimie et dynamique
des systèmes côtiers (EDYCO)

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Thiébaud E.

Téléphone : 02 98 29 25 31

Mail : thiebaut@sb-roscoff.fr

Nom du co-directeur de thèse **HDR** : Riera P.

Téléphone : 02 98 29 23 77

Mail : riera@sb-roscoff.fr

OU

Nom du co-encadrant **non HDR** :

Téléphone :

Mail :

• **Titre de la thèse en Français** : Evolution de la structure et du fonctionnement trophique des communautés benthiques côtières: contribution à la définition d'indicateurs (TROPIC)

• **Titre de la thèse en Anglais** : Evolution of the structure and trophic functioning of coastal benthic communities: contribution to the definition of indicators (TROPIC)

• **Résumé Sujet en Français (1 page maximum)** :

Dans un contexte d'érosion de la biodiversité en réponse à des pressions anthropiques croissantes, y compris d'ordre climatique, qui touche tout particulièrement les zones littorales et côtières, il existe un besoin urgent de mieux appréhender les conséquences de ces changements sur le fonctionnement des écosystèmes (défini comme les flux de matière et d'énergie entre compartiments). Si la compréhension des relations biodiversité-fonctionnement au sein des écosystèmes marins a fait d'énormes progrès au cours des deux dernières décennies à partir de travaux expérimentaux, en laboratoire ou *in situ*, très peu d'études se sont penchées sur ces questions à partir de données issues de communautés naturelles soumises à des variations de diversité le long de gradients environnementaux ou au cours du temps.

Le projet TROPIC se propose donc de mieux appréhender les relations diversité-fonctionnement sur l'exemple de communautés benthiques côtières en mettant en œuvre une démarche conceptuelle originale qui combine (1) des mesures « traditionnelles » de la diversité spécifique, (2) des mesures de la diversité fonctionnelle dans l'espace des traits biologiques des espèces présentes, et (3) des mesures de la diversité trophique dans l'espace isotopique $\delta^{13}\text{C}$ vs $\delta^{15}\text{N}$ des espèces dominantes des communautés à partir d'indices très récemment développés.

L'étude des relations entre les différentes mesures de la diversité se feront à partir de deux cas de figure. Le premier cas concernera une communauté de sable fin qui fait l'objet depuis 2012 d'un suivi

conjoint unique de sa composition spécifique et de l'architecture de son réseau trophique. Il permettra à partir des données déjà acquises et de celles qui le seront au cours de la thèse de décrire dans quelle mesure les variations interannuelles et sur une décennie de la composition de la communauté se répercutent sur son fonctionnement. Le second cas portera sur l'étude, au cours de la thèse, des diversités spécifique, fonctionnelle et isotopique de 4 communautés réparties le long d'un gradient côte-large, de vases estuariennes à la côte à des sables grossiers au large en passant par des vases sableuses et des sables fins. Ce gradient côte-large correspondra *de facto* à un gradient de diversité des sources de nourriture autochtones (ex. phytoplancton, microphytobenthos, herbiers) et allochtones (apports terrigènes), et permettra d'apprécier dans quelle mesure la diversité des ressources influence la niche trophique et la composition des communautés marines. Dans le champ plus restreint de l'écologie trophique, les données produites permettront d'aborder des questions ayant trait aux correspondances entre niche isotopique et niche écologique ou aux relations entre la niche fondamentale estimée par les traits biologiques et la niche réalisée estimée par les mesures isotopiques.

Au-delà de leur intérêt fondamental en écologie fonctionnelle, l'ensemble des données acquises sur les indices de diversité trophique permettra d'évaluer leur pertinence pour définir le bon état écologique des écosystèmes côtiers dans le cadre des programmes de surveillance en lien avec les politiques publiques en environnement (ex. indicateurs de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin). En améliorant notre compréhension du fonctionnement des milieux côtiers, le projet TROPHIC devra contribuer à appréhender la gestion intégrée et durable de ces espaces sous un prisme fonctionnel qui aille au-delà des approches conventionnelles de mesure de la diversité spécifique.

• **Résumé Sujet en Anglais (1 page maximum) :**

In the context of biodiversity erosion in response to increasing anthropogenic pressures, including climate change, which particularly affects coastal and nearshore areas, there is an urgent need to better understand the consequences of these changes on the functioning of ecosystems (defined as the flow of material and energy between compartments). While the understanding of biodiversity-functioning relationships within marine ecosystems has made important progress over the last two decades from field or laboratory experimental works, very few studies have addressed these issues using data from natural communities exposed to variations in diversity along environmental gradients or over time. The TROPHIC project therefore aims to gain a better understanding of diversity-function relationships based on the example of coastal benthic communities by implementing an original conceptual approach that combines (1) "traditional" measurements of species diversity, (2) measurements of functional diversity in the space of the biological traits of the species, and (3) measurements of trophic diversity in the $\delta^{13}\text{C}$ vs $\delta^{15}\text{N}$ isotopic space of the dominant species of the communities based on very recently developed indices.

The study of the relationships between the different measures of diversity will be based on two case studies. The first case will concern a fine sand community that has been the subject of a unique monitoring program of its specific composition and food web architecture since 2012. It will enable us to use the data already acquired and those to be acquired during the thesis to describe to what extent year-to-year and decadal variations in the composition of the community alter its functioning. The second case will involve the study, during the thesis, of the specific, functional and isotopic diversities of 4 communities distributed along an inshore-offshore gradient, from estuarine mud in coastal waters to coarse sands in offshore waters through sandy mud and fine sands. This inshore-offshore gradient will correspond to a gradient of diversity of autochthonous (e.g. phytoplankton, microphytobenthos, sea grass) and allochthonous (terrigenous inputs) food sources, and will make it possible to assess the extent to which resource diversity influences the trophic niche and the composition of marine communities. In the field of trophic ecology, the data produced will make it possible to address questions relating to the correspondence between isotopic and ecological niche or the relationships between the fundamental niche estimated by biological traits and the realised niche estimated by isotope measurements.

In addition to their fundamental interest in functional ecology, all the data acquired on trophic diversity indices will make it possible to assess their relevance for defining the good ecological status of coastal ecosystems within the framework of monitoring programmes linked to environmental policies (e.g. indicators of the Marine Strategy Framework Directive). By improving our understanding of the functioning of coastal environments, the TROPIC project should contribute to understanding the integrated and sustainable management of these areas through a functional prism that goes beyond conventional approaches to measuring species diversity.

• Type de financement autre que ED 129, précisez si envisageable ou acquis (CNES, CEA, ADEME etc...) :

Co-financement Région Bretagne (50 %)

• Encadrement :

. Liste des autres doctorants que vous encadrez ou co-encadrez au 1^{er} janvier 2020

- (1) Bacouillard Lise, Sorbonne Université, Allocation ministérielle, juin 2020
- (2) Poitrimol Camille, Sorbonne Université, ANR + Ifremer, décembre 2021