



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



UMR BOREA

Biologie des ORganismes et des Ecosystèmes Aquatiques,  
UNIVERSITE DE CAEN -NORMANDIE  
Esplanade de la paix,CS 14032,  
14032 - Caen cedex - France

UMR CNRS7208, IRD207, UPMC, MNHN, UniCaen, UA

Equipe : Diversité & interactions dans les écosystèmes côtiers



Pr. Pascal CLAQUIN

Tel: 02 31 56 51 12 Fax: 02 31 56 53 46 E-mail:

[pascal.claquin@unicaen.fr](mailto:pascal.claquin@unicaen.fr)

**Présentation de l'Unité de recherche :** <http://borea.mnhn.fr/>

L'Unité Mixte de Recherche (UMR) BOREA "Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques" a pour objectif l'étude de la biologie évolutive et l'écologie des organismes aquatiques. Il s'agit de comprendre, par une approche multidisciplinaire et intégrative, l'origine, le rôle et les mécanismes de l'évolution de la biodiversité aquatique (des molécules aux écosystèmes) et de contribuer à prédire ses réponses vis-à-vis des changements globaux, anthropiques et climatiques. Les modèles biologiques aquatiques étudiés couvrent un large panel, incluant micro-organismes (bactéries et diatomées) et métazoaires (cnidaires, annélides, mollusques, crustacés, échinodermes, poissons chondrichthyens, téléostéens, ...) et sont choisis pour leur position phylogénétique, leur cycle biologique, leur intérêt écologique ou leur importance économique. Les écosystèmes aquatiques étudiés couvrent également un large spectre: hydrosystèmes dulçaquicoles, côtiers ou océaniques ; régions tempérées, tropicales ou polaires ; milieux "naturels" ou fortement anthropisés.

The Research Unit BOREA « Biology of Aquatic Organisms and Ecosystems » aims at investigating evolutionary biology and ecology of aquatic organisms. The objective is to understand the origin, the role and the evolutionary mechanisms of aquatic biodiversity (from molecules to ecosystems) and to contribute predicting the responses to global, anthropogenic and climatic, changes. A large array of biological models are studied, including micro-organisms (bacteria and diatoms) and metazoa (such as cnidaria, annelids, molluscs, crustaceans, echinoderms, chondrychthyans, teleosts, ...). Models are chosen for their phylogenetic position, biological cycle, ecological and economic relevance. Aquatic ecosystems investigated also cover a large spectrum: freshwater, coastal or oceanic hydrosystems; temperate, tropical or arctic regions; "natural" or highly anthropized environments.

**Sujet de thèse :**

Etude de la relation entre biodiversité et productivité phytoplanctonique dans les écosystèmes marins anthropisés

Study of phytoplankton biodiversity and productivity relationships in anthropized marine ecosystems

Les écosystèmes côtiers anthropisés sont fortement productifs mais cette productivité est mal estimée et les relations entre la biodiversité et la productivité restent à explorer. En effet, le compartiment phytoplanctonique est souvent réduit à la teneur en chlorophylle du milieu. Or, l'estimation de la biomasse chlorophyllienne ne donne qu'une image figée et ne révèle pas la complexité de ce compartiment. Les concentrations mesurées omettent ainsi une stupéfiante diversité et sont la résultante de la production nette, de la dilution par les courants, de la mortalité et de la photoacclimation. L'estimation de la production primaire doit nous permettre d'appréhender la dynamique de la production du système étudié en amont de la biomasse chlorophyllienne, c'est-à-dire, calculer le flux d'énergie et de carbone vers les niveaux trophiques supérieurs. Les données de production primaire disponibles sur les côtes européennes sont rares et ponctuelles. Cependant, l'UMR BOREA développe depuis quelques années des approches innovantes afin d'étudier la productivité primaire à haute fréquence spatiale et temporelle. Ces approches basées sur le couplage de la fluorimétrie modulée (mesures du taux de transport d'électron-ETR) et du  $^{13}\text{C}$ , nous permettent de disposer de méthodologies robustes afin de mener en synergie des études *in situ* et en laboratoire. La thèse aura ainsi deux objectifs complémentaires: le premier sera de poursuivre les travaux de photobiologie sur les relations entre l'ETR et la fixation du C chez différents phyla de microalgues en fonction de forçages abiotiques. Le second objectif sera d'étudier *in situ* et en mésocosmes la relation entre la biodiversité et la productivité phytoplanctonique à haute fréquence en utilisant différents indicateurs de biodiversité (pigmentaires, cytométriques, moléculaires, morphologiques). Ces travaux se placeront dans une étude diachronique du phytoplancton en baie de Seine en relation avec les pressions environnementales. Ce travail sera réalisé en collaboration avec le LERN-IFREMER.

Anthropized coastal ecosystems are highly productive but this productivity is poorly estimated and the relationship between biodiversity and productivity remains to be explored. Indeed, the phytoplankton compartment is often reduced to the chlorophyll content of the water column. However, the estimation of chlorophyll biomass gives only a snapshot and does not reveal the complexity of this compartment. Chlorophyll concentration is the result of the net production, dilution by the currents, mortality and the photoacclimation. The estimation of primary production should enable us to understand the dynamics of the production of the system and to calculate the energy and carbon flux which fuel higher trophic levels. Primary production data available on European coasts are rare and occasional.

However, in the last few years, we have been developing innovative approaches to study primary productivity at high spatial and temporal frequency. These approaches, based on the coupling of modulated fluorimetry (measurements of electron transport rate - ETR) and  $^{13}\text{C}$ , allow us to have robust methodologies in order to conduct *in situ* and laboratory studies in synergy. The PhD project will have two complementary objectives: the first will be to continue the photobiology study on the relationships between the ETR and C fixation in different phyla of microalgae as a function of abiotic forcings. The second objective will be to study *in situ* and in mesocosms the relationship between biodiversity and phytoplankton productivity at high-frequency by using different indicators of biodiversity (pigments, cytometry, molecular biology, morphology). This work will be placed in a diachronic study of phytoplankton dynamics in the Bay of Seine in relation to environmental pressures. This work will be performed in collaboration with LERN-IFREMER.

**Expérience et formation souhaitées du candidat:**

Master ou équivalent en biologie

Bonne capacité pour le travail en mer et en laboratoire

Connaissances en écophysiologie des algues ou/et fortes compétences en photosynthèse

Bonne connaissance des écosystèmes aquatiques

Maîtrise d'outils de traitement de données

Capacité à travailler en équipe et à prendre des initiatives

Forte motivation pour la recherche

Bonne capacité à communiquer en anglais

Master or equivalent in biology

Good ability to work in the field (sea) and in the laboratory

Knowledge of algae ecophysiology and / or of photosynthesis

Good knowledge of aquatic ecosystems

Ability for data analysis tools

Good team player and take initiatives

Strong motivation for research

Good communication skills in English.

**Directeur de thèse à contacter**

CLAQUIN Pascal – Professeur

Courriel : pascal.claquin@unicaen.fr

Tél. : 0231565112 / 0231362233

**Adresser un CV et une lettre de motivation pour le 15 mai**

**L'étudiant(e) sélectionné(e) devra ensuite présenter sa candidature devant l'école doctorale EdNBISE**