

## Laboratoire BOREA - Biologie des Organismes & Ecosystèmes Aquatiques

**Etat de santé des écosystèmes côtiers : que nous apprennent la diversité fonctionnelle du phytoplancton et les propriétés émergentes des réseaux trophiques planctoniques sur la dynamique des écosystèmes littoraux face aux changements globaux ?**

**Coastal ecosystems' health: what do the functional diversity of phytoplankton and the emergent properties of planktonic food webs tell us about the dynamics of coastal ecosystems under global change?**

**Unité de recherche / Research Unit**

**UMR CNRS-8067**

**Université de CAEN**

### **Sujet de thèse / Thesis subject**

Les écosystèmes côtiers offrent des services tels que la production de nourriture ou la régulation du climat. Les activités humaines ont engendré de fortes pressions, causant des altérations dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes et impactant ainsi leur résilience. La compréhension du comportement des écosystèmes face à ces perturbations est primordiale afin d'anticiper des changements d'états et de mettre en place des actions dans une optique de développement durable. Dans le contexte de la recherche d'indicateurs de santé pouvant affecter les services écosystémiques, l'objectif général du projet de thèse est de tester l'utilisation de différents traits fonctionnels et des caractéristiques de la diversité fonctionnelle du phytoplancton pour décrire l'évolution à long-terme du fonctionnement et des propriétés émergentes des écosystèmes littoraux. Les habitats d'intérêt sont les écosystèmes interconnectés « marais / vasières intertidales / baies littorales semi-fermées / plateau continental », à partir de cas des côtes françaises et internationales. Dans une première étape, seront déterminés les traits fonctionnels du phytoplancton capable de discriminer les 4 grands types de réseaux trophiques (herbivore, multivore, phyto- ou polymicrobien) et leurs propriétés associées. Ce travail sera fait à l'aide d'analyses multivariées pour les stations où la modélisation en analyse inverse a permis de déterminer le type de réseaux et pour lesquelles des données d'abondances phytoplanctoniques sont présentes. Ensuite, les séries chronologiques de suivi du phytoplancton seront analysées pour caractériser l'évolution à long-terme des types de réseaux trophique. L'évolution des types de réseaux et leurs propriétés seront ensuite reliées à différents types de forçages environnementaux (hydrologiques, continentaux, climatiques locaux, régionaux et large échelles).

Coastal ecosystems provide services such as food production and climate regulation. Human activities have generated strong pressures, causing alterations in the structure and functioning of ecosystems and thus impacting their resilience. Understanding the behavior of ecosystems under these disturbances is essential in order to anticipate changes in their state and to implement actions in a perspective of sustainable development. In the context of the definition of health indicators that can be linked with ecosystem services, the general objective of the thesis project is to test the use of different functional traits and characteristics of the functional diversity of phytoplankton to describe the long-term evolution of the functioning and emergent properties of coastal ecosystems. The habitats of interest are the interconnected ecosystems "marshes / intertidal mudflats / semi-enclosed littoral bays / continental shelf", based on cases of the French and international coasts. In a first step, the functional traits of phytoplankton capable of discriminating the 4 major types of food webs (herbivorous, multivorous, phyto- or polymicrobial) and their associated properties will be determined. This work will be done using multivariate analyses for stations where inverse analysis modeling has allowed to determine the type of networks and for which phytoplankton abundance data are present. Then, the phytoplankton monitoring time series will be analyzed to characterize the long-term evolution of the food web types. The evolution of the food web types and their properties will then be related to different types of environmental forcing (hydrological, continental, local, regional and large-scale climate).

**Expérience et formation souhaitées / searched skills**

Le ou la candidat(e) sélectionné(e) devra avoir de solides connaissances en écologie marine et en analyse numérique. Il ou elle devra avoir de bonnes connaissances sur les théories écologiques liant fonctionnement des réseaux trophiques et leurs propriétés émergentes. Il ou elle devra présenter des compétences sur l'utilisation des bibliothèques sous R d'analyse multivariée et/ou d'analyse des séries chronologique. Une expérience préalable d'étude du plancton sera appréciée.

The successful candidate will have a strong background in marine ecology and numerical analysis. He/she will have a strong knowledge of ecological theories linking food web functioning and their emerging properties. He/she should have skills in the use of R libraries for multivariable analysis and/or time series analysis. Previous experience in plankton studies will be appreciated.

**Contacts**

Nathalie QUINIL                    [nathalie.niquil@unicaen.fr](mailto:nathalie.niquil@unicaen.fr)                    0 615 51 48 68 / 02 31 56 58 85

Valérie DAVID                    [valerie.david@u-bordeaux.fr](mailto:valerie.david@u-bordeaux.fr)                    06 18 75 32 71