

# **Analyse de la variabilité spatio-temporelle du zooplancton dans le Golfe du Lion et conséquences sur les populations de petits pélagiques**

Laboratoires d'accueil : UMR MARBEC (Sète), LOV (Villefranche sur Mer)

Direction de thèse : Jean-Marc Fromentin (IFREMER) & Lars Stemann (UPMC)

Co-encadrante : Claire Saraux (IFREMER)

Période : Déc 2016 – Nov 2019

Financement : En attente : ½ bourse Ifremer obtenue, autre ½ bourse demandée dans le cadre de l'appel d'offre FEAMP

*Candidatures : à adresser à [claire.saraux@ifremer.fr](mailto:claire.saraux@ifremer.fr) avant le 1<sup>er</sup> Novembre, joindre un CV et une lettre de motivations*

## **Description**

L'objectif principal de cette thèse sera de mieux comprendre la variabilité spatio-temporelle du zooplancton dans le Golfe du Lion afin de pouvoir la mettre en relation avec les modifications observées sur les populations de poissons petits pélagiques supposées être d'origine environnementales. Ceci se décomposera en une série de travaux successifs décrits ci-dessous.

1. Analyse des changements spatio-temporels des conditions environnementales (océanographie et plancton) en juillet au cours des 25 dernières années dans le Golfe du Lion

L'analyse de la variabilité spatio-temporelle des conditions environnementales se fera en utilisant une combinaison de données collectées in situ pendant les campagnes scientifiques de l'Ifremer et de données satellite. Ceci permettra une grande couverture spatiale du Golfe du Lion. Ainsi, l'utilisation des données de CTD (~25 ans) et d'abondance de zooplancton (~15 ans) combinées aux séries environnementales de type température de surface, concentration en chlorophylle, présence et intensité des fronts pourra aider à étudier si des changements de productivité du système ont pu se produire au cours des 25 dernières années dans le Golfe du Lion ou dans certaines zones particulières.

2. Analyse de la variabilité spatiale des bas niveaux trophiques en été et définition de sous-régions dans le Golfe du Lion

Cette étude sera complétée par une analyse des données spatio-temporelles de composition spécifique du phytoplancton (bouteille Niskin) et zooplancton (WP2 et bongo) collecté pendant les campagnes PELMED et MOOSE depuis 2013. Si ces données ne pourront fournir de séries temporelles, elles devraient cependant permettre de mieux évaluer la variabilité spatiale et la présence ou non de sous régions à l'échelle du Golfe du Lion ainsi que le lien entre phytoplancton, zooplancton et environnement physique au travers d'analyses multivariées. Une attention particulière sera portée sur la comparaison entre des zones reposant sur les diatomées vs. des zones reposant sur les dinoflagellées, en termes de facteurs environnementaux mais aussi de composition de l'habitat pélagique (zooplancton, poissons petits pélagiques).

3. Analyse des changements temporels des groupes zooplanctoniques depuis la fin des années 60.

Dans un second temps, l'analyse de séries temporelles de données de zooplancton collectées en un point en limite du Golfe du Lion et digitalisées au zooscan par le laboratoire de Villefranche sur Mer (séries bi-mensuelles uniques en Méditerranée depuis 1966) permettra de déceler d'éventuels changements dans la quantité mais aussi la composition

de la communauté zooplanctonique au cours du temps. Cette série à très haute résolution temporelle permettra de comprendre les phénomènes à beaucoup plus fine échelle et également de s'intéresser aux processus se déroulant à d'autres saisons que la période estivale. En parallèle, un travail sur les conditions environnementales à partir de données collectées in situ (débit des fleuves, vent, etc.) ou d'indices climatiques (AMO, NAO, WeMO) permettra de tester si ces changements de communauté zooplanctonique peuvent être mis en relation avec l'hydroclimat.

#### 4. Analyse de la qualité énergétique du plancton

Au vu des précédentes études réalisées, le déficit d'alimentation des anchois et des sardines pourrait provenir non pas uniquement d'une diminution d'abondance du plancton mais aussi d'un changement en termes de « qualité énergétique » de celui-ci. De nouveaux prélèvements (notamment pendant les campagnes PELMED et au point B de Villefranche) aideront à mieux comprendre les différences potentielles de qualité des proies au travers d'analyse des structures en taille, du pouvoir calorifique (en collaboration avec l'Université de La Rochelle), voire des compositions lipidiques et protéiques du zooplancton. Ainsi, un modèle retrospectif combinant la composition planctonique (en termes de taille ou d'espèces) observée depuis la fin des années 60, la qualité énergétique des différentes espèces ou classes de taille du zooplancton et les données trophiques des poissons petits pélagiques permettra de retracer les changements de disponibilité énergétique qui ont pu s'offrir aux petits pélagiques ces dernières décennies et de mettre en perspective leurs changements de condition corporelle, croissance, etc.

#### 5. Définition de scénarios environnementaux

A partir des études précédentes et des scénarios climatiques de l'IPCC, cette dernière étude visera à définir des scénarios potentiels de modifications des bas niveaux trophiques (plancton et poissons planctonophages). Ce travail reposera sur l'utilisation de différents outils de modélisation (modèles statistiques ou mécanistiques comme le DEB).

#### 6. Lien plancton – petits pélagiques

Dans le cadre du projet MONALISA, l'étudiant(e) en thèse sera également amené à travailler en collaboration afin de mieux comprendre les relations entre plancton et petits pélagiques en milieu naturel. Pour cela, les données issues des travaux sur la composition et la qualité énergétique du plancton seront mises en relation avec les indices biologiques des populations de petits pélagiques (abondance, biomasse, taille, condition). Ainsi, les données poissons collectées ces 25 dernières années sur la campagne scientifique PELMED mais aussi au cours d'échantillonnage de la pêche (en collaboration avec l'AMOP) seront utilisées (cf Van Beveren et al. 2014 et le travail de thèse de Pablo Brosset). L'analyse conjointe des séries temporelles d'indicateurs océanographiques (e.g. fronts), de zooplancton (issues de Villefranche sur mer) et de petits pélagiques (issues de PELMED et des pêches professionnelles) se fera à différentes échelles de temps, i.e. au niveau de la saison, de l'année, de l'inter-annuel et de la décennie et aura notamment pour but d'identifier et comparer la synchronie d'éventuels points de rupture ou changements de régime. Le montage de collaborations avec les autres pays Méditerranéens, notamment au travers du réseau MEDIAS (Mediterranean Acoustic Surveys) pourrait permettre d'élargir l'étude de ce lien entre petits pélagiques et plancton à toute la Méditerranée. Ceci est particulièrement important dans le cadre de la régionalisation de la gestion des stocks fortement souhaitée par la Commission Européenne.