

# Proposition de sujet de thèse 2024

(A remplir par les équipes d'accueil et à retourner à Isabelle HAMMAD :

[hammad@cerege.fr](mailto:hammad@cerege.fr)

\*à renseigner obligatoirement pour la validation du sujet, (1) : A remplir lors de la campagne d'attribution des allocations, à l'issue de la session de juin des Masters


## Sujet de doctorat proposé \*: Traits BIOlogiques et environnement trophique des poissons dans le secteur de MARseille

Encadrant(s), nom, prénom, adresse mail \*: Banaru Daniela


(daniela.banaru@mio.osupytheas.fr)

Laboratoire \*: MIO (Institut Méditerranéen d'Océanographie)

### Tableau récapitulatif du sujet

<b>Candidat(e)</b> <sup>(1)</sup>	
Nom - Prénom :	
Date de naissance :	
Licence (origine, années, mention) :	
Mention et classement au Master 1 année (Xème sur Y)	
Mention et classement au S3 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au S4 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au M2 (année) (Xème sur Y)	
MASTER (nom, université)	
<b>Sujet de doctorat proposé*</b>	Traits BIOlogiques et environnement trophique des poissons dans le secteur de MARseille (BIO  MAR)
Encadrants (2 max, indiquer si HDR ou pas)*	Daniela Banaru (HDR)
Laboratoire*	MIO (Institut Méditerranéen d'Océanographie)
Programme finançant la recherche (indiqué si obtenu <sup>1</sup> ou envisagé <sup>2</sup> ) (1)	ANR CONTAMPUMP <sup>1</sup> - EC2CO <sup>2</sup> -CRPMEM PACA <sup>2</sup> -FEAMPA (GALICA) <sup>2</sup>

## **Sujet de doctorat proposé\***

**Intitulé\*** : Traits BIOlogiques et environnement trophique des poissons dans le secteur de MARseille (BIO  MAR)

### **Descriptif \*:**

#### **Résumé du projet**

Les modifications trophiques majeures mises en évidence dans Nord-Ouest de la Méditerranée dans les réseaux trophiques planctoniques, sont susceptibles d'impacter également les populations de poissons (téléostéens) benthodémersaux via le couplage pélagique-benthique. Depuis 2010, la composition des captures du secteur de Marseille a complètement changé avec moins de poissons planctonophages et davantage de poissons prédateurs. L'hypothèse de ce travail est que les changements trophiques ont pu impacter l'alimentation, la croissance et la reproduction de ces poissons et *in fine* leur dynamique des populations. Le premier objectif de cette thèse est d'acquérir des données biologiques (croissance et reproduction) sur des espèces exploitées importantes pour les pêcheries du secteur de Marseille (bonite à dos rayé, baudroies, maquereau espagnol, sar commun, pageot commun et capelan de Méditerranée). Le deuxième objectif de cette thèse est d'étudier la variabilité spatiale de la condition corporelle des poissons résidents (baudroies, sar commun, pageot commun, capelan de Méditerranée) en lien avec leur alimentation et l'environnement dans des milieux trophiques contrastés du secteur de Marseille (plus riche au large du Rhône vs plus pauvre dans les Calanques). Ces résultats constitueraient une base de travail commune pour la collaboration entre scientifiques, pêcheurs et organismes de gestion (CRPMEM PACA, Parc Marin de la Côte Bleue et Parc National des Calanques) en vue d'une gestion durable des ressources exploitées basées sur la biologie et les traits d'histoire de vie des espèces. Ces données constitueraient une contribution significative à l'évaluation du bon état écologique (D3 et D4 - DCSMM) et apporteraient des nouvelles connaissances nécessaires aux futures évaluations des stocks de ces espèces (Commission générale des pêches pour la Méditerranée) dans le cadre du changement global.

#### **Cadre général et objectifs du projet**

##### ***Un contexte environnemental complexe et changeant***

Globalement, le Nord-Ouest de la Méditerranée, et plus particulièrement la zone côtière, représente une zone productive et d'alimentation pour de nombreuses espèces marines (Seyer et al., 2023). La forte production de cette zone est favorisée par les apports terrigènes du Rhône et l'upwelling côtier. Le secteur de Marseille situé à l'extrême Est du golfe du Lion est une région marine avec des régimes trophiques contrastés selon les vents et les courants. Ce secteur est influencé à la fois par des intrusions du courant Nord marin oligotrophe qui arrive de l'Est, occasionnellement enrichi par des apports terrigènes liés aux intrusions du Rhône à l'Ouest, par les apports de la ville et de la station d'épuration, ainsi que par des upwelling côtiers (Petrenko et al., 2005 ; Fraysse et al., 2014 ; Millet et al., 2018).

Lheureux et al. (2021) ont montré une diminution globale des nutriments et de la production primaire (matière en suspension, carbone et azote organique particulaire) dans les stations côtières en Méditerranée ainsi qu'une augmentation de la température (en lien avec le changement climatique) qui augmente la stratification et réduit les apports de nutriments provenant des fonds marins. Ces changements se sont accentués dans le secteur de Marseille par la diminution des nutriments (marqué par un shift en  $\delta^{15}\text{N}$  en 2009) qui a suivi la mise en place du dernier traitement microbiologique de la station d'épuration de Cortiou (Garcia, 2023 ; Garcia et al., en révision).

## ***Des modifications trophiques majeures dans les réseaux trophiques planctoniques***

Chen et al. (2023) estiment que l'origine des apports en matière organique particulaire à la base du réseau trophique planctonique dans la baie de Marseille se répartissent à environ 51% d'origine océanique, 34% d'origine terrigène et 15% d'origine anthropogénique. Ces apports, variables dans l'espace et le temps, bénéficient au fonctionnement des réseaux trophiques. Toutefois, ils peuvent également le modifier en termes de structure (espèces/groupes et tailles) et de flux trophiques. De telles modifications ont été mises en évidence pour les réseaux trophiques pélagiques allant du plancton aux poissons (téléostéens) planctophages (Chen, 2019 ; Garcia, 2023 ; Chen et al., 2023).

Le milieu pélagique de la baie de Marseille est similaire à celui du plateau du golfe du Lion (Espinasse et al., 2014). De grands changements dans le zooplancton se sont produits au cours des deux dernières décennies, avec une diminution de la quantité (biomasse, abondance) et de la qualité (réserves de lipides, composition en espèces, structure en taille) (Garcia, 2023 ; Garcia et al., 2023). Ces changements s'expliquent par un forçage « bottom-up » lié notamment à la diminution en nutriments dans le milieu, qui a induit une diminution en taille et biomasse du phytoplancton (Garcia et al., 2023 ; Garcia et al., en révision). Ces résultats confirment aussi l'hypothèse du contrôle bottom-up qui impacte l'alimentation et la condition corporelle relative des petits poissons pélagiques (Chen, 2019 ; Chen et al., 2021, 2023).

Ces changements observés dans le plancton seraient ainsi la cause de la diminution de la taille des petits poissons planctophages (qui sont passés sous la taille réglementaire). Ceci proviendrait, d'une part de la diminution de la qualité (teneur en lipides) de leur proies préférées (copépodes) depuis 2009 (Chen et al., 2019 ; 2021, 2022 ; Garcia et al., en révision), et, d'autre part, au décalage temporel « mismatch » du maximum du développement printanier de la biomasse du zooplancton (Garcia, 2023), essentiel pour leur développement durant cette période (Chen et al., 2021, 2023 ; Queiros et al., 2021). Ces résultats apportent ainsi des éléments de compréhension sur les mécanismes du contrôle bottom-up sur les populations de petits poissons pélagiques qui ont entraîné une crise des pêcheries depuis plusieurs années en Méditerranée française (Saraux et al., 2019).

## ***Des impacts potentiels sur les autres poissons***

Via le couplage pélagique-benthique et la prédation, les autres compartiments des réseaux trophiques peuvent également être impactés par ces modifications majeures du plancton qui constitue la base du fonctionnement trophique des écosystèmes en Méditerranée française (Bănaru et al., 2013 ; Seyer et al., 2023). Dans la baie de Marseille certains auteurs (Ourgaud et al., 2015 ; Cresson et al., 2019 ; Raimbault et al., 2021) ont fait l'hypothèse du lien de cause à effet entre l'amélioration de l'efficacité de traitement des eaux usées de Cortiou (1987 - mise en place de traitement physico-chimique et 2008 - mise en place de traitement microbiologique), la diminution des apports en nutriments et en particules, et la réduction de la biomasse des poissons planctophages et l'augmentation des poissons mésoprédateurs.

## ***Des impacts sur la pêche***

Une large majorité des captures de la pêche en Méditerranée française est réalisée dans la zone côtière et sur le plateau du golfe du Lion (Démaneche et al., 2009). Depuis 2009, une diminution globale des captures et des changements de leur composition relative sont observées (Système d'Information Halieutique (SIH) ; Bănaru et al., 2013 ; Seyer et al., 2023). L'activité de

pêche est également impactée par les modifications liées aux changements du milieu et de la quantité et/ou de la qualité des ressources trophiques citées précédemment, dont les espèces exploitées se nourrissent.

Dans le secteur de Marseille, une analyse préliminaire des données des captures montre des changements majeurs entre les périodes 2002-2009 et 2010-2019 (Bănaru pers com., données SIH). Globalement, avant 2009 les sardines et les anchois dominaient largement les captures des bateaux du secteur de Marseille, tout comme pour le reste du golfe du Lion (>50%). Entre 2010 et 2019, la composition des captures des bateaux du secteur de Marseille a complètement changé. Une diminution des captures de poissons planctonophages (sardine -72% et anchois -46%), et de petits poissons invertivores benthiques (capelan -43% et grondins -78%) a été observée ainsi qu'une augmentation des espèces migratrices benthivores qui fréquentent les milieux lagunaires telles que les daurades (+280%) et les mulets (+300%).

En même temps, on observe dans ce secteur une augmentation marquante des captures de poissons prédateurs de haut niveau trophique, provenant soit du milieu pélagique, tels que le thon rouge (+441%), la bonite à dos rayé (+198%), le bar (204%) et le maquereau espagnol (+89%) (espèces migratrices qui s'alimentent et sont régulièrement pêchées dans ce secteur), soit du milieu benthique, tel que les baudroies (+84). D'autres mésoprédateurs de niveau trophique intermédiaire et plus sédentaires dans ce secteur ont également vu leurs captures augmentés (sar commun +240% et pageot commun +74%).

### ***Hypothèse et originalité du projet***

Ces changements observés dans la composition spécifique des captures de la pêche pourraient être liés aux changements de l'environnement identifiés ayant eux-mêmes pour conséquence un fonctionnement différent des écosystèmes pouvant impacter l'alimentation, la croissance et la reproduction de ces espèces et *in fine* leur dynamique des populations. Cependant, il n'existe pas, à notre connaissance, en Méditerranée française, d'études récentes concernant leurs traits de vie qui permettraient de comprendre les changements actuels, et pourraient représenter une ligne de base des suivis à venir. Dans ce contexte il apparaît nécessaire d'acquérir des données sur la biologie de ces espèces en lien avec leur environnement trophique.

### ***Objectifs : étude des traits biologiques des espèces et de leur environnement trophique***

**Le premier objectif de cette thèse est d'acquérir des données biologiques (croissance et reproduction) pour des espèces exploitées importantes pour le pêcheries du secteur de Marseille.**

Les espèces sélectionnées sont:

- la bonite à dos rayé (*Sarda sarda* (Bloch, 1793)),
- Les baudroies (*Lophius piscatorius* Linnaeus, 1758 et *Lophius budegassa* Spinola, 1807),
- le maquereau espagnol (*Scomber colias* Gmelin, 1789),
- le sar commun (*Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758)),
- le pageot commun (*Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)),
- le capelan de Méditerranée (*Trisopterus minutus* (Linnaeus, 1758)).

**Le deuxième objectif de cette thèse est d'étudier la variabilité spatiale de la condition corporelle des téléostéens résidents (baudroies, sar commun, pageot commun, capelan de Méditerranée) en lien avec leur environnement trophique (alimentation) et d'évaluer l'impact**

## de des milieux trophiques contrastés sur leur croissance et leur reproduction dans le secteur de Marseille.

Environnement->alimentation->condition corporelle relative -> croissance & reproduction

Ces espèces sont relativement sédentaires dans ce secteur à l'exception de la bonite à dos rayé et du maquereau espagnol, qui migrent pour l'alimentation et la reproduction et qui ne pourront pas être reliés à l'environnement de ce secteur (Rey et al., 1984 ; Velasco et al., 2011).

### Programme de travail

#### *Environnement, échantillonnage et moyens d'étude*

Pour la réalisation de ces deux objectifs, un échantillonnage saisonnier sera réalisé dans 3 zones contrastées de point de vue environnemental dans le secteur de Marseille (Fig. 1).

La caractérisation de l'environnement trophique pélagique de la baie de Marseille et ses changements (voir contexte) ont été réalisés dans une thèse de doctorat co-financée par la région Sud et le Parc National des Calanques et soutenue par le CRPMEM PACA : (Garcia, 2023). D'autres points d'observation et de mesures environnementales sont disponibles dans tout le secteur de Marseille (<https://sharemed-websig.mio.osupytheas.fr/>) et serviront à décrire l'environnement en lien avec l'écologie des espèces étudiées.

Cinquante individus (de différentes classes de taille) par espèce, par saison et par station seront échantillonnés dès la 1<sup>ère</sup> année. Ces échantillonnages seront réalisés (Tableau 1) en collaboration avec des pêcheurs professionnels.

Les individus seront mesurés (mesures morphométriques : longueur et masse) et leur **âge et croissance** estimés depuis l'analyse de leurs otolithes (pièce calcifiée de l'oreille interne) via des techniques de sclérochronologie (étude des pièces dures marqueuses du temps). Les paramètres de croissance seront obtenus depuis des modèles de Von Bertalanffy appliqués à des données de retrocalcul taille à l'âge.

Pour chaque individu, d'autres mesures (sexe, masse des gonades, stades de développement et périodes de reproduction, taille et âge de la première reproduction) permettront d'étudier leur **reproduction**.

L'ensemble de ces mesures seront permettre de déterminer le lien entre âge, croissance et reproduction et de tester l'hypothèse d'une différence de croissance et/ou de reproduction en fonction des zones.

L'**alimentation** des téléostéens sera abordée de deux manières. L'analyse des contenus stomacaux et des analyses des isotopes stables du carbone et de l'azote (des muscles et des proies présentes dans leurs estomacs) permettront d'étudier respectivement l'alimentation instantanée des téléostéens et l'alimentation intégrée dans le temps (proies, sources de matière organique à la base des réseaux trophiques, niveaux trophiques).

Ces analyses permettront (i) de décrire l'**environnement trophique** des espèces étudiées en lien avec les variables environnementales (pour les espèces sédentaires); et (ii) de comprendre les

interactions trophiques entre les téléostéens, leurs proies et les sources de nourriture à la base des réseaux trophiques ainsi que leurs éventuelles variations spatiales et saisonnières qui sont susceptibles d'impacter la condition corporelle relative des espèces étudiées.

En lien avec ces considérations alimentaires et trophique, les facteurs de **condition corporelle** relative d'un individu sont généralement utilisés pour comparer sa « condition », son « engraissement » ou son « bien-être » suivant l'hypothèse qu'un poisson plus lourd pour une longueur donnée a une meilleure condition relative (Froese, 2006). La condition relative des poissons est importante car elle influence la croissance, la reproduction et la survie des individus (Lambert et Dutil, 1997 ; Shulman et Love, 1999). La condition peut être évaluée avec plusieurs méthodes qui comprennent des mesures morphométriques, physiologiques et biochimiques (teneur en lipides) (Chen, 2019). Lors de cette étude la condition relative sera étudiée à l'aide du facteur de condition relative (basée sur des mesures morphométriques) (Le Cren, 1951 ; Ferraton et al., 2007). Nous testerons l'hypothèse que les populations vivant dans des conditions environnementales propices (conditions optimales et bonnes ressources alimentaires) auront une meilleure croissance. Les individus plus grands et plus gras auront plus de réserves et plus d'œufs avec plus de vitellus. Ces réserves assureront de meilleures chances de survie et de recrutement des larves et des juvéniles dans la population, ainsi que de meilleures chances de survie en situation de perturbation (Lloret et al., 2014).

Les mesures morphométriques, l'étude de la reproduction et l'alimentation par l'analyse des contenus stomacaux seront réalisées pour l'ensemble des individus alors que l'analyse des otolithes et des isotopes stables seront menés sur un sous-échantillon de 20 individus/espèce/zone/saison. Ce sous-échantillonnage est lié au coût élevé de ces analyses et dans un souci de faisabilité temporelle sur la durée du projet.

### ***Zone d'étude***

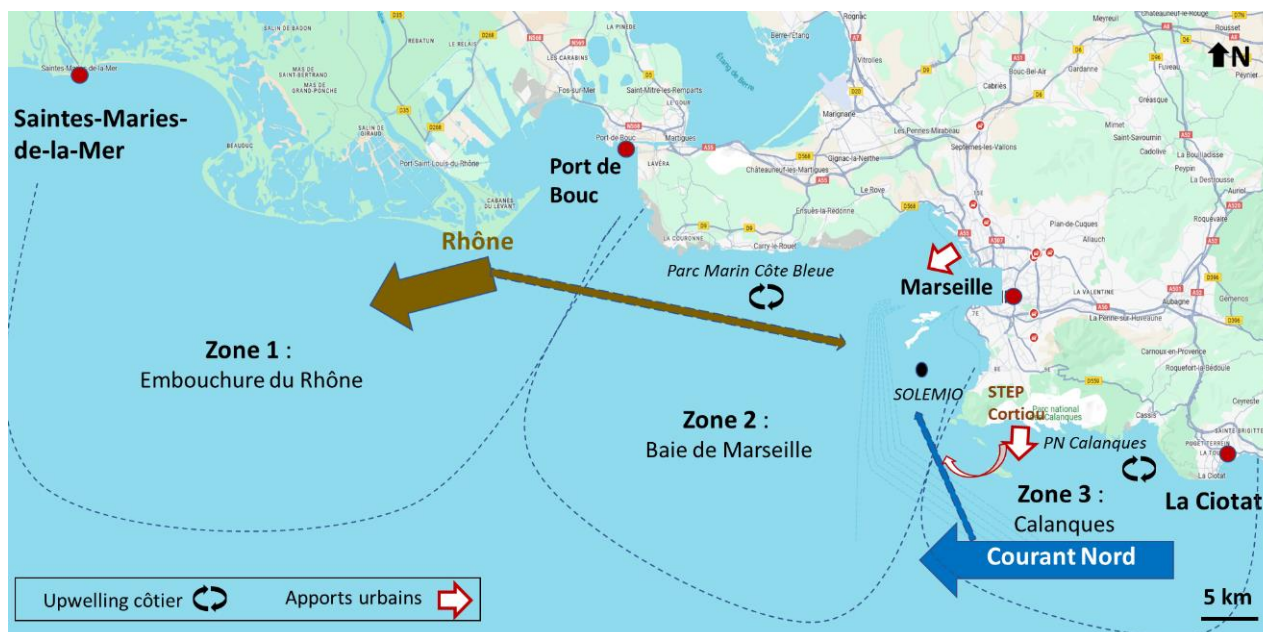
Le secteur de pêche autour de Marseille est traditionnellement considéré comme allant des Saintes Marie de la mer à l'Ouest de l'embouchure du Rhône jusqu'à La Ciotat (Figure 1)) et concerne également des secteurs importants pour la gestion des écosystèmes marins et de la pêche tels que le Parc Marin de la Côte Bleue dans la zone centrale et le Parc National des Calanques dans la zone Est. Ce secteur couvre des zones trophiques contrastées du point de vue de l'importance et de l'origine des apports influencés par les eaux du Rhône à l'Ouest et par le courant Nord oligotrophe mais aussi par la station d'épuration de Cortiou à l'Est dans les Calanques. La zone centrale qui concerne le secteur de la côte Bleue et la baie de Marseille sont sous l'influence des apports de la ville, des upwelling côtiers, mais aussi des intrusions ponctuelles du Rhône et du courant Nord.

Dans cette zone se situe également la station Solemio du réseau national d'observation Somlit pour laquelle sont disponibles de nombreuses données physico-chimiques et biologiques qui permettent de suivre l'évolution à long terme du milieu et la mise en relation avec les autres espèces (Chen, 2019, Garcia, 2023). D'autres points d'observation et de mesures environnementales sont disponibles dans le secteur de Marseille (<https://sharemed-websig.mio.osupytheas.fr/>).

### ***Echantillonnage et analyses***

Des collaborations avec les pêcheurs locaux et le CRPMEM Paca permettront d'assurer l'échantillonnage des espèces étudiées dans le cadre de ce projet. La date et le lieu précis de la capture, la profondeur ainsi que les conditions environnementales seront enregistrées pour l'interprétation des résultats. D. Bănaru collabore depuis plusieurs années avec les pêcheurs locaux pour l'échantillonnage des poissons dans le cadre des projets scientifiques (APREM, ZOO-INDEX,

CONTAMPUMP). Les analyses morphométriques, de la reproduction et de l'alimentation seront réalisées dans les laboratoires du MIO.



**Figure 1.** Secteur étudié dans la région de Marseille allant des Saintes Marie de la mer à l'Ouest de l'embouchure du Rhône jusqu'à La Ciotat. Source : Google Maps modifiée. Le secteur à étudier a été divisé en 3 zones contrastées du point de vue environnemental avec des influences majeures terrigènes (embouchure du Rhône), anthropiques et océaniques (Calanques) et mixtes (baie de Marseille). L'échantillonnage des espèces cibles sera fait saisonnièrement dans ces 3 zones.

**Tableau 1.** Calendrier du projet.

Tâches à réaliser	Année 1	Année 2	Année 3
Echantillonnage par zone (3 zones) et par saison (4 saisons)			
Mesures morphométriques, de la condition relative et dissections			
Analyses de l'alimentation et de la reproduction			
Estimation de l'âge			
Traitement des données et rédaction des publications			
Rédaction du manuscrit			

### Encadrement et collaborations

L'organisation du projet et le co-encadrement de l'étudiant sera assuré par Daniela Bănar (maître de conférences à Aix-Marseille Université) en collaboration avec Thomas Changeux (ingénieur à l'IRD). Des collaborations avec d'autres chercheurs des différentes équipes du MIO (OPLC, CEM, CYBELLE, ECOMOD) et des plateformes du MIO permettront la bonne réalisation du projet et d'interpréter les données obtenues en lien avec les variables environnementales déjà bien étudiées et modélisées dans ce secteur.

Les analyses des otolithes pour l'estimation de l'âge seront réalisées en collaboration avec Fabien Morat ingénieur de recherche au Laboratoire CRILOBE UAR3278- - EPHE-CNRS-UPVD, Perpignan.

Les résultats du projet seront mis en lien avec des bases des données déjà acquises à partir des comptages des poissons en plongée et du suivi de la pêche sur les territoires des Parc Marin de

la Côte Bleue et du Parc National des Calanques. Ce travail sera réalisé en collaboration avec Laurence Le Direach, directrice du GIS POSIDONIE.

### **Originalité des stratégies proposées pour lever des verrous dans des domaines de recherche déjà établis**

Cette étude va apporter de nouvelles connaissances (croissance et reproduction, impact de l'environnement) utiles pour des évaluations futures des stocks de ces espèces dans le cadre des changements globaux.

En effet, il n'existe pas actuellement d'évaluation quantitative des stocks des espèces choisies pour cette étude malgré leur importance dans les captures du secteur. Plus généralement, en Méditerranée française les stocks de seulement 6 espèces (sur 56 exploitées qui représentent 95% des captures) sont évalués et aucun n'est en bon état (Biseau, 2020). Ce même rapport souligne l'importance d'évaluer d'autres espèces commerciales d'intérêt. Le comité scientifique consultatif des pêcheries de l'ensemble de la Méditerranée de la CGPM (GFCM, 2022) souligne également la nécessité d'évaluer et d'améliorer les connaissances sur la croissance et les traits d'histoire de vie des espèces exploitées, d'augmenter le nombre de stocks évalués et d'améliorer la couverture spatiale et temporelle des données.

L'évaluation de ces stocks se fait avec des modèles qui nécessitent des données biologiques (croissance, reproduction, etc.) qui manquent ou sont trop anciennes pour de nombreuses espèces exploitées, notamment dans la zone côtière (< 3 milles nautiques) fortement impactée par la pêche et les changements récents de l'environnement non pris en compte actuellement. De plus, les interactions trophiques ne sont actuellement pas directement prises en compte dans les évaluations des stocks mais sont pourtant susceptibles de modifier fortement les biomasses des espèces exploitées (Bănaru et al., 2013 ; Bănaru et al., 2019 ; Chen, 2019 ; Garcia, 2023).

La majorité des données biologiques acquises en Méditerranée française pour les espèces exploitées couvre essentiellement le plateau continental du golfe du Lion (MEDITS et PELMED). Malgré son importance pour la pêche, le secteur de Marseille n'est que peu et partiellement couvert par ces campagnes scientifiques dans sa partie Ouest (Figure 2). Ainsi, les résultats issus de cette étude pourront être comparés avec d'éventuelles données disponibles dans les bases de données des suivis scientifiques réalisés dans le golfe du Lion (à l'ouest de notre zone d'étude) en juin-juillet depuis 1994 et même avant (Campillo, 1992).

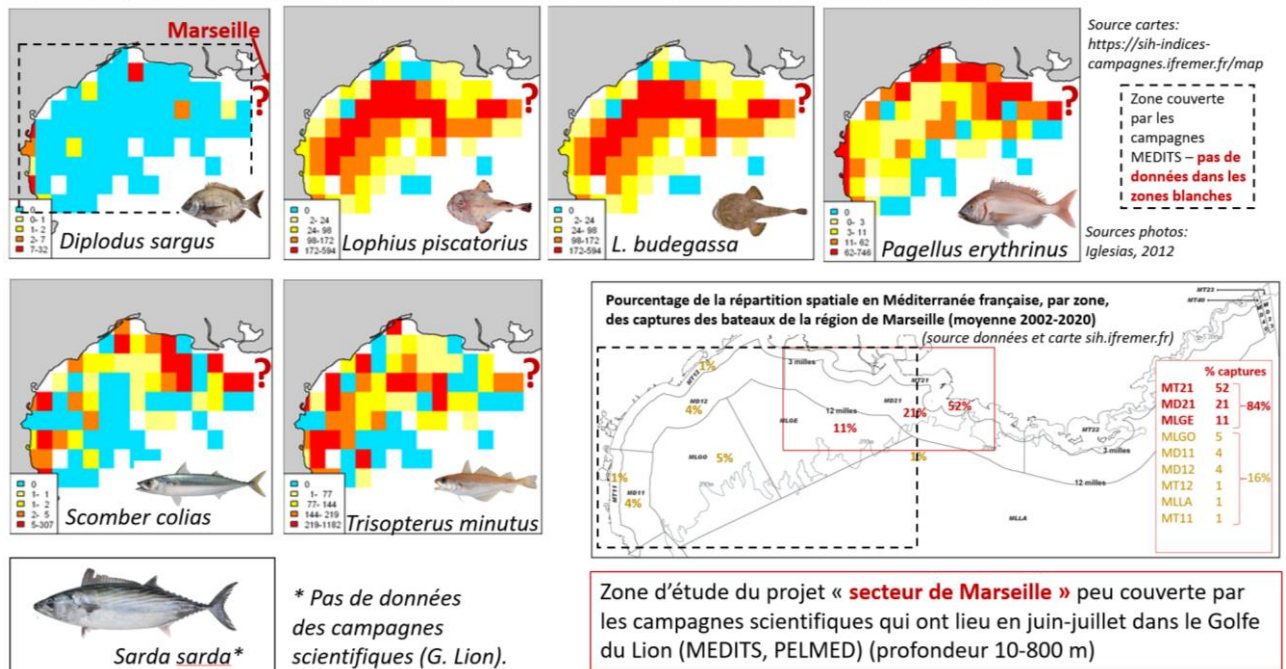
Les GIS Posidonie réalise depuis de nombreuses années en collaboration avec le Parc Marin de la Côte Bleue et le Parc National des Calanques des suivis des poissons en plongée, des suivis de la pêche professionnelle ainsi que des pêches scientifiques. En tant que partenaire scientifique du projet le GIS Posidonie participera à l'interprétation des résultats du projet et à la mise en lien avec leurs propres bases des données.

### **Retombées attendues du projet et perspectives**

Les suivis environnementaux auxquels participent les chercheurs du MIO ainsi que les compétences pluridisciplinaires de cet institut pourraient ainsi apporter dans ce projet des précieuses connaissances pour la meilleure compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins et l'amélioration de la gestion de ces ressources en Méditerranée nord-occidentale dans un contexte de changement global. Ce projet de thèse relève principalement des thématiques de recherche de l'équipe EMBIO en s'appuyant sur le Pôle MIO-OBS et la plateforme MIM. Des collaborations sont envisageables avec toutes les autres équipes du MIO.



Densité moyenne / km<sup>2</sup> (%) (cartes réalisées à partir des données de la campagne Medits 1994-2023)



**Figure 2.** L'analyse spatiale des captures des bateaux du secteur de Marseille montre une dominance dans la zone côtière proche de Marseille (52% dans la zone MT21 0-3 milles nautiques de Marseille et 21% dans la zone MD21 allant jusqu'au 12 milles nautiques) et de plateau (11% en MLGE) autour de Marseille et seulement 16% dans les autres zones en Méditerranée française.

Les applications de ce projet sont multiples à plusieurs niveaux en lien avec la gestion des ressources et du milieu dans un contexte de changement global.

#### Niveau local et régional

Sous réserve de l'obtention du financement, ce projet sera réalisé en collaboration et avec le soutien du CRPMEM PACA, du Parc Marin de la Côte Bleue et du Parc National des Calanques. Les résultats de ce projet constitueraient ainsi une base de travail commune pour la collaboration entre scientifiques, pêcheurs et organismes de gestion (CRPMEM PACA, Parc Marin de la Côte Bleue et Parc National des Calanques). Ils apporteront des éléments de réflexion pour encourager des pratiques de gestion durable des ressources exploitées basées sur la biologie et le cycle de vie des espèces. Ces pratiques de gestion durable permettraient la mise en valeur de la petite pêche artisanale traditionnelle qui caractérise le secteur de Marseille (>98%) et dont l'activité est fortement impactée par les changements globaux.

Deux autres études similaires portant sur le rouget commun *Mullus surmuletus* et la rascasse brune (*Scorpaena porcus*) dans le cadre des projets PACHA et SHERPA ont été réalisées en 2019-2020 et 2021-2022 sur le territoire du Parc National de Port-Cros et les zones autour (Bănaru et al., 2022 ; Bănaru et al., en préparation).

En cas de succès ce type de projet pourrait se poursuivre avec des études sur d'autres espèces importantes pour les pêcheries du secteur de Marseille (grondins, rougets, rascasses, maquereau commun, chinchards, etc.) et s'élargir également dans le secteur du Var.

Une analyse exploratoire pourra être effectuée dans le cadre de ce projet. Les analyses des isotopes stables dans les poissons pourraient s'avérer un bon outil pour le traçage de l'origine géographique des produits. Ces traceurs pourraient permettre de faire la différence entre les poissons qui sont pêchés dans la région et ceux qui viennent d'ailleurs (Atlantique ou d'autres régions en Méditerranée) ou qui sont issus de l'aquaculture et qui sont venus sur les marchés

comme « poissons sauvage de Méditerranée ». Ces traceurs sont déjà utilisés pour identifier l'origine géographique d'autres produits alimentaires tels que le lait, le vin, l'huile d'olive et la viande.

### ***Niveau national et européen***

L'intégration de ces résultats dans les modèles écosystémiques qui couvrent cette région (Seyer et al. 2023) permettrait : i) d'améliorer les inputs du modèle pour les espèces ciblées par la pêche avec des données locales ; ii) d'étudier le rôle cumulé du climat et des impacts anthropiques (température, nutriments, contaminants, etc.) et de la pêche dans le fonctionnement des écosystèmes ; et iii) de mettre en place des scénarios de gestion des ressources et des écosystèmes et de leur évolution dans le contexte de changement global. Ces scénarios de gestion pourraient s'avérer d'utilité pour la mise en place de la stratégie de façade (DSF) Méditerranée et dans le cadre de la directive cadre « planification de l'espace maritime » (DCPEM).

Ces résultats devraient contribuer également à la réflexion et à l'évaluation de l'atteinte du bon état écologique au titre du descripteur 3 « Espèces exploitées à des fins commerciales » et D4 « réseaux trophiques » (D3 Espèces exploitées à des fins commerciales) et D4 réseaux trophiques) de la directives cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) Directive Européenne (2008/56/CE).

### ***Liens avec d'autres projets locaux à venir***

Le changement observé dans les captures pourrait être également lié à d'éventuelles modifications dans la pratique de la pêche, même si cette hypothèse est moins probable que celle du changement trophique du milieu.

Des études internationales mettent en évidence le manque de données fiables concernant les captures et les efforts des pêches pour de nombreux pays (Pauly et Zeller, 2016), même si des moyens considérables sont déployés pour leur acquisition (OBSMER, Ifremer). En France, ces informations sont disponibles à partir des bases de données du SIH (Système d'Information Halieutique) et/ou à la DPMA sur demande et obtenues à partir des déclarations, des ventes en criée ou des observations aux débarquements. Cependant, des rapports locaux soulignent également un manque de fiabilité important, particulièrement dans les régions telles que la région Sud où il n'y a pas de criée et où les ventes des captures se font directement sur le port ou auprès des mareyeurs ou des restaurateurs (CRPMEM PACA, 2016) et ne sont pas ou peu déclarées dans la base de données citées précédemment (SIH).

Cette thématique liée au changement potentiel des activités de pêche sera explorée lors d'un stage de Master 2, qui sera réalisé en parallèle avec ce sujet de thèse de doctorat, en collaboration avec le CRPMEME PACA et les pêcheurs et soumis au financement de GALPA (Groupe d'Action Locale pour la Pêche et l'Aquaculture chargé de mettre en œuvre le programme DLAL FEAMPA à l'échelle locale - de La Ciotat aux Saintes Maries-de-la-Mer) (FEAMPA) (action 5 - Adapter la gestion de la ressource halieutique au changement climatique et 6 - Favoriser l'implication des acteurs du territoire autour de problématiques communes).

Ce projet souligne l'importance de l'acquisition des données biologiques et environnementales pour la gestion des ressources exploitées en Méditerranée dans le cadre du changement global (changement climatique et impact des activités anthropiques dans les zones côtières en lien avec le couplage terre-mer).

Un des derniers rapports du comité scientifique consultatif des pêcheries de la CGPM (GFCM, 2023) (<https://www.fao.org/gfcm/technical-meetings/detail/es/c/1641390/> rapport du comité régional nord-ouest Méditerranéen avril 2023) indique que les futures évaluations des stocks devraient d'ailleurs inclure des indicateurs environnementaux permettant de tenir compte du changement climatique qui pourrait impacter les activités de pêche. Notre étude pourrait apporter des éléments pour la compréhension des processus qui relie le changement climatique et les populations exploitées via l'étude de leur biologie dans des environnements trophiques contrastés.

## Détail du Programme finançant la recherche\* :

### Financement

Projet soutenu par le CRPMEM PACA (Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Provence Alpes Côte d'Azur), en collaboration avec le Parc national des Calanques, le Parc Marin de la Côte Bleue, le GIS POSIDONIE et le Laboratoire CRIOBE de Perpignan. Projet soutenu par le Pôle Mer.

Le coût d'achat d'une partie des échantillons et des analyses (petits consommables) constitue une contribution financière au projet acquise estimé à environ 10 K€ (MIO – reliquats de projets de D. Bănaru - ressources propres) (Tableau 2). Un cofinancement est aussi envisagé par le CRPMEM PACA mais son montant est à confirmer lors du prochain Conseil du CRPMEM PACA en Avril 2024.

Un financement pour l'achat des échantillons et le coût des analyses des otolithes et des isotopes stables de cette thèse de doctorat sera demandé dans l'année auprès de GALPA (Groupe d'Action Locale pour la Pêche et l'Aquaculture chargé de mettre en œuvre le programme DLAL FEAMPA à l'échelle locale - de La Ciotat aux Saintes Maries-de-la-Mer - fonds UE pour la pêche et l'aquaculture) dans le cadre d'un projet proposé par le MIO en collaboration avec le CRPMEM PACA. Un financement complémentaire pourra être demandé auprès de EC2CO CNRS pour les analyses.

**Tableau 2.** Financement du projet.

Sources budgétaires	Budget obtenu	Budget demandé	Budget à demander
Bourse de thèse MRT		100% du montant du salaire du doctorant	
Co-financement - ressources propres (MIO)	10 K€		
Cofinancement du CRPMEM PACA		Cofinancement et montant à confirmer lors du prochain Conseil du CRPMEM PACA en Avril 2024	
Galpa -FEAMPA– CRPMEM PACA (pour coût supplémentaire d'achat des poissons et des analyses)			20 K€
EC2CO (complément du coût d'analyses des otolithes et des isotopes stables)			20 K€

## Références bibliographiques citées dans le projet

(les noms des étudiants encadrés par Daniela Bănaru en thèse/stage/formation ont été soulignés)

- Bănaru D.**, Mellon-Duval C., Roos D., Bigot J.L., Souplet A., Jadaud A., Beaubrun P., Fromentin J.M. 2013. Trophic interactions in the Gulf of Lions ecosystem (northwestern Mediterranean) and fishing impacts. *ICES Journal of Marine Systems*, 111–112: 45–68. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2012.09.010>.
- Bănaru D.**, Diaz F., Verley P., Campbell R., Navarro J., Yohia C., Oliveros-Ramos R., Mellon-Duval C., Shin Y.J., 2019. Implementation of an end-to-end model of the Gulf of Lions ecosystem (NW Mediterranean Sea). I. Parameterization, calibration and evaluation. *Ecological Modelling*: 401: 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.03.005>.
- Bănaru D.**, Le Diréach L., Peyron-Benoit V., Harmelin-Vivien M. Growth, diet and reproduction of the black scorpionfish *Scorpaena porcus* on the south-eastern coasts of France (NW Mediterranean) To be submitted to *Cybium*.
- Bănaru D.**, Le Diréach L., Crest G., Tenaille M., Harmelin-Vivien M., 2022. Are fisheries regulations influencing the biology and reproduction of the surmullet *Mullus surmuletus* on the south-eastern coasts of France (NW Mediterranean)? *Cybium*, 46(1): 19-28. <https://doi.org/10.26028/cybium/2022-461-003>.
- Biseau A., 2020. Diagnostic 2019 sur les ressources halieutiques débarquées par la pêche française (métropolitaine). Rapport 30 p.
- Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée : synthèse des connaissances. IFREMER RI DRV 92-019 RH/Sete, <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1125/>. 206 pp.
- Chen C.-T., 2019. Alimentation des poissons planctonophages de la région Marseillaise (Nord-Ouest de la Méditerranée Occidentale). Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université, soutenue le 25 Novembre 2019, 432 pp. Bourse MRT. Co-encadrement **Bănaru D.** (50%) et Carlotti, F. (50%).
- Chen C.-T., **Bănaru D.**, Carlotti F., Faucheux M., Harmelin-Vivien M. 2019. Biochemical and energy content of plankton based on a size class approach in the Bay of Marseille, NW Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 199: 103223. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2019.103223>.
- Chen C.-T., Carlotti F., Harmelin-Vivien M., Guilloux L., **Bănaru D.** 2021. Temporal variation in prey selection by adult European sardine (*Sardina pilchardus*) in the NW Mediterranean Sea. *Progress in Oceanography*, 196: 102617, <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2021.102617>.
- Chen C.-T., Carlotti M., Harmelin-Vivien M., Lebreton B., Guillou G., Vassallo L., Le Bihan M., **Bănaru D.** 2022. Diet and trophic interactions of Mediterranean planktivorous fishes. *Marine Biology*, 169, 119. <https://doi.org/10.1007/s00227-022-04103-1>.
- Chen C.T., Carlotti F., Letourneur Y., Savoye N., Guillou G., Lebreton B., Tesán Onrubia J.A., Barani A., Cornet V., Guilloux L., Esposito A., Ré C., Harmelin-Vivien M., **Bănaru D.** 2023. Isotopic and biochemical trophic markers reveal the complexity of interactions at the base of pelagic food webs (Mediterranean Sea). *Limnology and Oceanography*, 190: 106123. <https://doi.org/10.1016/j.marevres.2023.106123>.
- Cresson P., Le Direach L., Rouanet E., Goberville E., Astruch P., Ourgaud M., Harmelin-Vivien M., 2019. Functional traits unravel temporal changes in fish biomass production on artificial reefs. *Marine Environmental Research*. <https://doi.org/10.1016/j.marevres.2019.02.018>.
- CRPMEM PACA, 2016. Etat des lieux et caractérisation de la pêche maritime professionnelle et des élevages marins en PACA Amélioration de la connaissance sur la petite pêche artisanale et la pisciculture marine locale. Rapport du Projet E-CaPE – Données 2014
- Démanche S., Merrien C., Berthou P., Lespagnol P., 2009. Rapport R3 Méditerranée continentale, échantillonnage des marées au débarquement. Méthode d'élevation et évaluation des captures et de l'effort de pêche des flottilles de la façade Méditerranée continentale sur la période 2007-2008. Programme P6 AESYPECHE "Approche écosystémique de l'halieutique" Projet Système d'Informations Halieutiques SIH, IFREMER, France, 54 p.
- Espinasse B., Carlotti F., Zhou. M., Devenon J.L., 2014. Defining zooplankton habitats in the Gulf of Lion (NW Mediterranean Sea) using size structure and environmental conditions. *Marine Ecology Progress Series*, 506, 31-46. <https://doi.org/10.3354/meps10803>.
- Ferraton F., Harmelin-Vivien M., Mellon-Duval C., Souplet A., 2007. Spatio-temporal variation in diet may affect condition and abundance of juvenile European hake in the Gulf of Lions (NW Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series*, 337: 197-208.
- Frayse M., Pinazo C., Faure V.M., Fuchs R., Lazzari P., Raimbault P., et al., 2013. Development of a 3D Coupled Physical-Biogeochemical Model for the Marseille Coastal Area (NW Mediterranean Sea): What Complexity Is Required in the Coastal Zone? *PLoS ONE* 8(12): e80012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080012>.
- Froese R., 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- Garcia T., 2023. Variabilité du zooplancton en baie de Marseille au cours des deux dernières décennies. Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université, soutenue le 5 Décembre 2023. 180 p. Co-Financement bourse de thèse : Région Sud (90%) et Parc National des Calanques (10%). Co-encadrement **Bănaru D.** (50%) et Carlotti, F. (50%).
- Garcia T., **Bănaru D.**, Guilloux L., Cornet V., Gregory G., Peraud M., Carlotti F., 2023. Temporal changes in multiple zooplankton indicators in the Bay of Marseille (N-W Mediterranean Sea) over the last two decades: implications

- for the functioning of the pelagic ecosystem. *PLoS ONE*, 18(10): e0292536. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292536>.
- Garcia T., Carlotti F., Lepoint G., Guilloux L., Tesàn-Onrubia J.A., Grassi B., Russias V., Bănaru D. The decadal variability of zooplankton in stable isotope ratios, elemental and biochemical composition in the Bay of Marseille responds to environmental changes. En révision, *Marine Biology*.
- GFCM, 2022. Stock assessment joint session of West and East WGSASP of the General Fisheries Commission for the Mediterranean GFCM. <https://www.fao.org/gfcm/technical-meetings/en/>
- GFCM, 2023. Rapport du comité régional nord-ouest Méditerranéen, Avril 2023. <https://www.fao.org/gfcm/technical-meetings/detail/es/c/1641390/>.
- Lambert Y., Dutil J. D., 1997. Can simple condition indices be used to monitor and quantify seasonal changes in the energy reserves of Atlantic cod (*Gadus morhua*)? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54(1): 104-112.
- Le Cren E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- Lheureux A., Savoye N., Amo Y.D., Goberville E., Bozec Y., et al. 2021. Bi-decadal variability in physico-biochemical characteristics of temperate coastal ecosystems : from large-scale to local drivers. *Marine Ecology Progress Series*, 660, 19-35. <https://doi.org/10.3354/meps13577>.
- Lloret J., Shulman G., Love R. M., 2014. Condition and health indicators of exploited marine fishes. Wiley Blackwell, Oxford, 262 p.
- Millet B., Pairaud I., Bănaru D., Pinazo C., Pagès R., Guiart P., 2018. Unexpected spatial impact of treatment plant discharges induced by episodic hydrodynamic events: modelling lagrangian transport of fine particles by Northern Current intrusions in the bay of Marseille (France). *PLoS ONE*, 13(4): 1-25. e0195257. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195257>.
- Ourgaud M., Ruitton S., Bell J. D., Letourneur Y., Harmelin, J. G., HarmelinVivien M. L., 2015. Response of a seagrass fish assemblage to improved wastewater treatment. *Marine Pollution Bulletin*, 90(1): 25-32.
- Pauly D., Zeller D., 2016. Global atlas of marine fisheries, a critical appraisal of catches and ecosystem impacts. Island Press, Washington, D.C. 373 p. ISBN-13: 978-1-61091-769-8.
- Petrenko, A.A., Leredde, Y., Marsaleix, P., 2005. Circulation in a stratified and windforced Gulf of Lions, NW Mediterranean Sea: in situ and modelling data. *Continental Shelf Research*, 25: 7–27.
- Queiros Q., Saraux C., Dutto G., Gasset E., Marguerite A., Brosset P., Fromentin J.-M., McKenzie D.J., 2021. Is starvation a cause of over mortality of the Mediterranean sardine? *Marine Environmental Research*, 170, 105441. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105441>.
- Raimbault P., Boudouresque C.F., Bănaru D., et al., 2021. Chapitre 7 Le milieu marin autour de Marseille, In: *Marseille et l'Environnement Bilan, Qualité et Enjeux. Le développement durable d'une grande ville littorale face au changement climatique*. Eds. Guiot J., Mazurek H., Curt T., Raimbault P., Ed. Sciences, Technologies, Santé, 280 p. ISBN: 9791032002933.
- Saroux C., Van Beveren E., Brosset P., Queiros Q., Bourdeix J.-H., Dutto G., Gasset E., Jac C., Bonhommeau S., Fromentin J.M., 2019. Small pelagic fish dynamics: A review of mechanisms in the Gulf of Lions. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 159 : 52–61.
- Seyer T., Bănaru D., Vaz S., Hattab T., Labrune C., Booth S., Charmasson S., 2023. Ecosystem modelling in the Northwestern Mediterranean Sea : Structure and functioning of a complex system. *Journal of Marine Systems*, 240, 103877. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2023.103877>.
- Shulman G. E., Love R. M., 1999. The biochemical ecology of marine fishes. *Advances in Marine Biology*, 36: 1-352.
- Valeiras X., Macías D., Gómez M.J., Lema L., Alot E., Ortiz de Urbina J.M., de la Serna J.M., 2008. Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) in Western Mediterranean Sea. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(5): 1649-1658.
- Velasco E.M., Árbol-Pérez J.P., Baro J., Sobrino I., 2011. Age and growth of the Spanish chub mackerel *Scomber colias* off southern Spain: a comparison between samples from the NE Atlantic and the SW Mediterranean. *Revista de Biología Marina Y Oceanografía*, 46(1): 27-34.

## **Directeur(s) de thèse proposé(s)\* Banaru Daniela (100%)**

*(limiter au plus à deux personnes principales, dont au moins une titulaire de l'HDR)*

### **Directeur HDR proposé\***

Nom - Prénom : Banaru Daniela

Corps : MCF HC HDR

Laboratoire (i.e. formation contractualisée de rattachement, éventuellement équipe au sein de cette formation) :

Mediterranean Institute of Oceanography (MIO) ; UM 110, Campus de Luminy - Case 901, 13288

Marseille Cedex 09 – France. Tel : +33 (0)4.86.09.06.25 ;

**Adresse mail** : [daniela.banaru@mio.osupytheas.fr](mailto:daniela.banaru@mio.osupytheas.fr)

Choix de cinq publications récentes (souligner éventuellement les étudiants dirigés co-signataires) :

Garcia T., Bănaru D., Guilloux L., Cornet V., Gregory G., Peraud M., Carlotti F. Temporal changes in multiple zooplankton indicators in the Bay of Marseille (N-W Mediterranean Sea) over the last two decades: implications for the functioning of the pelagic ecosystem. *PLoS ONE*. 18(10): e0292536. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292536> (2023) (FI = 3.2).

Tesán Onrubia J.A., Heimbürger-Boavida L.E., Dufour A., Harmelin-Vivien M., Garcia-Arévalo I., Knoery J., Thomas B., Carlotti F., Tedetti M., **Bănaru D.** Bioconcentration, bioaccumulation and biomagnification of mercury in plankton of the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, special volume “Plankton and Contaminants in the Mediterranean Sea: Biological pump and interactions from regional to global approaches Plankton and Contaminants”, 194: 115439. [doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115439](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115439) (2023) (FI = 6.5).

Chen C.T., Carlotti F., Letourneur Y., Savoye N., Guillou G., Lebreton B., Tesán Onrubia J.A., Barani A., Cornet V., Guilloux L., Esposito A., Ré C., Harmelin-Vivien M., **Bănaru D.** Isotopic and biochemical trophic markers reveal the complexity of interactions at the base of pelagic food webs (Mediterranean Sea). *Limnology and Oceanography*, 190: 106123. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106123> (2023) (FI = 4.9).

Guigue C., Tesán-Onrubia J.A., Guyomarc'h L., **Bănaru D.**, Carlotti F., Pagano M., Chifflet S., Malengros D., Chouba L., Tronczynski J., Tedetti M. Hydrocarbons in size-fractionated plankton of the Mediterranean Sea (MERITE-HIPPOCAMPE campaign). *Marine Pollution Bulletin*, special volume “Plankton and Contaminants in the Mediterranean Sea: Biological pump and interactions from regional to global approaches Plankton and Contaminants”, 194 (part B): 115386. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115386> (2023) (FI = 6.5).

Tesán Onrubia J.A., Tedetti M., Carlotti F., Tenaille M., Guilloux L., Pagano M., Lebreton B., Guillou G., Fierro-González P., Guigue C., Chifflet S., Garcia T., Boudriga I., Belhassen M., Bellaaj Zouari A., **Bănaru D.** Spatial variations of stable isotope compositions and biochemical content of size-fractionated plankton in the Mediterranean Sea (MERITE-HIPPOCAMPE campaign). Special volume “Plankton and Contaminants in the Mediterranean Sea: Biological pump and interactions from regional to global approaches Plankton and Contaminants”, *Marine Pollution Bulletin*, 189: 114787. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114787> (2023) (FI = 6.5).

### **Thèses encadrées ou co-encadrées au cours des quatre dernières années\***

Nom : **Garcia Théo**

Intitulé :

Type d'allocation : bourse région (90%) et co-financement du Parc National des Calanques (10%)

Date de début de l'allocation de doctorat : 1 octobre 2020

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 5 décembre 2023

Programme finançant la recherche : EC2CO « ZOO-INDEX », bourse région et co-financement du Parc National des Calanques

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : recherche d'emploi

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50% (en co-encadrement avec François Carlotti)

Valorisation des résultats de la thèse : 2 publications parues dont 1 en 1<sup>er</sup> auteur, 2 publications sous presse (1<sup>er</sup> auteur), 1 publication avec corrections majeures (1<sup>er</sup> auteur), 3 participations à des congrès internationaux et 3 communications locales à la Journée des doctorants du MIO (2023) et aux Journées des doctorands de l'ED251 (2022 et 2023).

**Nom : Tesan-Onrubia Javier Angel**

Intitulé : Variations spatio-temporelles de l'accumulation et du transfert de mercure et de méthylmercure dans les réseaux trophiques planctoniques en Méditerranée

Type d'allocation : salaire financé par l'ANR JCJC CONTAMPUMP (2020-2023) (Pi. D. Banaru)

Date de début de l'allocation de doctorat : 1 mars 2020

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) 15 décembre 2023

Programme finançant la recherche : ANR JCJC CONTAMPUMP (2020-2023)

Situation actuelle du docteur : recherche de post-doctorat

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50% (en co-encadrement avec Marc Tedetti)

Valorisation des résultats de la thèse : 9 publications parues en lien avec sa thèse (dont 2 en 1<sup>er</sup> auteur et 1 en 2<sup>ème</sup> auteur), 2 publications sous presse (1<sup>er</sup> auteur), 2 publications en préparation (les 2 en 1<sup>er</sup> auteur), 10 participations à des congrès internationaux dont 4 en premier auteur et 2 communications locales à la Journée des doctorants du MIO (2023) et aux Journées des doctorands de l'ED251 (2023).



# Parc national des Calanques

**Objet**

Soutien au projet de thèse intitulée 'Traits biologiques et environnement trophique des poissons dans le secteur de Marseille'

**Suivi par**

~~Patrick Bonhomme~~ **Muriel CHEVRIER**

04 20 10 50 00

~~patrick.bonhomme@calanques-parcnational.fr~~

*muriel.chevrier*

N/REF: 2024/GB/MC - *C.2402/062*

Daniela BANARU

Campus de Luminy, case 901  
Bâtiment OCEANOMED1er  
163 Avenue de Luminy, 13288 Marseille  
F-13288 Marseille Cedex 09

[daniela.banaru@mio.osupytheas.fr](mailto:daniela.banaru@mio.osupytheas.fr)

**Date**

Marseille, le 4 février 2024

Madame,

La connaissance de la biologie et du cycle de vie des espèces halieutiques en lien avec les conditions environnementales dans un contexte de changement global constitue un prérequis indispensable pour envisager une gestion durable des ressources exploitées à l'échelle de la baie de Marseille.

La prise en compte de ces informations est d'autant plus nécessaire que des modifications sont observées depuis deux décennies à l'échelle de la baie de Marseille et de celle du golfe du lion tant au niveau de la composition des peuplements de poissons (issue des données de capture) que des réseaux trophiques planctoniques.

Le projet de thèse 'traits biologiques et environnement trophique des poissons dans le secteur de Marseille' fait suite à plusieurs travaux de recherche sur les liens entre conditions environnementales et production du plancton dans ce secteur et permettrait de disposer d'une compréhension approfondie du fonctionnement des écosystèmes côtiers du Parc national des Calanques.

Je vous confirme donc l'intérêt du Parc national des Calanques pour ce projet de thèse, qui s'inscrit dans une démarche intégrée tenant compte des interactions et des interdépendances entre les espèces et les écosystèmes.

Je vous prie de croire, Madame, à l'assurance de ma considération distinguée.

La Directrice

Gaëlle BERTHAUD



Carry-le-Rouet, le 01 février 2024



**Syndicat Mixte**

Madame Daniela **BANARU**  
Professeure assistante  
Institut Méditerranéen d'Océanologie  
Equipe EMBIO-Ecologie Marine et Biodiversité  
Aix-Marseille Université

**Objet :** lettre de soutien du Parc Marin de la Côte Bleue au projet de thèse du programme BIO MAR

Chère Madame,

Le Parc Marin de la Côte Bleue est très intéressé par votre démarche de thèse sur le projet BIO MAR « BIOlogie et environnement trophique des poissons dans le secteur de MARseille ». Le Parc Marin a été co-construit avec les pêcheurs artisans aux petits métiers de la Côte Bleue il y a 40 ans et les problématiques ressources et pêche sont prioritaires et au cœur du Plan de Gestion 2020-2030 (objectif 3 « valoriser la ressource halieutique et assurer les conditions d'une pêche côtière durable).

Cette thèse entre parfaitement dans cet objectif, avec un premier volet d'acquisition des données biologiques (croissance et reproduction) pour des espèces exploitées importantes pour les pêcheries de l'aire Marseillaise (bonite à dos rayé, baudroies, maquereau espagnol, sar commun, pageot commun et capelan de Méditerranée). Le deuxième objectif de cette thèse est d'étudier la variabilité spatiale de la condition corporelle de ces poissons résidents (hormis la bonite) en lien avec leur alimentation et l'environnement dans des milieux trophiques contrastés de l'aire de Marseille (plus riches au large du Rhône et de la Côte Bleue vs plus pauvres dans les Calanques).

Ces résultats constitueraient une base de travail commune pour la collaboration entre scientifiques, pêcheurs et organismes de gestion (Comité des Pêches CRPMEM PACA, Parc National des Calanques et Parc Marin de la Côte Bleue) pour la gestion durable des ressources exploitées basées sur la biologie et les traits d'histoire de vie des espèces. De plus, ces données constitueraient une contribution significative à l'évaluation du bon état écologique (DCSMM) et apporterait des nouvelles connaissances pour des évaluations futures des stocks de ces espèces (CGPM).

En effet, des modifications majeures dans les réseaux trophiques planctoniques ont été mises en évidence dans le nord-ouest de la Méditerranée, qui sont susceptibles d'impacter les poissons. Depuis 2010 la composition des captures du secteur de Marseille a changé avec moins de poissons planctonophages et davantage de poissons prédateurs. L'hypothèse de ce travail est que les changements trophiques pourraient impacter l'alimentation, la croissance et la reproduction de ces poissons et *in fine* leur dynamique des populations.

Comme nous en avons discuté ensemble, nous sommes une petite structure (Syndicat Mixte regroupant la Région, le Département et les 5 communes de la Côte Bleue) et ne pouvons pas vous apporter un financement spécifique dédié à ce travail. Mais vous avez tout notre soutien scientifique/humain/logistique, ainsi qu'un soutien moral et notre bienveillance, et également l'accès aux locaux du Parc, aux archives et aux données concernant les suivis de la pêche et des ressources exploitées et tout notre intérêt en tant que gestionnaire d'Aire Marine Protégée d'une meilleure connaissance sur les traits de vie d'espèces exploitées et d'importance locale pour les pêcheries.

En vous remerciant encore pour votre intérêt d'associer le Parc Marin à votre projet de thèse, nous vous prions de croire, Chère Madame, en l'assurance de nos salutations les meilleures et nos plus vifs encouragements.

La Directrice du Parc Marin,  
Marie Bravo-Monin.



Le coordinateur scientifique,  
Eric Charbonnel.



**PARC MARIN DE LA CÔTE BLEUE**  
SYNDICAT MIXTE  
Plage du Rouet - 31, av. Jean Bart - BP 42  
13620 CARRY-LE-ROUET  
☎ 04 42 45 45 07 - Fax 04 42 44 98 06  
syndicatmixte@parcmarincotebleue.fr  
Siret 251 302 204 00028 - APE 8413 Z

