

# Proposition de sujet de thèse 2026

(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 \*:

Encadrant(s), nom, prénom, adresse mail \*: Magalon Hélène ([helene.magalon@univ-amu.fr](mailto:helene.magalon@univ-amu.fr)) et Marchessaux Guillaume ([guillaume.marchessaux@ird.fr](mailto:guillaume.marchessaux@ird.fr))

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

## Tableau récapitulatif du sujet

Sujet de doctorat proposé*	Écologie, physiologie et connectivité d'une population invasive isolée de Rapane veiné en Méditerranée française : mécanismes d'établissement, potentiel d'expansion et impacts écosystémiques
Encadrants (2 max, indiquer si HDR ou pas)*	Hélène Magalon (HDR) Guillaume Marchessaux (non HDR)
Laboratoire*	Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)
Programme finançant la recherche (indiqué si obtenu ou envisagé) (1)	ERC Starting Grant (envisagé, dépôt en octobre 2026) ANR JCJC (envisagé, dépôt en octobre 2026)

## Sujet de doctorat proposé\*

Intitulé\* : **Écologie, physiologie et connectivité d'une population invasive isolée de Rapane veiné en Méditerranée française : mécanismes d'établissement, potentiel d'expansion et impacts écosystémiques**

## Descriptif \*:

### Introduction

Le dernier rapport de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) tire la sonnette d'alarme sur la prolifération mondiale des Espèces Non Indigènes (ENI) (Roy et al., 2023). Parmi les **37 000 ENI répertoriées, 3 500 sont des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)**, qui **contribuent à 60 % des extinctions d'espèces dans le monde** et ont un impact sur la biodiversité en modifiant les écosystèmes, en entrant en concurrence pour les ressources et/ou par la prédation (Roy et al., 2023). Le changement climatique exacerbe les changements dans la répartition des espèces, facilitant indirectement la propagation des EEE, souvent au détriment des espèces indigènes. **La surveillance des espèces indigènes et envahissantes est essentielle pour comprendre les impacts du changement climatique et mettre en œuvre des mesures de conservation efficaces** (DeLong et al., 2018).

Le **Rapane veiné**, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Figure 1), est un gastéropode prédateur **originaire du Pacifique Nord-Ouest** (mer du Japon, mer Jaune, mer de Chine orientale). Appartenant à la famille des Muricidae, cette espèce se caractérise par sa grande taille (> 18 cm, 500 g), une grande plasticité écologique, une forte fécondité et une phase larvaire planctonique favorisant sa dispersion sur de longues distances (Mann and Harding, 2000, 2000).

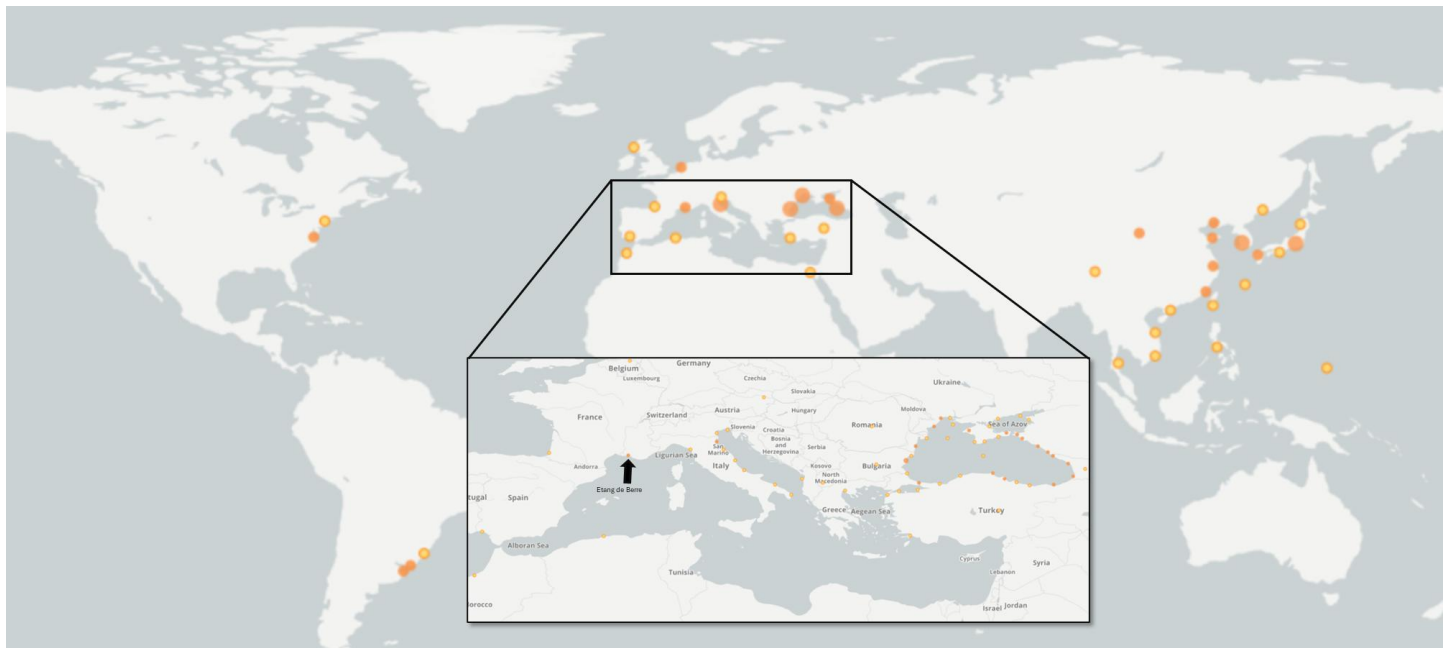
Introduite accidentellement en **mer Noire dans les années 1940**, probablement via les eaux de ballast, l'espèce y a connu une expansion rapide et massive (Figure 2). Cette prolifération a entraîné des **impacts écologiques et économiques majeurs, notamment sur les populations de bivalves autochtones**, en particulier les **huîtres et les moules** (Hu et al., 2016; Savini et al., 2004; Savini and Occhipinti-Ambrogi, 2006; Zolotarev, 1996). À partir de ce foyer



**Figure 1.** Photographies du Rapane veiné (*Rapana venosa*). (Crédits : G. Marchessaux).

initial, l'espèce s'est progressivement propagée vers la mer d'Azov, la mer Adriatique et la mer Égée, puis vers plusieurs secteurs du bassin méditerranéen, ainsi que vers la façade atlantique européenne et l'Amérique du Nord et Sud (ICES, 2004 ; Mann et Occhipinti, 2004 ; Chandler et al., 2008) (Figure 2). En Méditerranée, l'espèce est aujourd'hui signalée en Italie (Mer Adriatique), en Grèce, en Turquie, en Algérie, et dans plusieurs lagunes côtières (Savini et al., 2004 ; Mann et Occhipinti, 2004). **Son régime alimentaire est dominé par les bivalves**, incluant des **espèces natives et introduites d'intérêt commercial**. Des travaux expérimentaux ont montré une sélection active des proies et des **capacités de forage efficaces**, faisant de *R. venosa* **un prédateur structurant des communautés benthiques** (Hu et al., 2016). Il cible notamment les bivalves comme *Mytilus galloprovincialis* et la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum*, deux espèces à forte valeur halieutique (Berov et al., 2020; Hu et al., 2016; Savini and Occhipinti-Ambrogi, 2006). Avec des densités pouvant atteindre **jusqu'à 13 ind m<sup>-2</sup>**, le Rapane veiné a provoqué en mer Noire une **régression drastique des récifs de la moule *Mytilus galloprovincialis***, modifiant directement (par la compétition et la prédation sur des espèces filtreuses notamment) et indirectement (moins de filtreurs donc plus d'eutrophisation par exemple), la structure benthique littorale et affectant durablement les pêcheries et conchylicultures locales (Berov et al., 2020; Zolotarev, 1996).

Ainsi, l'expansion de *R. venosa* pose un double enjeu : **écologique**, par la transformation des réseaux trophiques benthiques, et **socio-économique**, par son impact potentiel sur les systèmes conchylicoles et les pêcheries lagunaires.



**Figure 2.** Distribution native et invasive du Rapane veiné. La flèche noire représente l'étang de Berre, seul site méditerranéen français recensé. Cartes extraites de [www.gbif.org](http://www.gbif.org).

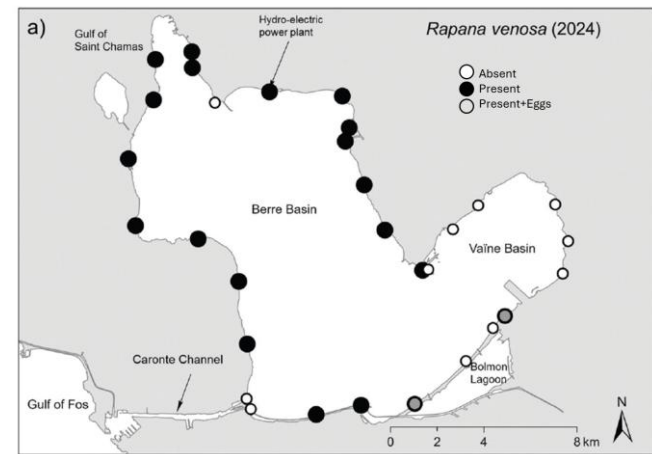
La Mer Méditerranée est une mer qui se réchauffe 20 % plus vite que l'Océan mondial, avec des zones qui ont déjà atteint les +1,5°C. Dans ce contexte de changement climatique marqué par l'augmentation des températures et la modification des régimes hydrologiques côtiers, **comprendre les limites physiologiques du Rapane veiné devient crucial pour anticiper son aire de distribution future** (Marchessaux et al., 2024; Sorte et al., 2010). Les invasions biologiques ne dépendent pas uniquement des événements d'introduction initiaux, mais aussi de la capacité des populations à maintenir des performances physiologiques élevées sous des contraintes environnementales variables (Seebens et al., 2015).

Sur la façade Méditerranéenne française, **une seule population** établie est actuellement connue, localisée **dans l'étang de Berre** (Figures 2 & 3). Cette lagune de 155 km<sup>2</sup>, connectée à la mer par le canal de Caronte, constitue un socio-écosystème particulièrement complexe. Historiquement riche en herbiers et en ressources halieutiques, l'étang a subi au cours du 20<sup>e</sup> siècle une industrialisation massive, des apports polluants et surtout l'injection d'importants volumes d'eau douce liée à la mise en service de la centrale hydroélectrique de Saint-Chamas en 1966. Ces modifications hydrologiques ont profondément transformé son fonctionnement écologique : chute de salinité, eutrophisation, disparition quasi complète des herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltei*, et effondrement des pêcheries (Bernard et al., 2007). L'anoxie majeure de 2018 a constitué un point de rupture, affectant 93 % de la surface lagunaire et provoquant une mortalité massive de la macrofaune benthique (Astruch et al., 2025). Depuis cette crise, une dynamique progressive de « re-marinisation » est observée, liée à la réduction des apports d'eau douce et aux sécheresses récentes. La salinité moyenne est passée d'environ 15-25 psu avant 2018 à 17-32 psu après 2022 (Astruch et al., 2025). Cette évolution a favorisé le retour partiel des herbiers de *Zostera noltei* (qui font partie d'un programme de transplantation), mais également une augmentation marquée des espèces non indigènes (Astruch et al., 2025).

Parallèlement, la biomasse de la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* a fortement augmenté après la crise anoxique, dépassant 3 000 t estimées et constituant désormais une ressource halieutique majeure constituant le plus gros

stock de palourdes de France (Mahé, 2022; Mahé et al., 2020). L'expansion et l'augmentation des densités de *Rapana venosa* dans l'étang de Berre intervient donc dans un système déjà dominé par des bivalves exploités. Cette situation place donc le Rapane veiné au cœur d'une nouvelle configuration trophique post-crise, caractérisée par : (i) une salinité plus élevée, (ii) une abondance accrue de ressources en bivalves, (iii) une restructuration des habitats benthiques, (iv) une augmentation générale des espèces exotiques.

Depuis sa première observation dans l'étang de Berre, *Rapana venosa* a été régulièrement signalée dans la lagune et semble désormais constituer une population établie. Des travaux récents ont montré **une augmentation rapide de son abondance, allant de quelques individus observés en 2022 à une densité « spectaculaire » en 2023–2024 dans la majorité des secteurs de la lagune** (Figure 3 ; Astruch et al., 2025).



**Figure 3.** Localisation de *Rapana venosa* le long dans l'étang de Berre en juin 2024 (extrait de Astruch et al., 2025).

Cette expansion récente suggère que les conditions environnementales actuelles, notamment l'augmentation de la salinité et l'abondance de bivalves proies, favorisent son établissement et sa prolifération. Toutefois, malgré ces premiers éléments de distribution et d'abondance, les mécanismes écologiques et physiologiques expliquant la dynamique de cette population, son potentiel d'expansion vers d'autres lagunes méditerranéennes et l'ampleur de ses impacts trophiques restent encore largement inconnus.

Dans ce contexte, l'établissement d'un prédateur spécialisé des bivalves comme *Rapana venosa* représente un risque écologique et économique potentiellement élevé. Dans plusieurs régions envahies, notamment en mer Noire et en Adriatique, l'espèce a provoqué des déclin rapides de populations de moules et d'huîtres, avec des impacts directs sur les pêcheries et la conchyliculture. Dans l'étang de Berre, où les stocks de palourdes japonaises dépassent aujourd'hui plusieurs milliers de tonnes et constituent une ressource halieutique

majeure, l'introduction d'un tel prédateur pourrait modifier significativement la dynamique des populations exploitées. **L'absence actuelle d'évaluation quantitative de ce risque rend difficile l'anticipation de ses impacts futurs sur les ressources benthiques et sur les activités socio-économiques associées.**

L'enjeu dépasse la seule dimension écologique. Bien que susceptible d'impacter les stocks de moules et de palourdes, le Rapane veiné constitue également une ressource halieutique exploitée dans d'autres régions, notamment en mer Noire (Janssen et al., 2014). Sa présence dans l'étang de Berre soulève donc la question d'un **possible basculement fonctionnel : d'espèce invasive prédatrice à ressource intégrée au socio-écosystème lagunaire**. Par ailleurs, l'impact écologique du Rapane veiné dépend étroitement de ses préférences trophiques et de substrat. En tant que prédateur benthique, **il peut modifier profondément la structure des communautés de bivalves, avec des effets en cascade sur le fonctionnement des écosystèmes côtiers** (Savini et al., 2004). Toutefois, la plasticité de ses préférences alimentaires en fonction des conditions environnementales demeure peu explorée expérimentalement.

Enfin, **la compréhension de l'origine et du degré d'isolement génétique de la population de l'étang de Berre** est essentielle. Les analyses phylogéographiques montrent que les populations invasives de *Rapana venosa* peuvent **résulter d'introductions multiples ou présenter des signatures génétiques distinctes selon les régions** (Chandler et al., 2008). Déterminer si la population française est issue d'un événement unique, d'une dispersion secondaire à partir d'autres bassins européens, ou d'apports répétés constitue une étape clé pour évaluer son potentiel adaptatif. Ainsi, l'expansion récente de *Rapana venosa* dans l'étang de Berre pose une question centrale : **s'agit-il d'une opportunité écologique liée à la phase post-crise du système, ou de l'expression d'une capacité physiologique et génétique lui conférant un potentiel durable d'établissement et d'expansion en Méditerranée française ?**

### Problématique scientifique

Dans ce contexte, la problématique de cette thèse est la suivante : **quels mécanismes physiologiques, écologiques et génétiques expliquent l'établissement, la persistance et le potentiel d'expansion de la population de Rapane veiné de l'étang de Berre en Méditerranée française ?**

### Objectifs de la thèse

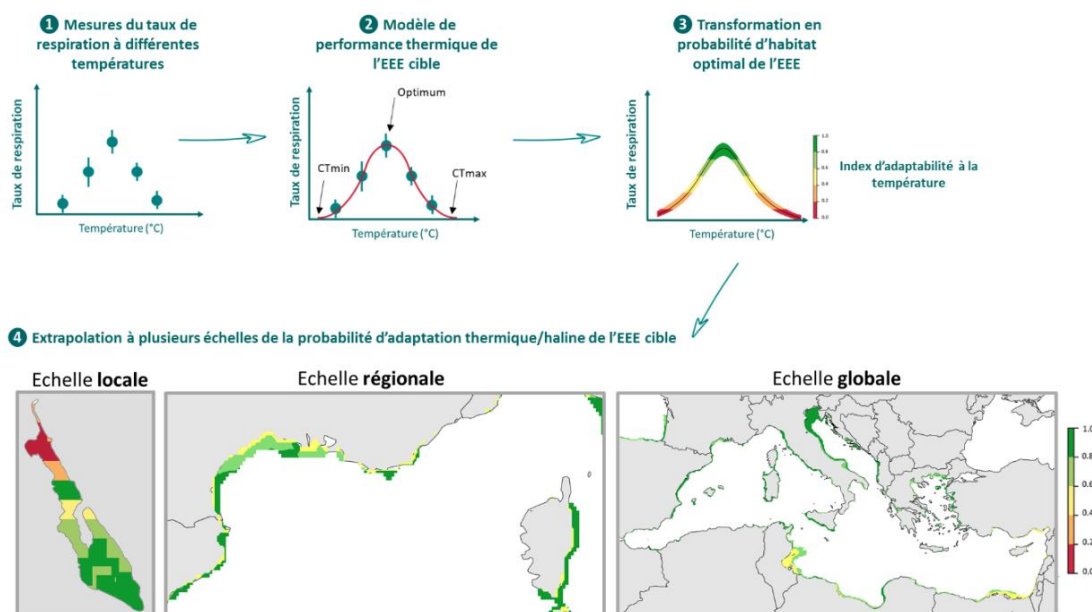
Cette thèse vise à comprendre les mécanismes physiologiques, écologiques et évolutifs qui conditionnent l'établissement, la persistance et le potentiel d'expansion du *Rapana venosa* dans l'étang de Berre, afin de fournir des outils prédictifs et opérationnels pour la gestion des écosystèmes lagunaires méditerranéens.

## Objectif 1 | Tolérance thermique, tolérance à la salinité et performance métabolique : vers une projection mécaniste de la distribution

Le premier objectif consiste à **caractériser la niche physiologique réelle de la population de l'étang de Berre**. Si l'espèce est classiquement décrite comme **eurytherme et euryhaline**, les amplitudes précises de tolérance et les performances métaboliques associées varient selon les populations, suggérant des phénomènes possibles d'acclimatation locale ou d'adaptation.

L'hypothèse centrale est que **la population de l'étang de Berre possède une fenêtre de tolérance thermo-haline suffisamment large pour correspondre aux scénarios climatiques futurs méditerranéens**, et que ses performances métaboliques sont optimisées dans les nouvelles conditions de re-marinisation observées depuis 2018. Une hypothèse alternative est que **cette population fonctionne actuellement dans des conditions suboptimales mais compense par une forte plasticité physiologique**. Des individus collectés dans la lagune seront soumis à des gradients croisés de température (représentant les minima hivernaux, les moyennes actuelles et les maxima estivaux projetés) et de salinité couvrant la variabilité lagunaire récente. Le **métabolisme basal et le métabolisme maximal** seront mesurés par respirométrie afin d'estimer le **scope aérobie, indicateur clé de la performance énergétique**. Les seuils critiques thermiques (CTmin et CTmax) permettront d'identifier les limites physiologiques aiguës, tandis que des expositions prolongées permettront d'évaluer la capacité d'acclimatation et les effets chroniques sur la croissance et la survie.

Les courbes de performance thermique seront construites afin de **déterminer l'optimum thermique**, la largeur de niche et la sensibilité aux extrêmes. Ces paramètres seront intégrés dans un **modèle mécaniste bioénergétique** afin de projeter l'aire potentielle de distribution à l'échelle méditerranéenne sous différents scénarios climatiques (Figure 4). Contrairement aux modèles corrélatifs classiques, cette approche reposera sur des paramètres physiologiques mesurés expérimentalement, renforçant ainsi la robustesse prédictive.



**Figure 4.** Schéma conceptuel de la méthode expérimentale de tolérance métabolique environnementale des espèces envahissantes exotiques (EEE) et application à plusieurs échelles spatiales (locale, régionale, globale).

Les individus de *Rapana venosa* nécessaires aux expérimentations seront collectés directement dans l'étang de Berre, en collaboration avec les pêcheurs professionnels et le GIPREB et éventuellement réalisés en palme masque tuba (PMT) (profondeur max 1,8 m). Au total, environ 150 à 200 individus seront nécessaires pour l'ensemble des expérimentations physiologiques et trophiques, en tenant compte des répétitions expérimentales et des éventuelles mortalités en acclimatation. Les spécimens seront maintenus dans les installations de la Plateforme Cultures Expérimentales du MIO. Les principales difficultés attendues concernent la variabilité saisonnière des captures de l'espèce dans la lagune. En revanche, la veille de la distribution de l'espèce dans l'étang de Berre étant régulièrement effectuée par le GIPREB, cela représente un risque faible et contrôlé.

Les résultats attendus permettront d'identifier les seuils environnementaux favorables ou limitants pour l'espèce, de quantifier son potentiel d'expansion vers d'autres lagunes ou vers le littoral ouvert, et de déterminer si les conditions actuelles de l'étang de Berre favorisent durablement son établissement. **En termes de gestion, ces résultats fourniront des cartes de risque d'expansion et des indicateurs environnementaux (seuils de salinité et de température) pouvant servir d'outils d'alerte précoce pour les gestionnaires dans l'étang de Berre mais aussi dans toutes les autres lagunes méditerranéennes françaises (continent et Corse).**

En outre, pour vérifier la répliquabilité de cette approche, des suivis saisonniers seront effectués dans l'étang de Berre en collaboration avec le GIPREB où il s'agira de déterminer les conditions environnementales (température et salinité au minimum) favorisant la dynamique et la distribution de *Rapana venosa* dans l'étang de Berre, et ainsi déterminer

comment les densités en individus sont corrélées aux conditions environnementales. Les suivis seront principalement effectués en PMT et si nécessaire en plongée grâce au soutien du Service à la Mer du MIO et des plongeurs du GIPREB.

## **Objectif 2 | Interaction avec l'écosystème : plasticité trophique et préférences de substrat sous contraintes environnementales**

Le deuxième objectif vise à **déterminer comment les conditions environnementales modulent l'impact écologique du Rapane veiné à travers ses préférences alimentaires et son utilisation de l'habitat**. Si l'espèce est reconnue comme un prédateur efficace de bivalves, la hiérarchie réelle des proies dans le contexte spécifique de l'étang de Berre reste inconnue.

L'hypothèse principale est que **le Rapane veiné présente des préférences alimentaires hiérarchisées parmi les mollusques benthiques disponibles localement, et que l'intensité de la prédation augmente avec la température conformément aux prédictions de la Théorie Métabolique de l'Écologie**. Une hypothèse complémentaire est que **le choix du substrat influence fortement la distribution spatiale du prédateur** et donc son impact sur certaines zones conchylicoles.

Des expérimentations en laboratoire testeront les préférences alimentaires entre les principales espèces de mollusques benthiques présentes dans la lagune (palourdes, moules indigènes et exotiques). Les **taux d'attaque**, les **temps de recherche et de manipulation**, la **consommation journalière** et les **coefficients de sélectivité** seront mesurés sous différentes combinaisons thermo-halines définies dans l'objectif 1. Des **expériences de choix multiple** permettront d'identifier les mollusques préférés et d'estimer leur vulnérabilité relative.

Parallèlement, des **tests de choix de substrat** (sable, vase, coquilles, substrats artificiels) **permettront d'évaluer les habitats favorisant l'installation et la chasse**. Cette approche reliera directement la performance physiologique aux interactions trophiques et à la structuration spatiale.

Les résultats attendus permettront de **hiérarchiser les espèces de mollusques les plus vulnérables**, de **quantifier l'effet du réchauffement sur l'intensité de prédation** et d'**identifier les habitats à fort risque**. En termes de gestion, ces données permettront d'évaluer objectivement le risque pour les stocks exploités, de **définir des zones refuges** potentielles et d'envisager, le cas échéant, une exploitation contrôlée du Rapane veiné comme outil de régulation.

## **Objectif 3 | Stress métabolique des mollusques préférés : effets combinés de la température et du risque de prédation**

Le troisième objectif explore les effets indirects du Rapane veiné sur ses mollusques préférés, en intégrant la **Théorie Métabolique en Écologie** et l'hypothèse des limites du niveau métabolique. Au-delà de la prédation directe, **la simple présence de signaux chimiques émis par le prédateur peut induire des réponses physiologiques coûteuses chez les proies**.

L'hypothèse est que **l'exposition aux signaux chimiques du Rapane veiné entraîne une augmentation du métabolisme chez ses mollusques préférés, traduisant un coût énergétique lié au risque perçu de prédation**. Ce coût devrait être amplifié par la température, et **pourrait varier selon la taille corporelle**.

Les mollusques identifiés comme proies préférées dans l'objectif 2 seront exposés à différentes températures représentatives des conditions lagunaires actuelles et futures, en présence ou non d'eau conditionnée par des individus de Rapane veiné. Le taux de respiration individuel sera mesuré par respirométrie haute résolution, et les relations entre métabolisme et masse corporelle seront analysées via des modèles linéaires généralisés afin de tester les effets combinés de la température et du risque de prédation.

Les résultats permettront de **quantifier le coût énergétique du risque de prédation** et d'**évaluer ses conséquences potentielles sur la croissance et la survie**. En termes de gestion, cela permettra d'anticiper des impacts indirects sur la productivité des stocks de mollusques, même en l'absence de forte mortalité directe.

## **Objectif 4 | Connectivité génétique et origine de la population : signatures d'introduction et potentiel adaptatif**

Le dernier objectif vise à **retracer l'origine de la population de l'étang de Berre et à évaluer son potentiel adaptatif**. L'hypothèse est que **cette population pourrait provenir soit d'un nombre limité d'événements fondateurs, soit d'introductions multiples** augmentant la diversité génétique et la capacité d'adaptation. Aucune étude de génétique/génomique des populations sur *Rapana venosa* n'a encore été publiée à ce jour.

Des analyses basées sur des **marqueurs moléculaires (SNP) compareront la population de Berre à des populations méditerranéennes orientales, atlantiques et asiatiques** (aire native). Les niveaux de diversité génétique, les indices de différenciation ( $F_{ST}$ ), les signatures de goulets d'étranglement et les analyses de structure permettront d'**identifier les sources probables d'introduction et le degré d'isolement actuel** par la simulation de différents scénarios démographiques incluant un ou plusieurs événements de migration.

Ces résultats permettront d'**évaluer le potentiel évolutif de la population face aux changements environnementaux**. Pour la gestion, ils contribueront à **identifier les voies d'introduction et à renforcer les stratégies de biosécurité et de surveillance** des vecteurs.

## Objectif 5 | Recommandations de gestion de l'espèce : enjeux actuels et futurs

Le cinquième objectif, qui constitue plutôt un axe de perspectives, vise à **traduire les résultats obtenus dans les objectifs précédents en recommandations opérationnelles pour la gestion du Rapane veiné dans l'étang de Berre** et, plus largement, dans les lagunes méditerranéennes françaises. L'ambition est de **passer d'une évaluation scientifique des mécanismes d'établissement à une aide à la décision** fondée sur des scénarios écologiques réalistes intégrant les dimensions environnementales, halieutiques et socio-économiques.

L'hypothèse structurante est que la trajectoire future du Rapane veiné dépendra de l'interaction entre (i) ses performances physiologiques sous conditions de réchauffement et de re-marinisation, (ii) la disponibilité et la vulnérabilité des stocks de bivalves exploités, et (iii) le degré de connectivité avec d'autres bassins côtiers. En fonction des résultats obtenus, trois scénarios contrastés pourront être envisagés : (1) un scénario de menace écologique nécessitant des actions de contrôle ciblé, (2) un scénario de coexistence sous surveillance renforcée, ou (3) un scénario de valorisation halieutique encadrée dans une logique de régulation adaptative.

Une mise en perspectives sera conduite en combinant les seuils physiologiques critiques identifiés (Objectif 1), les niveaux d'impact trophique directs et indirects (Objectifs 2 et 3) et le potentiel adaptatif et de dispersion révélé par la génétique des populations (Objectif 4). Ces informations permettront de **construire une matrice de risque** croisant probabilité d'expansion, intensité d'impact et vulnérabilité des habitats ou des ressources exploitées. Des **cartes de risque spatialement explicites pourront être produites** à l'échelle de l'étang de Berre et extrapolées à d'autres lagunes méditerranéennes présentant des conditions environnementales comparables.

En collaboration avec le GIPREB, le Pôle Relai Lagunes Méditerranéennes, et les acteurs socio-professionnels locaux, des **ateliers participatifs permettront de confronter les résultats scientifiques aux réalités de terrain** (pêcheries, conchyliculture, gestion hydrologique). Cette démarche visera à **co-construire des recommandations** telles que : la mise en place de seuils environnementaux d'alerte précoce (température, salinité), l'identification de zones prioritaires de surveillance, l'évaluation de l'opportunité d'une pêche ciblée expérimentale, ou encore le renforcement du contrôle des vecteurs d'introduction.

L'objectif final est de **proposer un cadre de gestion adaptative capable d'intégrer l'incertitude climatique et écologique**. Plutôt que de considérer systématiquement l'espèce comme une nuisance ou, à l'inverse, comme une ressource, **cette approche permettra d'évaluer objectivement sa place fonctionnelle dans un socio-écosystème en transition post-crise**.

### Apport global du projet

L'intégration de la physiologie, de l'écologie trophique et de la génétique des populations permettra de passer d'une gestion réactive à une gestion prédictive de l'invasion. Ce projet déterminera si le Rapane veiné doit être considéré comme une menace nécessitant un contrôle, une espèce à surveiller, ou une ressource potentiellement exploitable de manière régulée dans un socio-écosystème en transition. Les recommandations issues de l'objectif 5 et plus généralement des résultats de la thèse, constitueront un livrable stratégique à destination des gestionnaires lagunaires, des autorités environnementales régionales et des instances nationales en charge des espèces exotiques envahissantes.

### Cadre collaboratif

**Collaborations au sein du M.I.O.** : Plateforme Cultures expérimentales où les expérimentations seront menées (salle aquarium, mesures de métabolisme) ; David Nerini (équipe ECOMAD) ; Delphine Thibault (équipe EMBIO), GIS Posidonie.

**Collaborations nationales** : GIPREB gestionnaire de l'étang de Berre (soutien logistique et humain), Pôle Relai Lagunes Méditerranéennes (cadre de gestion, coordination des actions, retours d'expériences), Cécile Massé (MNHN), Marie Garrido (OEC, Corse), Cristel Lefrançois (LIENSs La Rochelle), Stefano Mona (ISYEB Paris).

**Collaborations internationales** : le projet s'appuie sur un réseau international de spécialistes des invasions biologiques marines et de la biologie de *Rapana venosa*. Les collaborations incluent Daniela Giannetto (Université de Mugla, Turquie), Stefania Chiesa (ISPRA, Italie), Jamila Ben Souissi (INAT, Tunisie), Periklis Kleitou (Université de Chypre), Jason Goldstein (Wells Reserve, USA), Giacomo Milisenda (SZN, Italie), et Vojsava Gjoni (CNR, Italie). Ces collaborations permettront l'accès à des échantillons provenant d'autres régions méditerranéennes et de l'aire native, facilitant les comparaisons génétiques. Le projet s'inscrit également dans plusieurs réseaux internationaux travaillant sur les espèces exotiques envahissantes marines en Méditerranée, favorisant la diffusion et la valorisation des résultats à l'échelle du bassin.

### Détail du Programme finançant la recherche\* :

- La ou le candidat(e) aura une enveloppe d'environ 1 000 € annuel pour mener à bien ses recherches (missions de terrain, congrès, etc.). Cette thèse s'inscrit dans la continuité de deux projets de recherche (ERC Starting Grant, et ANR Jeune Chercheur) qui seront déposés en octobre 2026.
- Elle/il bénéficiera d'un ordinateur portable et l'accès au centre de calcul de l'OSU Pythéas.

- Elle/il évoluera dans un environnement scientifique stimulant avec la possibilité de suivre de nombreux séminaires au sein du MIO et de l'OSU Pythéas.
- Elle/il bénéficiera d'un environnement de travail optimal avec accès à la Plateforme Cultures Expérimentales du MIO composée de 10 aquariums de 90 L pour les expérimentations en conditions contrôlées, des systèmes de mesures de métabolisme d'espèces (matériel déjà acquis), offrant toutes les conditions optimales pour la mise en œuvre du projet de thèse.
- Le partenariat avec le GIPREB, gestionnaire de la lagune de Berre, permettra à l'étudiant(e) de bénéficier de soutien matériel de terrain (embarquement, aide aux prélèvements) et humains pour la mise en œuvre de sa recherche.
- Des demandes de financements complémentaires seront effectuées au cours de la thèse (EC2CO, ITTEM, MITI CNRS, etc.)

## Références citées

- Astruch, P., Schohn, T., André, F., Belloni, B., Boudouresque, C.-F., Lejeusne, C., Mayot, N., Marchessaux, G., Thibaut, T., Zibrowius, H., 2025. Chaotic and long-term trends in Berre Lagoon (Provence, France): a shift towards alien-dominated assemblages? *Mediterr. Mar. Sci.* 26, 199–215.
- Bernard, G., Boudouresque, C.F., Picon, P., 2007. Long term changes in *Zostera* meadows in the Berre lagoon (Provence, Mediterranean Sea). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 73, 617–629.
- Berov, D., Klayn, S., Karamfilov, V., 2020. *Rapana Venosa* Rapa Whelk Responsible for Rapid Destruction of Black Sea Coastal *Mytilus Galloprovincialis* Littoral Reef Communities—Results from a Preliminary Study in Sw Black Sea (Sozopol Bay, Bulgaria), in: *Proceeding of 1st International Conference on Environmental Protection and Disaster Risks*. pp. 586–601.
- Chandler, E.A., McDOWELL, J.R., Graves, J.E., 2008. Genetically monomorphic invasive populations of the rapa whelk, *Rapana venosa*. *Mol. Ecol.* 17, 4079–4091. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03897.x>
- DeLong, J.P., Bachman, G., Gibert, J.P., Luhning, T.M., Montooth, K.L., Neyer, A., Reed, B., 2018. Habitat, latitude and body mass influence the temperature dependence of metabolic rate. *Biol. Lett.* 14, 20180442. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0442>
- Hu, N., Wang, F., Zhang, T., Song, H., Yu, Z.-L., Liu, D.-P., 2016. Prey selection and foraging behavior of the whelk *Rapana venosa*. *Mar. Biol.* 163, 233. <https://doi.org/10.1007/s00227-016-3006-8>
- Janssen, R., Knudsen, S., Todorova, V., Hoşgör, A.G., 2014. Managing *Rapana* in the Black Sea: Stakeholder workshops on both sides. *Ocean Coast. Manag.* 87, 75–87.
- Mahé, M., 2022. La gestion durable d'une ressource halieutique à l'aide d'un modèle: exemple de *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve, 1850) dans l'étang de Berre. (PhD Thesis). Aix Marseille University.
- Mahé, M., Delanghe, D., Grisel, R., Poggiale, J.-C., Mayot, N., 2020. Distribution of Manila clam, *Ruditapes philippinarum*, into Berre Lagoon according to the environmental condition. *Vie MilieuLife Environ.*
- Mann, R., Harding, J.M., 2000. Invasion of the North American Atlantic Coast by a Large Predatory Asian Mollusc. *Biol. Invasions* 2, 7–22. <https://doi.org/10.1023/A:1010038325620>
- Marchessaux, G., Ghanem, R., Chaffai, A., Bahri, W.R., Marsiglia, N., Gjoni, V., Souissi, J.B., Sarà, G., 2024. The use of thermal performance analysis to improve conservation management: the case of the invasive Red Sea swimming blue crab *Portunus segnis*. *Glob. Ecol. Conserv.* e03071.
- Roy, H.E., Pauchard, A., Stoett, P., Renard Truong, T., Bacher, S., Galil, B.S., Hulme, P.E., Ikeda, T., Sankaran, K.V., McGeoch, M.A., 2023. IPBES Invasive Alien Species Assessment: Summary for Policymakers.
- Savini, D., Castellazzi, M., Favruzzo, M., Occhipinti-Ambrogi, A., 2004. The alien mollusc *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846; Gastropoda, Muricidae) in the Northern Adriatic Sea: Population structure and shell morphology. *Chem. Ecol.* 20, 411–424. <https://doi.org/10.1080/02757540310001629242>
- Savini, D., Occhipinti-Ambrogi, A., 2006. Consumption rates and prey preference of the invasive gastropod *Rapana venosa* in the Northern Adriatic Sea. *Helgol. Mar. Res.* 60, 153–159. <https://doi.org/10.1007/s10152-006-0029-4>
- Sorte, C.J.B., Williams, S.L., Carlton, J.T., 2010. Marine range shifts and species introductions: comparative spread rates and community impacts. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 19, 303–316. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2009.00519.x>
- Zolotarev, V., 1996. The Black Sea Ecosystem Changes Related to the Introduction of New Mollusc Species. *Mar. Ecol.* 17, 227–236. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.1996.tb00504.x>

## Directeur(s) de thèse proposé(s)\*

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

## Directeur HDR proposé\*

Nom - Prénom : **MAGALON Hélène**

Corps : Maître de Conférence

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

Adresse mail : [helene.magalon@univ-amu.fr](mailto:helene.magalon@univ-amu.fr)

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

1. Oury N, Noel C, Mona S, Aurelle D, **Magalon H**. 2023. From genomics to integrative species delimitation? The case study of the Indo-Pacific *Pocillopora* corals. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 107803. doi:10.1016/j.ympev.2023.107803
2. Oury N, Mona S, **Magalon H**. 2023. Same places, same stories? Genomics reveals similar structuring and demographic patterns for four *Pocillopora* coral species in the southwestern Indian Ocean. *Journal of Biogeography*. doi:10.1111/jbi.14788
3. Oury N, Magalon H. 2024. Investigating the potential roles of intra-colonial genetic variability in *Pocillopora* corals using genomics. *Scientific Reports*, 14(1), 6437. doi:10.1038/s41598-024-57136-5
4. Pierrat J, Oury N, Frouin P, **Magalon H**. 2023. Sex or fission? Genetics highlight differences in reproductive strategies of two sympatric fissiparous sea cucumber species in Reunion Island (Southwestern Indian Ocean). *Diversity*, 15(5), 670. doi:10.3390/d15050670

5. Postaire BD, Devloo-Delva F, Brunnschweiler JM, Charvet P, Chen X, Cliff G, Daly R, Drymon JM, Espinoza M, Fernando D, Glaus K, Grant MI, Hernandez S, Hyodo S, Jabado RW, Jaquemet S, Johnson G, Naylor GJP, Nevill JEG, Pathirana BM, Pillans RD, Smoothey AF, Tachihara K, Tillet BJ, Valerio-Vargas JA, Lesturgie P, **Magalon H**, Feutry P, Mona S. 2023. Global genetic diversity and historical demography of the Bull shark. *Journal of Biogeography*. doi:10.1111/jbi.14774

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

*8 thèses (co-)encadrées dont une en cours et 4 ces quatre dernières années*

Nom : **GUIBERT Jeanne**

Intitulé : **De la connectivité des populations au suivi des communautés : description de la biodiversité chez le compartiment corail des récifs coralliens par les méthodes de séquençage haut-débit**

Type d'allocation : **Allocation ministérielle ED STS, Université de La Réunion**

Date de début de l'allocation de doctorat : **01/10/2023**

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : *thèse en cours*

Programme finançant la recherche : **LABEX Corail**

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction :

Nom : **CHANDELIER Guillaume**

Intitulé : **Étude de l'influence des îles océaniques sur les écosystèmes hauturiers : contribution à la production océanique et anthropisation du milieu marin**

Type d'allocation : **Allocation ministérielle ED STS, Université de La Réunion**

Date de début de l'allocation de doctorat : **2020**

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : **2024**

Programme finançant la recherche : **Région Réunion**

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : **Postdoctorant Université de Floride**

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : **50 % avec S. Jaquemet**

Nom : **OURY Nicolas**

Intitulé : **De la délimitation des espèces à la diversité intra-coloniale : apport de la génomique chez les coraux du genre *Pocillopora* dans l'Indo-Pacifique**

Type d'allocation : **Allocation ministérielle ED STS, Université de La Réunion**

Date de début de l'allocation de doctorat : **2018**

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : **2022**

Programme finançant la recherche : **LABEX Corail**

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : **Postdoctorant Kaust**

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction :

Nom : **PIERRAT Joséphine**

Intitulé : **Compréhension de la dynamique spatiale et temporelle de populations d'holothuries à La Réunion : facteurs génétiques, alimentaires et environnementaux**

Type d'allocation : **Bourse doctorale Région Réunion**

Date de début de l'allocation de doctorat : **2018**

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

Programme finançant la recherche : **FEDER**

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : **Postdoctorante Canada**

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : **50 % avec P. Frouin**

### **Autre directeur proposé\***

Nom - Prénom : **MARCHESSAUX Guillaume**

Corps : Chargé de Recherche IRD

Adresse mail : [guillaume.marchessaux@ird.fr](mailto:guillaume.marchessaux@ird.fr)

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

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

\* les noms soulignés sont les étudiants de master encadrés ou doctorants avec qui il y a eu collaboration sur un chapitre.

1. Fumarola LM, Leoni V, **Marchessaux G**, Sarà G, Piraino S, Bosch-Belmar M (2025) Global warming and the spread of the non-native jellyfish *Cassiopea andromeda*: thermal niche and habitat suitability in the Mediterranean Sea. *Global Change Biology*, 31:e70548. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.70548>
2. **Marchessaux G**, Barré N, Maclert V, Lombardini K, Durieux EDH, Veyssière D, Filippi JJ, Bracconi J, Aiello A, Garrido M (2024) Salinity tolerance of the invasive blue crab *Callinectes sapidus*: from global to local, a new tool for implementing management strategy. *Science of the Total Environment*, 176291. DOI: <https://DOI.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176291>
3. **Marchessaux G**, Ghanem R, Chaffai A, Rjiba Bahri W, Marsiglia N, Gjoni V, Ben Souissi J, Sarà G (2024) The use of thermal performance analysis to improve conservation management: the case of the invasive Red Sea swimming blue crab *Portunus segnis*. *Global Ecology and Conservation*, e03071. DOI: <https://DOI.org/10.1016/j.gecco.2024.e03071>
4. **Marchessaux G**, Sibella B, Garrido M, Abbruzzo A, Sarà G (2024) Can we control marine invasive alien species by eating them? The case of *Callinectes sapidus*. *Ecology and Society*, 29. DOI: <https://DOI.org/10.5751/ES-15056-290219>
5. **Marchessaux G**, Chevalier C, Mangano MC, Sarà G (2023) Larval connectivity of the invasive blue crabs *Callinectes sapidus* and *Portunus segnis* in the Mediterranean Sea: A step toward improved cross border management. *Marine Pollution Bulletin*, 194: 115272. DOI: <https://DOI.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115272>

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

Nom : **JULIA Hugo**

Intitulé : **Dynamique de la pollution plastique et microplastique dans un contexte contraint – l'exemple du lagon de Mayotte**

Type d'allocation : **Demi-bourse Institut Océan (AMU) / Demi-bourse PEPR BRIDGES**

Date de début de l'allocation de doctorat : **01/10/2025**

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : **thèse en cours**

Programme finançant la recherche : **PEPR BRIDGES & Projet PLASMA2**

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : **30 % (G. Marchessaux), Sylvain Rigaud (30 %) et Cristèle Chevalier (40 %)**