**Titre et acronyme du sujet de thèse :**

**Etude des cinétiques de décontamination de l’acide domoïque par les Pectinidés : aide à la décision relative à la gestion des stocks (Acronyme : DASP)**

**Mots clés:** microalgues toxiques, acide domoïque, ASP, bivalves, pectinidés, contamination, decontamination, physiologie, pêche

**Unité de recherche et équipe d’accueil :**

**LEMAR** UMR6539 CNRS/UBO/IRD/IFREMER Laboratoire des Sciences de l’Environnement Marin, Equipe **PANORAMA** : Physiologie intégrative et adaptation des organismes marins : du gène à la population

Site web du laboratoire : https://www-iuem.univ-brest.fr/lemar/

**Encadrants :**

**Directrices de thèse :**

* **Hélène Hégaret** (CR CNRS HDR), LEMAR, e-mail: Helene.Hegaret@univ-brest.fr, Téléphone: 02 98 49 88 01
* **Caroline Fabioux** (MCF UBO HDR), LEMAR, e-mail: Caroline.Fabioux@univ-brest.fr, Tél: 02.98.49.87.44

**Encadrants scientifiques :**

* **Elodie Fleury** (CR Ifremer), LEMAR, e-mail : elodie.Fleury@ifremer.fr, Téléphone : 02.98.22.42.31
* **Malwenn Lassudrie** (CR Ifremer) Ifremer ODE/UL/LER Bretagne Occidentale, e-mail : Malwenn.Lassudrie.Duchesne@ifremer.fr, Tel : +33.2.98.10.42.96

**Résumé du projet :**

Depuis plusieurs années, différents sites de la côte Manche-Atlantique font face à l'apparition récurrente de blooms de *Pseudonitzschia* (PSN) responsable dans certaines conditions de la production d'acide domoïque (AD), neurotoxine amnésiante (Amnesic Shellfish Poisoning). L'AD se concentre de manière importante dans les bivalves filtreurs, rendant alors dangereuse leur consommation avec des conséquences sévères sur la santé humaine pouvant aller jusqu'à la mort. C'est le cas de la coquille Saint-Jacques (CSJ) qui contrairement à d'autres bivalves, se décontamine très lentement (Blanco et al 2002; Amzil et al 2006), obligeant alors la fermeture partielle ou totale de la pêcherie sur de très longues périodes (plusieurs mois à années). Il apparait donc important de mieux comprendre les raisons de la plus lente décontamination des CSJ en ASP par rapport à d’autres pectinidés, comme le pétoncle noir.

Ce projet de thèse vise donc à étudier les cinétiques de décontamination de la coquille Saint-Jacques; afin d’améliorer la gestion de l’activité de pêche et la gestion des ressources en période de crise suite à des efflorescences toxiques.

Un suivi sera effectué lors d’efflorescences de *Pseudonitzschia* (identifiées par le REPHY) dans trois zones régulièrement touchées : Bretagne, Baie de Seine et Pertuis-Charentais. Cette approche multi-sites sur un gradient latitudinal permettra éventuellement d’identifier des différences de contamination/décontamination associées à des conditions environnementales contrastées. Différents organes seront prélevés afin de quantifier la toxine par tissu, et d’effectuer le lien entre accumulation toxinique et physiologie des animaux. Cette seconde partie sera réalisée notamment par des mesures de paramètres écophysiologiques tels que les taux de filtration, assimilation et respiration. Des CSJ contaminées seront ramenées au laboratoire en conditions contrôlées afin de tester différents scénarios d’accélération de la décontamination à partir d’hypothèses de la littérature: 1) ajout de nourriture, 2) augmentation de la température (Blanco et al 2006), 3) apport de lumière et 4) apport de N-acetyl-cystéine (antioxydant) (Peña-Llopis et al 2014). En cas d’absence d’efflorescence durant le projet (peu probable), l’exposition en laboratoire ou le prélèvement de pectinidés dans d’autres zones (eg Galice, Blanco et al 2006) seront envisagés. Les connaissances acquises dans cette thèse seront nécessaires pour identifier des solutions de réduction de la contamination ou d’accélération de la décontamination.

**Ce projet de thèse s’appuie sur un projet France Filière Pêche acquis, qui financera 50% de la bourse de thèse et les coûts de fonctionnement du projet de thèse.**

**Présentation détaillée du projet :**

***1 - Hypothèse et questions posées, identification des points de blocages scientifiques***

Depuis, les années 2000, partout sur le littoral, des fermetures de la pêche à la coquille Saint-Jacques (CSJ) *Pecten maximus* de plusieurs mois voire plusieurs années sont dues à des efflorescences de la microalgue, *Pseudonitzschia* (Psn), productrices d’acide domoïque (AD). En effet, contrairement à d’autres espèces de pectinidés comme le pétoncle noir *Chlamys varia*, la CSJ ne dépure que très lentement l’AD, la rendant impropre à la consommation humaine sur de très longues périodes. Paradoxalement, le phénomène de contamination/décontamination de l’AD par la CSJ n’a jamais été étudié en détail et les recherches sur le sujet sont peu nombreuses. Dans ce contexte, ce projet de thèse propose de mieux comprendre pourquoi la décontamination des coquilles Saint-Jacques en AD est très lente par rapport à d’autres pectinidés, notamment le pétoncle noir. L’une des hypothèses pour expliquer que la CSJ dépure l’AD beaucoup plus lentement que d’autres espèces serait une différence physiologique (Mauriz and Blanco 2010, Pazos et al 2017). Concernant la décontamination, quelques études proposent qu’il serait possible d’accélérer la décontamination des coquillages en jouant sur certains paramètres comme la température (Blanco et al 2006) ou l’ajout de nourriture qui accélèrerait la décontamination en augmentant le métabolisme général de l’animal ou le transit des molécules, en exposant les animaux à la lumière qui pourrait dégrader la toxine ou en ajoutant un antioxydant qui favoriserait le processus moléculaire de biotransformation de la toxine (Peña-Llopis et al 2014). Ces différentes hypothèses de travail demandent à être testées mais pourraient constituer des voies pour faciliter la décontamination des CSJ lors d’épisodes toxiques. Par ailleurs, une meilleure compréhension des processus de contamination/décontamination des CSJ et des pétoncles laisse entrevoir le développement potentiel de stratégies d’accélération de la décontamination sur le terrain.

***2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :***

Un suivi sera effectué lors d’efflorescences de *Pseudonitzschia* (signalées par le réseau REPHY de suivi des efflorescences toxique le long des côtes françaises) dans trois zones régulièrement touchées : Bretagne, Baie de Seine et Pertuis-Charentais. Cette approche multi-sites sur un gradient latitudinal permettra éventuellement d’identifier des différences de contamination/décontamination associées à des conditions environnementales contrastées. Différents organes des bivalves seront prélevés afin de quantifier la toxine par tissu (par ELISA et/ou HPLC). Le lien entre accumulation toxinique et physiologie sera évalué par des mesures de taux de filtration, assimilation et respiration. Des CSJ et pétoncles contaminés seront ramenés au laboratoire en conditions contrôlées afin de tester différents scénarios d’accélération de la décontamination à partir d’hypothèses de la littérature: 1) ajout de nourriture, 2) augmentation de la température (Blanco et al 2006), 3) apport de lumière et 4) apport de N-acetyl-cystéine (antioxydant) (Peña-Llopis et al 2014). En cas d’absence d’efflorescence durant le projet (peu probable), l’exposition en laboratoire, l’utilisation de CSJ et pétoncles déjà bancarisées lors de l’efflorescence en Rade de Brest de 2014 (avec prélèvement tous les 15j) ou le prélèvement de pectinidés dans d’autres zones (eg Galice, Blanco et al 2006) seront envisagés. Les expérimentations seront réalisées en collaboration avec l’écloserie commerciale du Tinduff, spécialisée dans la production et la reproduction de pectinidés.

***3 - Positionnement et environnement scientifique dans le contexte régional, national et international :***

La coquille Saint-Jacques (CSJ) est la troisième espèce vendue sous les criées françaises pour un total de 75 millions d’euros en 2016. Elle est exploitée par une importante flottille allant du nord de la France aux Pertuis Charentais. Pourtant depuis les années 2000, les efflorescences toxiques de *Pseudo-nitzschia* contraignent les professionnels à des fermetures de la pêche sur de longues périodes, mettant en danger ces pêcheries et toute l’activité économique associée. Ainsi, les pêcheries de la baie de Seine, du Morbihan, des Glénan, de la rade de Brest et des Pertuis Charentais ont régulièrement fait l’objet de fermetures parfois pendant plusieurs années avec parfois un report de pêche sur le pétoncle noir. La pêche à la CSJ présente des enjeux économiques importants pour un coquillage à forte valeur ajoutée. Outre les aspects économiques, la CSJ encore pêchée traditionnellement à la drague possède une valeur patrimoniale régionale incontestable. Dans ce contexte, cette thèse dans le cadre du projet MASCOET (projet en cours d’évaluation pour un financement France Filière Pêche), propose d’acquérir des savoirs qui bénéficieront à l’ensemble de la flottille française en prenant comme site atelier principal la rade de Brest, particulièrement touchée ces dernières années. Les connaissances acquises dans ce projet apporteront une aide au maintien des petites pêcheries artisanales locales et à l’équilibre socio-économique associé.

Ce projet se positionne dans la ligne directe de la politique mer de la région Bretagne concernant l’exploitation des ressources vivantes. La problématique de ce sujet de thèse est transversale aux problématiques environnementales (prolifération de microalgues toxiques), de l’économie (CSJ et pétocnle noir, deux espèces d’intérêt), sociétal (la pêche est un secteur majeur pour l’emploi en Bretagne mais représente aussi un intérêt culturel et historique des bretons pour les activités liées aux produits de la mer et à l’environnement marins). Ce projet s’insère dans le projet MASCOET de l’appel à projet de France Filière pêche et se déroulera donc en collaboration étroite avec tous les partenaires du projet répartis dans les différentes zones côtières de la façade atlantique française.

Il a également un fort volet international, lié au fait que les efflorescences toxiques concernent la grande majorité des zones littorales mondiales, affectent les populations naturelles et cultivées de coquillages et ont des impacts parfois majeurs sur les économies locales liées à la pêche ou à l’aquaculture. Les personnes composant notre réseau de coopération (Etats Unis, Mexique, Brésil, Chili, Corée, Japon, Pays Bas) contribueront activement à la réalisation de ce projet.

**Profil souhaité du candidat (compétences scientifiques et techniques requises) :**

Candidat ayant des compétences en physiologie et écologie des invertébrés marins, en écophysiologie et en zootechnie. Compétences en plan d’expérience et analyses statistiques de données expérimentales. Une expérience de travail dans des équipes multidisciplinaires et la capacité de communiquer en anglais sont fortement souhaitables.

Le dossier de candidature doit être soumis sur le site de « thèse en Bretagne Loire » au plus tard le **15 mai 2020 à minuit**

<https://theses.u-bretagneloire.fr/sml/theses-2020/>

(SML/SVE/UMR 6539 Laboratoire des Sciences de l’environnement Marin/DASP)