

Intitulé du stage

Cinétiques d'accumulation et impacts de *V.rugosum* et de ses toxines (Pinnatoxines et Portimine) sur différents organismes marins (Mollusques bivalves et poissons planctonophages).

Encadrant(s)

Encadrant principal (signataire de la convention) : Eric ABADIE

Organisme de tutelle : Ifremer

Co-encadrant(s) avec organisme de tutelle : Mohamed LAABIR (Université de Montpellier), Nicolas CHOMERAT (Ifremer Station de Concarneau), Aurélien BOUQUET (Ifremer Station de Sète)

Sujet du stage

Contexte :

La façade Méditerranéenne française connaît des développements importants des microalgues toxiques avec des épisodes d'intoxications des produits de la mer entraînant de fortes répercussions économiques et sanitaires (Laabir et al. 2011). La présence de *V.rugosum*, dinoflagellé producteur de neurotoxines (pinnatoxines et portimine) a été observée tous les ans depuis 2011 dans l'étang d'Ingril ainsi que dans diverses lagunes méditerranéennes. Au cours de récents travaux, la biologie de *V.rugosum* et ses capacités de contamination des copépodes (E.Abadie, *in preparation*) et des mollusques (E. Abadie, 2015; Abadie et al., 2016) ont été étudiées via des cultures au laboratoire. Les différentes études réalisées au sein de MARBEC sur *V.rugosum* et ses toxines produites ont montré que les mollusques bivalves peuvent se contaminer et parfois très fortement (teneurs les plus élevées au monde). Cependant, des variations importantes entre espèces de bivalves ont été observées sans pour autant avoir été investiguées. Par ailleurs, la mortalité rapide des copépodes et l'accumulation de toxines dans ces organismes laisse penser que *V.rugosum* a un impact direct sur la diversité notamment dans les lagunes d'Ingril et potentiellement dans Thau. Ces effets peuvent générer des problèmes de viabilité des juvéniles de poisson zooplanctonophage mais aussi potentiellement une toxicité indirecte. Des prédateurs comme les poissons, crustacés, calamars et mammifères marins peuvent se retrouver contaminés par des toxines présentes dans les maillons trophiques inférieurs (Deeds et al., 2008, Turner & Tester, 1997). La contamination des organismes marins par les toxines produites par *V.Rugosum* pourrait ainsi entraîner des conséquences écologiques, économiques et sanitaires au sein des lagunes méditerranéennes.

Objectifs :

Le premier objectif de ce stage est de rechercher et de quantifier l'accumulation de la pinnatoxines G et de la portimine dans les mollusques bivalves exploités. Pour cela, des contaminations artificielles *in vitro* de trois espèces de bivalves (moules, huîtres, palourdes) seront réalisées dans des conditions identiques afin de mesurer les cinétiques de contamination. En parallèle, une étude de la contamination des différents organes des bivalves sera menée.

Le deuxième objectif du stage sera d'investiguer *in vitro* les effets de *V.rugosum* et de ses toxines sur les juvéniles des poissons planctonophages. Ces résultats pourront mettre en évidence le niveau de transfert de ces toxines dans une composante majeure du réseau trophique de l'écosystème pélagique.

Méthodes, données et techniques utilisées :

Prélèvement sur le terrain des espèces de mollusques bivalves exploitées (huîtres, moules, palourdes) et de poissons planctonophages (espèces trouvées *in situ* au moment du prélèvement) et mise en stabulation en laboratoire. Mise en contact dans des conditions expérimentales contrôlées (température correspondant à celle de l'*in situ* au moment de l'échantillonnage) d'une souche de *V. rugosum* en culture (les cellules seront utilisées en phase exponentielle de leur croissance). Mesure du taux d'ingestion des différents organismes (nombre de cellules / individu / jour) et des concentrations cellulaires en toxines. Dissection des mollusques et mesures des concentrations cellulaires en toxines dans les différents organes. Mesure du taux de viabilité des juvéniles de poissons.

Lieu et Durée du stage

MARBEC Sète au sein du LERLR

Moyens mis à disposition de l'étudiant (maximum ½ page)

Les moyens sont ceux du plateau plancton de Sète : stabulations, chambres de cultures, microscopes, loupe binoculaire, paillasse du laboratoire REPHY, petits matériels et consommables déjà disponibles ou possibilité de financement sur ticket chercheur MARBEC

Sujet innovant

Les résultats ayant trait aux logiques d'accumulation de ces toxines par les mollusques et par les poissons planctonophages n'ont à ce jour jamais été publiés. Dans le cadre du réchauffement climatique et de l'anthropisation touchant les écosystèmes marins côtiers et lagunaires, ces connaissances seront essentielles pour comprendre les impacts écologiques de cette espèce toxique et de ces toxines mais surtout pour améliorer la gestion des risques sanitaires liés à la consommation des produits de la mer contaminés par ces toxines.

Bibliographie des encadrants

Abadie, E., Rhodes, L., Chomérat, N., Chiantella, C., Crottier, A., Laabir, M. 2018. Occurrence of the neurotoxic dinoflagellate *Vulcanodinium rugosum* in Mediterranean: What are the driving environmental factors of its dynamic ?. *Harmful Algae*, 75, 75-86

Abadie, E., Kaci, L., Berteaux, T., Hess, P., Sechet, V., Masseret, E., Rolland, J., Laabir, M., 2015. Effect of Nitrate, Ammonium and Urea on Growth and Pinnatoxin G Production of *Vulcanodinium rugosum*. *Marine Drugs* 2015, 13(9), 5642-5656. IF = 3.5

Abadie, E., Muguét A., Berteaux, T., Chomérat, N., Hess, P., Roque D'OrbCastel, E., Masseret, E., Laabir, M. 2016. Toxin and growth responses of *Vulcanodinium rugosum* to varying temperature and salinity conditions. *Toxins*. 8, 136-154. IF=3.0

Abadie, E., Rhodes, L., Chomérat, N., Chiantella, C., Crottier, A., Laabir, M. 2017. Occurrence of the neurotoxic dinoflagellate *Vulcanodinium rugosum* in Mediterranean: What are the driving environmental factors of its dynamic ?. *Harmful Algae*, sous presse. IF = 3.0

Références citées

Abadie, E., Kaci, L., Berteaux, T., Hess, P., Sechet, V., Masseret, E., Rolland, J., Laabir, M., 2015. Effect of Nitrate, Ammonium and Urea on Growth and Pinnatoxin G Production of *Vulcanodinium rugosum*. *Marine Drugs* 2015, 13(9), 5642-5656. IF = 3.5

Abadie, E., Muguét A., Berteaux, T., Chomérat, N., Hess, P., Roque D'OrbCastel, E., Masseret, E., Laabir, M. 2016. Toxin and growth responses of *Vulcanodinium rugosum* to varying temperature and salinity conditions. *Toxins*. 8, 136-154. IF=3.0

Deeds, J.R.; Landsberg, J.H.; Etheridge, S.M.; Pitcher, G.C.; Longan, S.W. Non-Traditional Vectors for Paralytic Shellfish Poisoning. *Mar. Drugs* 2008, 6, 308-348.

Laabir, M., Jauzein, C., Genovesi, B., Masseret, E., Grzebyk, D., Cecchi, P., Vaquer, A., Perrin, Y., & Collos, Y. (2011). Influence of temperature, salinity and irradiance on the growth and cell yield of the harmful red tide dinoflagellate *Alexandrium catenella* colonizing Mediterranean waters. *Journal of Plankton Research*, 33(10), 1550-1563. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbr050>

Turner, Jefferson T., et Patricia A. Tester. 1997. « Toxic Marine Phytoplankton, Zooplankton Grazers, and Pelagic Food Webs ». *Limnology and Oceanography* 42(5part2):1203-13. doi: 10.4319/lo.1997.42.5_part_2.1203.