ED 304 SE
Ecole Doctorale Sciences et Environnements

Thématique :
Année universitaire 2015-2016

➢ **TITRE DU SUJET DE THÈSE** :

Etude de la réponse de bivalves aux hydrocarbures dans un contexte multi stress.
Analyse comportementale et analyse génétique

➢ **DIRECTEUR DE THÈSE** : Jean-Charles Massabuau, DR CNRS

Courriel : jean-charles.massabuau@u-bordeaux.fr Téléphone : 06 10 12 17 46
Unité de Recherche : UMR CNRS 5805 EPOC
Adresse : OASU - Université de Bordeaux. Allée Geoffroy Saint-Hilaire - CS 50023 - 33615 PESSAC CEDEX - FRANCE

➢ **DESCRIPTION DU SUJET DE THÈSE** :

La protection de l'environnement est une priorité absolue et c'est particulièrement vrai pour les milieux aquatiques et nos côtes. Au début des années 90, moins de 40% de la population mondiale vivait à moins de 60 km d'une côte. En 2050, on prévoit que ce sera 75%. L'utilisation de systèmes utilisant la capacité d'animaux à "goûter" la qualité de l'eau en continu est une des voies possibles de surveillance de ces milieux. On a tous entendu parler des canaris comme alarme-sentinelles dans les mines. Aujourd'hui, on peut utiliser des huitres ou d'autres bivalves comme sentinelles pour poser des diagnostics en ligne sur la santé de sites marins distants et surveiller des installations industrielles. On sait suivre 24h/24, tout au long de l'année, divers traits de vie comme l'expression de rythmes biologiques (en fonction de l'heure du jour ou des marées) ou la vitesse du passage à l'état de repos, des vitesses de croissance, enregistrer des pontes ou des mortalités (Google molluscan eye pour en savoir plus). Le tout est un formidable outil pour juger en ligne du bon ou mauvais état de santé d'un groupe d'animaux et, au-delà, de celui de l'écosystème proche ou lointain où ils vivent. La démarche est celle de l'éthologie et la technique est unique puisqu'elle évite une surveillance humaine permanente impossible à financer. Le principe est simple: grâce à de minuscules électro-aimants collés sur les valves d'huitres, de bénitiers, de moules ou de pétoncles, il s'agit de suivre à distance, 24h/24, 7j/7, partout où la téléphonie mobile passe et sans besoin d'intervention humaine locale, le comportement de bivalves "abandonnés". Puis on publie quotidiennement les résultats sur internet sur des pages professionnelles et/ou publiques.
Le travail proposé s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'Université de Bordeaux, le CNRS et le major pétrolier TOTAL qui cherche à voir les possibilités d'application dans le cadre de son activité. Le but est de tester l'outil Valvométrie HFNI développé par l'UMR CNRS EPOC 5805 à la détection d'hydrocarbures, dans un contexte multi stress. Deux questions sont posées :

université de BORDEAUX

ED 304 SE
Ecole Doctorale Sciences et Environnements

- En quoi la réponse d'un bivalve aux hydrocarbures se différencie des réponses à d'autres facteurs variables de l'environnement ?
- En quoi les réponses comportementales et physiologiques observées (perturbations des rythmes biologiques, de la croissance, de durées de fermetures/ouvertures journalières) sont représentatives de perturbations physiologiques cellulaires ? On recherchera des informations par la comparaison comportement – importance de la perturbation génétique sur tissus cibles (branchies, muscle).

Quatre perturbateurs seront étudiés : des hydrocarbures pétroliers, la pollution sonore sous-marine, un métal trace, la turbidité. Les expériences seront réalisées en conditions de laboratoire, semi-naturelles et sur le terrain. Le travail expérimental sera réalisé a priori sur *Corbicula fluminea* et sur l'huitre *Crassostrea gigas*. Le financement sera assuré par l'industriel.

Le candidat est un biologiste de formation. Des connaissances en éthologie et en biologie moléculaire seront nécessaires, celles en chimie seraient un atout supplémentaire. La sélection se fera en 2 étapes, sur dossier puis une audition sera organisée.

➢ **PUBLICATIONS DE L'ÉQUIPE** sur le sujet:

- Tran, D., Haberkorn, H., Soudant, P., Ciret, P. and Massabuau, J.C. (2010) Behavioral responses of Crassostrea gigas exposed to the harmful algae Alexandrium minutum. Aquaculture. 298: 338-345
- Mela, M, Cambier S, Mesmer-Dudons N, Legeay A, Grötzner SR, Oliveira Ribeiro, C.A., Ventura DF, Massabuau JC (2010) Methylmercury localization in Danio rerio retina after trophic and subchronic exposure: a basis for neurotoxicology. Neurotoxicology 31 (5) : 448 – 453
- Sow M; G Durrieu, L Briollais, P Ciret; JC Massabuau (2011) Water quality assessment by means of valvometry and high-frequency data modeling. Environmental Monitoring and Assessment. 182:155-170
- Tran D, Nadau A, Durrieu G, Ciret P, Parisot JP, Massabuau JC (2011) Field chronobiology in a molluscan bivalve: how the moon and sun cycles interact to drive oyster activity rhythms. Chronobiol. Int. 28: 307-317
- Schmitt FG, De Rosa M, Durrieu G, Sow M, Ciret, P, Tran D, Massabuau JC (2011) Statistical analysis of bivalve high frequency microclosing behavior: scaling properties and shot noise modeling. Inter. J. Bifurcation and Chaos. 21(12): 3565-3576 0.921
- Lassus P, Soudant P, Massabuau J-C, Bardouil M, Baron R et al. Contamination des mollusques bivalves par des phycotoxines interactions entre niveaux de toxicité et réponses physiologiques. Agence Nationale de la Recherche (ANR). Colloque Santé-Environnement Santé-Travail, Jan 2011, Paris, France. pp.1-8. hal-00616811v1
- Haberkorn, H., Tran, D., Massabuau, J.C., Ciret, P., Soudant, P. (2011) Relationship between valve activity, microalgae concentration in the water and toxin accumulation in the digestive gland of the Pacific oyster Crassostrea gigas exposed to Alexandrium minutum. Mar. Poll. Bull. 62: 1191-1197
- Schwartzmann C, G Durrieu, M Sow, P Ciret, CE. Lazareth and J-C Massabuau. (2011) In situ giant clam growth rate behavior in relation to temperature: a one year coupled study of high-frequency non-invasive valvometry and sclerochronology. Limnol. Oceanogr. 56(5): 1940-1951
- Massabuau JC, Abele D (2011) Principles of oxygen uptake and tissue oxygenation in water-breathing animals. In Oxidative Stress in Aquatic Ecosystems. Edited by T Zenteno-Savin, JP Vázquez-Medina, and D Abele. Blackwell Publishing. pp 141-156
- Williams M, Vannier J, Corbari L, Massabuau J-C (2011) Oxygen as a Driver of Early Arthropod Micro-Benthos Evolution. PLoS ONE 6(12): e28183.doi:10.1371/journal. pone.0028183
- Hill AAV., Simmers J, Meyrand P, Massabuau JC, (2012). Modulation of network pacemaker neurons by oxygen at the anaerobic threshold. J. Comp. Physiol A. Neuroethology, Sensory, Neural and Behavioral Physiology. DOI: 10.1007/s00359-012-0725-2. 1.856
- Durrieu G, Grama I, Le Tilly V, Massabuau J.C., Pham Q Ki. (2012) Évènements Rares sur des Séries Temporelles Environnementales. 44e Journées de Statistique, May 2012, Bruxelles, Belgium. pp.1-6. hal-00905437v1
- Martins, CIM, L Galhardo, C Noble, MT Spedicato, W Zupa, M Beauchaud, E Kulczykowska, JC Massabuau, T Carter, S R Planellas, B Damsgård and T Kristiansen. (2012) Behavioural Indicators of farmed fish welfare. Fish Physiol & Biochem. 38;17-41
- Mat, A, Massabuau JC, Ciret P, Tran D (2012) Evidence for a plastic dual circadian rhythm in the oyster Crassostrea gigas. Chronobiol. Int. 29(7): 857–867
- Al Kaddissi, Legeay A, Elia AC, Gonzalez P, Foriani M, Cavalie I, Massabuau JC, Gilbin R, Simon O. (2012), Mitochondrial gene expression, antioxidant responses and histopathology after cadmium exposure. Envir Tox. DOI: 10.1002/tox.21817 2.708
- Mela, M, SR Grötzner, A Legeay, N Mesmer-Dudons, JC Massabuau, D Fix Ventura, CA de Oliveira Ribeiro. (2012) Morphological evidence of neurotoxicity in retina after methylmercury exposure Neurotoxicology. 33(3): 407-415
- Mat, A, Haberkorn H, JP Bourdineaud, Massabuau JC, Tran D (2013) Genetic and genotoxic impacts in the oyster Crassostrea gigas exposed to the harmful alga Alexandrium minutum. Aquatic Toxicology. 140-141: 458-465
- Mat, A, Massabuau JC, Ciret P, Tran D (2014) Looking for clock mechanisms responsible for the circatidal behaviour in the oyster Crassostrea gigas. Mar. Biol. 161 : 89-99
- Ahmed H, R Ushirobira, D Efimov, D Tran, J-C Massabuau (2014) Dynamical model identification of population of oysters for water quality monitoring. European Control Conference 2014, Strasbourg, France, June 24-27, 2014. hal-00986038v1
- Tran D, Ciutat A, Mat A, Massabuau J-C, Hégaret H, Lambert C, Le Goic N, Soudant P (2015). The toxic dinoflagellate Alexandrium minutum disrupts daily rhythmic activities at gene transcription, physiological and behavioral levels in the oyster Crassostrea gigas. Aquatic Tox. 158:41-49
- Ahmed H, Ushirobira R, Efimov D, Tran D, Sow D, Payton L, Massabuau J-C, (2015) Automatic spawning detection in oysters: a fault detection Approach. IEEE Transactions on Control Systems Technology (in press)

Université de Bordeaux
Bâtiment B5
Allée Geoffroy Saint Hilaire
CS 50023
33615 Pessac Cedex

ED 304 SE
Ecole Doctorale Sciences et Environnements

- **COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES** :

Laboratoire PERL, Service Environnement
TOTAL Petrochemicals
Pôle de Recherche et Développement Mont/Lacq
RN 117 - BP 47 - 64170 LACQ

- **RELATIONS INDUSTRIELLES** :

TOTAL

- **FINANCEMENT** :

TOTAL