

Université de Bretagne Occidentale  
Université de Bretagne Sud

Ecole Doctorale des Sciences de la Mer

**APPEL D'OFFRE SUJET DE THESE - RENTREE 2015**

Titre

Scérochronologie et sclérochimie de trois bivalves des fonds meubles de Saint-Pierre et Miquelon

Title

Sclerochronology and sclerochemistry of three bivalves from Saint-Pierre and Miquelon archipelagos

Laboratoires

- LEMAR

Laboratories

- DYNECO

Directeurs de thèse  
Supervisors

(direction, co-direction, co-encadrement)

Co-directeurs : L. Chauvaud, DR CNRS HDR au LEMAR & P. Lazure (IFREMER)  
Co-encadrants : Julien Thébault (LEMAR/IUEM/UBO)

**FINANCEMENT - GRANT**

Financement(s)  
demandé(s)

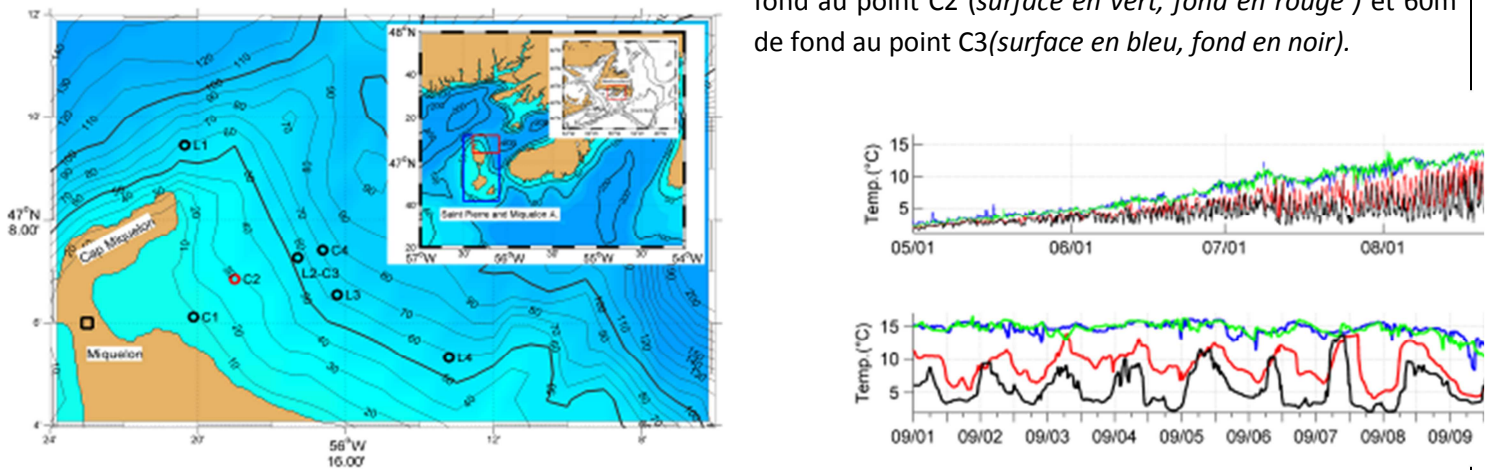
Université de Bretagne Occidentale \_ EDSM

100 %

1 - Contexte, objectifs et intérêts scientifiques : (français – english)

SPM (Saint Pierre et Miquelon) se situe à l'intersection de 3 régions qui ont été abondamment étudiées : le golfe du Saint Laurent, les Grands Bancs de Terre-Neuve et les côtes de Nouvelle Ecosse. Cependant, l'archipel n'a jamais fait l'objet d'études spécifiques relatives à l'hydrologie et à la dynamique des masses d'eau. La circulation saisonnière n'est pas connue mais des études par modèles numériques (Han et al. 2008, 2011, Urrego-Blanco and Sheng 2014) montrent que la branche côtière du courant du Labrador aurait tendance à se diriger vers le Nord autour de SPM. La marée est d'amplitude moyenne (marnage moyen : 1,50m), elle est principalement semi-diurne mais des anomalies diurnes importantes sur les bancs de Terre Neuve ont déjà été relevées (Xu and Loder 2004, Wright and Xu 2004). L'hydrologie est conforme à celle des latitudes moyennes (SPM se situe à la latitude de Nantes). Les eaux se stratifient du printemps à l'automne et leurs températures varient pour les eaux de surface entre 0°C et 17°C. Les eaux de fond restent froides, entre 0°C et 2°C. Les salinités varient assez peu au cours de l'année, elles sont de 31 en surface et 33-34 au fond (Han et al. 1999).

À l'échelle locale, les suivis de l'environnement dans la rade de Miquelon ont produit les premières séries de températures à proximité du fond et de la surface. La figure ci-dessous illustre l'évolution des températures par 30m de fond au point C2 (surface en vert, fond en rouge) et 60m de fond au point C3 (surface en bleu, fond en noir).



Début mai, la température est homogène sur la colonne d'eau à environ 2°C. Le réchauffement printanier va engendrer une stratification qui va augmenter jusqu'à début septembre. Les températures de surface (courbes verte et bleu) atteignent alors plus de 15°C. La température va ensuite décroître jusqu'à novembre. Alors que la variabilité haute fréquence (typiquement la marée) des températures de surface est très faible, dès que la stratification apparait, les températures de fond deviennent très variables. La figure du bas (zoom sur les 2 premières semaines de septembre) permet de constater que les températures de fond ne sont pas identiques aux 2 stations distantes d'un mile et que l'amplitude de leurs variations peut atteindre **10°C** le 7 septembre.

Ces observations font de cette région un site exceptionnel et probablement sans égal dans le monde, par l'amplitude des variations de température de fond, leur période et leur persistance à la fois saisonnière et interannuelle.

C'est dans cet environnement extrême que nous proposons d'abord d'étudier les réponses biologiques en terme de croissance de plusieurs espèces qui endurent ces variations en milieu subtidale. Par ailleurs, la croissance accrétoire des coquilles de mollusques enregistre l'histoire de vie de ces organismes. En effet, l'analyse isotopique des coquilles le long d'un profil sclérochronologique donne des informations précises sur l'évolution des conditions physico-chimiques et environnementales tout au long de la vie des animaux étudiés. Il semble donc intéressant de mener conjointement une approche sclérochronologique et sclérochimique afin de permettre une meilleure compréhension de la génèse de ces conditions environnementales exceptionnelles, de leurs impacts sur des invertébrés benthiques et une description de leur évolution sur les deux derniers siècles au moins.

Voilà pourquoi nous souhaitons, en plus de l'approche métrologique de l'hydrodynamisme, intégrer une approche de sclérochronologie afin de travailler sur deux Pectinidae à intérêt commercial (*Placopecten magellanicus* – Le pétoncle canadien et *Chlamys islandica* – le pétoncle arctique) et l'espèce animale qui a la plus longue période de croissance (500

ans) de la planète (*Arctica islandica*). Le pétoncle géant est présent dans le nord-ouest de l'Atlantique et les principales concentrations se situent sur le Banc Georges, dans la baie de Fundy, dans la baie des Chaleurs et autour des Îles de la Madeleine et de SPM. Le pétoncle géant vit en eau froide à des températures allant de 0 à 20 °C. Son cousin le pétoncle d'Islande *Chlamys islandica* est une espèce polaire qui se développe également à SPM où elle fait également l'objet d'une pêcherie. *Arctica islandica* est une espèce subpolaire qui, à SPM, se trouve sur le même type de fonds que les deux Pectinidae. Ces trois espèces communes sur le site d'étude seront utilisées comme modèle biologique d'étude 1) des réponses haute fréquence de la faune benthique aux variations drastiques de la température (Chauvaud et al. 1998) et 2) en tant qu'archives environnementales (Chauvaud et al. 2005).

Dans le cadre de cette thèse, des marquages chimiques permettront de valider la rythmicité de dépôt des marques de croissance des valves. Par ailleurs, le candidat devra utiliser les techniques de la sclérochimie pour mieux décrire la biologie de ces animaux et pour, après calibration, rétrocalculer les variations de l'environnement benthique à différentes échelles de temps et à différentes fréquences.

#### 4 – Compléments (facultatifs) : (français – english)

- **Cadre programmatique** : FRENETICC (EC2CO), Laboratoire international BeBEST, deux demandes de financement s pour le laboratoire BeBest et portant sur le continuum Terre Mer jusqu'à SPM ont été déposés en janvier et février 2015.

- **Financement associé** : BB POLAR

- **Existence de candidats potentiels** : Pierre Poitevin

- **Nombre de thésards encadrés par le proposant** : Laurent Chauvaud est directeur de thèse de Clémence Royer (soutenance début 2015) et co-responsable scientifique de Laura Coquereau

- **Nombre de personnes concernées au sein de l'équipe et/ou du LEMAR et de l'UMS** : Pour le LEMAR, Laurent Chauvaud, Julien Thébault, Yves-Marie Paulet et Aurélie Jolivet

- **Besoin en soutien technique** : oui, moyen commun de l'IUEM (plongée, PLATIM, PSO)

- **Dimension internationale** : oui, collaboration avec l'équipe d'écologie benthique de l'ISMER/ UQAR (P. Archambaud) et celle du MNHN (F. Olivier). Cette thèse rencontre les objectifs du LIA BeBEST (INEE). Ce laboratoire est franco-québécois avec une forte assise au Groenland.

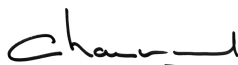
- **Degré de nécessité au regard des programmes en cours ou à venir** : Il convient ici de noter que le LEMAR/IUEM s'est engagé dans la création d'un laboratoire international associé (INEE) avec l'ISMER. Au sein de cette structure de recherche les propositions de travail déjà effectuées incluent l'écologie des invertébrés des fonds meubles entourant Saint-Pierre et Miquelon, archipel qui fait face au Saint-Laurent. Cette thèse participera donc aux premiers travaux de ce laboratoire franco-québécois. Enfin, les travaux de recherche que nous cherchons à réaliser avec le MHN de Copenhague (Dr Orlando) sur la paléogénétique des bivalves (utilisation de l'exosquelette comme archives génétiques) passent par notre aptitude à échantillonner des bivalves longévives (*Arctica islandica*)

- **Nécessité pour le développement d'une nouvelle thématique** : oui, nouvelle thématique : sclérochimie et sclérochronologie ultra haute fréquence (heure).

#### VISAS

##### Labo 1 : LEMAR

Prénom NOM Laurent Chauvaud  
Directeur de thèse  
signature



Prénom NOM.....Olivier Ragueneau.....  
Directeur du Laboratoire  
signature



##### Labo 2 .DYNECO

Prénom NOM . Pascal LAZURE  
Directeur de thèse . :  
signature



Prénom NOM : Ingrid Puillat  
Directeur du Laboratoire  
signature

