

Décrypter les informations contenues dans l'otolithe des téléostéens, par une approche MEB/EDX, pour élucider leurs comportements migratoires

Résumé

Ce projet vise à explorer le nucleus et à cartographier les otolithes de différents types de téléostéens, discriminés en fonction de leur cycle de vie et de leur capacité migratoire. En utilisant une approche MEB–EDX, nous vérifierons si la structure du nucleus est homogène entre les différents types de poissons, ou si des spécificités communes aux poissons pondus en rivière *versus* aux poissons pondus en mer sont révélées, ou encore si les particularités sont espèces-dépendantes. La cartographie de l'otolithe indiquera comment les différents éléments constitutifs sont distribués dans cette structure. Cette méthode nous donnera des informations sur l'histoire de vie des individus, et en particulier les changements dans leur environnement, ce qui nous permettra de retracer leur histoire individuelle de migration.

Description du projet

Depuis longtemps, l'otolithe est considéré comme une véritable « boîte noire », enregistrant les événements marquants de la vie des poissons sous forme de stries particulières (voir par ex. Lecomte-Finiger, 1999), comme les stries de métamorphose pour les poissons au cycle de vie diadrome par exemple (Keith et al., 2008). Plus largement, toute modification physiologique mais également environnementale, dans la vie du poisson laissera une signature particulière sur son otolithe. Les éléments et éléments traces que le poisson incorpore dans ses otolithes au cours de sa vie proviennent donc de son environnement. En se basant sur ce principe, déterminer la composition élémentaire des otolithes, au niveau des différentes stries d'accroissement, aussi bien horizontalement suivant un rayon du nucleus à la périphérie, que verticalement, de la surface de l'otolithe à la profondeur du nucleus, doit permettre de suivre chronologiquement les éléments incorporés dans cette structure biominérale. Par inférence avec les éléments caractéristiques des environnements, il est alors possible de se faire une idée de la localisation géographique du téléostéen aux différents moments de son cycle de vie, moments qui pourront être datés par comptage des stries de croissance du même otolithe. Sur le même principe, analyser finement la composition du nucleus permettra d'avoir une information sur les caractéristiques du lieu de ponte. A titre d'exemple, pour une espèce amphidrome qui se reproduit en rivière, le nucleus est susceptible d'incorporer les éléments se trouvant dans la rivière, et en particulier les polluants. Si le nucleus garde trace de ces substances, et si on peut les mettre en évidence, on pourra déterminer l'origine géographique des individus échantillonnés, en discriminant entre les rivières d'origine potentielles celle qui contient ce polluant.

Ainsi, le projet que nous proposons vise à analyser la composition élémentaire et en éléments traces des otolithes de différentes espèces de poissons aux cycles de vie et aux habitats contrastés, en utilisant l'approche MEB- ou MET-EDX (Microscopie Electronique à

Balayage ou à Transmission associées à la microanalyse par Energie Dispersive de rayons X) (Bacri et al., 2017). Par cette technique, nous pourrons réaliser une cartographie de l'otolithe indiquant comment les différents éléments constitutifs sont distribués dans cette structure biominérale. Cette méthode nous donnera des informations sur l'histoire de vie des individus, et en particulier les changements dans leur environnement, ce qui nous permettra de retracer leur histoire de migration. Il s'agira donc de comparer les caractéristiques d'otolithes du gobie amphidrome *Sicyopterus lagocephalus* avec les otolithes :

1) de poissons dont le cycle de vie se déroule intégralement en eau douce, comme *Brachyplatystoma spp* ou *Cichla spp* en milieu tropical, ou le brochet commun *Esox lucius* Linnaeus, 1758 en milieu tempéré ;

2) de poissons dont l'intégralité du cycle de vie se déroule en mer comme le mulot doré *Liza aurata* Risso, 1810 ;

3) de poissons catadromes qui pondent en mer, comme l'Anguille européenne *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758 ;

4) de poissons euryhalins qui vivent indifféremment en eau douce et en mer, comme l'épinoche *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758.

Nous pourrons ainsi mettre en contraste les poissons sédentaires (qui ne changent pas de milieu au cours de leur vie) et les poissons migrateurs.

La technique MEB ou MET-EDX est maîtrisée par le co-encadrant du stage, et sera donc enseignée au stagiaire en charge de ce projet. Les otolithes des différentes espèces de téléostéens seront fournis au stagiaire par les collaborateurs du projet sous-tendant le stage, et pour lequel nous disposons d'un financement.

Encadrant (e) du projet

Nom	ELLIEN
Prénom	Céline
Titre	Docteur en Océanologie Biologique, Maître de Conférences Sorbonne Université
Unité de recherche –	UMR BOREA (Biologie des Organismes et des Ecosystèmes Aquatiques) 8067 –MNHN, CNRS, Sorbonne Université, IRD, Université Caen Normandie, Université Antilles Guadeloupe
Equipe de recherche au sein de l'unité – Intitulé – Nom du Responsable d'équipe	Equipe BIOPAC (Biodiversité, Plasticité, Adaptation et Conservation : des espèces aux communautés) Resp : Philippe Keith (co-resp : Fabienne Audebert, Eric Feunteun)
Adresse professionnelle	MNHN, 43 rue Cuvier, 75005 Paris

Email	celine.ellien@sorbonne-universite.fr
-------	--------------------------------------

Co-encadrant(e)

Nom	BAUMIER
Prénom	Cédric
Titre	Docteur en Chimie, Ingénieur de recherche CNRS
Unité de recherche –	IJCLab (Laboratoire de Physique des 2 infinis Irène Joliot-Curie) 9012 – CNRS, Université Paris Saclay, Université de Paris
Equipe de recherche au sein de l'unité – Intitulé – Nom du Responsable d'équipe	Plateforme SCALP (Synthesis and Characterization using ions Accelerators for Pluridisciplinary Research) Resp: Cyril Bachelet
Adresse professionnelle	15 Rue Georges Clemenceau, 91400 Orsay
Email	cedric.baumier@in2p3.fr

Calendrier prévisionnel :

janvier/février	mars	avril	mai	juin
Paris	Paris	Orsay	Orsay/Paris	Paris
Prise en main du sujet	Otolithométrie	MEB-EDX	analyse des résultats	rédaction
Analyse biblio	Préparation des otolithes	Acquisition des résultats	Mise en forme des résultats	préparation oral
	Comptage des stries	Prise en main des logiciels d'exploitation	Analyses qualitatives et quantitatives	