



**HAL**  
open science

## Première étude comparative de la microchimie des otolithes et des écailles pour déterminer l'origine spatiale des populations de saumon Atlantique.

Matthias Vignon, Gilles Bareille, Hélène Tabouret

### ► To cite this version:

Matthias Vignon, Gilles Bareille, Hélène Tabouret. Première étude comparative de la microchimie des otolithes et des écailles pour déterminer l'origine spatiale des populations de saumon Atlantique.. [0] Fiche synthèse, UPPA; INRAE. 2019. hal-03098209

**HAL Id: hal-03098209**

**<https://hal.science/hal-03098209>**

Submitted on 5 Jan 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Première étude comparative de la microchimie des otolithes et des écailles pour déterminer l'origine spatiale des populations de saumon Atlantique

2019

Matthias VIGNON (e2s UPPA, INRAE, ECOBIOP, Collège STEE, Pôle Migrateurs Amphihalins)  
Gilles BAREILLE (e2s UPPA, CNRS, EPREM, Collège STEE)  
Hélène TABOURET (e2s UPPA, CNRS, EPREM, Collège STEE)

Dans la perspective de mieux comprendre le rôle de la dispersion dans la conservation des populations de saumon Atlantique face aux pressions environnementales et anthropiques qu'ils subissent, il est vital de quantifier la part relative des migrants des populations. Pour répondre à cet enjeu, ce projet a eu pour objectif d'évaluer le potentiel de la microchimie des écailles comme outil non-létal permettant de déterminer l'origine spatiale (rivière natale) des individus. Une telle avancée doit permettre un retour historique sur les larges banques de données scalimétriques existantes alors que les banques d'otolithes sont beaucoup plus restreintes, tant spatialement que temporellement.



## Introduction

Afin d'évaluer le taux de dispersion et la contribution des dispersants à la population locale, il est nécessaire de connaître l'origine spatiale (rivière natale) des individus. L'analyse microchimique des otolithes permet souvent cette identification avec une bonne fiabilité. Cependant, cette approche est létale puisque qu'elle implique le sacrifice d'individus préalable à chaque extraction d'otolithes. Actuellement, l'échantillonnage se

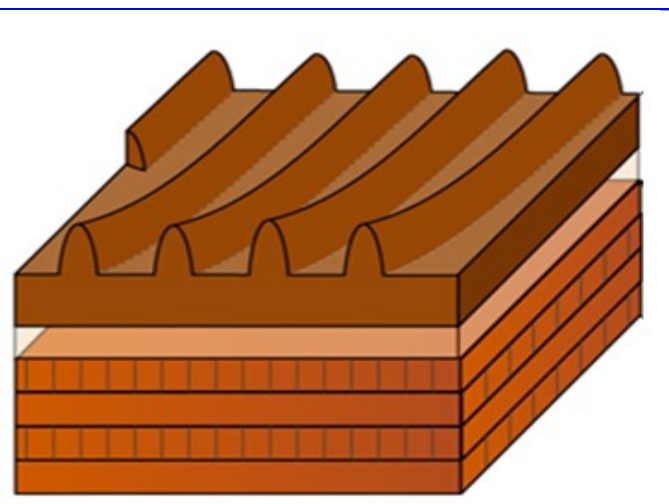
base principalement sur l'acquisition d'individus morts capturés par pêche, correspondant à une collecte de données potentiellement biaisée (captures sélectives). Une alternative serait d'utiliser l'analyse microchimique des écailles de salmonidés. En effet, leur prélèvement est non létal, aisé et une collection importante et historique est déjà disponible sur de nombreuses populations en France (voir par exemple <https://colisa.fr/>).



## L'écaille

Des études ont déjà montré que les écailles peuvent être utilisées comme un marqueur biogéochimique aux performances comparables à celles des otolithes. Cependant, ces études se sont concentrées sur des individus juvéniles n'ayant jamais changé de conditions environnementales au cours de leur vie et pour lesquelles l'analyse *in toto* des écailles est possible. Dans le cas d'adultes anadromes, la superposition/juxtaposition de dépôts marins sur la zone formée en phase juvénile (absence de recouvrement protégeant la zone de dépôt juvénile contrairement à l'otolithe) pourrait diluer la signature rivière originelle, nécessitant une approche analytique spécifique (décapage de surface par exemple). De plus, la composition chimique des écailles pourrait ne pas être figée comme celle des otolithes, laissant la possibilité d'échanges d'ions pouvant intervenir après passage en milieu marin (changement dans l'hydroxyapatite des écailles après leur déposition en phase juvénile). La possibilité d'une telle altération chimique chez des poissons anadromes peut affecter les performances d'assignations natales.

Durant ce projet, nous avons réalisé une analyse comparative des éléments microchimiques entre otolithes et écailles de saumon Atlantique (*Salmo salar*) dans le but d'évaluer 1) l'importance des effets de l'altération des signatures géochimiques contenues dans les écailles lors du séjour en mer (contrairement à l'otolithe dans lequel les signatures sont inertes, celles des écailles pourraient subir des modifications dans le temps), et 2) la pertinence de l'écaille pour déterminer l'origine spatiale des individus.



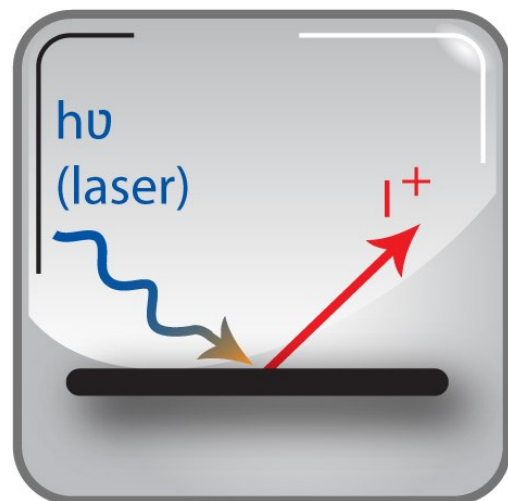
**Stratification d'une écaille. Seule la couche d'hydroxyapatite superficielle (brun foncé) contient une signature biogéochimique caractéristique de l'origine natale d'un poisson.**

## La microchimie

La microchimie est une méthode de pointe en chimie analytique qui consiste à analyser la composition élémentaire et isotopique de la matière. Les résultats obtenus à partir des otolithes indiquent qu'il est possible de déterminer/discriminer à l'aide de leur composition chimique (Sr:Ca, Ba:Ca et  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  principalement) le bassin d'origine des juvéniles, mais également d'affiner l'analyse au niveau du sous-bassin, voire de la rivière pour une très large majorité d'individus. L'origine piscicole d'un certain nombre d'individus a également pu être déterminée (individus élevés en aquaculture puis relâchés en milieu naturel).

Ici, nous nous sommes intéressés à des saumon prélevés sur deux zones géographiques en France (bassin Adour-Nivelle et rivières Finistère Sud) et pour lesquels nous disposons à la fois des otolithes et des écailles.

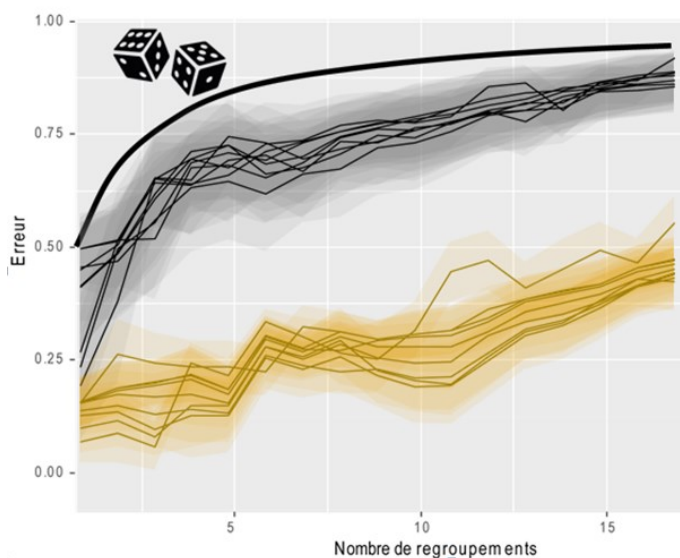
### LA-ICP-MS



**L'analyse microchimique a été réalisée à l'aide d'un système d'ablation laser couplée à un spectromètre de masse à plasma induit [LA-ICP-MS].**

## Une forte altération

L'analyse microchimique des écailles provenant d'individus anadromes possède de très faibles performances, sans comparaison possible avec celles obtenues à l'aide des otolithes. Cette différence de performance repose principalement sur l'altération des signatures chimiques de l'écaille lors du passage en mer, se traduisant par un très forte atténuation des signatures natales.



Performances des analyses discriminantes (Erreur = pourcentage d'individus incorrectement reclassifiés) en fonction de la résolution spatiale considérée (nombre de rivières potentiellement discriminables) pour les otolithes (ocre) et les écailles (gris) et en cas d'assignation aléatoire des individus (trait épais noir).

## En savoir plus

Vignon *et al.* (2020) Première étude comparative de la microchimie des otolithes et des écailles pour déterminer l'origine spatiale des populations de saumon Atlantique. Rapport final. OFB, INRAE, Agrocampus Ouest, UPPA.

## Conclusion opérationnelle

Malgré sa très faible épaisseur, il est analytiquement possible de n'ablater que la couche superficielle d'une écaille de saumon atlantique afin d'en extraire les signaux biogéochimiques. L'altération microchimique de l'écaille chez les individus anadromes ayant séjourné en mer est cependant telle que les signatures ne permettent pas une assignation natale. Les résultats obtenus à l'aide des écailles sont nettement moins performants que ceux obtenus à partir des otolithes et à peine meilleur que ce que prédirait une réponse aléatoire.

Conclusion : Ne pas utiliser en microchimie d'écaille de poissons anadromes pour une assignation de la rivière natale.

## Les équipes impliquées

- **EcoBIOP (UPPA/INRA)** pour la partie sclérochronologique  
([matthias.vignon@univ-pau.fr](mailto:matthias.vignon@univ-pau.fr))
- **IPREM (UPPA/CNRS)** pour la partie chimie analytique  
([gilles.bareille@univ-pau.fr](mailto:gilles.bareille@univ-pau.fr))

## Remerciements

Plateforme PAMAL (Plateforme d'Analyse des Métaux Traces par Ablation laser) de l'IPREM (Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux, Pau).

## Soutien financier

Projet financé par la convention de coopération OFB-INRAE-UPPA-Agrocampus Ouest

Participation du CNRS via la plateforme PAMAL