



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

Pour une meilleure connaissance des espèces amphihalines : la mise en place de suivis de la pêche récréative et professionnelle du saumon (*Salmo salar*), de la truite de mer (*Salmo trutta*) et de l'anguille (*Anguilla anguilla*)

Clarisse BOULENGER^{1,5}, Guirec ANDRÉ^{2,5}, Adly KOUBAA^{1,5}, Cécile TREHIN^{1,5}, Sophie LAUNEY^{3,5}, Anne-Laure BESNARD^{3,5}, Marie NEVOUX^{3,5}, Élise GAUTEUR^{1,5}, Laurent BEAULATON^{4,5}, Frédéric MARCHAND^{1,5}

¹ U3E (Unité Expérimentale d'Écologie et d'Écotoxicologie aquatique), INRAE, OFB, Rennes, France.

² Service de l'eau et des milieux aquatiques, Direction Surveillance, Évaluation, Données, OFB, U3E, Rennes, France.

³ DECOD (Dynamique et Durabilité des Écosystèmes), L'Institut Agro, IFREMER, INRAE, Rennes, France.

⁴ Service Conservation et gestion durable des espèces exploitée, Direction de la Recherche et de l'Appui Scientifique, OFB, U3E, Rennes, France.

⁵ Pôle Gestion des Migrateurs Amphihalins dans leur Environnement, OFB, INRAE, L'Institut Agro, UPPA, Rennes, France.

Correspondance : Clarisse BOULENGER, clarisse.boulenger@inrae.fr

Pour mieux comprendre le déclin des espèces de poissons amphihalins observé depuis plusieurs décennies et proposer des mesures de gestion adaptées, il est essentiel de collecter des données de pêche fiables ciblant ces espèces. Le pôle MIAME, pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, joue un rôle central dans cette démarche en assurant le suivi et l'analyse des pêcheries en eau douce et en mer. Cet article présente les dispositifs et protocoles mis en place par le pôle pour structurer et exploiter ces données, afin de déterminer les pressions les plus à même d'expliquer ces tendances. Ce travail alerte sur la situation de ces espèces et incite à renforcer les mesures de conservation et de gestion.

Introduction

Depuis plusieurs décennies, les populations de poissons amphihalins connaissent un déclin marqué de leur abondance en France et dans le monde. Ce déclin est lié aux multiples pressions exercées sur ces espèces tout au long de leur cycle de vie, dans les milieux d'eau douce et marin. Parmi ces pressions figurent la dégradation des habitats, le changement climatique, la surpêche et le braconnage. En 2019, la liste rouge de l'IUCN¹ en France a évalué que seules 15% des espèces amphihalines n'étaient pas menacées ou quasi menacées (IUCN, 2019).

Pour mieux comprendre ce déclin et proposer des mesures de gestion adaptées, il est important de pouvoir travailler sur des données de pêcheries fiables ciblant ces espèces. Une pêcherie pouvant être définie comme une unité de gestion regroupant plusieurs navires de pêches

ciblant une zone géographique et/ou une espèce. Ces données permettent non seulement de caractériser les pêcheries et leurs impacts sur une espèce ou son environnement, mais aussi recueillir des informations écologiques sur l'espèce notamment dans des zones difficiles d'accès pour les suivis scientifiques, comme l'habitat en mer.

Ces dernières années, le pôle OFB-INRAE-Institut Agro-UPPA pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement (pôle MIAME) a intensifié ses efforts pour collecter des données issues des pêcheries en eau douce et en mer, en particulier sur les salmonidés et l'anguille européenne. Ces actions poursuivent deux objectifs principaux : améliorer les connaissances sur ces espèces et répondre aux exigences des réglementations

1. Union internationale pour la conservation de la nature.

européennes, telles que le *Data Collection Framework* (DCF – encadré 1) et la directive cadre « Stratégie pour le milieu marin » (DCSMM). Grâce à son expertise reconnue, le pôle est responsable, au niveau national, de plusieurs programmes de collecte de données sur ces espèces, tant dans le cadre de ces règlements que de projets scientifiques spécifiques.

Cet article présente les protocoles et dispositifs déployés par le pôle, permettant d'avoir un processus complet de gestion des données de suivi de pêcheries, depuis leur collecte jusqu'à la transmission des résultats d'analyse.

Caractérisation des pêcheries et des captures via la collecte de données et d'échantillons

La caractérisation des pêcheries et de leurs impacts sur une espèce ou sur l'environnement repose sur la collecte de données précises. Ces informations permettent d'évaluer l'importance des pêcheries, leur étendue géographique et leurs cibles, en prenant en compte des paramètres tels que le nombre de pêcheurs, la fréquence des sorties, les types d'engins utilisés, les zones exploitées, les espèces ciblées, ainsi que des caractéristiques biologiques comme la taille, l'âge et le sexe des individus pêchés.

Pour collecter ces données essentielles, le pôle s'appuie sur différents dispositifs et protocoles qu'il a développés en fonction des contraintes existantes et de son expertise.

Collecte des données pour caractériser les pêcheries

En eau douce

Avant sa participation officielle au DCF, le pôle, en partenariat avec la Fédération nationale de pêche en France (FNPF), avait mis en place deux dispositifs pour permettre le suivi des pêcheries en eau douce dont celles d'amphihalins : le CNICS (Centre national d'interprétation des captures de salmonidés migrateurs) et Cesmia (pour le suivi national de la pêche aux engins).

Le suivi des pêcheries à la ligne en eau douce du saumon et de la truite de mer est assuré par le CNICS. Le CNICS s'appuie sur les déclarations des pêcheurs professionnels

Encadré 1 – La *Data Collection Framework* (DCF)

Au niveau européen, la DCF (règlement n° 1004/2017) impose un cadre général pour la collecte, la gestion et l'utilisation des données dans le secteur de la pêche, visant à soutenir les avis scientifiques sur la Politique commune de la pêche. Les objectifs principaux de cette collecte de données sont de répondre aux appels à données des groupes d'experts internationaux fournissant des avis sur l'état des stocks de poissons et d'évaluer l'état des populations. Elle est encadrée par différents règlements européens rattachés à la Politique commune de la pêche (règlement CFP n° 1380/2013). En France, un partenariat d'instituts publics permet la collecte, la gestion et l'utilisation de ces données. Le pôle MIAME y est fortement impliqué puisque INRAE et l'OFB, au vu de leur expertise, ont été désignés comme pilotes de la collecte des données pour les salmonidés et l'anguille européenne. Pour répondre aux obligations réglementaires du DCF sur ces espèces, le pôle MIAME doit, en plus de suivis scientifiques en rivière, réaliser la collecte de données issues de la pêche récréative et professionnelle en rivière et en mer.

et récréatifs en eau douce pour recueillir des informations sur les captures et des mesures biométriques, et collecter des écailles pour chaque poisson capturé (qui pourront servir à établir l'âge et le sexe des poissons capturés notamment). La déclaration de capture obligatoire pour le saumon depuis 1987 (arrêté du 16 octobre 1996 en vigueur) et la déclaration de capture volontaire pour la truite de mer permettent d'avoir une série de données sur le long terme qui est représentative de ces pêcheries. Cesmia est un outil dédié à la télédéclaration des captures réalisées par des pêcheurs professionnels et récréatifs utilisant des engins et filets (anciennement connu sous le nom de SNPE : Suivi national de la pêche aux engins). Mobilisé dans le cadre du DCF, cet outil permet un suivi des pêcheries d'anguilles en eau douce. Sur le domaine public fluvial, les pêcheurs, qu'ils soient professionnels ou amateurs, ont l'obligation de déclarer mensuellement leurs captures. Les données de bases fournies par ces déclarations permettent en particulier de caractériser les efforts de pêche, c'est-à-dire les moyens mis en œuvre pour effectuer les captures (lieux de pêche, matériel de pêche, etc.) ainsi que le volume des captures. Il est dès lors possible de calculer l'indice de « capture par unité d'effort » (CPUE), qui permet de rendre compte globalement de l'abondance d'un taxon et de son aptitude à être capturé sur une période donnée

En mer

Afin de garantir des données fiables sur les captures réalisées par les pêcheurs professionnels en mer, le pôle MIAME a mis en place un partenariat avec Ifremer et la Direction générale des Affaires maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA) pour définir des procédures de correction, de complétion et de qualification des données de débarquements réalisés par des navires sous pavillon français et pêchant des espèces amphihalines. Pour cela, différentes sources de données sont utilisées :

- les données brutes de déclaration de capture issues de visiocapture fournies par la DGAMPA,
- les données issues de l'algorithme SACROIS² qui croise, rapproche, vérifie et contrôle différentes sources d'informations fournies par Ifremer ;
- les informations issues des licences délivrées par le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins, obligatoires pour la pêche des espèces amphihalines ;
- des données d'expertise.

Une fois ces données validées par les procédures du pôle, elles permettent de caractériser les pêcheries en mer d'espèces amphihalines, notamment en termes de quantités capturées, zones de pêche, types d'engins utilisés et stades de développement (pour l'anguille).

Malgré une obligation européenne (DCF), la caractérisation des pêcheries récréatives en mer est un défi au niveau national quelle que soit l'espèce étudiée car les pêcheurs n'ont pas de licence et n'ont pas ou peu d'obligation de déclaration. Une étude pilote mise en place par Ifremer est en cours pour définir des protocoles permettant de caractériser les pêcheries récréatives en mer. La pêche récréative en mer de l'anguille européenne étant interdite, le pôle s'implique dans le suivi de cette étude pilote pour les salmonidés.

2. <https://sih.ifremer.fr/Debarquements-effort-de-peche/Sacrois>

Collecte de données et d'échantillons biologiques pour caractériser les captures

Dans le cadre du DCF et de certains programmes scientifiques, le pôle a développé ou participé à la mise en place de différents protocoles permettant de collecter des données biométriques sur les individus capturés par les pêcheurs professionnels et récréatifs, notamment en mer. Il s'est appuyé pour cela sur son expertise du CNICS (collecte d'écaillés auprès des pêcheurs professionnels et récréatifs en eau douce pour les salmonidés) ainsi que sur les différents protocoles existants pour l'échantillonnage en mer, par exemple les protocoles **ObsMer**³ et **ObsVentes**⁴ développés par Ifremer.

Au niveau national

L'échantillonnage en criée

Depuis 2022, le pôle effectue des échantillonnages en criée pour collecter des données et des échantillons sur les salmonidés et autres espèces amphihalines. Le protocole s'appuie en partie sur le protocole Obsventes qui repose sur un plan d'échantillonnage précis visant à couvrir l'ensemble des pêcheries en France. Cependant lors des discussions avec Ifremer, il a été mis en évidence que la vaste emprise spatiale, temporelle et « métier » de ce protocole ne permettait pas d'avoir un échantillonnage représentatif des pêcheries ciblant spécifiquement les espèces amphihalines. Le pôle a donc proposé d'adapter le protocole pour pouvoir remédier à cette limitation. La première expérience d'échantillonnage a été menée à la criée de Ciboure/Saint-Jean-de-Luz, qui concentre plus de 80 % des débarquements nationaux de salmonidés. L'opération s'est déroulée avec des visites planifiées d'avril à fin juillet, effectuées une à trois fois par semaine. Pendant ces visites, des mesures biométriques telles que la taille et le poids des poissons sont relevées (photo 1). Des prélèvements d'écaillés sont réalisés sur l'ensemble des captures et une vérification de la présence de marquage (PIT-tag) est effectuée

Fort de cette expérience qui a permis de collecter plus de cinq cents mesures biométriques et d'échantillons, le pôle a proposé de retranscrire ce protocole sur d'autres criées (figure 1) pour plusieurs espèces amphihalines (salmonidés, aloses et mulot porc). Cet échantillonnage, réalisé dans le cadre du projet Interreg Arc Atlantique, DiadSea, visant à améliorer les connaissances sur les amphihalins en mer pour une meilleure gestion transnationale, se déroule de juillet 2024 à juin 2025. Il a d'ores et déjà permis, au bout de six mois d'échantillonnage, de collecter plus de cent individus.

L'achat direct des captures aux pêcheurs professionnels

Pour les espèces vendues essentiellement hors criées, comme l'anguille européenne, le pôle a développé un protocole pour recueillir des données biométriques et des échantillons biologiques. Ce protocole repose sur l'achat direct d'anguilles auprès de marins-pêcheurs (civelles, depuis 2020) et des pêcheurs professionnels fluviaux (anguilles jaunes et argentées, depuis 2010). Alors que les civelles sont mesurées et conservées entières, des mesures et des prélèvements sont réalisés sur les anguilles jaunes et argentées. Ces prélèvements incluent les otolithes, la nageoire (ajoutée au protocole depuis 2023) et la vessie natatoire. Le plan d'échantil-

lonnage permet de couvrir toutes les zones de débarquements commerciaux et de garantir que les quantités prélevées reflètent les quantités débarquées par zone.

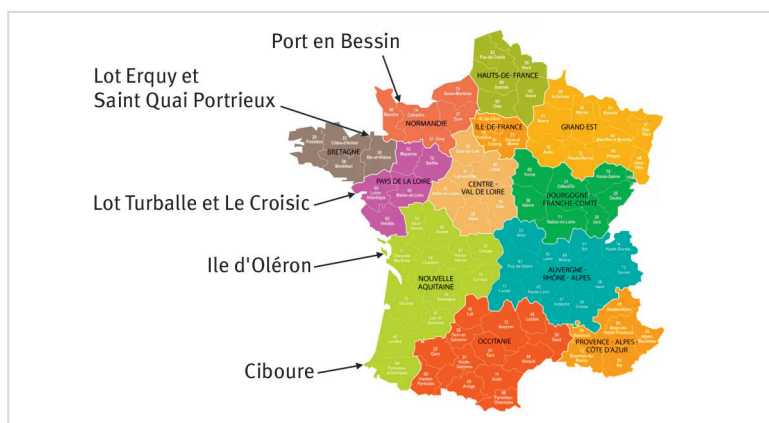
La collecte grâce aux observateurs en mer

Grâce aux communications réalisées au sein de ses réseaux sur l'intérêt de disposer d'échantillons prélevés en mer et sa capacité à stocker de façon pérenne et sécurisée les données et les échantillons, le pôle reçoit des données et des échantillons issus de différents programmes développés au sein des parcs naturels marins (**ARPEGI**⁵ sur le Pertuis Gironde et **ObsMer** en mer d'Iroise) ou de grands estuaires (**BioTrol**⁶ sur la Loire).

Photo 1 – Mesure d'un saumon à la criée de Saint-Jean-de-Luz (crédit photo : C. Tréhin).



Figure 1 – Criées échantillonnées dans le cadre du programme DiadSea.



3. <https://sih.ifremer.fr/Ressources/ObsMer>

4. <https://sih.ifremer.fr/Ressources/ObsVentes>

5. <https://parc-marin-gironde-pertuis.fr/actualites/deux-actions-phares-du-projet-arpegi>

6. <https://www.umr-decod.fr/fr/projet/131>

Chaque programme suit son protocole spécifique, mais tous reposent sur des observateurs embarqués sur les navires de pêche ou présents lors des débarquements pour collecter des données et des échantillons. Ces informations concernent les coordonnées de la capture, des mesures biométriques ainsi que des prélèvements d'écaillés, nageoires et otolithes, notamment sur les espèces amphihalines, telles que l'aloise, la truite de mer, le saumon atlantique et l'éperlan.

À l'international

Suivi de la pêche au Groenland

Depuis 2020, le pôle s'investit dans un programme de coopération internationale portée par l'Organisation pour la conservation du saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN⁷) sur le suivi de pêche de saumon atlantique au Groenland. Cette pêche, aujourd'hui restreinte à une pêche de subsistance par les communautés locales, opère sur un stock partagé de capture principalement des saumons atlantiques nés dans les rivières d'Amérique du Nord et d'Europe. Pour quantifier l'impact de cette pêche, il est important de collecter des données précises sur les débarquements, l'origine et les caractéristiques biologiques des individus capturés. À cet effet, tous les participants au programme envoient en mission des agents pour collecter les données et les échantillons au Groenland, directement sur les points de débarquements des pêcheurs. Ce fut le cas d'agents du pôle MIAME en 2021, 2022 et 2024.

Gestion des données et des échantillons

En dehors des otolithes d'anguilles, gérées par le pôle de sclérochronologie d'Ifremer, tous les échantillons collectés sont gérés par le Centre de ressources biologiques Colisa (Marchand *et al.*, 2018) qui en assure la conservation, l'analyse, puis la mise à disposition à la communauté scientifique. Différentes analyses peuvent être réalisées sur ces échantillons pour en tirer des informations importantes sur les individus capturés. Ainsi les écaillés collectés sur les salmonidés nous renseignent

sur leur âge (figure 2 ; Bagliniere *et al.*, 2020, 2022) et leur sexe (par analyse moléculaire, Besnard *et al.*, 2023). Pour recueillir ces mêmes informations sur l'anguille, il est nécessaire d'analyser les otolithes pour l'âge et d'observer l'appareil reproducteur pour le sexe.

Toutes les données issues directement des collectes ou des analyses des échantillons sont stockées dans différentes bases de données PostgreSQL utilisant les mêmes référentiels, permettant ainsi des connexions entre elles. La plupart de ces données respectent le principe FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).

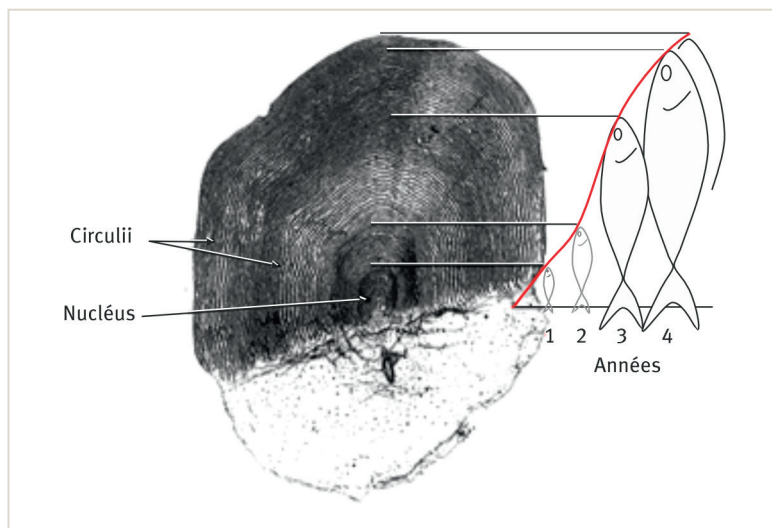
Des données et échantillons utiles à une meilleure connaissance des espèces et à leur gestion

L'ensemble des données et échantillons collectés pour caractériser les pêcheries et les captures sont utilisés pour améliorer la gestion des espèces, à l'échelle nationale et à l'échelle internationale.

Ainsi, le CNICS permet d'assurer le suivi des pêcheries des captures de saumons et de truites de mer réalisées par la pêche à la ligne via les télédéclarations et déclarations papier des pêcheurs professionnels. Le délai maximum de déclaration est de deux jours ouvrés pour les pêcheurs à la ligne et mensuel pour les professionnels. Ce suivi réalisé en temps réel permet, en cas d'atteinte du total autorisé de captures (TAC), d'appliquer une fermeture temporaire ou définitive de la pêche par arrêté préfectoral.

Ces données sont également utilisées pour répondre aux appels à données de la NASCO⁸ ou des groupes d'experts internationaux du CIEM, Conseil international pour l'exploration de la mer, (WGNAS⁹ pour le saumon atlantique, WGTRUTTA¹⁰ pour la truite de mer et WGEEL¹¹ pour l'anguille européenne). Au sein de ces groupes, les données collectées par le pôle et celles fournies par d'autres États membres permettent d'évaluer l'état des stocks de ces espèces sensibles. Les résultats des traitements des données et les évaluations produites chaque année sont publiés et servent aux différents preneurs de décision pour la mise en place de mesures de gestion. Suite à plusieurs avis du WGEEL préconisant l'arrêt de la capture d'anguilles européennes par principe de précaution, puisqu'aucun progrès global n'avait été accompli pour atteindre l'objectif de 40% d'échappement de la biomasse d'anguilles argentées dans l'ensemble de l'Union, comme l'exige l'article 2, paragraphe 4, du règlement (CE) no 1100/2007 du Conseil (8), un nouveau règlement européen a été mis en place. Ce règlement (2023/194) a étendu à six mois la période de fermeture pour toute activité de pêche commerciale ciblant l'anguille dans les eaux marines et les eaux saumâtres de l'Union européenne de l'Atlantique du Nord-Est et de la mer Méditerranée, ainsi que pour les navires de pêche de l'Union européenne dans toutes les eaux marines de la Méditerranée. Il a également interdit toute pêche récréative de l'anguille dans ces eaux.

Figure 2 – Interprétation de l'âge d'un saumon.



7. <https://nasco.int/west-greenland-sampling-programme/>

8. <https://nasco.int/about/>

9. <https://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGNAS.aspx>

10. <https://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGTRUTTA.aspx>

11. <https://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGEEL.aspx>

Dans une démarche d'amélioration continue des données transmises à ces groupes, le pôle met régulièrement en place des procédures de traitement de données. Depuis 2022, les données collectées à la criée de Saint-Jean-de-Luz ont servi à répartir les captures de la zone Adour par classe d'âge (un ou plusieurs hivers de mer) afin d'améliorer l'intégration des données françaises dans les modèles d'évaluation et ainsi faciliter la gestion des stocks.

Les données et échantillons alimentent également entre dix et quinze programmes de recherche par an. Dans le cadre du projet RENOSAUM (Rénovation de la stratégie de gestion du saumon en Bretagne) (Prévost et Lebot, 2022), les données du CNICS (suivis des captures depuis 1987) ont permis l'élaboration d'un nouveau plan de gestion du saumon en Bretagne et contribuent à alimenter les décisions de gestion.

Les données sur l'anguille ont, elles, aussi été mobilisées lors du programme Interreg SUDOANG¹² dont l'objectif est de fournir aux gestionnaires des outils et des méthodes communes contribuant à la conservation de l'anguille européenne et de son habitat. ■

Encadré 2 – En savoir plus.

DCF : Data Collection Framework : https://dcf.ec.europa.eu/index_en?prefLang=fr
DCSMM : directive cadre « Stratégie pour le milieu marin » : <https://dcsmm.milieuamrinfrance.fr/>
NASCO : North Atlantic Salmon Conservation Organization : <https://nasco.int/west-greenland-sampling-programme/>
CIEM : Conseil international pour l'exploration de la mer : <https://www.ices.dk/Pages/default.aspx>
CNICS : Centre national d'interprétation des captures de salmonidés migrateurs : <https://u3e.rennes.hub.inrae.fr/presentation/organisation/pole-miame/cnics>
CESMIA/SNPE : Suivi national de la pêche aux engins : <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/356>

12. <https://sudoang.eu>

RÉFÉRENCES

- Bagliniere, J. L., Hamelet, V., Guéraud, F., Aymes, J. C., Goulon, C., Richard, A., Josset, Q., & Marchand, F. (2020). *Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez la truite commune (Salmo trutta) dans les populations françaises*. Office français de la biodiversité. <https://hal.inrae.fr/hal-02880916>
- Bagliniere, J. L., Jeannot, N., Nevoux, M., Lamireau, L., Josset, Q., & Marchand, F. (2022). *Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez le saumon atlantique (salmo salar) dans les populations françaises*. Office français de la biodiversité. <https://hal.inrae.fr/hal-03903909>
- Besnard, A. L., Meslier, L., Jousseau, T., Nevoux, M., Marchand, F., & Launey, S. (2023). Fast, safe and high-throughput Real-Time PCR protocol for molecular sex identification in *Salmo salar*, applicable to historic scale collections. *bioRxiv (Cold Spring Harbor Laboratory)*. <https://doi.org/10.1101/2023.09.05.556299>
- IUCN. (2019). Chapitre Poisson d'eau douce de France métropolitaine. Dans UICN Comité français, MNHN, SFI & OFB (dir). *La liste rouge des espèces menacées en France*. <https://uicn.fr/liste-rouge-poissons-d-eau-douce/>
- Marchand, F., Aymes, J., Gueraud, F., Guillard, J., Goulon, C., Hamelet, V., Lange, F., Prevost, E., Baglinière, J., Beaulaton, L., Penil, C., & Azam, D. (2018). Colisa, the collection of ichthyological samples. [Base de données]. <https://doi.org/10.15454/d3odjm>
- Prévost, E., & Lebot, C. (2022). *RENOSAUM : Rénovation de la stratégie de gestion du saumon en Bretagne, Rapport final*. OFB ; INRAE ; UPPA ; Association Bretagne Grands Migrateurs. <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-04055849/>