

# FORUM INTERNATIONAL SAMARCH 2022

ORGANISÉ PAR :



EN  
COLLABORATION  
AVEC :



## SAUMON & TRUITE DE MER : DES OUTILS SCIENTIFIQUES AU SERVICE DE LEUR PROTECTION

17 & 18 MAI 2022 - PLÉNEUF VAL ANDRÉ (FR - 22)

# DOSSIER DU PARTICIPANT

AMÉLIORONS LA GESTION  
EN ESTUAIRE & EN MER





# EDITO

© Samuel Jouon

Chers participants, chers intervenants, chers amis,

C'est avec grand plaisir que je vous accueille pour le **forum SAMARCH en Bretagne** sur le site de Pléneuf Val André. Durant 2 jours, scientifiques, gestionnaires, techniciens, pêcheurs vont débattre de la préservation et de la sauvegarde des salmonidés grands migrateurs dans les zones estuariennes et côtières. Une meilleure connaissance du rôle fonctionnel de ces zones est aujourd'hui indispensable pour tenter de ralentir, voire même d'inverser le déclin de ces populations dans l'Atlantique nord.

Grâce à de nombreux efforts réalisés en eau douce par les pêcheurs et leurs associations, les services de l'État, les collectivités et leurs partenaires financiers, nous avons le bonheur de voir aujourd'hui un retour progressif des grands migrateurs dans les fleuves côtiers comme en témoignent les suivis scientifiques réalisés tant en Normandie qu'en Bretagne. Malheureusement les indicateurs marins sont beaucoup plus inquiétants. C'est tout l'enjeu du programme SAMARCH dont ce colloque constitue une étape avant la fin du programme en juin 2023.

Bretagne Grands Migrateurs est fière de contribuer à ce programme majeur qui j'en suis sûr apportera des réponses scientifiques et permettra d'améliorer la gestion de nos grands migrateurs. Je vous souhaite à toutes et à tous un excellent forum autour d'échanges riches et constructifs !

Jean-Yves MOËLO, Président de BRETAGNE GRANDS MIGRATEURS



# SOMMAIRE

PROGRAMME	P4
BRETAGNE GRANDS MIGRATEURS ET SEINORMIGR	P6
SAMARCH : QU'EST-CE QUE C'EST ?	P7
QUELQUES RÉSULTATS DU PROGRAMME SAMARCH	P8
RÉSUMÉ DES INTERVENANTS	P15

# Programme

## MARDI 17 MAI

**9h30 :** ..... **Accueil café**

**10h :** ..... **Discours d'accueil**  
Jean-Yves MOELO, Président de Bretagne Grands Migrateurs,  
Delphine ALEXANDRE, Vice-présidente Santé, eau et biodiversité de la Région Bretagne  
Nathalie NOWAK, Conseillère déléguée à l'Environnement du Département des Côtes d'Armor

**10h30–10h50 :** ..... **Rapport des objectifs et contenu du programme SAMARCH (Dylan ROBERTS GWCT)**

**10h50–12h10 :** ..... **INTRODUCTION - État des connaissances et lacunes sur la phase marine des salmonidés migrateurs**

**10h50–11h15 :** Se familiariser enfin avec la vie complexe du saumon atlantique en mer (Ken WHELAN, Atlantic Salmon Trust -Irlande-)  
**11h15–11h40 :** Modélisation de la dynamique des populations et évaluation des stocks de saumons à l'échelle du bassin de l'Atlantique nord (Etienne RIVOT, Institut Agro)  
**11h40–12h05 :** La distribution des amphihalins en mer et le rôle des Aires Marines Protégées (Sophie ELLIOTT, Institut Agro / GWCT)  
**12h05–12h25 :** Échange avec la salle

**12h30–14h00 :** ..... **Déjeuner**

**14h00 :** ..... **SESSION 1 : Restitution de travaux scientifiques issus du programme SAMARCH sur l'amélioration des connaissances des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer**

**14h00–14h30 :** SAMARCH WPT1 - Survie des smolts pendant leur dévalaison : influence des paramètres biotiques et abiotiques (Céline ARTERO, GWCT)  
**14h30–15h00 :** SAMARCH WPT2 - Truite de mer en Manche : que nous apprend la génétique ? (Sophie LAUNEY, INRAe & Jamie STEVENS, Université d'Exeter)  
**15h00–15h30 :** Échange avec la salle

**15h30–15h50 :** ..... **Pause café**

**15h50–16h20 :** SAMARCH WPT3 –Retracer la vie en mer du saumon par l'analyse de ses écailles (Marie NEVOUX, INRAE)  
**16h20–16h45 :** Analyse comparative de la dynamique des populations et du régime alimentaire du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) sur les bassins de l'Arques (76) et du Léguer (22) (Yann FEVRIER, GEOCA et Alexandre CARPENTIER, MNHN)  
**16h45–17h15 :** Échange avec la salle

**17h15 :** ..... **Clôture de la journée**

# Programme

## MERCREDI 18 MAI

**9h :** ..... **Discours d'accueil** (Isabelle GRYTTEEN, cheffe du service Patrimoine Naturel / Division Biodiversité, Géologie, Paysage de la DREAL Bretagne)

**9h15 :** ..... **SESSION 2 : Quels outils de planification et de gestion des salmonidés migrateurs ?**

**9h15–9h40 :** Gestion des salmonidés en France et Angleterre et évolution des politiques (Laurent BEAULATON, OFB et Lawrence TALKS, EA)  
**9h40–10h05 :** Le Plan National en faveur des Migrateurs Amphihalins et ses liens avec les autres outils existants pour la préservation de ces espèces (Marine PORTENEUVE, OFB-INRAe)  
**10h05–10h30 :** Réglementation de la pêche des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer en Bretagne et en Normandie (Elise CARNET, DREAL Bretagne et Gwenaël ROBINEAU, OFB)  
**10h30–10h50 :** Échange avec la salle

**10h50–11h10 :** ..... **Pause café**

**11h10 :** ..... **SESSION 3 : Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en eau douce**

**11h10–11h30 :** De la collecte des données à leur valorisation (Laëtitia LE GURUN, BGM)  
**11h30–11h50 :** L'encadrement de la pêche de loisir des salmonidés migrateurs en Bretagne : réglementation, déclaration des captures et nouvelle stratégie de gestion de la pêche du saumon (Marie-Andrée ARAGO, OFB)  
**11h50–12h10 :** vers une nouvelle régulation de la pêche de loisir du saumon en Bretagne (Etienne PREVOST, INRAe)  
**12h10–12h40 :** Risques pathologiques majeurs pour les saumons migrants : de l'UDN (un mythe ?) à la réalité (*Gyrodactylus salaris*) (Patrick GIRARD et Armand LAUTRAITE, association Santé Poissons Sauvages)  
**12h40–13h00 :** Échange avec la salle

**13h00–14h30 :** ..... **Déjeuner**

**14h30–16h45 :** ..... **SESSION 4 : Table ronde – Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en estuaire et en mer**

- **Quelle plus-value des aires marines protégées sur la gestion des salmonidés migrateurs ?** (Gwenola DE ROTON, OFB & Pauline BLANCHARD, OFB)
- **Comment prendre en compte la restauration de la continuité écologique en zone littorale ? et quelles difficultés ?** (Christophe MAUGENDRE OFB & Pierre LEGENDRE, Morlaix Communauté)
- **Quels impacts potentiels des parcs éoliens offshore sur les salmonidés ?** (Anthony ACOU, PatriNat et OFB & Lydie COUTURIER, France Énergies Marines)
- **Comment améliorer la gestion de la pêche des salmonidés migrateurs en mer et en estuaire ?** Déclarations de captures et captures accidentelles (Guillaume LE PRIELLEC, CRPMEM), Analyse de risque de capture accidentelles (Vincent TOISON, OFB)  
Un outil de sensibilisation des pêcheurs de plaisance : Nav&Co (Marie LE BARON, OFB)

**16h45 :** ..... **Synthèse et conclusion du forum (Jean-Paul DORON, 1<sup>er</sup> Vice-Président de la FNPF et administrateur de Seinormigr)**

**17h00 :** ..... **Fin de la journée**

# BRETAGNE GRANDS MIGRATEURS ET SEINORMIGR

## 2 associations qui contribuent à la restauration et la gestion des poissons migrateurs sur les cours d'eau bretons et normands



Bretagne Grands Migrateurs (BGM) est une association créée en 1995 (sous l'appellation initiale de « Ouest Grands Migrateurs ») lors de la 1<sup>ère</sup> inscription d'un volet « poissons migrateurs » dans le Contrat de Plan État-Région 1994-1999 et dont les membres sont les quatre Fédérations départementales pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de Bretagne.

L'association a pour objet de contribuer à la restauration et à la gestion des populations de poissons migrateurs des cours d'eau bretons et de leur milieu. BGM est chargée de coordonner le programme régional en faveur de la préservation et la restauration des poissons migrateurs et d'animer l'Observatoire des poissons migrateurs créé en 2011.

Pour en savoir plus : [www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr](http://www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr)



Seine-Normandie Migrateurs est l'une des huit associations grands migrants existantes sur le territoire métropolitain centrée sur le bassin de la Seine et sur la Normandie.

Agréée protection de l'environnement, l'association travaille pour la sauvegarde et la protection des poissons migrateurs à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Ses missions portent notamment sur l'amélioration des connaissances sur les espèces migratrices, sur leur gestion et sur la restauration de leurs axes de migration, en plus d'apporter une expertise scientifique reconnue.

Pour en savoir plus : [www.seinormigr.fr](http://www.seinormigr.fr)

Les cours d'eau bretons et normands offrent des milieux aquatiques privilégiés pour les poissons migrateurs amphihalins que sont le Saumon atlantique, la Truite de mer, la lamproie marine, les aloses et l'anguille. Néanmoins, ces populations fragiles doivent faire face à de nombreuses agressions telles que les pollutions, le colmatage des frayères, les ouvrages transversaux, le braconnage... La préservation et la restauration de ces espèces emblématiques d'un bon état écologique des cours d'eau constituent un fort enjeu écologique, patrimonial et économique !



# SAMARCH : QU'EST-CE QUE C'EST ?

## SAMARCH est un projet de 5 ans bénéficiant d'une subvention de 5,8 millions d'euros du programme Interreg France-Manche-Angleterre de l'Europe



Le programme SAMARCH (SAlmonid MAnagement Round the Channel – Gestion des salmonidés dans la Manche) est financé par le programme Interreg « France (Manche) Angleterre » pour une période de 5 ans sur 2017-2022. Il vise à améliorer la gestion des populations de saumons et de truites de mer dans la Manche.

Le projet SAMARCH dispose d'un budget de 7,8 millions d'euros dont 69% sont financés par le programme Interreg « France (Manche) Angleterre » ce qui représente une contribution du Fonds européen de développement régional (FEDER) de 5,4 millions d'euros.

En s'appuyant sur un consortium de 10 partenaires impliqués dans la recherche scientifique et la gestion, SAMARCH vise à produire de nouvelles connaissances sur la biologie et l'écologie des salmonidés et à les transférer pour faire évoluer les réglementations, en France comme au Royaume-Uni, pour la gestion des salmonidés dans les estuaires et les zones côtières. L'objectif final est de contribuer à l'augmentation des populations de saumons et de truites de mer. Dans ce but, les actions de recherche se concentreront sur l'étude du comportement des populations de salmonidés dans les estuaires et les zones côtières pour identifier les principales sources de mortalité :

- \* Analyser l'ADN pour cartographier les habitats essentiels de truites de mer en Manche,
- \* Étudier les déplacements et la mortalité des smolts dans les estuaires,
- \* Fournir de nouvelles informations sur les changements à long terme dans les taux de croissance des saumons à partir de l'analyse des collections historiques d'écaillés,
- \* Améliorer la compréhension de la différence dans le cycle de vie des saumons mâles et femelles, indispensable pour mieux gérer les populations.

Plus d'informations : [www.samarch.org](http://www.samarch.org)



## Les principaux résultats du programme SAMARCH

Les populations de salmonidés ont considérablement diminué au cours des quatre dernières décennies. De nombreux facteurs liés à l'eau douce, tels que la perte ou l'altération de l'habitat, sont associés à cette tendance, mais la récente diminution du taux de retour en mer du saumon de l'Atlantique suggère que les populations de salmonidés sont également touchées de manière significative pendant la phase marine. Les raisons de ce faible taux de retour en mer ne sont pas encore totalement comprises, ce qui conduit les chercheurs, comme ceux du projet SAMARCH, à se concentrer sur la phase marine du cycle de vie des salmonidés.

### WP T1 - Suivi de l'utilisation et des taux de mortalité des salmonidés dans les eaux de transition, côtières et marines

**Auteur:** Celine ARTERO, Game & Wildlife Conservation Trust

**Responsables du Word Package :** Celine ARTERO, Game & Wildlife Conservation Trust - Rasmus LAURIDSEN, Game & Wildlife Conservation Trust - Elodie REVEILLAC, Université de La Rochelle

L'objectif principal du WP-T1 est de suivre deux espèces de salmonidés : Le saumon atlantique (*Salmo salar*, ci-après saumon) et la truite brune anadrome (*Salmo trutta*, ci-après truite de mer) au cours de leur migration vers la mer, de l'eau douce vers le milieu marin via les eaux de transition (milieu estuarien). Il est important de dissocier les différents environnements que les salmonidés traversent au cours de leur migration pour : (1) décrire leur itinéraire de migration, leur comportement dans chaque environnement et ; (2) identifier les facteurs qui peuvent avoir un impact sur leur survie pendant la migration.

Le WP-T1 est divisé en 2 sous-projets : le projet de suivi des smolts et le projet de suivi des bécards.

#### Projet de suivi des smolts

Le projet de suivi des smolts a permis de suivre les smolts et les jeunes truites de mer au cours de leur première migration vers la mer dans les eaux douces, de transition et côtières. Pour ce faire, au cours des printemps 2018 et 2019, 835 saumons et truites sauvages ont été marqués acoustiquement à l'aide de balises Innovasea V5 de 180 kHz (diamètre de 5 mm, poids de 0,77 g dans l'air) dans quatre bassins versants : les fleuves Frome, Tamar, Bresle et Scorff. Ces balises acoustiques transmettent des signaux ultrasoniques codés uniques (contenant un numéro d'identification, ID) reconnus par des récepteurs acoustiques immergés déployés le long de leur chemin de migration.

Cette méthodologie permet d'étudier l'utilisation spatio-temporelle des eaux de transition et des eaux côtières par les jeunes salmonidés en migration et leur survie dans ces environnements.

#### Principaux résultats du projet de suivi des jeunes salmonidés :

- \* Les smolts ont migré significativement plus vite que les jeunes truites.
- \* Les jeunes truites sont restées en moyenne 2 jours de plus dans les estuaires que les smolts.
- \* Les saumons ont migré à travers l'estuaire à une vitesse constante ou croissante de l'eau douce à l'environnement côtier, en empruntant le chemin le plus court, alors que les truites ont ralenti au fur et à mesure qu'elles traversaient les estuaires en direction de la mer.
- \* Les saumons et les truites ont réduit leur vitesse de migration dans la zone autour de la limite de salinité dans tous les sites d'étude.
- \* La perte de smolts a été graduelle le long des estuaires et aucune zone spécifique n'a représenté une augmentation prononcée de la détection de perte.
- \* Les jeunes truites ont affiché un taux de survie plus élevé pendant leur migration estuarienne que les smolts.

#### Projet de suivi des bécards

Le projet de suivi des bécards ne s'est concentré que sur les bécards truites de mer, car la plupart des saumons ne survivent pas après leur première reproduction. Les bécards sont beaucoup plus gros que les smolts, ce qui permet d'utiliser des balises plus grandes, dotées d'une batterie plus longue et/ou d'un espace mémoire pour enregistrer les paramètres

environnementaux. Les balises dotées d'une capacité d'enregistrement, appelées balises de stockage de données (DST), ne nécessitent pas le déploiement de stations d'enregistrement sur le trajet de migration des poissons, et étendent donc les possibilités de couverture spatiale. Grâce aux DST, il est possible de recueillir des données de migration non seulement dans les eaux estuariennes et côtières, mais également dans l'environnement marin. Cependant, les DST ne transmettent pas de données ; il est donc nécessaire de récupérer la balise pour récupérer les données.

Au cours des hivers 2018/2019, 2019/2020 et 2020/2021, un total de 314 bécards truites de mer ont été équipées d'une balise acoustique Innovasea V9 de 180 kHz et d'une balise de stockage de données Cefas Technology Limited G5, dans les fleuves Frome, Tamar et Bresle, afin de suivre leur migration estuarienne et marine après le frai.

#### Principaux résultats du projet de suivi des bécards :

- \* 24 % des balises de bécards truites de mer déployées ont été récupérées.
- \* 67% des balises récupérées ont été trouvées par des promeneurs sur la plage, ce qui souligne la participation élevée du public à notre projet de recherche.
- \* Des balises ont été trouvées dans tous les pays possédant un littoral dans la Manche ou le sud de la mer du Nord.
- \* Les truites de mer équipées ont montré un fort comportement de plongée, atteignant des profondeurs allant jusqu'à 80 m. Cependant, le modèle de ce comportement de plongée a semblé varier selon les fleuves étudiés et le moment de la journée.
- \* Parmi les balises récupérées, 27 % des truites de mer avaient été prédatées en mer.

L'analyse des données DST est en cours, mais elle fournira des informations sur l'itinéraire de migration en mer de la truite de mer. Les résultats préliminaires ont montré que les truites de mer de France migrent vers la côte britannique et vice versa, et que les individus de France et du Royaume-Uni partagent un habitat d'alimentation marin similaire. Ces informations soulignent la nécessité d'une gestion internationale de la truite de mer en mer.

### WPT2 Développement de nouveaux outils génétiques pour la gestion des poissons migrateurs dans les zones de transition et côtière (ZTC)

**Auteurs :** Jamie STEVENS et Andrew KING, Université d'Exeter & Sophie LAUNEY et Mathieu VANHOVE, INRAE Rennes

**Responsables du Work Package :** Jamie STEVENS, Université d'Exeter & Sophie LAUNEY, INRAE Rennes

#### Objectifs du module de travail

Pour une bonne gestion des populations de truite, il faut disposer d'informations fiables sur leurs traits d'histoire de vie et leurs patrons de migration. Les tailles de populations, location des zones de frai, les potentielles menaces (qualité de l'eau et de l'habitat, fragmentation du milieu...) sont bien connues pour de nombreuses rivières, permettant une bonne gestion des truites en eau douce. Cependant, bien que la truite de mer passe une grande partie de sa vie en mer, la phase marine demeure encore largement inexplorée. Les marquages et suivis (MTT1) sont un excellent outil pour un nombre réduit de poisson, et des études précédentes ont suggéré que de nombreuses truites de mer restent proches de leur rivière natale, mais que certaines peuvent couvrir de très grandes distances. Mais ces méthodes ne sont pas adaptées pour des études comparatives entre populations. Cependant, chaque poisson possède sa propre « signature génétique » qui peut être analysée pour étudier le mouvement des truites dans les ZTC.

L'Université d'Exeter (UExe) et INRAE ont collaboré pour construire une base de données génétique des profils génétiques de populations de truite (juvéniles) et métadonnées associées pour des rivières produisant des truites de mer de la zone FMA. Cette base de données peut être utilisée par les scientifiques et les gestionnaires pour (1) déterminer la rivière d'origine de truites de mer adultes de la zone FMA ; (2) estimer à quelle distance de sa rivière natale une truite peut se déplacer ; (3) identifier les paramètres du paysage marin qui impactent le mouvement des truites entre rivières. Ainsi, INRAE et UExe pourront cartographier les zones marines utilisées préférentiellement par les truites de mer adultes dans les ZTC. Ces informations aideront les gestionnaires et porteurs d'enjeux pour estimer les impacts de projets de développement économique (éoliennes...) et/ou écologiques (zones marines protégées...).

## Actions et résultats principaux – ce qui a été fait, ce qu'il reste à faire

### Base de données génétiques

Des truites juvéniles ont été échantillonnées dans des rivières anglaises et françaises de la Manche, ainsi qu'au nord-est de l'Angleterre, le canal de Bristol et le sud-est de l'Irlande (Figure 1).

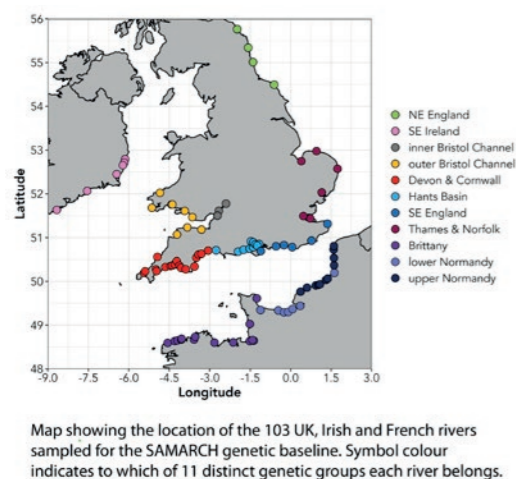


FIGURE 1.

Carte de la localisation des 103 rivières anglaises, françaises et irlandaises échantillonnées pour la base de données génétiques de SAMARCH. La couleur du rond indique celui des 11 groupes génétiques distincts auquel se rattache la population.

La base de données actuelle est constituée de presque 3000 truites échantillonnées dans 103 rivières françaises, anglaises et irlandaises, avec l'information de génotype pour 94 marqueurs génétiques. La base de données finale comprendra l'information pour 190 marqueurs. Les premiers résultats révèlent une structure génétique marquée dans cette région, avec 11 groupes génétiques distincts identifiés (Figure 1).

### Assignment de truites prises en mer à leur rivière d'origine

Dans le cadre du projet SAMARCH, UExe a mené un programme d'échantillonnage en mer, avec des pêcheurs professionnels au filet, dans 4 zones au SE de l'Angleterre (Aplemore, Cawsand Bay, Kimmeridge Bay et Rye Harbour). En complément, des truites de mer ont été obtenues par des pêcheurs professionnels pour la côte est de l'Angleterre, et l'estuaire Rhin/Meuse, ainsi que dans les zones estuariennes des rivières Taw/Torridge, Tamar et Sussex Ouse.

Les résultats préliminaires suggèrent que chacune des zones d'échantillonnage en mer représentent un stock mélangé de truite de mer. Par exemple, comme on pouvait

s'y attendre, la majorité des poissons prélevés de Kimmeridge Bay sont assignées à des rivières du Hampshire Basin (Figure 2). Cependant, on trouve également dans les eaux de Kimmeridge Bay des poissons originaires du Devon, de Cornwall et du SE de l'Angleterre. Il semble aussi que des individus issus de rivières françaises (Basse-Normandie) sont présents le long des côtes du Dorset. Il faut noter que certains poissons échantillonnés à Kimmeridge sont même originaires de rivières du NE de l'Angleterre, ce qui représente une distance de migration de plus de 800 km depuis leur rivière natale.

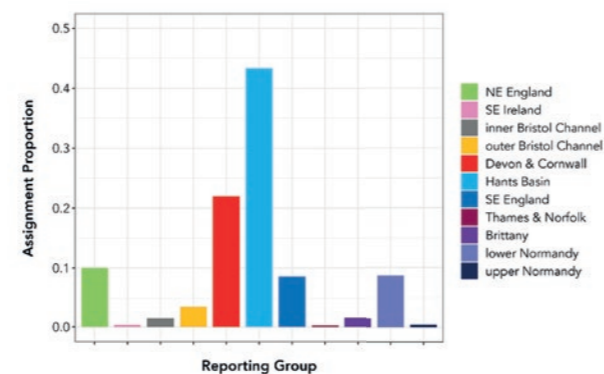


FIGURE 2.

Composition du stock de truite de mer échantillonné à Kimmeridge Bay, Dorset montrant la proportion de poisson assignée à chacun des 11 groupes génétiques (« reporting group »)

### Identification des paramètres environnementaux et des zones du milieu marin important pour la truite de mer en Manche

Nous cherchons à corréler les distances génétiques entre populations avec les variations de paramètres de l'environnement marin. Les paramètres étudiés vont de variables hydrographiques à anthropiques (température, courants, profondeur, substrat, éléments chimiques, pression de pêche...). Chaque variable environnementale sera associée à un coût (positif ou négatif selon qu'il contraint ou facilite les mouvements de la truite en mer). La première étape a constitué en un travail théorique : le développement d'une nouvelle méthode, basée sur l'apprentissage artificiel, qui permet de prendre en compte plusieurs paramètres en même temps. Cela permet de générer des « cartes de résistance » du milieu marin, montrant les routes de déplacement les plus probables et les paramètres qui pourraient les influencer. La deuxième étape, qui est d'appliquer cette méthode aux données génétiques des populations de truite, est toujours en cours.

## WPT3 – Evaluation des stocks de saumon : données et modélisation

**Auteurs :** Etienne RIVOT (Institut Agro), Marie NEVOUX (INRAE), Jamie STEVENS (Université d'Exeter), Andrew KING (Université d'Exeter) et Stephen GREGORY (Ancien-nement Game & Wildlife Conservation Trust, actuel CEFAS)

**Responsables du Work Package :** Marie NEVOUX (INRAE), Stephen GREGORY (anciennement Game & Wildlife Conservation Trust, actuel CEFAS) et Etienne RIVOT (Institut Agro)

### Introduction

La compréhension des mécanismes démographiques et écologiques qui déterminent la réponse des populations à de multiples facteurs de stress est une condition préalable à l'expertise scientifique de l'état des populations, et à leur gestion rationnelle fondée sur la science. Ceci est tout particulièrement essentiel dans le contexte de l'évolution rapide des écosystèmes sous l'effet du changement climatique. Cela est encore plus difficile pour les salmonidés dont le cycle de vie est partagé entre un habitat de reproduction en eau douce et l'environnement marin, et qui interagissent avec de multiples facteurs uniques et/ou synergiques à différents moments dans le temps et l'espace au cours de leur cycle de vie. Les preuves accumulées suggèrent que les principales caractéristiques du cycle de vie des salmonidés (par exemple, la survie, la croissance, l'âge ou la taille à la maturation) ont évolué en réponse aux récents changements environnementaux ; cependant, l'ampleur précise de ces changements, leur variabilité au sein des populations et même entre les sexes, et les mécanismes qui sous-tendent cette variabilité restent largement inconnus. En raison de ces lacunes dans les données et les connaissances, les modèles de dynamique des populations utilisés pour l'évaluation des stocks (modèles d'évaluation des stocks, ou SAM) et pour déterminer les points de référence de la gestion biologique (par exemple, les limites de conservation) reposent le plus souvent sur des valeurs inexacts des taux vitaux et ne tiennent pas compte de l'influence des changements environnementaux. Ces suppositions fortes sont susceptibles de conduire à des décisions de gestion inappropriées basées sur des estimations biaisées de la productivité des populations.

Avec le projet SAMARCH, nous fournissons de nouvelles données et connaissances sur la variabilité des caractéristiques du cycle de vie du saumon et de la truite de mer, qui apportent un éclairage nouveau sur la réaction des popula-

tions de salmonidés aux changements environnementaux. Ce travail améliorera les modèles d'évaluation des stocks dans le cadre des plans de gestion adaptative visant à atténuer l'effet des changements environnementaux sur les stocks de salmonidés en Angleterre, en France et au niveau international. Les travaux antérieurs de SAMARCH ont montré que « le plus gros, le mieux » chez les smolts qui migrent depuis les fleuves SAMARCH, que la croissance en mer au début de l'été est une période essentielle pour les choix d'histoire de vie spécifiques au sexe du saumon, que les SAM nationaux pour les saumons pourraient produire des évaluations plus précises en utilisant de nouvelles informations sur la proportion des sexes et que les SAM internationaux pour les saumons peuvent et doivent utiliser une approche plus contemporaine du cycle de vie en vue de l'évaluation des stocks. Cette mise à jour met en lumière les travaux qui s'appuient sur ces conclusions antérieures.

### Analyse des données

Le projet a tiré parti et complété des données biométriques et d'échantillons d'écaillés provenant de smolts migrant vers la mer et d'adultes revenant de cinq populations sauvages de saumon atlantique et de quatre populations de truite de mer du sud de l'Angleterre (Frome, Tamar) et du nord de la France (Scorff, Oir, Bresle), recueillis sur 49 ans (1969-2017). SAMARCH a fourni le soutien financier nécessaire pour poursuivre les programmes de suivi à long terme au cours des cinq dernières années sur les cinq fleuves. Pour chacune des cinq fleuves, l'abondance des smolts migrant vers la mer et des adultes remontant vers l'amont a été estimée. Des pièges à poissons ont été utilisés pour compter les poissons et recueillir des échantillons d'écaillés sur les smolts migrant vers la mer et les adultes en retour. Un effort sans précédent de lecture d'écaillés a été fait pour analyser les variations de croissance pendant la phase d'eau douce et la phase marine parmi les individus, la population et au fil du temps. Afin d'analyser les variations de la proportion des sexes et comparer les trajectoires de croissance et les modèles de maturation au sein des groupes mâles et femelles et entre eux, nous avons évalué le sexe génétique de chaque individu en utilisant l'ADN extrait des écaillés. Des mesures individuelles de longueur et de fécondité disponibles sur un large échantillon de femelles ont également été rassemblées. Au sein de SAMARCH, nous avons développé un nouveau système d'information pour cataloguer les échantillons biologiques disponibles et stocker les diverses informations individuelles provenant de nos différents sites d'étude dans un cadre unique. Cette base de données répond aux normes internationales et garantit

que les données sont facilement consultables et utilisables pour répondre aux principales questions de recherche et de gestion, à l'échelle de la zone FMI, et au-delà.

Sur la base de cette vaste base de données, nous avons évalué les tendances à long terme de la proportion des sexes à différents stades de vie des salmonidés (smolts et adultes) et de la fécondité des adultes dans les fleuves SAMARCH, et avons étudié les facteurs contribuant à ces changements (par exemple, la taille corporelle, l'âge). Les résultats mettent en évidence que la proportion des sexes des poissons de retour était relativement stable pour chaque catégorie d'âge en mer au fil du temps, mais que la fécondité moyenne a diminué de 15 % entre 1985 et 2018, principalement en raison d'un déclin de la longueur corporelle moyenne et du poids des femelles de retour après plusieurs hivers en mer. Cela suggère que les SAM pourraient systématiquement surestimer le dépôt d'œufs, en particulier ces dernières années, ce qui pourrait conduire à surestimer le respect des limites de conservation. Les nouvelles données concernant la proportion des sexes et la fécondité seront incorporées dans les nouveaux SAM afin de réduire leur biais éventuel. Cela encouragera les gestionnaires à déterminer des limites de conservation plus réalistes qui reconnaissent l'évolution du ratio des femelles et les changements de la taille moyenne pour chaque catégorie d'âge en mer.

### Étude du fleuve Tamar

Une étude du fleuve Tamar, au Royaume-Uni, a examiné l'effet des données actualisées de la proportion des sexes sur la conformité de la conservation du fleuve. À l'aide d'échantillons d'écaillés d'archives et d'un test génétique du sexe très précis, la proportion des sexes au sein des adultes de un ou deux hivers en mer a été évaluée sur six ans (2015-2020). Dans le cas des saumons d'un hiver en mer, la proportion de femelles déterminée génétiquement était remarquablement proche de la valeur par défaut historiquement utilisée pour calculer le dépôt d'œufs du fleuve Tamar. Cependant, il était clair que la proportion de femelles de la catégorie d'âge de deux hivers en mer était nettement sous-estimée. Pour déterminer l'influence de l'évolution de la proportion des sexes sur les taux de ponte annuels calculés, les valeurs ont été recalculées en utilisant les proportions des sexes historiques par défaut et les nouvelles proportions déterminées génétiquement. L'application des proportions des sexes annuelles génétiquement déterminées a eu un effet généralement positif sur les estimations de dépôt d'œufs : les estimations de dépôt d'œufs ont augmenté en moyenne de > 6 % par rapport aux valeurs histo-

riques par défaut. Ce n'est que pour une seule année (2016) que l'utilisation des données annuelles de proportion des sexes a entraîné une réduction de l'estimation de la dépose. Cette étude souligne la nécessité de recueillir des données précises et actualisées pour informer et mettre à jour les évaluations des stocks de saumon. La proportion moyenne de femelles déterminée génétiquement pour chaque catégorie d'âge en mer sera utilisée pour évaluer la conformité future des limites de conservation dans le fleuve Tamar.

### Résultats

L'analyse de la croissance des saumons à partir des écaillés révèle de nouveaux résultats passionnants sur la réaction des populations aux changements environnementaux. En particulier, les résultats révèlent un fort déclin de la croissance des saumons en mer après l'année 2005, commun aux cinq populations. Ce déclin est particulièrement marqué pendant le premier mois de la vie marine après la migration des smolts vers la mer (premier été en mer). Ce déclin de la croissance en mer révèle probablement des changements environnementaux récents en mer, caractérisés par une augmentation de la température et un déclin de l'abondance et de la qualité énergétique des proies disponibles pour le saumon.

Des analyses plus poussées des mécanismes démographiques ont révélé l'influence critique de la croissance sur les caractéristiques du cycle biologique du saumon, avec un intérêt particulier pour la survie en mer et le taux de maturation. Des résultats différents obtenus sur la Frome et sur le Scorff ont révélé que la taille du corps lors de la migration des smolts peut influencer positivement la survie des post-smolts pendant les premiers mois en mer. Ces résultats s'appuient sur les travaux antérieurs de SAMARCH qui soutiennent le paradigme «le plus gros, le mieux» basé sur l'hypothèse d'une mortalité sélective en fonction de la taille pendant la migration dans l'océan. Les premiers résultats d'une autre étude SAMARCH montrent que le soutien au paradigme «le plus gros, le mieux» est un phénomène général et ne se limite pas à la Frome et au Scorff, mais peut être généralisé aux fleuves de la France à la Norvège. Il est généralement admis que la migration des smolts à travers l'estuaire et les eaux côtières est une phase très essentielle du cycle de vie, avec un risque de mortalité extrêmement élevé. Néanmoins, notre analyse n'a pas été en mesure de détecter l'effet de toute pression environnementale et anthropique supplémentaire rencontrée par les smolts en phase de migration. Ceci a des implications importantes en termes de gestion car cela montre qu'en plus de maximiser le nombre de smolts, maximiser la taille des smolts en migration peut également constituer un levier important pour maximiser les retours. Nous montrons

également que la croissance pendant le premier été en mer contrôle en partie l'âge de maturation, les poissons ayant une croissance plus élevée pendant le premier été en mer ayant une probabilité plus élevée d'arriver à maturité après seulement une année passée en mer. Cette dépendance de la décision de maturation à la croissance en mer dépend aussi fortement du sexe du poisson, les femelles ayant besoin d'une croissance en mer plus élevée que les mâles pour arriver à maturité. Ce résultat a encore une fois des implications importantes pour la gestion, car la croissance en mer est finalement susceptible de contrôler la proportion des différentes catégories d'âge en mer et les proportions des sexes dans les retours, et donc la fécondité moyenne des poissons de retour.

### Modélisation

Pour transférer ces nouvelles données et connaissances afin de faire progresser les modèles de dynamique des populations et d'évaluation des stocks, nous avons développé des modèles intégrés de population structurés par stade et par sexe qui articulent les processus démographiques clés contrôlant la survie en mer et la décision de maturation pour les mâles et les femelles séparément. Ces modèles cherchent à mieux saisir l'effet des changements environnementaux en mer sur la dynamique des populations de saumon et la productivité des stocks en tenant compte des différences d'historique de vie entre les mâles et les femelles et de l'influence des changements de croissance en mer sur la survie en mer et l'âge de maturation. Un nouveau modèle pilote a été dé-

veloppé sur la base des données disponibles de l'étude de la population du Scorff (le Scorff est l'un des fleuves d'index du CIEM). Il intègre la mortalité sélective en fonction de la taille du post-saumoneau en mer, et l'influence de la croissance en mer sur le taux de maturation selon un effet qui dépend du sexe. Les résultats montrent que les variations temporelles de la survie du post-saumoneau contribuent principalement aux variations temporelles du taux de retour et du potentiel reproductif mesuré par le nombre moyen d'œufs pondus pour un saumoneau migrateur femelle. Bien que plus faible, la contribution du taux de maturation n'est pas négligeable dans l'explication de la variabilité du taux de retour, en particulier pour les femelles 2SW hautement fécondes, soulignant ainsi que la dynamique et la productivité de la population de saumon ne dépendent pas seulement de la survie en mer mais aussi du taux de maturation. En reliant la croissance des poissons au taux de retour, au sexe et à la structure d'âge des retours, et finalement au potentiel de reproduction, notre modèle améliore notre connaissance écologique de l'influence passée des conditions environnementales sur la dynamique et la productivité des populations et pourrait également être utilisé pour prédire l'effet des changements environnementaux futurs et fournir des indicateurs pour la prise de décision de gestion. Un second modèle a également été développé pour déterminer les modèles de changement dans la productivité des stocks de saumon et les caractéristiques du cycle de vie à l'échelle de l'océan Atlantique Nord, et sera transféré au CIEM WGNAS pour améliorer la prévision de l'abondance des poissons retournant dans différentes unités de stock, selon différents scénarios de changements environnementaux et de gestion.



© Brandon - Unsplash

## WP T4 – Implication des parties prenantes, mise en oeuvre des politiques et formation

**Auteurs :** Dylan ROBERTS (Game & Wildlife Conservation Trust), Genoveva ESTEBAN (Bournemouth University)

**Responsables du Work Package :**

**Formation -** Genoveva ESTEBAN (Bournemouth University), Ivan BERNEZ (Institut Agro)

**Parties prenantes et politiques -** Dylan ROBERTS (Game & Wildlife Conservation Trust), Janina GRAY (Salmon & Trout Conservation), Laurent BEAULATON (OFB), Gaëlle GERMIS (Bretagne Grands Migrateurs), Lawrence TALKS (Agence environnementale), Maxime POTIER (Seine Normandie Migrateurs) and Jérémie CORRE (Normandie Grands Migrateurs – jusqu'à 2019)

### Partenaires impliqués

- \* L'Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (l'Institut Agro)
- \* Bretagne Grands Migrateurs
- \* Office Français de la Biodiversité
- \* Seine Normandie Migrateurs
- \* Game & Wildlife Conservation Trust
- \* Bournemouth University
- \* Environment Agency
- \* Salmon and Trout Conservation

### Objectifs du Work Package

Cet ensemble de travaux vise à impliquer les parties prenantes concernées de divers secteurs tout au long du projet afin de partager les objectifs du projet, de faire progresser les résultats, et de travailler efficacement avec les régulateurs pour fournir des recommandations politiques basées sur les meilleures pratiques actuelles et les résultats de la recherche du projet des deux côtés de la Manche, en France et en Angleterre.

Les parties prenantes comprennent :

- \* Les secteurs de la gestion et de la réglementation de la pêche à la ligne et de la pêche récréative
- \* La pêche commerciale côtière et les secteurs réglementaires
- \* Les secteurs de la gestion des ports, des estuaires et des zones côtières.
- \* L'aménagement de l'espace marin, y compris le secteur des énergies renouvelables
- \* la sensibilisation au déclin du saumon et de la truite de mer dans l'ensemble de leur aire de répartition.

Le projet vise également à offrir aux étudiants de premier cycle, aux étudiants en master et aux doctorants la possibilité d'acquérir une expérience dans le domaine de la conservation et de la recherche sur le saumon et la truite de mer, ainsi que dans celui de la gestion des activités de pêches et de la mer.

### Implication des parties prenantes

Pour faire connaître les résultats du projet aux secteurs susmentionnés, le projet a élaboré une stratégie de communication numérique comprenant un site web ([www.samarch.org](http://www.samarch.org)), un blog ([www.samarch/blog](http://www.samarch/blog)) et un certain nombre de vidéos relatives au projet. En outre, un certain nombre d'événements importants ont été organisés, dont les suivants :

- \* Le lancement du projet SAMARCH à Southampton en janvier 2018.
- \* Une conférence pour les principales parties prenantes et les décideurs politiques dans les secteurs de la pêche marine et de la gestion au Mont St Michel (Bretagne) en mai 2018.
- \* Un atelier sur le suivi marin des salmonidés à Southampton en novembre 2019.
- \* Le Forum international en Bretagne en mai 2022
- \* Le projet accueillera un atelier sur les interactions de la gestion marine avec le saumon et la truite de mer en novembre 2022.
- \* Le projet accueillera une conférence de clôture en mars 2023.

Le projet a organisé, ou a été impliqué dans, un grand nombre de réunions d'implication avec des groupes locaux, nationaux et internationaux pertinents, en particulier en ce qui concerne les organisations impliquées dans l'évaluation des stocks de saumon et les secteurs de gestion de la pêche côtière commerciale.

### Mise en oeuvre des politiques

Nous sommes maintenant dans la dernière année du projet et l'objectif principal est de développer des recommandations politiques à prendre en compte par les organismes de réglementation, sur la base des meilleures pratiques actuelles et des résultats de la recherche du projet. Pour développer ces recommandations, le projet dispose d'un groupe politique dédié, qui publiera les recommandations plus tard dans l'année ainsi que les résultats des recherches du projet. Pour faciliter l'inclusion des résultats de SAMARCH dans la politique locale, nous avons organisé une réunion spéciale avec les administrations françaises en juin 2021.

Pour faciliter le développement des meilleures pratiques, le projet a :

- \* Examiné et comparé les outils de gestion des activités de pêche utilisés pour protéger le saumon et la truite de mer en Angleterre et en France.
- \* Produit un rapport faisant le point sur la réglementation de la pêche au saumon et à la truite de mer en Bretagne et en Normandie occidentale.
- \* Soumis des preuves des changements observés dans la croissance du saumon, la survie en mer et les proportions des sexes pour les modèles d'évaluation des stocks de saumon.

### Formation

Le projet a, jusqu'à présent, offert des possibilités de formation pratique à plus de 60 étudiants de premier cycle, 20 étudiants de maîtrise et deux étudiants de doctorat. Ceux-ci ont acquis de l'expérience en travaillant avec les partenaires du projet dans divers domaines, depuis le suivi des smolts à l'aide de la technologie de télémétrie acoustique, en passant par des recherches sur l'évaluation des stocks de saumon et la gestion des données, jusqu'à la communication, l'organisation et la présentation d'événements publics (interaction avec plus de 4 000 écoliers et le grand public).

Une liste complète des projets de doctorat, de maîtrise et de dissertation de premier cycle entrepris par les étudiants soutenus par le projet sera disponible sur le site web de SAMARCH.

# RÉSUMÉ DES INTERVENANTS



# MARDI 17 MAI

## Rapport des objectifs et contenu du programme Salmonid Management Round the Channel (SAMARCH) Project 2017-2023



**AUTEUR : DYLAN ROBERTS,**  
responsable de projet SAMARCH, Game and Wildlife Conservation Trust GWCT

Le projet **SA**lmonid **MA**nagement **R**ound the **CH**annel 2017 - 2023 (Gestion des salmonidés autour de la Manche, SAMARCH) avait pour objectif de fournir de nouvelles preuves scientifiques transférables pour l'information sur la protection et la gestion du saumon et de la truite de mer dans les estuaires et les eaux côtières des côtés français et anglais de la Manche, afin de réduire certaines des pressions anthropiques exercées sur ces poissons. Le projet s'est concentré sur trois domaines clés :

- \* Les prises accessoires de saumon et de truite de mer dans les activités de pêche côtière commerciales.
- \* Les défis pour les salmonidés causés par l'activité et les développements côtiers estuariens et côtiers.
- \* Le renforcement des modèles d'évaluation des stocks de saumon.

Le projet a utilisé les installations de recherche présentes sur les fleuves à saumon de la Manche, les fleuves Tamar et Frome dans le sud de l'Angleterre et le Scorff, la Bresle et l'Oir dans le nord de la France. Au cours des deux prochains jours, vous entendrez les principales conclusions des travaux du projet, et nous sommes impatients de discuter de la manière dont ces nouvelles informations peuvent être utilisées pour déterminer les politiques.

SAMARCH est partiellement financé (69%) par le programme Interreg Channel VA de l'Union européenne et implique 10 partenaires, cinq du Royaume-Uni et cinq de France, dont des organisations gouvernementales, non gouvernementales et de recherche.

Partenaires Anglais	Partenaires Français
Lead Partner: Game and Wildlife Conservation Trust	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
University of Exeter	L'Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (l'Institut Agro)
University of Bournemouth	Bretagne Grands Migrateurs
Environment Agency	Office Français De La Biodiversité
Salmon and Trout Conservation	Seine-Normandie Migrateurs



*Céline Artero, chercheuse principale du programme de suivi des truites de mer et des saumons, dans le piège à poissons de Gunnislake sur le fleuve Tamar, en Angleterre. Le projet a balisé 315 truites de mer dans trois fleuves afin d'estimer leur localisation et leur profondeur de nage en mer © D. Roberts*

# MARDI 17 MAI

## SESSION D'INTRODUCTION :

### État des connaissances et lacunes sur la phase marine des salmonidés migrateurs

Se familiariser enfin avec la vie complexe du saumon atlantique en mer



**AUTEUR : KEN WHELAN,**  
research director, Atlantic Salmon Trust

Au cours des 15 dernières années, d'importants progrès ont été réalisés dans la compréhension de la vie complexe du saumon atlantique en mer. Depuis les premiers résultats révolutionnaires du programme SALSEA (2008 à 2011) jusqu'aux résultats scientifiques émanant actuellement du programme norvégien SeaSalar, cette présentation résumera les progrès réalisés à ce jour. Elle présentera également les travaux en cours pour évaluer les voies de migration du saumon dans l'Atlantique Nord-Est et certains des facteurs qui affectent la vie précoce du saumon en mer. Enfin, l'exposé résumera les principaux domaines dans lesquels des connaissances détaillées font encore défaut et la manière dont nous pourrions les aborder au cours des années à venir.



© K. Whelan



# MARDI 17 MAI SESSION D'INTRODUCTION :

## État des connaissances et lacunes sur la phase marine des salmonidés migrateurs

Modélisation de la dynamique des populations et évaluation des stocks de saumons à l'échelle du bassin de l'Atlantique nord

AUTEUR : ETIENNE RIVOT

Institut Agro, UMR DECO Dynamique et Durabilité des Écosystèmes, L'Institut Agro, INRAE, Ifremer, Rennes

CONTRIBUTEURS : Etienne RIVOT, Rémi PATIN, Maxime OLMOS, Pierre-Yves HERNVANN, Marie NEVOUX, Stephen GREGORY, Cécile TREHIN, Etienne PREVOST

La plupart des populations de saumon atlantique du bassin de l'Atlantique nord (AN) ont connu un fort déclin de leur abondance dans les cinquante dernières années. Les causes sont multifactorielles. Mais les variations de la disponibilité des ressources trophiques pendant les premiers mois de la phase marine, en réponse à des changements de l'écosystème marin, ont été identifiées comme des facteurs influençant fortement la croissance et la survie des saumons en mer.

La compréhension des mécanismes qui sous-tendent la réponse des populations aux multiples facteurs de pression constitue un prérequis pour améliorer l'expertise scientifique sur le statut des populations, anticiper leur évolution sous divers scénarii de gestion ou d'évolution de l'environnement, et proposer des actions de gestion adaptées. Cependant, cela reste un challenge pour cette espèce migratrice qui interagit avec de multiples facteurs à différents stades de vie, dans différents milieux et à différentes échelles d'espace associées. La difficulté est encore augmentée par la dispersion des données de suivi des populations entre les multiples juridictions du bassin de l'AN.

Afin d'améliorer la compréhension des mécanismes qui sous-tendent la dynamique des populations de saumons et les bases scientifiques des modèles d'évaluation utilisés par le Groupe de travail pour le Saumon Atlantique du CIEM (ICES WGNAS), nous avons développé un modèle de cycle de vie pour l'ensemble des populations de saumon du bassin de l'AN. La dynamique de l'ensemble des 25 unités de stock Européens et Nord-Américains considérés par le WGNAS est analysée conjointement dans un modèle unique. Développé dans un cadre Bayésien, le modèle permet d'assimiler les séries de données disponibles pour estimer les changements dans la survie marine et dans l'âge à maturation depuis 1971. Il permet de quantifier la covariation des traits d'histoire de vie clé entre différentes populations qui partagent des habitats pendant une partie de leur migration marine. Les résultats montrent qu'une part significative de la variabilité est expliquée par les variations des conditions de température et de productivité primaire le long des routes de migration. En complément et pour assurer le transfert effectif vers l'évaluation des stocks et la gestion, nous avons développé une base de données et une interface web qui renforce la transparence des données utilisées et la robustesse de la chaîne de traitement des données jusqu'aux sorties de l'évaluation de stock.

Ce nouveau cadre de modélisation constitue un pas important vers une meilleure compréhension de l'écologie du saumon en mer et des mécanismes du contrôle de la dynamique des populations à l'échelle du bassin de l'AN. Il améliore la capacité explicative et prédictive du modèle d'évaluation utilisé par le WGNAS. En outre, il encourage une utilisation plus effective des données existantes et peut être facilement développé pour assimiler de nouvelles connaissances et données.



# MARDI 17 MAI SESSION D'INTRODUCTION :

## État des connaissances et lacunes sur la phase marine des salmonidés migrateurs

La distribution des amphihalins en mer et le rôle des Aires Marines Protégées

AUTEUR : SOPHIE A. M. ELLIOTT<sup>1,4,7</sup>

CONTRIBUTEURS : Sophie A. M. ELLIOTT<sup>1,4,7</sup>, Laurent BEAULATON<sup>1,5</sup>, Anthony ACOU<sup>1,2</sup>, Elodie RÉVEILLAC<sup>3</sup>, Etienne RIVOT<sup>1,4</sup>

1) Management of Diadromous Fish in their Environment OFB-INRAE-Institut Agro-UPPA, 35042 Rennes, France

2) UMS OFB-CNRS-MNHN PatriNat, Station marine du Museum National d'Histoire Naturelle, 35800 Dinard, France

3) Littoral, Environnement et Sociétés (LIENSs), UMR 7266, La Rochelle Université-CNRS, 17000 La Rochelle, France

4) DECOD (Ecosystem Dynamics and Sustainability), Institut Agro, Ifremer, INRAE, Rennes, France

6) OFB, DRAS, 35042 Rennes, France

7) Game and Wildlife Conservation Trust, Salmon & Trout Research centre, East Stoke, Wareham.



Le déclin des poissons diadromes est dû aux pressions anthropiques de la fin du vingtième siècle. De nombreux poissons diadromes, qui avaient une importance commerciale, sont désormais protégés. Au cours des 25 dernières années, on a assisté à une augmentation des zones marines protégées (ZMP), dont certaines sont censées protéger les poissons diadromes menacés (par exemple, le saumon, l'alose, la lamproie). Pourtant, on sait peu de choses sur les phases du cycle de vie marin des poissons diadromes, et il n'existe aucun modèle de distribution basé sur l'observation pour ce groupe d'espèces.

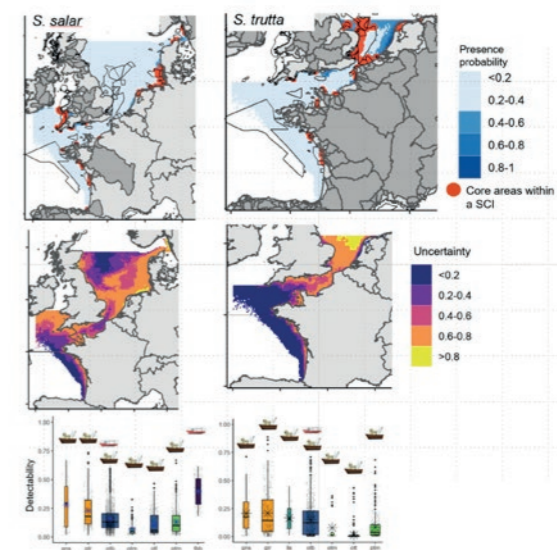
Nous avons rassemblé une base de données de 168 904 prises de pêche provenant des données de prises accessoires des observateurs des activités de pêche et des enquêtes de pêche scientifique, dans les eaux de l'Atlantique nord-est. Nous avons développé des modèles statistiques pour estimer la distribution des poissons diadromes en mer (trois espèces d'aloses, deux salmonidés, deux lamproies, l'anguille européenne, le mulot à bec fin, le saumoneau et le flet européen), tout en prenant en compte la détection imparfaite des types d'équipements. Nous avons ensuite développé une approche de modélisation combinée pour prédire le plus précisément possible les zones « centrales » et « inadéquates » de la distribution des poissons diadromes en mer. Ce dernier point visait à garantir la possibilité de protéger adéquatement ces espèces au sein des ZMP tout en minimisant les impacts sur les usagers de la mer.

La distribution des onze espèces présentes (2003-2019) a été modélisée dans les eaux de l'Atlantique nord-est à l'aide d'un modèle hiérarchique bayésien. Toutes les espèces ont été observées dans des zones côtières peu profondes. Les types d'équipements présentant une probabilité plus élevée de prises accessoires pour chaque espèce ont été identifiés (par exemple, les chaluts mobiles démersaux). Les zones de distribution « centrales » et « inadéquates » ont été modélisées avec une grande précision (taux de prédiction positive > 0,74 et taux de prédiction négative

> 0,89). Plus de 60 % des zones centrales de poissons diadromes se trouvaient à l'intérieur des ZMP, mais moins de 50 % des ZMP dans lesquelles les espèces étaient présentes protégeaient ces espèces rares et pour lesquelles les données sont limitées.

Étant donné la distribution côtière de ces espèces, celles-ci sont exposées à des pressions anthropiques plus élevées provenant des environnements terrestres et marins. Pour que les ZMP soient efficaces, il est essentiel de disposer d'une modélisation précise. En modélisant avec précision les zones « centrales » et « inadéquates », les zones prioritaires à protéger au sein des ZMP peuvent être identifiées avec des mesures de gestion spécifiques, minimisant les impacts sur les usagers de la mer.

Note : Une partie de ce travail est en cours de révision dans le *Journal of Biological Conservation*.



Probabilité de présence du modèle de distribution hiérarchique des espèces

# MARDI 17 MAI SESSION 1 :

## Restitution de travaux scientifiques issus du programme SAMARCH sur l'amélioration des connaissances des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer

WPT1 – Survie des smolts pendant leur dévalaison : influence des paramètres biotiques et abiotiques



AUTEUR : CÉLINE ARTERO,  
cheffe de projet SAMARCH WPT1 Tracking - GWCT

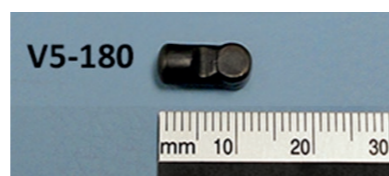
Une étude de télémétrie acoustique a été menée au printemps 2018 puis 2019 sur deux espèces de salmonidés au stade juvénile (smolt), le saumon Atlantique (*Salmo salar*) et la truite de mer (*Salmo trutta*), pour quantifier et explorer les paramètres biotiques et abiotiques influençant leur survie pendant la phase de dévalaison en estuaire. Pour ce faire, des marques acoustiques de type V5 (5 mm de diamètre et 0.77 g, innovasea) ont été insérées dans la cavité abdominale des smolts. Ces marques acoustiques émettent un signal acoustique codé, contenant un numéro d'identification, reconnu et enregistré par des récepteurs acoustiques préalablement déployés le long de leurs trajets migratoires sur quatre sites d'étude : le Tamar et le Frome, rivières situées dans le sud de l'Angleterre ainsi que sur la Bresle et le Scorff, deux rivières françaises localisées dans la Somme et le sud de la Bretagne. Les deux espèces ont été suivies en parallèle sur tous les sites à l'exception du Scorff où seuls les saumons sont représentés.

La survie des smolts au cours de leur dévalaison estuarienne a été estimée à partir des détections acoustiques grâce à un modèle de capture-recapture de Markov caché dans lequel des paramètres environnementaux des quatre sites d'étude (niveau d'oxygène dissous, salinité, température, débit, type de rivière, distance) ainsi que les caractéristiques des individus marqués (espèce, taille, sexe, âge, condition, vitesse de migration, date d'entrée en estuaire) ont été renseignées. Plusieurs structures de modèles ont été testées afin d'étudier la variabilité spatio-temporelle de la survie des smolts en estuaire.

Le modèle intégrant à la fois une variabilité temporelle et spatiale de la survie des smolts était le plus parcimonieux. Toutefois, l'intégration de la variabilité annuelle a seulement amélioré de manière non significative la performance du modèle, soulignant une variation de la survie des smolts le long de l'estuaire mais peu entre année.

Les résultats révèlent que l'espèce est la variable la plus influençant les taux de survie des smolts. En effet, lors de leur dévalaison en estuaire, les jeunes truites ont montré une meilleure survie que les jeunes saumons, peu importe le site d'étude. À l'exception du Frome, les taux de survie étaient très similaires entre sites d'étude (en moyenne 95% pour les truites et 89% pour les saumons).

De façon générale, la traversée des estuaires a engendré entre 5 à 24 % de perte pour les quatre populations de smolts étudiées, soulignant les défis que représentent les habitats estuariens dans la progression des smolts.



© C. Artero

# MARDI 17 MAI SESSION 1 :

## Restitution de travaux scientifiques issus du programme SAMARCH sur l'amélioration des connaissances des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer

WPT2 - Truite de mer en Manche : que nous apprend la génétique ?

AUTEURS : SOPHIE LAUNEY & MATHIEU VANHOVE, INRAE  
JAMIE STEVENS S & R.A. King, Université d'Exeter



Pour une bonne gestion des populations de truites, il faut disposer d'informations fiables sur leurs traits d'histoire de vie. De telles informations sont maintenant disponibles pour la vie de la truite en rivière, mais pour la truite de mer, qui passe une grande partie de sa vie en mer, la phase marine demeure largement inexplorée. Grâce à des suivis individuels, on suppose que la plupart des truites en mer restent à proximité de leur rivière natale, mais certains individus peuvent couvrir de grandes distances. Ces études concernent un nombre réduit d'individus ou rivières. Mais chaque poisson possède sa propre "signature génétique" qui peut être analysée pour étudier les origines et mouvements des truites dans les eaux estuariennes et côtières.

UExe et INRAE ont construit une base de données génétiques pour les populations de truites de rivières à truite de mer des côtes de la Manche. L'échantillonnage a été réalisé avec l'aide de l'OFB, BGM, NGM/SEINORMIGR et les FDPMA en France, GWCT et EA au Royaume Uni. La base de données contient près de 3000 truites, prélevées dans 103 rivières anglaises, irlandaises et françaises, génotypées pour un ensemble de 94 marqueurs. Les premiers résultats montrent une structure génétique significative sur l'ensemble de la zone, avec identification de 11 groupes génétiques.

Cette base de données peut maintenant être utilisée par les scientifiques et les gestionnaires :

- pour déterminer la rivière d'origine des truites de mer adultes prélevées en mer, et comprendre la distance qu'une truite peut couvrir depuis sa rivière d'origine. Dans le projet SAMARCH, le GWCT a conduit un programme de pêche en mer à l'aide de pêcheurs professionnels dans 4 zones en Angleterre. Des truites de mer ont également été obtenues par des pêcheurs professionnels au sud de la Mer du Nord, et dans des zones estuariennes en France et Angleterre. Les premiers résultats suggèrent que chaque zone d'échantillonnage représente un stock mélangé de

plusieurs origines. En majorité, les truites semblent venir d'une rivière proche, mais certains individus ont été trouvés à plus de 800km de leur rivière de naissance.

- pour identifier les paramètres du paysage marin qui impactent le mouvement des truites en mer. Les distances génétiques entre populations sont corrélées aux variations de variables environnementales du milieu marin d'origine naturelle ou anthropique. La première étape a été un travail théorique pour développer une méthodologie, basée sur l'apprentissage artificiel, pour pouvoir prendre en compte plusieurs paramètres en même temps. Cela permet de générer des « cartes de résistance » du milieu marin, montrant les routes de déplacement les plus probables et les paramètres qui les influencent. La deuxième étape, qui est d'appliquer cette méthode aux données génétiques des populations de truite, est toujours en cours.

Ainsi, nous pourrions cartographier les zones marines utilisées préférentiellement par les truites de mer adultes dans les zones de transitions et côtières. Ces informations aideront les gestionnaires et porteurs d'enjeux sur l'impact de projets économiques (éoliennes...) et/ou écologiques (zones marines protégées...).



Pêche d'échantillonnage de juvéniles de truites (© S. Launey)

# MARDI 17 MAI SESSION 1 :

## Restitution de travaux scientifiques issus du programme SAMARCH sur l'amélioration des connaissances des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer

WPT3 – Retracer la vie en mer du saumon par l'analyse des écailles

AUTEUR : MARIE NEVOUX

chargée de recherche - UMR DECOD (Ecosystem Dynamics and Sustainability) - INRAE, Institut Agro, Ifremer, Rennes, France



CONTRIBUTEURS : Frédéric MARCHAND, Ludivine LAMIREAU, Julien TREMBLAY, Jean-Pierre DESTOUCHES, Nicolas JEANNOT, Quentin JOSSET, William BEAUMONT, Luke SCOTT, Robert HILLMAN, Sophie LAUNEY, Anne-Laure BESNARD, Lisa MESLIER, Pierre-Yves BOISSON, Agnès STARK, Jamie STEVENS, Andy KING, Nadine HERRARD, Benjamin BAGOT, Etienne RIVOT, Cécile TREHIN, Valentin SANTANBIEN, Rémi PATIN, Quentin QUEIROS, Stephen GREGORY, Olivia SIMMONS

Le cycle de vie du saumon se déroule entre la rivière et la mer, cependant la grande majorité des connaissances portent sur la vie en rivière et nous ne disposons que de très peu d'information et d'observations directes sur la vie en mer des saumons. Pourtant, les suivis à long terme réalisés aux stations de comptage lors de la migration, ainsi que les informations sur les captures réalisées par les pêcheurs, peuvent nous apporter des indices sur la vie marine de ces poissons. L'analyse détaillée de ces indices nous permettra de mieux comprendre la réponse des saumons aux changements de l'environnement marin. Les écailles des saumons sont des structures calcifiées qui grandissent en même temps que les poissons, elles enregistrent donc la croissance au cours de la vie. Traditionnellement, l'analyse de l'alternance de périodes de forte et de faible croissance est utilisée pour déterminer l'âge des poissons. Une analyse plus fine des microstructures de ces écailles permet une description plus fine des différentes saisons de croissance passées. Dans le cadre du projet SAMARCH, nous avons pu mobiliser les moyens nécessaires à la collecte, l'analyse, le catalogage et à l'intégration des connaissances relatives à la vie en mer du saumon pour éclairer la gestion. Ce projet est mené de manière conjointe et concerté à l'échelle de 5 rivières du sud de l'Angleterre et du nord de la France et offre une approche multi-population originale. Ainsi, nous avons mis en évidence que la majorité de la croissance en mer a lieu au cours du premier été suivant la migration des smolts. C'est aussi la période pendant laquelle la croissance a été la plus variable au cours des 30 dernières années, avec notamment un déclin rapide et persistant depuis 2005, partagé par les saumons des 5 populations étudiées.

Cette diminution de croissance coïncide avec la diminution de la taille des saumons au retour en rivière. Nous avons également montré que la croissance au cours de ce premier été détermine en partie l'âge à maturation, et donc l'âge au retour en rivière. Les saumons ayant une forte croissance auront plus de chance de revenir comme castillons après un hiver en mer, alors que les saumons ayant une croissance plus faible reviendront principalement comme saumons de printemps après deux hivers passés en mer. Le sexage génétique des saumons échantillonnés sur les 5 rivières apporte cependant une vision nouvelle, et contrastée, sur la phase marine. Si la croissance en mer des femelles et des mâles est similaire, il semble que les femelles aient besoin d'atteindre une taille plus grande que les mâles pour initier la maturation et revenir en rivière. Ainsi, toute diminution de la croissance en mer serait donc susceptible de produire plus de saumons de printemps. En intégrant processus démographiques de la phase marine du cycle de vie dans un modèle, nous avons étudié l'impact relatif des changements observés sur le nombre et l'âge des saumons qui reviennent en rivière. Nos résultats démontrent que la diminution de croissance a des répercussions directes sur la fécondité mais qu'elle contribue peu à ce jour aux variations observées dans les retours. Par contre, nous identifions que ces variations seraient principalement dépendantes des variations de la survie des saumons en mer.



Écaille et juvénile de saumons (© M. Nevoux)

# MARDI 17 MAI SESSION 1 :

## Restitution de travaux scientifiques issus du programme SAMARCH sur l'amélioration des connaissances des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer

Analyse comparative de la dynamique des populations et du régime alimentaire du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) sur les bassins de l'Arques (76) et du Léguer (22)

AUTEURS : ALEXANDRE CARPENTIER, MNHN – University of Rennes 1, et YANN FEVRIER, GEOCA

CONTRIBUTEURS: Marie Caroline HUSSET, MNHN – Maxime POTIER, Alice LEMONNIER & Floriane LUTZ, Seinormigr - Johanna THEYS, BGM – Gaëlle GERMIS, BGM



De janvier 2021 à mars 2022, dans le cadre de l'Interreg SAMARCH, une étude visant à estimer l'impact de la prédation du Grand cormoran lors d'un cycle annuel sur les populations de salmonidés migrateurs sur les bassins du Léguer (22) et de l'Arques (76) a été lancée. Cette étude, menée en partenariat avec un consortium de partenaires croisant leurs compétences, a pour objectifs principaux : i) l'analyse de la dynamique des populations de grands cormorans des deux sites via un suivi de la répartition spatiale et temporelle de l'espèce et ii) la description du régime alimentaire des cormorans focalisée sur les salmonidés via l'analyse des contenus de pelotes de réjections et l'analyse biochimique des tissus musculaires et de plumes récoltés sur des oiseaux issus de régulation ou sur le terrain. Les prospections ont été réalisées mensuellement, avec un suivi accentué (hebdomadaire) en période de dévalaison supposée des smolts. Les premiers résultats de l'étude tendent à montrer une dynamique des populations et des comportements de prédatons contrastés qui diffèrent selon plusieurs paramètres tels que : le niveau d'anthropisation du bassin, la naturalité de l'estuaire ou encore les paramètres abiotiques (saisonnalité, marées...). Près de 370 pelotes ont été récoltées et sont en cours d'analyse. Elles devraient permettre d'obtenir une image relativement précise du niveau de la pression de prédation exercée sur les salmonidés relative à la fréquentation par les oiseaux : nombre et fréquence des salmonidés consommés, la taille des individus ainsi que les habitudes alimentaires des oiseaux (temporalité et origine des proies en général : marines, estuarienne, dulcicoles, mixtes...)



Otolithes de saumon atlantique (© A. Carpentier)



Grands Cormorans (sous espèce sinensis) (© Y. Février, GEOCA)

# MERCREDI 18 MAI / SESSION 2 :

## Quels outils de planification et de gestion des salmonidés migrateurs ?

WPT4 - Gestion des salmonidés en France et Angleterre et évolution des politiques



AUTEURS : LAURENT BEAULATON,

OFB - Pôle R&D OFB-INRA-Agrocampus Ouest-UPPA pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, Rennes & LAWRENCE TALKS, Environment Agency

Dans cette présentation nous dresserons un panorama de la gestion des salmonidés en France et en Angleterre.

En France, les salmonidés, comme les autres migrateurs amphihalins, sont gérés spécifiquement en eau douce et en eau saumâtre grâce à 9 (3 dans la zone SAMARCH) COmités de GEstion des POissons Migrateurs (CO.GÉ.PO. MI). Ces comités sont composés de représentants de l'administration et des usagers et peuvent adopter les mesures nécessaires à la gestion de la pêche professionnelle et de loisir. Par exemple, en Bretagne, Seine-Normandie et Artois-Picardie, des quotas de pêche ont été établis pour la pêche de loisir du saumon. Ils établissent également l'état de conservation des migrateurs amphihalins de leur zone et proposent l'adoption de mesures de gestion des autres sources d'impact anthropique (comme les ruptures de continuité écologique) auprès des gestionnaires et organes de gestion appropriés. Dans les eaux marines françaises, il n'y a pas de gestion spécifique des salmonidés.

Les salmonidés bénéficient aussi des mesures générales de conservation et de gestion territoriales, en particulier de la directive habitat – faune – flore, la directive cadre sur l'eau et la directive cadre stratégie pour le milieu marin et de leurs déclinaisons françaises. Par exemple, les salmonidés peuvent être pris en considération dans la désignation des aires protégées comme les zones Natura 2000 ou des parcs naturels marins. De plus, un des objectifs des documents stratégiques de façade (DSF) concernent les migrateurs amphihalins, dont les salmonidés.

En Angleterre, un des objectifs de l'agence de l'environnement (Environment Agency) est de restaurer l'abondance, la diversité et la résilience des stocks de salmonidés en maximisant la production de smolts sauvages en bonne santé en eau douce et en réduisant les mortalités en mer (jusqu'à la limite des 6 milles). Pour cela, elle travaille avec le gouvernement, ses agences et des organisations partenaires. Elle établit l'état de conservation des populations de salmonidés de 42 rivières à saumon et de 44 rivières à truite mer. Cela permet d'informer et de

guider les mesures de gestion. Cinq priorités sont données : réduire d'avantage l'exploitation aux lignes et aux filets, enlever les obstacles à la migration et améliorer les habitats, conserver suffisamment de débit, maximiser le succès de reproduction en améliorant la qualité de l'eau et améliorer la survie marine. Le détail des actions sont donnés dans le plan de gestion 2019-2024 de l'Angleterre et du Pays de Galles pour l'Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN) et les progrès sont donnés dans les rapports annuels de l'Angleterre et du Pays Galles pour l'OCSAN. Les mesures de gestion les plus importantes inclues l'arrêt de la pêche au filet en 2019 et une pêche de loisir en no kill à 94% en 2021. Malgré ces mesures, l'état de conservation du saumon en Angleterre reste critique à cause des conditions environnementales dégradées en eau douce, en eau saumâtre et mer dues particulièrement au changement climatique, à la pollution diffuse, à la qualité des habitats et aux obstacles à la migration.

Les résultats du projet SAMARCH vont être utilisés pour améliorer la production des saumons en mer. Par exemple :

- \* **Suivi des poissons.** La définition des routes de migration et du comportement des salmonidés en estuaire et dans les eaux côtières vont permettre de revoir et potentiellement de renforcer les mesures actuelles de gestion pour réduire les risques pour les salmonidés en mer dus aux captures accidentelles par les pêches marines, au développement de l'énergie renouvelable et aux dragages.
- \* **Développement d'outils génétiques.** Les résultats combinés des suivis des truites mer post-reproduction et des travaux génétiques vont permettre d'identifier les zones importantes en mer pour les truites de mer and pouvoir informer l'aménagement du territoire marin.
- \* **Modèles d'évaluation des stocks de salmonidés.** L'amélioration des méthodes d'évaluation de l'état des populations de salmonidés va améliorer et renforcer l'évaluation du statut de conservation qui est utilisé pour la gestion des populations de salmonidés.



Truites de mer (© L. Beaulaton)



© L. Talks



# MERCREDI 18 MAI / SESSION 2 :

## Quels outils de planification et de gestion des salmonidés migrateurs ?

Le Plan National en faveur des Migrateurs Amphihalins et ses liens avec les autres outils existants pour la préservation de ces espèces

AUTEUR : MARINE PORTENEUVE,

Ingénieure de recherche, Plan national migrateurs amphihalins – INRAE U3E Expérimentale d'Écologie et d'Écotoxicologie Aquatique - Pôle MIAME, Pôle de recherche OFB, INRAE, Institut Agro UPPA pour la gestion des poissons amphihalins dans leur environnement

Le ministère de la transition écologique et le ministère de l'agriculture et de l'alimentation ont confié à l'Office français de la biodiversité l'élaboration d'un plan national en faveur des migrateurs amphihalins (PNMA), en cohérence avec l'action H4 du plan d'actions saumon français. D'ailleurs, ce travail a été cofinancé par l'Union européenne dans le cadre de l'année internationale du saumon

Les espèces considérées sont les poissons et les macro-crustacés amphihalins présents en France métropolitaine et dans les départements et régions d'outre-mer. La France métropolitaine compte 12 espèces de poissons migrateurs amphihalins dont certaines font déjà l'objet de dispositifs de gestion, à l'échelle internationale, nationale, de la façade maritime ou du bassin versant mais toutes ne bénéficient pas d'un même statut de protection.

Initiée en 2020, la démarche de co-construction avec les parties prenantes a abouti fin 2021 à l'approbation du projet de plan. Le PNMA adopte une approche multi-espèces, dont l'intérêt est souligné par l'action 42 du Plan biodiversité. Il donne une vision globale de l'état et des pratiques de gestion de l'ensemble de ces espèces. Il a également pour objectif d'être complémentaire des dispositifs de gestion existants (PLAGEPOMI, SDAGE, DSF...) en les accompagnant au moyen d'actions opérationnelles de niveau national réparties au sein de 6 thèmes : lien terre-mer, pêche, habitats et continuités écologiques, pisciculture et repeuplement, suivis – évaluations – perspectives et communication – sensibilisation – formation.

Le plan est prévu pour une durée de 10 ans. L'objectif est de produire un plan concret, opérationnel et chiffré, en relation avec la stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) 2021-2031. Le bilan à mi-parcours du PNMA permettra d'être force de proposition pour l'écriture des nouveaux PLAGEPOMI, SDAGE et documents stratégiques de façades (DSF). L'année 2022 permettra de décliner certaines actions retenues d'une façon opérationnelles, de procéder à une estimation des coûts de mise en œuvre et d'identifier les partenaires financiers.



© OFB

Thème #1	Thème #2	Thème #3	Thème #4	Thème #5	Thème #6
Lien Terre-Mer	Habitats et continuités	Suivis, évaluations et perspectives	Pisciculture et repeuplement	Pêche	Communication sensibilisation formation
Référents thématiques Vincent TOISON	Référents thématiques Matthieu CHANSEAU	Référents thématiques Marine PORTENEUVE	Référents thématiques Bénédicte VALADOU	Référents thématiques Laurent BEAULATON	Référents thématiques Nicolas AMPEN

Les grands thèmes du Plan National en faveur des Migrateurs Amphihalins

# MERCREDI 18 MAI SESSION 2 :

## Quels outils de planification et de gestion des salmonidés migrateurs ?

Réglementation de la pêche des salmonidés migrateurs en estuaire et en mer en Bretagne et Normandie

**AUTEURS :** ELISE CARNET, Chargée de mission biodiversité, espèces protégées - Service Patrimoine Naturel / Division Biodiversité, Géologie, Paysage - DREAL Bretagne & GWENAËL ROBINEAU, Technicien appui technique - Service Police - Pôle appui technique - Direction régionale Normandie - OFB



En estuaire, la réglementation de la pêche est soumise à la fois au domaine fluvial et maritime. En amont de la Limite de Salure des Eaux (LSE), la pêche est réglementée par le Code de l'environnement (réglementation de la pêche dans le domaine fluvial). Entre la LSE et la Limite Transversale à la Mer (LTM), la pêche est soumise à la réglementation de la pêche du domaine maritime. Ce sont donc les affaires maritimes qui ont la compétence dans la partie de l'estuaire en aval de la LSE.

L'exercice de la pêche maritime des poissons migrateurs et de la pêche en estuaire en Bretagne est défini par l'arrêté R53-2020-03-03-03, du 3 mars 2020, du préfet de la région Bretagne. Cet arrêté réglemente les dispositions générales et particulières applicables à la pêche professionnelle et la pêche de loisir, en précisant notamment les périodes de pêche autorisées, les zones de pêche réglementées, les engins et techniques de pêche.

Certains cours d'eau côtiers ne disposent pas de LTM ou de LSE ou elles sont imprécises. L'absence de ces limites induit des problèmes d'application de la réglementation et de police de la pêche. D'autres imprécisions relevées dans l'arrêté encadrant l'exercice de la pêche maritime et en estuaire en Bretagne ont fait l'objet de signalements lors des réunions du COGEPOMI des cours d'eau bretons, ce qui a motivé le lancement d'un travail de révision de l'arrêté en profondeur, mené sur la période 2021-2022. L'objectif est d'avoir un nouvel arrêté applicable à partir de 2023.

Afin d'identifier les enjeux de révision de l'arrêté, différentes consultations ont été menées auprès des instances de la pêche de loisir en cours d'eau, des pêcheurs professionnels et de loisirs en milieu maritime et en estuaire. En parallèle, un travail de recensement et de cartographie des réglementations applicables a permis de mettre en évidence les lacunes et incohérence en termes de zonage. Ces éléments ont contribué à simplifier et faire évoluer la prise en compte des poissons migrateurs dans la réglementation en mer et en estuaire.



# MERCREDI 18 MAI SESSION 3 :

## Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en eau douce

De la collecte des données à leur valorisation

**AUTEUR :** LAËTITIA LE GURUN, chargée de mission - Bretagne Grands Migrateurs  
**CONTRIBUTEUR :** Maxime POTIER, Seinormigr



Du terrain à la gestion, la donnée migre ! Les études et réseaux de suivi des poissons migrateurs génèrent une grande quantité et diversité de données sur les populations et leurs habitats. Pour que la connaissance acquise prenne part aux décisions de gestion il est essentiel de transmettre et traduire cette information aux acteurs de l'eau et des milieux aquatiques.

En Bretagne et en Seine-Normandie, plusieurs dispositifs d'acquisition régulière de données sont déployés pour mieux connaître et suivre la situation des stocks de salmonidés migrateurs :

- \* Les suivis de remontées de saumon et de truite de mer aux stations de comptage pour évaluer les effectifs en montaison,
- \* Les suivis de la reproduction des salmonidés migrateurs pour évaluer leur stock de géniteurs de mettre en évidence un front de colonisation,
- \* Les suivis d'indice d'abondance de juvéniles de saumon par pêche électrique pour estimer le recrutement annuel,
- \* Le suivi des captures déclarées de salmonidés migrateurs pour apprécier le prélèvement par pêche,
- \* Les suivis sur des fleuves index (Bresle, Oir et Scorff) pour appréhender au mieux l'état et la dynamique de populations des saumons et truites de mer.

Depuis une dizaine d'années, l'Observatoire des Poissons Migrateurs en Bretagne et les tableaux de bord du bassin Seine-Normandie, animés respectivement par Bretagne Grands Migrateurs (BGM) et Seine-Normandie Migrateurs (Seinormigr), œuvrent à centraliser, à valoriser et à diffuser l'information au réseau d'acteurs prenant part à la gestion des poissons migrateurs et au public. Ils se basent entre autres sur des indicateurs clés de suivi de l'état des populations permettant de fixer des niveaux d'alerte et d'évaluer les impacts de gestion. Outils au service de la connaissance, ils répondent également à un objectif d'aide à la décision des politiques publiques (identification des ouvrages hydroélectriques les plus impactants pour les saumons, définition des quotas de captures du saumon, des limites de conservation du saumon, ...).



Tacon de saumon de l'année / Truite de mer © P. Rigalleau

# MERCREDI 18 MAI

## SESSION 3 :

### Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en eau douce

L'encadrement de la pêche de loisir des salmonidés migrateurs en Bretagne : réglementation, déclaration des captures et nouvelle stratégie de gestion de la pêche du saumon

AUTEUR : MARIE-ANDRÉE ARAGO

cheffe du service Police à la Direction Bretagne de l'OFB



La pêche des poissons migrateurs en France est encadrée par les articles R 436-44 à R 436-68 du Code de l'environnement, articles codifiés du décret du 16 février 1994, dit décret amphihalins. Ce décret met en place les plans de gestion des poissons migrateurs, les comités de gestion des poissons migrateurs et détermine les modalités de pêche des poissons migrateurs. Les périodes d'interdiction de la pêche des salmonidés, les tailles minimales des poissons capturables, le marquage et la déclaration des saumon sont définis dans ces articles.

En France, la pêche des salmonidés migrateurs est autorisée dans 13 départements de 4 régions (Haut de France, Normandie, Bretagne et Nouvelle Aquitaine)

En Bretagne, le premier plan de gestion des poissons migrateurs a été rédigé et approuvé en 1994. Les mesures concernant le saumon visaient à une exploitation plus équilibrée de la ressource en rapprochant la composition des captures de celles des stocks, avec notamment des mesures de prolongation automnale de la pêche sur les parties basses des cours d'eau.

Actuellement, la pêche du saumon en Bretagne est encadrée par un arrêté régional. Cet arrêté les TAC sur les différents cours d'eau bretons, fixe un quota individuel de 6 saumons dont 2 saumons de printemps et rappelle les obligations de marquage et déclaration. Les arrêtés départementaux annuels reprennent les préconisations du COGEPOMI et apportent des précisions sur les modalités de pêches et certaines interdictions spécifiques.

Dès 1996, un mode de gestion des prélèvements par pêche sur la base de Totaux Autorisés de Captures (TAC) été mis en place par bassin. L'objectif est de laisser en fin de saison de pêche un nombre de géniteurs tel que la dépose d'œufs qui en résulte maximise le nombre de captures potentielles dans les années ultérieures.

Le calcul des TAC est basé sur un modèle simple de dynamique quantitative des stocks de saumon. Les paramètres intervenants dans le méthode mis en place e 1996 par Prévost et Porcher, fait intervenir la taille du système de production, la capacité d'accueil et la productivité du bassin.

Dès 2000, compte tenu de la pression de pêche plus importante sur les saumons de printemps, il a été nécessaire de mettre en place un TAC spécifique saumon de printemps.

Au fur et à mesures des connaissances acquises, les valeurs des TAC sur les différents cours d'eau ont été recalculés lors des révisions du PLAGEPOMI.

Même si cette méthode innovante en 1996 a permis de préserver les populations de saumon, des limites et des incompréhensions sont apparus :

- \* La notion de limite de conservation n'est pas clairement définie
- \* Les TAC castillons très élevés ne sont quasiment jamais atteint et créé des doutes sur la méthode des TAC
- \* Quelque soit l'état de la population de saumon, il est toujours possible de définir un TAC.  
La pêche devrait pouvoir être fermée si la population de saumon est en difficulté.

En 2017, le COGEPOMI a débuté une réflexion pour changer de système de gestion du saumon. L'étude RENOSAUM (rénovation de la gestion du saumon) a pour objectif de définir des limites de conservation pour chaque cours d'eau, de valoriser l'ensemble des données produites en Bretagne, de revisiter le système de régulation de l'exploitation en privilégiant sa simplification, sa robustesse et sa lisibilité pour les acteurs.

L'étude RENOSAUM a été finalisée et présentée lors d'une réunion publique en mars 2022. Après prise en compte des avis des instances de la pêche un nouvel arrêté définissant les modalités de la gestion du saumon sera pris pour 5 ans à compter de 2023.

# MERCREDI 18 MAI

## SESSION 3 :

### Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en eau douce

RENOSAUM : vers une nouvelle régulation de la pêche de loisir du saumon en Bretagne

AUTEUR : ETIENNE PRÉVOST,

Directeur de recherche – UMR INRAE-UPPA 1224 Ecobiop

CONTRIBUTEURS : Etienne PREVOST, Clément LEBOT, Marie-Andrée ARAGO, Laurent BEAULATON,

Gaëlle GERMIS, Marie NEVOUX, Etienne RIVOT



L'OFB, INRAE et l'UPPA, en collaboration avec l'association Bretagne Grands Migrateurs (BGM), ont décidé d'œuvrer conjointement via le projet RENOSAUM afin de revisiter la régulation de l'exploitation du saumon par pêche à la ligne dans les rivières de Bretagne. Mené sur une période de 6 ans (2016 à 2022), RENOSAUM est à ce jour un exercice sans précédent en France (et sans doute au-delà) d'aide à la décision pour la gestion des populations de saumon, à la fois par l'ampleur du travail réalisé, la quantité de données valorisée, sa prise en compte des recommandations internationales (OCSAN en particulier), et le dialogue continu entre scientifiques et acteurs de la gestion des populations de saumon qui a gouverné son déroulement.

RENOSAUM permet de disposer aujourd'hui pour les 18 principales rivières à saumon de Bretagne de nouvelles connaissances concernant : (i) l'abondance du recrutement en juvéniles de l'année et des retours d'adultes ; (ii) le régime d'exploitation du saumon en Bretagne par la pêche à la ligne ; (iii) les mécanismes de renouvellement des générations au sein des 18 populations étudiées.

Ces nouvelles connaissances couvrent la période 1987-2020 et ont servi de socle pour : (i) l'établissement de

nouvelles limites de conservation pour chacune des populations étudiées, reposant elles-mêmes sur une définition opérationnelle renouvelée de la conservation ; (ii) une analyse comparative d'un très large ensemble de scénarios de régulation de l'exploitation (~200).

De nouvelles méthodes et outils ont aussi été élaborés au cours du projet, essentiellement dans le domaine de la modélisation, qui sont maintenant disponibles pour actualiser et étendre à l'avenir le travail déjà réalisé.

L'analyse comparative des scénarios de régulation de la pêche à la ligne dans les cours d'eau bretons est le produit final le plus important du projet. Ses principaux enseignements peuvent être résumés par les points suivants : (i) pour quatre cours d'eau, aucun scénario (i.e. même en l'absence de prélèvement) ne permet de respecter la conservation, par défaut de conformité avec le premier critère utilisé (i.e. maîtrise du risque de faible recrutement) ; (ii) pour les 14 autres cours d'eau considérés, les conditions actuelles d'intensité de l'exploitation et de renouvellement des populations ne requièrent pas de contraindre l'exploitation des castillons au-delà des dates de pêches actuelles incluant une prolongation automnale ; (iii) selon les cours d'eau, il convient de contenir l'exploitation des saumons de printemps plus ou moins fortement, en premier lieu pour satisfaire au second critère de conservation (i.e. équilibre castillon vs saumon de printemps du prélèvement) ; (iv) selon que la stabilité des prélèvements est considérée ou non comme un critère pertinent du point de vue de l'exploitation, les scénarios les plus performants relèvent uniquement d'une régulation par TACs ou peuvent inclure un contrôle par des dates de pêches, plus restrictives que celles en vigueur actuellement pour les saumons de printemps.



© E. Prévost

# MERCREDI 18 MAI SESSION 3 :

## Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en eau douce

Risques pathologiques majeurs pour les saumons migrants : de l'UDN (un mythe ?) à la réalité (*Gyrodactylus salaris*)



**AUTEURS : PATRICK GIRARD  
ET ARMAND LAUTRAITE,  
association Santé Poissons Sauvages**

Si de nombreuses maladies affectent les saumons atlantiques sauvages, deux d'entre elles méritent une attention particulière à cause de la menace qu'elles représentent pour le saumon atlantique sauvage en Bretagne : l'« UDN » et la Gyrodactylose à *Gyrodactylus salaris*.

L'UDN – ou Ulcerative Dermal Necrosis – affecte principalement les géniteurs de saumons atlantiques qui effectuent leur migration anadrome pour se reproduire. Connue dès 1877 (les premières descriptions de la maladie ont été réalisées en Grande-Bretagne, Écosse, Irlande), l'UDN est un problème récurrent observé de façon irrégulière depuis plusieurs décennies dans de nombreux fleuves côtiers bretons.

La maladie se caractérise d'abord par l'apparition de petites érosions grises localisées au début uniquement sur des zones sans écailles (tête, opercules, nageoires). Ensuite, ces lésions cutanées évoluent en ulcères et nécroses, sur lesquelles se surajoute rapidement une infection mycosique due le plus souvent à un oomycète du genre *Saprolegnia*. L'apparition des lésions est généralement précédée puis accompagnée de troubles du comportement : les poissons nagent de façon frénétique, sautent hors de l'eau, puis finissent par s'immobiliser.

Maladie d'eau froide (6 - 10°C) ne se déclarant a priori qu'en eau douce, l'UDN n'a jamais été observée en pisciculture. La – ou les – cause(s) de ces épisodes morbides demeurent en grande partie inexpliquée(s). Alors que l'épidémiologie de l'UDN ressemble à celle d'une maladie infectieuse, aucun agent infectieux (virus, bactérie) ou parasitaire n'a pu être identifié ni mis en évidence en première intention.

Aussi, face à l'inquiétude des pêcheurs amateurs, BGM a sollicité l'association Santé Poissons Sauvages (ASPS) afin d'élaborer un protocole d'étude visant à déterminer l'étiologie de cette maladie et les facteurs qui la favorisent. Une hypothèse d'origine purement environnementale sera étudiée.

La gyrodactylose à *Gyrodactylus salaris* est inconnue à ce jour en France. Cet ectoparasite microscopique du saumon atlantique se rencontre essentiellement en eau douce bien qu'il puisse résister temporairement en eau saumâtre.

La truite arc-en-ciel peut aussi héberger ce parasite de façon inapparente. C'est le cas notamment en Italie dans une pisciculture au moins depuis le début des années 2000.

Originaire du bassin versant de la mer baltique, *G. salaris* est quasiment inoffensif pour son hôte naturel, le saumon atlantique du stock balte (co-adaptation). Au contraire, l'introduction accidentelle de *G. salaris* par l'homme en Norvège en 1975, dans des populations sauvages de saumon du stock Est-atlantique (naïf vis-à-vis du parasite), a provoqué de véritables hécatombes : 90 à 99 % des tacons sont morts dans les rivières contaminées en quelques années.

Dès 1980, les autorités norvégiennes ont tenté d'éradiquer *G. salaris* de façon drastique par empoisonnement piscicide biodégradable (roténone) dans les bassins infectés puis repeuplement à l'aide de poissons indemnes. Malgré quarante ans d'application, le parasite subsiste ici ou là et on tente désormais d'y traiter les poissons sauvages en tuant le parasite à l'aide de solutions contenant de l'aluminium ou du zinc...

Une enquête épidémiologique (1998 à 2000) a montré l'absence quasi certaine de ce parasite dans les bassins hydrographiques hébergeant du saumon en France (dont les rivières du massif armoricain), démontrant au passage la confusion dans une publication de 1996 entre *G. salaris* et *G. teuchis* (espèce découverte lors de l'enquête) qui concluait par erreur à la présence du premier dans nos eaux.

La véritable distribution de *G. salaris* en Europe continentale n'est toujours pas établie avec certitude et son introduction par les mouvements de salmonidés vivants ou leurs œufs fécondés demeure possible à tout instant. Aucune mesure spécifique de protection des populations de saumon



Lésions ulcératives UDN-like sur la tête d'un saumon



Saprolegniose généralisée sur un saumon du Leff

atlantique vis-à-vis de l'introduction de ce dangereux parasite n'a pourtant été mise en place chez nous depuis ces résultats qui datent de plus de vingt ans.

Dès 1996, la réglementation européenne avait instauré des barrières zoosanitaires pour prévenir l'introduction du parasite dans les eaux du Royaume-Uni.

C'est par des mesures réglementaires relatives aux mouvements de salmonidés vivants que l'on peut tenter de protéger les populations de saumon atlantique sauvage contre l'introduction et les effets catastrophiques de *G. salaris*. Pour ce faire, il faudra auparavant établir scientifiquement le statut véritable de nos eaux vis-à-vis de ce parasite.

# MERCREDI 18 MAI SESSION 4 :

## Table ronde – Retour d'expériences et exemples sur des actions menées pour préserver les salmonidés migrateurs en estuaire et en mer

Quelle plus-value des aires marines protégées sur la gestion des salmonidés migrateurs ?

**GWENOLA DE ROTON, chargée de mission Patrimoine naturel : habitats marins et fonctionnalités – Référente sur la baie de Seine orientale - Délégation de Façade Manche Mer du Nord - OFB**

**PAULINE BLANCHARD, Chargée de mission Oiseaux marins – sites Natura 2000 Bretagne Nord - Délégation de façade atlantique, OFB**

Comment prendre en compte la restauration de la continuité écologique en zone littorale ? et quelles difficultés ?

**CHRISTOPHE MAUGENDRE, ingénieur appui technique – Direction Normandie, OFB**

**PIERRE LEGENDRE, chef de service Mer et Littoral - Morlaix Communauté**

Quels impacts potentiels des parcs éoliens offshore sur les salmonidés ?

**ANTHONY ACOU, Co-Pilote Scientifique DCSMM des Poissons et Céphalopodes Côtiers, Espèces rares et/ou Amphihalines – OFB, Service OFB-CNRS-MNHN**

**PatriNat, Station marine du MNHN, Dinard - Pôle R&D OFB-INRA-Agrocampus Ouest-UPPA pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement, Rennes**

**LYDIE COUTURIER, chargée de recherche écosystèmes marins et EMT - France Énergies Marines avec la contribution de : ANTONIN GIMARD, Chargé de mission « Usages industriels, aménagements maritimes et gestion du milieu marin » - Référent Natura 2000 - Littoral Seino-Marin / Pays de Caux - Direction Normandie - Délégation de façade Manche Mer du Nord - OFB**

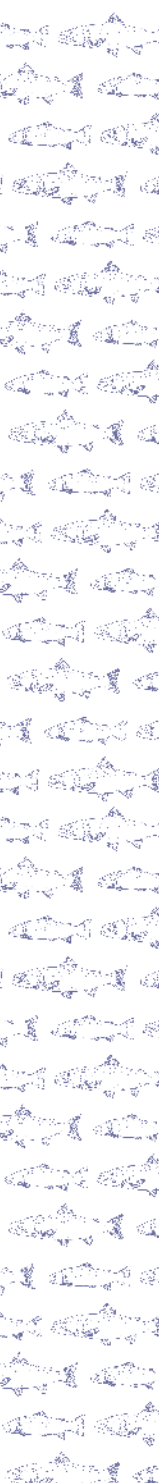
Comment améliorer la gestion de la pêche des salmonidés migrateurs en mer et en estuaire ?

**DÉCLARATIONS DE CAPTURES ET CAPTURES ACCIDENTELLES - GUILLAUME LE PRIELLEC, secrétaire administratif Licences et autorisations de pêche, Espèces amphihalines et Télécapêche - CRPMEM**

**ANALYSE DE RISQUE DE CAPTURE ACCIDENTELLES - VINCENT TOISON, Chargé de mission biodiversité marine - OFB Brest**

**UN OUTIL DE SENSIBILISATION DES PÊCHEURS DE PLAISANCE : NAV&CO - MARIE LE BARON, chargée de mission – OFB Brest**





**Ce colloque est organisé par :**



**En partenariat avec :**



**Avec le soutien financier de :**



**SAMARCH est un projet de 5 ans bénéficiant d'une subvention de 5,8 millions d'euros du programme Interreg France-Manche-Angleterre de l'Europe**



**En partenariat avec :**

