

Recherches sur le **peuplement de poissons** dans le bassin de la **Seine**

Pour évaluer la dégradation de la qualité des milieux aquatiques, les poissons se révèlent être d'excellents indicateurs. Sensibles à de nombreuses pollutions et impactés par les aménagements des berges et les ouvrages humains, les peuplements piscicoles du bassin de la Seine subissent, depuis près de deux siècles, une pression anthropique extrêmement forte.

Le PIREN-Seine s'est investi depuis ses débuts dans l'évaluation des peuplements de poissons et l'identification des principales menaces qui pèsent sur ceux-ci, afin de proposer des mesures permettant la préservation de la biodiversité et de la continuité écologique des cours d'eau.

Les chercheurs de l'axe 2 du programme ont ainsi couplé recherches historiques, études de terrain et modélisation pour reconstituer l'évolution des peuplements de poissons du début du XIX^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui, et anticiper leurs évolutions futures. Et si les progrès des dernières décennies en matière d'assainissement ont permis une réelle amélioration de l'état des milieux aquatiques sur les grands axes fluviaux, de nombreux obstacles persistent encore pour protéger durablement les peuplements piscicoles du bassin de la Seine.

De l'étude des documents historiques aux récentes simulations numériques de la répartition des espèces de poissons dans le bassin, les scientifiques du PIREN-Seine multiplient les angles de recherches pour obtenir une vision globale du bassin tout en agissant concrètement auprès des acteurs de terrain, afin de proposer des restaurations écologiques adaptées à chaque situation.



L'étude du peuplement des poissons au Piren-Seine

- Axe 1 : Territoires et usages du bassin
- **Axe 2 : Fonctionnement des corridors hydroécologiques (CHE)**
 - > Bloc 1 : Fonctionnement sédimentaire, morphologique, hydrologique et thermique des CHE
 - > Bloc 2 : Monitoring, conceptualisation et fonctionnement biogéochimique des CHE
 - > Bloc 3 : Transfert, devenir et impact des contaminants dans les CHE
 - > **Bloc 4 : Aménagement et restauration des CHE**
- Axe 3 : Connaissance et devenir des territoires

L'étude des peuplements de poissons dans le bassin de la Seine est présente dans le PIREN-Seine depuis ses débuts en 1989. Elle est assurée par le bloc 4 de l'axe 2 du programme, intitulé « Aménagement et restauration des corridors hydroécologiques », et animé par l'Equipe Hydroécologie fluviale de l'Unité de recherche Hydrosystèmes et bioprocédés d'Irstea. Cette équipe regroupe 4 chercheurs, 3 ingénieurs et 3 techniciens.



Une pression anthropique historique

Afin de retracer l'évolution des peuplements de poissons dans les cours d'eau du bassin de la Seine, les chercheurs du PIREN-Seine ont mené une analyse rétrospective qui remonte jusqu'au XVIII^{ème} siècle. S'appuyant sur des données archéologiques et sur des archives historiques, ces études ont permis de mieux comprendre les facteurs ayant conduit à la raréfaction des poissons dans les cours d'eau, mais aussi de constater l'effet récent des restaurations sur certaines espèces.

De l'introduction d'espèces...

Des études archéologiques, menées sur les ossements de poissons retrouvés dans des sédiments datant pour les plus anciens du Moyen-Âge, ont permis d'effectuer un état des lieux du peuplement originel des poissons du bassin de la Seine depuis près d'un millénaire. On y retrouve sans surprise des espèces telles que l'anguille, le goujon ou le brochet, mais également quelques traces de poissons introduits, comme la carpe, dont la pisciculture sur le bassin s'est développée à partir du XIII^{ème} siècle. Si ces études peuvent donner une estimation générale des peuplements piscicoles historiques, il convient cependant de connaître les limites de l'archéozoologie dans ce domaine. En effet, les ossements étudiés sont principalement issus des déchets de la consommation humaine. Or, du fait du commerce et des différents moyens de transport des denrées alimentaires, il est possible que certaines espèces de poisson aient été consommées dans une zone, tout en étant pêchées dans une autre.

Mais les véritables bouleversements de la biodiversité piscicole vont survenir au XIX^{ème} siècle, où l'implantation d'espèces exotiques comme la perche soleil, le poisson-chat ou la truite arc-en-ciel vont transformer durablement

le peuplement du bassin. Ces introductions, volontaires ou accidentelles, vont également perdurer jusqu'à nos jours. Sur la cinquantaine d'espèces de poissons présentes aujourd'hui sur le bassin de la Seine, seules 32 en sont véritablement originelles. Mais l'impact de l'homme ne s'arrête pas à l'introduction de nouvelles espèces.

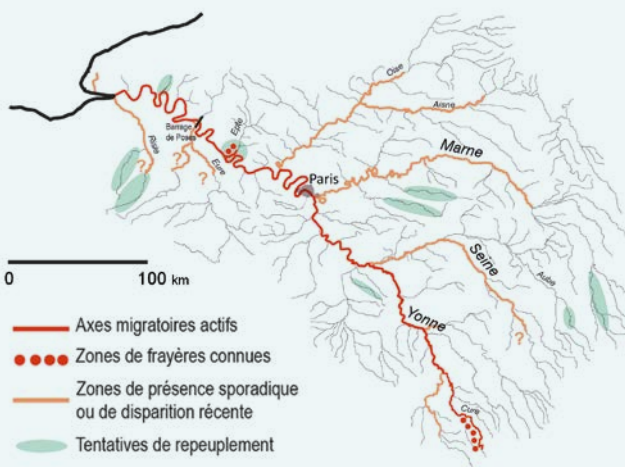
... au déclin d'autres

De nombreux documents ont été étudiés, couvrant les périodes du XIX^{ème} siècle à aujourd'hui, issus des ministères de l'Agriculture et des Travaux publics, ou des institutions d'Etat comme les Ponts et Chaussées et les Eaux et Forêts. Ces documents d'archive mentionnent différentes espèces de poissons recensées dans les cours d'eau du bassin de la Seine, et notamment des poissons migrateurs. Deux espèces emblématiques du déclin progressif des poissons migrateurs dans le bassin ont été analysées : La Grande Alose et le Saumon Atlantique. Présentes dans la Seine et ses principaux affluents jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle, les populations de Saumon et d'Alose ont rapidement décliné à la fin du XIX^{ème} siècle pour en disparaître au cours du XX^{ème} siècle. La construction de barrages comme celui de Poses en 1885 et des crises anoxiques à l'aval de l'agglomération parisienne sont directement responsables de la disparition de ces espèces dans le bassin.

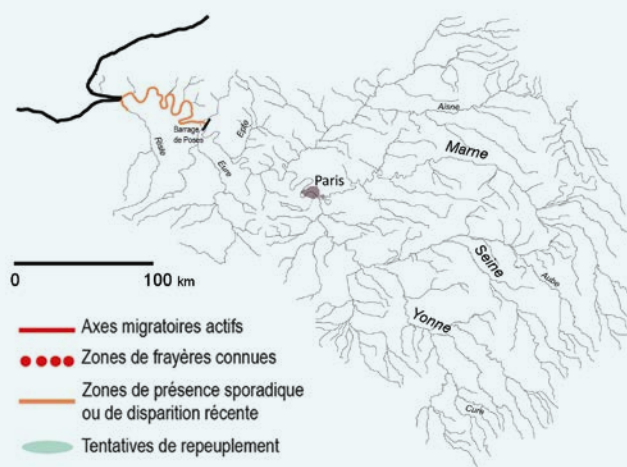
Mais depuis les années 1970, les progrès faits en assainissement, et la construction de passes à poisson sur les barrages ont permis une timide recolonisation de la Seine par ces espèces. En 2008, 159 saumons atlantiques avaient passé le barrage de Poses, et quelques captures d'aloise ont été effectuées sur plusieurs cours d'eau en amont de Paris. La restauration des cours d'eau et l'aménagement des ouvrages commencent à porter leur fruit.

Répartition des populations de Saumon Atlantique dans le bassin de la Seine, de la fin du XIX^{ème} siècle à aujourd'hui

Situation dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle



Situation en 1970



L'impact des aménagements des cours d'eau

Si la pollution des cours d'eau a eu un effet indéniable sur les peuplements de poissons, les ouvrages hydrauliques et les aménagements de chenaux restent les causes majeures du déclin de certaines espèces de poissons dans les cours d'eau du bassin de la Seine au cours du XX^{ème} siècle.

Petits ouvrages, grands obstacles

Bien que la construction de passes à poissons permette aujourd'hui de restaurer peu à peu la continuité écologique sur les grands axes fluviaux, les ouvrages de taille réduite parsemant les petits cours d'eau peuvent encore constituer de véritables obstacles pour la faune piscicole. Entre 2008 et 2013, les chercheurs du PIREN-Seine ont mené des études sur l'impact des petits ouvrages sur les populations de Truite de rivière, ou Truite fario, dans le Parc Naturel de la Haute Vallée de Chevreuse, en particulier sur les cours d'eau de l'Aulne et de la Mérantaise. Des captures ont été effectuées et un suivi des individus marqués puis relâchés a permis de déduire que certains barrages de petite taille, vestiges de moulins aujourd'hui hors d'usage, formaient des barrières infranchissables pour certaines espèces de poissons comme la truite fario.

L'aménagement des petits cours d'eau par la création de barrages et d'autres ouvrages a ainsi entraîné une modification de la composition des peuplements de poissons. Les espèces d'eaux calmes, comme la perche ou le gardon, ont augmenté, et les espèces d'eaux vives comme la truite se sont reportées progressivement en aval des ouvrages. Des simulations effectuées sur la Mérantaise indiquent que l'absence de toute mesure de restauration entraînerait un déclin inexorable de la population de truite de l'ordre de 90% d'ici 100 ans dans ce cours d'eau, jusqu'à une probable extinction à long terme.



Obstacle infranchissable pour les truites sur la Mérantaise

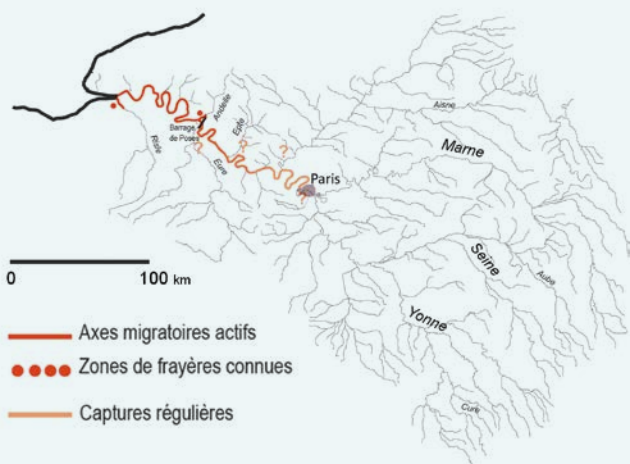
Des habitats naturels sous pression

Outre la présence de barrages rendant difficile la recolonisation des zones en amont par les poissons d'eaux vives, l'aménagement de chenaux facilitant la navigation des bateaux a lui aussi entraîné une forte pression sur les peuplements piscicoles. En effet, les espèces doivent disposer de différents types d'habitat accessibles pour accomplir leur cycle de vie. La disparition progressive des méandres et la modification des zones littorales, qui offraient de nombreuses opportunités d'habitat de repos, de frayère ou de lieu d'alimentation, ont mécaniquement entraîné la raréfaction de ces zones vitales pour les poissons.

Les conséquences directes des aménagements de chenaux adaptés aux activités humaines sont la diminution des aires d'activité journalière des poissons, et l'augmentation des distances entre les différentes zones propices à la vie piscicole. L'énergie demandée pour passer d'une zone de reproduction à une zone d'alimentation ou de repos augmente alors, et la probabilité pour un poisson d'atteindre une zone sûre se réduit considérablement dans les longs chenaux rectilignes aménagés par l'homme.

Pour permettre la préservation des peuplements de poissons dans le bassin de la Seine, il faut donc identifier des aménagements à effectuer adaptés à chaque cours d'eau, selon ses spécificités. C'est la démarche adoptée par le PIREN-Seine.

Situation en 2010



La modélisation au service de la restauration écologique

Dans les objectifs du PIREN-Seine figure la formulation de scénarios d'adaptation du bassin pour une gestion plus durable des ressources et une amélioration de la qualité des milieux aquatiques. Sur la problématique des peuplements de poissons, les chercheurs ont ainsi établi de nombreux scénarios afin de proposer des restaurations adaptées pour assurer la durabilité des populations piscicoles.

Des logiciels performants pour un réaménagement ciblé

Afin de hiérarchiser les actions de rétablissement de la continuité écologique de ces milieux, les chercheurs ont confronté divers scénarios d'aménagement des ouvrages sur les petits cours d'eau. Pour réaliser cette évaluation, le logiciel d'analyse Anaqualand 2.0 est utilisé depuis 2002. Il permet de modéliser la probabilité pour un poisson d'atteindre des habitats vitaux de son cycle de vie en tenant compte de ses capacités de mouvement.

C'est avec cet outil que les scénarios d'aménagement des ouvrages sur la Mérintaise ont été établis entre 2011 et 2015. Ces modélisations ont permis d'identifier les obstacles prioritaires à aménager pour rétablir la continuité écologique des populations de truites fario. D'autre part, l'utilisation du logiciel d'analyse de viabilité de population VORTEX a permis de modéliser différents scénarios d'aménagement et de réintroduction sur la Mérintaise, pour

proposer une restauration optimale et préserver les populations de truites sur le long terme.

Vers un modèle global de répartition des espèces

Pour proposer une vision d'ensemble de la répartition des poissons dans le bassin de la Seine, les scientifiques du PIREN-Seine ont développé des modèles de distribution des espèces prenant en compte de nombreux paramètres naturels et humains tels que la pente, l'oxygénation ou la navigation. L'utilisation de ces modèles nourrit de nombreux objectifs, comme d'identifier les facteurs qui contrôlent la répartition de la faune piscicole, de déterminer les zones propices au développement de certaines espèces, ou encore de prévoir l'impact de changements environnementaux.

Au total, la distribution de 25 espèces a été modélisée, à partir de données issues de 269 stations réparties dans le bassin. En comparant les résultats obtenus avec d'autres modèles actuellement utilisés, les modèles PIREN-Seine se sont révélés particulièrement performants pour déterminer la répartition de la majorité des espèces testées. Si ces résultats sont encourageants, des améliorations peuvent encore être apportées pour affiner toujours plus la précision des modèles. Un travail auquel s'emploient à l'heure actuelle les chercheurs de l'axe 2 du PIREN-Seine.



Pour plus d'information, rendez-vous sur www.piren-seine.fr

Contact :
alexandre.delomenie
@arceau-idf.fr

Cellule transfert
du PIREN-Seine
4 place Jussieu
Case 105
75005 Paris



Crédits photos : franky242, wrangel et graphicphoto (Depositphotos.com)
Edition : ARCEAU-IdF - www.arceau-idf.fr
Création graphique : id bleue (Sablé) www.idbleue.com

Le **PIREN-Seine** est un programme de recherche interdisciplinaire dont l'objectif est de développer une vision d'ensemble du fonctionnement du bassin versant de la Seine et de la société humaine qui l'investit, pour permettre une meilleure gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

Cette fiche est éditée par la *Cellule transfert* du PIREN-Seine, financée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie et l'EPTB Seine Grands Lacs et animée par l'association ARCEAU-IDF.

Les partenaires du PIREN-Seine

