



**HAL**  
open science

## Etat des connaissances et positionnement de l'OFB concernant le Silure *Silurus glanis*

Nicolas Poulet, Laurent Beaulaton

► **To cite this version:**

Nicolas Poulet, Laurent Beaulaton. Etat des connaissances et positionnement de l'OFB concernant le Silure *Silurus glanis*. 2024. hal-04555111

**HAL Id: hal-04555111**

**<https://ofb.hal.science/hal-04555111>**

Submitted on 22 Apr 2024

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

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

Public Domain

# Etat des connaissances et positionnement de l'OFB concernant le Silure *Silurus glanis*

**Date** : 15/06/2023

**Rédacteurs** : Nicolas Poulet (DRAS), Laurent Beaulaton (DRAS)

## Table des matières

1. Contexte .....	2
2. Statut biogéographique du silure et dynamique de colonisation .....	3
3. Statut réglementaire .....	3
4. Statut de conservation .....	4
5. Impacts sur la biodiversité en métropole .....	4
6. Valorisation économique .....	7
7. Mesures de gestion .....	8
8. Positionnement de l'OFB relatif à la problématique du Silure.....	10
9. Bibliographie.....	12

## 1. Contexte

Le silure glane *Silurus glanis* est le plus grand poisson d'eau douce européen ; les individus dépassant les 2 m n'étant pas rares. Introduit en France, d'abord pour l'aquaculture puis pour la pêche de loisirs, il est aujourd'hui établi dans de nombreux cours d'eau et plans d'eau de plaine. Il suscite de nombreuses inquiétudes (relayées par des élus ou des associations d'usagers) quant à son impact sur la faune aquatique et en premier lieu, les migrateurs amphihalins (aloses, lamproies, saumon atlantique), dont les géniteurs ne subissent naturellement en eau douce qu'une pression de prédation modérée (p. ex. cormoran, gros brochet, ...) et sont de fait assez naïfs vis-à-vis d'un grand prédateur en cours d'eau.

Au début des années 2000, alors que le silure colonise de nombreux bassins, le ministère en charge de l'environnement a mandaté le Conseil Supérieur de la Pêche pour réaliser une synthèse des connaissances sur le silure, ceci afin d'anticiper les impacts éventuels et les mesures de gestion (Valadou, 2007). Moins de 10 ans plus tard, l'observation de prédateurs de migrateurs amphihalins par le silure dans la passe à poissons de la centrale hydroélectrique de Golfech sur la Garonne, associée à des questions de parlementaires quant aux risques que représenterait l'espèce, amène le ministère en charge de l'écologie à mandater l'Onema pour constituer et animer un groupe de travail composé d'experts scientifiques, de services de l'Etat et d'usagers (pêcheurs professionnels, pêcheurs de loisirs, EDF...). Ce dernier a pour objectif de synthétiser les connaissances sur les impacts et d'étudier la pertinence de classer le silure au R432-5 (CE) en tant qu'espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques. Au vu des résultats scientifiques de l'époque et après plusieurs allers-retours avec le ministère, le silure n'a finalement pas changé de statut.

Début des années 2020, le silure est présent dans tous les grands bassins hydrographiques de métropole et suscite de nombreux débats lors des comités de gestion des poissons migrateurs (COGEPOMI), faisant passer au second plan les pressions historiques responsables du mauvais état de conservation des migrateurs amphihalins (barrages, pollution, surpêche), pourtant toujours à l'œuvre même si des mesures de restauration et/ou réglementaires ont réduit leurs impact (plans « migrateurs » depuis les années 1980). Par ailleurs, la problématique silure percute celle de la pêche continentale professionnelle, qui subit une crise de plus en plus forte du fait de la raréfaction des espèces exploitées. Dès lors, le silure apparaît à la fois comme un compétiteur, et donc une pression à éliminer, et une opportunité pour les pêcheurs professionnels de proposer leurs services pour réguler l'espèce ou participer à des études. La pression s'accroît sur les services de l'État pour aller vers la mise en place de mesures de régulation assurées par les pêcheurs professionnels. Une expérimentation de régulation du silure portée par l'Association Agréée Départementale des Pêcheurs Professionnels de Gironde et Association Interdépartementale Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce du bassin Garonne) et Epidor (EPTB Dordogne) est, par exemple, actuellement en place sur la Garonne et la Dordogne (cf. Mesures de gestion).

## 2. Statut biogéographique du silure et dynamique de colonisation

Le silure glane *Silurus glanis* est une des deux espèces de Siluridae européens. De récents travaux en archéologie en Alsace et en Belgique, couplés à l'examen de la littérature ancienne, ont mis en évidence sa présence naturelle dans les bassins du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut, lui attribuant *de facto* le statut d'espèce native en France métropolitaine (Borvon, 2019; Putelat *et al.*, 2021; Van Neer & Erynck, 2009), bien qu'aucune trace historique de sa présence n'ait été relevée dans les bassins métropolitains dans lesquels il est retrouvé à l'heure actuelle. Ces populations natives ont disparu à la fin du Moyen-Âge et des tentatives de réintroductions ont été menées dès la fin du XVIIIe siècle en Alsace mais sans succès (Schlumberger *et al.*, 2001). En revanche, la présence de fossiles datant du Miocène dans le bassin du Rhône (Mein *et al.*, 1983; Riou, 1995), et du Pliocène dans la Pyrénées-Orientales (Branca & Rigaud, 1997), ne justifie en rien le caractère natif de l'espèce dans ces régions contrairement à ce qui est mentionné par Schlumberger *et al.* (2001) et Proteau *et al.* (2008), car il s'agit d'espèces éteintes de silure et différentes du silure glane (Denys *et al.*, in prep).

Ce n'est qu'en 1857 que le silure est effectivement introduit en France via la pisciculture de Huningue en Alsace. A partir de là, il est largement introduit dans le bassin du Doubs vers 1890 et dans le canal du Rhône au Rhin, sans pour autant que les populations se maintiennent (Keith *et al.*, 2020; Schlumberger *et al.*, 2001). De nouvelles introductions à des fins aquacoles ont eu lieu en 1956 dans le bassin de la Saône, puis en Camargue en 1981-82 (Keith *et al.*, 2020; Rosecchi *et al.*, 1997; Schlumberger *et al.*, 2001), aboutissant à la colonisation du bassin du Rhône. Finalement, les premières introductions du silure en France auront été principalement motivées par un intérêt agronomique (aquaculture) et par la « curiosité zoologique », la Société nationale d'acclimatation encourageant l'introduction et l'acclimatation de nouvelles espèces à la fin du XIXe siècle (Keith *et al.*, 2020). D'autres élevages de silures verront le jour dans différents bassins jusque dans les années 1990, et c'est à partir de cette période qu'émerge l'intérêt de la pêche récréative pour cette espèce du fait de la taille imposante de ses géniteurs. Il va dès lors s'en suivre une dissémination dans de nombreux cours d'eau et plans d'eau, avec une explosion démographique à la fin des années 1990 (Poulet *et al.*, 2011). L'espèce continue de coloniser de nouveaux linéaires de cours d'eau sur la période 2000-2020 (Dortel *et al.* in prep.), mais les effectifs semblent se stabiliser sur les grands fleuves (F. Santoul, comm. Pers.), voire diminuer sur le Rhône (Faure & Tanzilli, 2016) ; ces tendances restent néanmoins à confirmer.

**En résumé, le silure est considéré comme indigène (ou natif) en métropole (Rhin, potentiellement Escaut et Meuse), bien que l'ensemble des populations présentes de nos jours soient issues d'introductions.**

## 3. Statut réglementaire

Le silure est listé à l'arrêté ministériel du 17/12/1985 et donc **fait partie des espèces représentées** en France. Par ailleurs, il n'est **pas listé en tant qu'espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques** (R432-5 CE) ou espèce exotiques envahissante (L411-6 CE).

#### 4. Statut de conservation

La Liste Rouge de l'UICN des espèces de poissons de métropole menacée attribue le statut de « NA » (non applicable) au silure, celui-ci étant considéré au moment de l'évaluation (2019) comme exotique. Aux niveaux européen et mondial, l'espèce est classée en « préoccupation mineure » (LC).

Le silure est listé à l'Annexe III (faune protégée) de la convention de Berne de 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Dans certains pays européens, l'espèce est considérée comme « en danger » (EN) et des programmes de réintroduction sont à l'étude (p. ex. Suède Palm *et al.*, 2019).

#### 5. Impacts sur la biodiversité en métropole

De par sa position de prédateur et sa taille, le silure a rapidement questionné les gestionnaires et usagers des milieux aquatiques quant à ses impacts potentiels. Les nombreuses études sur le régime alimentaire au stade adulte font état d'un régime à dominante piscivore mais aussi opportuniste (Boisneau, 2015; Copp *et al.*, 2009; Faure & Tanzilli, 2016; Vejřík *et al.*, 2017; Verdeyroux, 2022; Verdeyroux & Guerri, 2016) : **le silure ne cible aucune espèce, si ce n'est la plus abondante et/ou la plus disponible**. Les contenus stomacaux présentent ainsi une grande diversité taxonomique : poissons, crustacés (p. ex. écrevisses), amphibiens, oiseaux (p. ex. cormoran), mollusques (p. ex. corbicules), mammifères, déchets organiques... dont des proies terrestres (Cucherousset *et al.*, 2018; Syväranta *et al.*, 2010).

Il était donc attendu qu'en présence de migrateurs amphihalins, ceux-ci soient susceptibles d'entrer dans son régime alimentaire. La consommation de saumons atlantiques, d'aloses, de lamproies, de mullets, d'anguilles s'est d'abord vérifiée de façon empirique, via la régurgitation de cadavres ou de contenus stomacaux lors de captures ou l'observation d'actes de prédation au niveau de stations de contrôle de passes à poissons au droit des obstacles. Par la suite, une étude basée sur les isotopes stables a estimé qu'au printemps-été 2007, les migrateurs amphihalins représentaient davantage, entre 53 et 65% du régime alimentaire du silure sur la Garonne (Syväranta *et al.*, 2009). L'analyse de plus de 2100 contenus stomacaux de silure sur la Dordogne, réalisée sur 10 ans, indique que les migrateurs amphihalins représentent 14,7% des proies (Verdeyroux, 2022). Parmi celle-ci, c'est la lamproie marine qui est l'espèce la plus représentée (59,6%), suivie de loin par l'anguille (17%), la grande alose (10,3%), le saumon atlantique (3,6% adulte et 7,6% smolt), le mullet porc (0,9%), la lamproie fluviatile (0,45%) et le flet (0,45%). Sur la Garonne et la Dordogne aval, l'analyse de 183 estomacs 2022 révèle que les migrateurs amphihalins représentent 38,5% des proies (57,7% en 2021 et 23,7% en 2022). Parmi les amphihalins, l'alose feinte est la plus représentée (81 individus, 46,5%), suivie par la lamproie marine (22 individus, 32,7%), la grande alose (21 individus, 18,9%) et l'anguille (5 individus, 1,9%) (Anonyme, 2022a). En 2021, l'ordre était légèrement différent avec en premier la lamproie marine (99 individus, 24%), suivie de l'alose feinte (91 individus, 22%), la grande alose (49 individus, 12%) et l'anguille (2 individus, 0,5%). A noter que ces chiffres ne valent que pour la période de migration des amphihalins, et dépendent de la disponibilité des espèces (variabilité inter site et inter annuelle). La consommation d'amphihalins semble aussi augmenter avec la taille des individus (Verdeyroux & Guerri, 2016), ceux de plus de 120 cm étant davantage susceptibles d'en consommer

(Guillerault *et al.*, 2018). En Camargue, l'observation de la baisse de la densité d'anguilles dans le canal du Fumemorte en même temps que l'augmentation de la présence du silure (Bevacqua *et al.*, 2011) n'a cependant pas pu être expliquée par la prédation, l'analyse des isotopes stables ayant montré une consommation anecdotique de l'anguille (Martino *et al.*, 2011). Ces résultats renforcent l'idée que le silure ne cible pas nécessairement les amphihalins, mais les espèces occasionnellement les plus accessibles ; l'alose, qui a par exemple un comportement reproducteur nocturne, bruyant et en surface (« bull »), apparaît plus vulnérable à la prédation du silure. A noter l'observation de cannibalisme (p. ex. (Verdeyroux & Guerri, 2016), notamment chez les gros spécimens (> 170 cm ; (Faure & Tanzilli, 2016). Le silure étant opportuniste, il consomme volontiers des espèces exotiques envahissantes, telles que corbicules, poisson-chat, le carassin argenté, le ragondin, la tortue de Floride et notamment les écrevisses, qui peuvent représenter une part importante de son régime alimentaire (Faure & Tanzilli, 2016; Verdeyroux, 2022).

En marge des relations prédateur/proies, s'est aussi posée la question de la compétition avec les autres prédateurs (Westrelin *et al.*, 2023). Selon les résultats issus des isotopes stables, les jeunes silures et le brochet auraient une niche trophique assez proche (Guillerault *et al.*, 2015b). Cependant, un suivi par marquage individuel de brochets vivant en sympatrie avec une population de silures sur le Lot a montré une vitesse de croissance individuelle parmi les plus rapide enregistrée chez cette espèce (Guillerault *et al.*, 2015b). Ce résultat suggère une compétition limitée entre les deux espèces, probablement grâce une niche trophique plus large et plus flexible chez le silure que chez le brochet (Copp *et al.*, 2009; Vejřík *et al.*, 2017) et des plages d'activités nyctémérales distinctes, le silure étant plutôt nocturne et le brochet diurne.

La consommation de proies, holobiotiques ou amphihalines, natives ou exotiques, n'implique pas nécessairement un impact négatif sur leurs populations, la prédation faisant partie des forces naturelles structurant les écosystèmes. Il est donc nécessaire d'étudier l'impact du silure à l'échelle des populations de proies. Une étude basée sur le suivi par pêche à l'électricité de 112 stations entre 1989 et 2010 n'a révélé que de rares cas où l'arrivée du silure a eu un impact significatif sur le nombre, la densité totale ou la densité en espèces holobiotiques ou en anguille en cours d'eau (Guillerault *et al.*, 2015a). A noter que l'impact du silure sur les holobiotiques pourrait être différent en des milieux clos (plans d'eau, cf. (Vejřík *et al.*, 2017). Les études suivantes se sont focalisées sur le saumon, les aloses et la lamproie marine, dont les populations présentent un état de conservation mauvais selon le dernier rapportage de la Directive Habitats Faune Flore (UMS PatriNat, 2019).

Des travaux de recherche, menés en 2016 au niveau du complexe hydroélectrique de Golfech sur la Garonne, ont évalué le taux de prédation du saumon par le silure à 35% (14 individus consommés sur 39 marqués) ; la mortalité intervenant dans le dispositif de franchissement, alors que les attaques à la sortie de ce dernier se soldaient par des échecs (Boulêtreau *et al.*, 2018). Des suivis de saumons, équipés de « tag prédation »<sup>1</sup> et réalisés en 2021 et 2022 entre l'amont de Golfech et l'aval du seuil

---

<sup>1</sup> Marques < 1g dont le signal change lorsqu'elles se trouvent en contact avec les sucs gastriques de l'estomac du prédateur

du Bazacle à Toulouse, montrent un taux de prédation entre 52 et 57% concernant quasi exclusivement l'aval du seuil de Golfech. Si l'on exclut les individus faibles qui ne reprennent pas la migration après marquage, la prédation serait surtout la conséquence d'un problème de franchissement au niveau du seuil de Golfech, 70% des saumons échouant au franchissement de l'ascenseur se faisant prédaté par les silures (Groupe Migrateurs Garonne, 2022).

Si de bon nageurs comme le saumon semblent peu impactés dans des conditions d'écoulement naturelles (c.à.d. en dehors des passes à poissons), il ne semble pas qu'il en soit de même pour la lamproie marine : une étude de suivis par télémétrie utilisant des « tags prédation » suggère un taux de prédation de plus de 80% (39 individus consommés sur 49 marqués) sur la Garonne et la Dordogne, y compris dans des secteurs libres d'obstacles (Boulêtreau *et al.*, 2020). Des résultats similaires sur la lamproie marine ont été obtenus via une méthodologie similaire sur l'axe Vienne-Creuse avec un taux de prédation de 88 % (107/121), ce qui correspondrait à un taux de prédation avant reproduction de 82 % (soit 22 géniteurs s'étant potentiellement reproduits sur les 121 suivis, Trancart, Sous presse). Le protocole de suivi par télémétrie ici ne permet pas de déterminer l'état des lamproies lors de leur consommation par le silure. Cependant, dans les deux études, des tests effectués sur des lamproies maintenues en captivité ne relèvent pas d'impact du marquage sur leur état de santé. Par ailleurs, la très grande majorité des individus relâchés ont migré vers l'aval peu après leur remise à l'eau et la prédation est intervenue rapidement après (50% en moins de 8 jours en Garonne/Dordogne et 82% en moins de 3 jours en Vienne/Creuse). A noter que dans les deux cas, les conditions hydrologiques présentaient des débits particulièrement bas, ce qui pourrait avoir augmenté la vulnérabilité des lamproies vis-à-vis du silure (Boulêtreau *et al.*, 2020). Sur la Dordogne et la Garonne, il a été observé des traces de morsures de lamproies sur des silures en proportion variable selon les sites, jusqu'à 31% des silures capturés en période de migration des lamproies (Verdeyroux, 2022). A noter cependant que les protocoles de suivis des bulls pouvant varier d'un site à l'autre, ces chiffres sont à interpréter avec précaution.

Au printemps 2019, des observations nocturnes sur la frayère forcée d'aloses de Golfech (située à quelques centaines de mètres du barrage) donnent une estimation d'un taux d'attaque de silures sur les bulls de plus de 37 %, sans pour autant préciser si les attaques se soldent ou non par de la mortalité ; cependant, les contenus stomacaux des silures capturés sur cette frayère ou à proximité durant la période de reproduction montrent que l'alose représente plus de 80% (69 aloses sur 91 individus trouvés dans 63 estomacs pleins) des proies identifiées chez les silures de plus de 128 cm (Boulêtreau *et al.*, 2021). L'ensemble de ces résultats proviennent de la Garonne et/ou de la Dordogne, mais des attaques de silures sur les bulls sont aussi observées dans d'autres bassins avec des taux assez variables : de 1% des bulls de grande alose sur la Dordogne (Groupe Migrateurs Dordogne, 2022) à plus de 30% des bulls d'alose du Rhône sur le Vidourle (Alix & Rivoallan, 2022).

Enfin, concernant l'anguille, l'impact du silure semble plus mesuré : les études sur le régime alimentaire, que ce soit via l'analyse macroscopique des contenus stomacaux (Boisneau, 2015), l'analyse de l'ADNe des fèces (Guillerault *et al.*, 2017), les isotopes stables (Martino *et al.*, 2011), tendent à montrer que l'anguille est peu prédatée, y compris dans les sites où elle est bien représentée.



Le suivi de 40 anguilles argentées sur l'axe Vienne-Creuse par tags prédation n'a enregistré que 10% de mortalité par prédation, lesquels ont eu lieu en aval d'un barrage hydroélectrique laissant une possibilité de prédation suite à une mortalité par turbinage (Trancart, Sous presse). Le suivi de 20 années de pêches électriques n'a montré aucune baisse des effectifs d'anguille sur les sites abritant du silure (Guillerault *et al.*, 2015a). A noter la présence dans les contenus stomacaux sur la Dordogne en aval de barrages de restes d'anguille suggérant une prédation post-mortem après passage dans les turbines (Verdeyroux, 2022).

Concernant un éventuel impact du silure sur les populations d'espèces exotiques envahissantes, il a été observé de façon empirique un lien entre le développement des populations de silures et la diminution des populations de poissons-chats et d'écrevisses américaines (Valadou, 2007). Cependant, aucune étude n'a permis d'établir si cet effet était d'une part durable et d'autre part dû au silure uniquement (p. ex. la diminution des populations de poissons-chats étant aussi attribuée à un virus, cf. Keith *et al.*, 2020).

Bien qu'issues de travaux généralement publiés dans des journaux scientifiques à comité de lecture, ces estimations de taux de prédation doivent être interprétées avec un certain recul et restent difficilement comparables entre elles, puisque généralement issues d'expérimentations ponctuelles, sur des sites différents mettant en œuvre des méthodes différentes, pas toujours exemptes de biais méthodologiques. Elles ne permettent pas non plus d'estimer le nombre de géniteurs restants et susceptibles de participer à la reproduction, et donc à la survie des populations. L'évaluation de l'impact du silure sur la dynamique des populations des migrateurs amphihalins implique de connaître le taux de prédation, mais aussi les effectifs des populations du prédateur et des proies. En effet, selon l'abondance des proies et de leur fécondité, la prédation aura un impact plus ou moins important sur leur état de conservation.

Cependant, ces études suggèrent une pression de prédation récurrente du silure sur certains migrateurs amphihalins, certaines espèces, notamment la lamproie marine et dans une certaine mesure les aloses, semblant être les plus vulnérables. Cette pression, même si elle ne se solde pas systématiquement par de la mortalité directe (cas des attaques manquées sur les bulls, p. ex.), entraîne par ailleurs un dérangement des amphihalins durant leurs migrations ou leurs reproductions, qui peut se traduire par un stress et donc un risque de mortalité accru avant la reproduction, ainsi qu'une baisse de l'efficacité de la reproduction. En effet, les axes fluviaux empruntés par les migrateurs amphihalins sont particulièrement soumis à diverses pressions anthropiques qui depuis des décennies, compromettent la survie des individus et sont responsables du déclin des populations (Anonyme, 2022b; Limburg & Waldman, 2009) : la pollution, notamment des estuaires, la pêche aux engins, les obstacles à la continuité écologique et les retenues qui en résultent et plus « récemment », le réchauffement climatique modifiant les régimes hydrologiques et thermiques des cours d'eau.

## 6. Valorisation économique

Le silure est une espèce dont la chair est consommée et valorisée dans son aire native et les premières introductions en France étaient à des fins aquacoles. L'espèce a donc, *a priori*, une valeur commerciale. Cependant, son élevage, développé dans les années 1980-90, ne semble pas avoir trouvé de marchés



(Proteau *et al.*, 2008). Maintenant, les populations sauvages de silures sont exploitées par la pêche professionnelle, mais de façon très hétérogène selon les bassins : mis à part dans le bassin de la Loire où le silure est devenu la première espèce exploitée par la pêche professionnelle en terme de ressource, avec une valorisation via les restaurants gastronomiques entre autre (Cf. Potet, 2023), il représente surtout un « pis-aller » en l'absence des espèces classiquement valorisables (AND International, 2018). Par ailleurs, les poissons entiers frais, notamment les gros individus, sont compliqués et peu rentables à vendre sans transformation, et nécessitent donc des infrastructures, des compétences particulières et des investissements, afin d'en augmenter la valeur ajoutée (c.-à-d. filetage, fumage...) (Rapet & Gaillard, 2021). **L'exploitation commerciale du silure est donc encore peu développée sur de nombreux bassins**, notamment pour ceux où l'espèce présente des taux de polluants importants, la rendant impropre à la consommation humaine. Certaines pistes restent cependant à l'étude sur le bassin Garonne-Dordogne (Rapet & Gaillard, 2021).

**Du côté de la pêche récréative, le silure a engendré un engouement qui ne semble pas se démentir au fil des années** (p. ex. Potet, 2023) du fait des tailles et poids que seule cette espèce atteint dans les eaux continentales européennes (esturgeon mis à part). A titre d'illustration, l'unique revue généraliste sur la pêche de loisir, « La pêche et les Poissons », a publié un sujet sur le silure dans tous ses numéros en 2021. La part du marché de matériel de pêche en France en 2021 du silure s'élevait à environ 6 millions d'euros, soit 1% du marché, lequel est dominé par la pêche des carnassiers (31%, données GIFAP). Cette estimation est toutefois biaisée par le fait que les pêcheurs de silure sont aussi des pêcheurs de carnassiers ou de carpe, et que leurs dépenses peuvent entrer dans ces deux catégories sans émarger dans la catégorie « silure » (p. ex. cannes et moulinets carpe, leurres et bateaux carnassiers).

## 7. Mesures de gestion

**De façon générale, la régulation des populations aquatiques se révèle complexe et coûteuse** et il convient de rappeler qu'à de rares exceptions près, l'éradication est généralement hors de portée (Sarat *et al.*, 2015), qui plus est dans les grands milieux ouverts comme les grands cours d'eau (revue dans Jorigne *et al.*, 2019). A noter cependant qu'il a été estimé qu'une pression importante par pêche à la ligne (entre 9 et 12 pêcheurs quotidiens de juin à décembre) permettrait de diminuer de 90% les effectifs de silures dans des plans d'eau (milieux clos) de moins de 350 ha (Vejřík *et al.*, 2019).

Depuis 2018, des pêches expérimentales sont menées par les pêcheurs professionnels de Gironde (AAPPED33) sur la Garonne (4 sites) et sur la Dordogne aval (1 site) et par Epidor (EPTB Dordogne) sur la Dordogne moyenne (3 sites, Verdeyroux, 2022). Trois engins ont été expérimentés :

- Des filets tramails fixes de maille 135 mm,
- Des verveux à maille de 27 mm,
- Des cordeaux appâtés aux vifs

Conformément au « Protocole cadre Garonne-Dordogne »<sup>2</sup>, ces expérimentations ont pour objectifs de :

- expérimenter des techniques de pêche destinées à capturer des silures sur des secteurs stratégiques pour les poissons migrateurs et leur frai,
- expérimenter des méthodes de pêche adaptées à un usage professionnel ciblant les silures et garantissant l'innocuité vis-à-vis des poissons migrateurs,
- élaborer et tester des indicateurs destinés à appréhender l'efficacité des actions qui seront mises en œuvre,
- examiner l'opportunité et la faisabilité de développer la pêche commerciale du silure dans le contexte du bassin Garonne-Dordogne, et préciser le cas échéant les conditions de mise en œuvre.

L'hétérogénéité dans le temps et l'espace de la mise en œuvre des engins de pêches rendant particulièrement complexe les comparaisons inter-sites, inter-années et inter-engins, **une analyse approfondie des données est indispensable pour tirer des conclusions fiables et définitives**. Par ailleurs, il était prévu que l'expérimentation se déroule sur 3 années et se termine fin 2022, mais en raison de la crise sanitaire, il a été acté de la prolonger en 2023.

Il est cependant possible de tirer quelques éléments de réflexions :

- Les effectifs de silures capturés peuvent être localement élevés (p. ex. 592 silures capturés à Golfech entre 3 mars et le 29 juin 2022 (Anonyme, 2022a)),
- Seuls les cordeaux montrent une sélectivité élevée sur le silure et n'ont capturé aucun migrateur amphihalal (Verdeyroux, 2022),
- Aucune tendance à la baisse des effectifs des silures n'a été observé pour le moment,
- Aucune amélioration concernant les migrateurs amphihalalins n'a été observée en lien avec le prélèvement de silure pour le moment.

Des expérimentations d'effarouchement basées sur la pêche à la ligne menée par l'UMR EDB (F. Santoul) sont en cours à l'aval de la centrale de Golfech ; les résultats sont attendus pour la fin 2023.

Parmi les mesures de gestion évoquées dans la littérature, il y a celle d'un prélèvement sélectif laissant en place les plus gros individus de la population afin de favoriser une potentielle autorégulation par le silure lui-même, les gros individus pouvant pratiquer le cannibalisme (Boulêtreau *et al.*, 2021; Faure & Tanzilli, 2016; Vejřík *et al.*, 2017). Cependant, ce comportement ne semble pas systématique et la part de silures dans son régime trophique reste très variable d'un site à un autre. En revanche, la question se pose quant à la réponse de la population de silures à la réduction du nombre d'adultes. Il est en effet possible d'observer un effet dit de « surcompensation », avec une augmentation des effectifs

---

<sup>2</sup> « Protocole-cadre pour la coordination d'actions destinées à limiter l'impact du silure sur les populations de poissons migrateurs des bassins de la Garonne et de la Dordogne », signé le 20/03/2020 par l'Etat, l'Agence de l'eau Adour Garonne, l'OFB, l'AAPPED33, l'AAIPPBG, MIGADO, EDF, le SMEAG et EPIDOR.

suite à des mesures de régulation et notamment de la réduction du nombre de géniteurs. Cela peut s'expliquer par la diminution de la compétition pour la ressource, et donc une augmentation du taux de reproduction, une meilleure survie des juvéniles ou une atteinte plus rapide à la maturité sexuelle, ou encore par une augmentation du taux de survie chez les adultes ou les juvéniles (Ohlberger *et al.*, 2011; Smith *et al.*, 1996).

Au-delà des mesures de gestion visant à agir sur les effectifs de silure, **il est important d'évoquer les actions permettant d'atténuer la prédation, notamment à l'aval des obstacles.** En effet, si la contribution des migrateurs amphihalins dans le régime alimentaire du silure sur la Garonne étudiée via les isotopes stables apparaît non significativement différente entre l'aval d'un barrage et une zone libre (Guillerault *et al.*, 2018), les contenus stomacaux issus de 10 ans de suivis sur la Dordogne suggèrent une influence du barrage différente selon les espèces (Verdeyroux, 2022) : 100% des saumons adultes, 67% des aloses, 58% des anguilles et 53% des lamproies prédatés ont été retrouvés dans des silures capturés à l'aval immédiat de barrages ou dans les dispositifs de franchissement. De fait, l'effacement de l'obstacle devrait permettre de limiter significativement la pression de prédation. Lorsque l'effacement n'est pas envisageable, il apparaît essentiel d'équiper les obstacles de dispositifs de franchissement permettant la collecte et le passage le plus rapide des individus afin de réduire leur temps de passage et d'éviter la concentration des poissons au pied de l'obstacle qui les rend plus vulnérables à la prédation (Cf. cas du saumon en aval de Golfech, Groupe Migrateurs Garonne, 2022). En ce sens, le positionnement de la ou des entrée(s) piscicole(s) et l'alimentation en débit des dispositifs de franchissement doivent être optimisés autant que faire se peut.

## 8. Positionnement de l'OFB relatif à la problématique du Silure

Sur la base de l'ensemble des éléments qui précèdent, l'OFB acte que :

- Du fait de sa présence naturelle après les dernières glaciations dans les bassins de l'Escaut, de la Meuse et du Rhin, le silure est une **espèce** considérée comme **native** en métropole. Cependant, l'histoire de l'espèce amène à conclure que les populations présentes aujourd'hui sont **issues d'introductions**.
- Le silure **constitue une pression** qui pèse sur les populations de migrateurs amphihalins, cette pression restant difficile à évaluer et à maîtriser.
- La dégradation de **l'état de conservation des migrateurs amphihalins est antérieure à l'explosion démographique du silure** : d'autres pressions sont historiquement et toujours aujourd'hui à l'œuvre (notamment barrages, pollutions, surpêche) encore aggravées aujourd'hui par le changement climatique, à la fois en milieu marin et en eau douce continentale.
- La conservation des migrateurs amphihalins nécessitant de considérer l'ensemble des pressions les concernant, les plans de gestion doivent examiner la pertinence d'opérer des mesures de **régulation du silure relativement aux pressions existantes**.

- Cependant, il convient de garder à l'esprit que l'efficacité des mesures de régulation n'a, jusqu'à présent, pu être objectivement démontrée et que celles-ci ne peuvent **en aucun cas représenter l'unique mesure de restauration**.
- Les mesures de régulation ne doivent **pas représenter un risque supplémentaire pour les migrateurs amphihalins ou d'autres espèces à enjeux (captures accidentelles)**.
- Les mesures de régulation doivent faire l'objet d'un **suivi validé par une instance scientifique reconnue et indépendante** permettant de les évaluer. Par ailleurs, elles doivent être pensées en termes d'efficacité sur le long terme (les actions « coups de poing » se révélant généralement inefficaces) et tenir compte des processus écologiques de régulation. Il s'agit de définir des critères d'arrêt et éventuellement de reprise, via une surveillance d'une éventuelle modification de la dynamique de population du silure.
- Les **financements** des mesures de régulation doivent être **proportionnés** à l'importance des impacts concernés et ne pas se faire au détriment d'autres mesures de gestion plus structurales et sans regrets des autres sources de mortalité et d'altération du milieu aquatique, notamment la restauration de la continuité écologique.
- Si la remise à l'eau peut difficilement être interdite dans le cadre de la pratique de la pêche sportive pour des raisons sanitaires et logistiques (devenir des cadavres), **l'introduction et le transport vivant du silure devraient être interdits** (ce qui n'est pour l'heure pas le cas d'un point de vue réglementaire).
- Le financement d'études scientifiques relatives au silure peut être profitable à la conservation des migrateurs amphihalins dans la mesure où ces études sont i) suivies par un comité scientifique dont les membres sont reconnus dans le domaine et ii) focalisées sur des sujets pertinents en termes de gestion comme :
  - ✓ la dynamique de population,
  - ✓ la mise au point d'engins de pêche sélectifs,
  - ✓ la quantification des impacts et des sources de mortalité des migrateurs amphihalins (entre autre),
  - ✓ l'atténuation des impacts,
  - ✓ les impacts des prélèvements effectués par la pêche professionnelle.

Par ailleurs, les enjeux étant importants, il y a un risque de multiplication des études en doublons. Il est nécessaire de bien distinguer ce qui relève de la R&D ou de la gestion.

## 9. Bibliographie

- Alix, F., & Rivoallan, D. (2022). *Suivi quantitatif des frayères d'aloses sur le bassin rhodanien. Campagne d'Études 2021*. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. p. 15.
- AND International. (2018). *Étude sur la valorisation économique des espèces invasives d'eau douce en France*. Les études de FranceAgrimer - Pêche et aquaculture. FranceAgrimer. p. 90.
- Anonyme. (2022a). *Amélioration de la montaison et de la reproduction des poissons migrateurs par la mise en place de régulations locales du silure glane en Garonne & Dordogne - Bilan année 2022*. Smeag, AAPPED, Capena. p. 76.
- Anonyme. (2022b). *Projet de plan national en faveur des migrateurs amphihalins*. OFB, INRAE. p. 183.
- Bevacqua, D., Andrello, M., Melià, P., Vincenzi, S., De Leo, G. A., & Crivelli, A. J. (2011). Density-dependent and inter-specific interactions affecting European eel settlement in freshwater habitats. *Hydrobiologia*, 671, 259–265.
- Boisneau, C. (2015). *Alosa 2012-2013 : Suivi des aloses en Loire moyenne et approche de la prédation par le Silure*. Université de Tour, CITERES IPAPE, Parc de Grandmont. p. 90.
- Borvon, A. (2019). New data about the consumption of fish from the Alsace Region, France. *International Journal of Osteoarchaeology*, 29, 407–419.
- Boulêtreau, S., Gaillagot, A., Carry, L., Tétard, S., Oliveira, E. D., & Santoul, F. (2018). Adult Atlantic salmon have a new freshwater predator. *PLOS ONE*, 13, e0196046.
- Boulêtreau, S., Carry, L., Meyer, E., Filloux, D., Menchi, O., Mataix, V., & Santoul, F. (2020). High predation of native sea lamprey during spawning migration. *Scientific Reports*, 10, 1–9.
- Boulêtreau, S., Fauvel, T., Laventure, M., Delacour, R., Bouyssonnié, W., Azémar, F., & Santoul, F. (2021). "The giants' feast": predation of the large introduced European catfish on spawning migrating allis shads. *Aquatic Ecology*, 55, 75–83.
- Brana, J. Y., & Rigaud, G. (1997). *L'influence de l'Homme sur l'expansion du silure (Silurus glanis) en Europe*. Mémoire de Maîtrise, biologie des populations et des écosystèmes. Lyon: Université de Lyon. p. 23.
- Copp, G. H., Robert Britton, J., Cucherousset, J., García-Berthou, E., Kirk, R., Peeler, E., & Stakénas, S. (2009). Voracious invader or benign feline? A review of the environmental biology of European catfish *Silurus glanis* in its native and introduced ranges. *Fish and Fisheries*, 10, 252–282.
- Cucherousset, J., Horky, P., Slavík, O., Ovidio, M., Arlinghaus, R., Boulêtreau, S., ... Santoul, F. (2018). Ecology, behaviour and management of the European catfish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28, 177–190.
- Faure, J.-P., & Tanzilli, J.-C. (2016). *L'installation du silure dans le bassin du Rhône : bilan de trois décennies de suivi de l'espèce*. Lyon, France: Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. p. 50.
- Goupe Migrateurs Garonne. (2022). *Note d'étape de réorientation du programme de restauration du Saumon atlantique sur le bassin de la Garonne*. Migado, Smeag. p. 49.
- Guillerault, N., Delmotte, S., Boulêtreau, S., Lauzeral, C., Poulet, N., & Santoul, F. (2015a). Does the non-native European catfish *Silurus glanis* threaten French river fish populations? *Freshwater Biology*, 60, 922–928.
- Guillerault, N., Delmotte, S., Poulet, N., & Santoul, F. (2015b). *Études des interactions du Silure glane (Silurus glanis) avec l'ichtyofaune métropolitaine*. Toulouse, France: Onema & LEFE. p. 51 + annexes.

- Guillerault, N., Bouletreau, S., Iribar, A., Valentini, A., & Santoul, F. (2017). Application of DNA metabarcoding on faeces to identify European catfish *Silurus glanis* diet. *Journal of Fish Biology*, *90*, 2214–2219.
- Guillerault, N., Boulêtreau, S., & Santoul, F. (2018). Predation of European catfish on anadromous fish species in an anthropised area. *Marine and Freshwater Research*.
- Jorigne, B., Attou, N. I., Boulêtreau, S., & Santoul, F. (2019). *Méthodes de contrôle et d'éradication des espèces exotiques envahissantes de poissons d'eau douce*. Toulouse, France: Université Toulouse III. p. 30.
- Keith, P., Poulet, N., Denys, G., Changeux, T., Feunteun, É., & Persat, H. (2020). *Les Poissons d'eau douce de France. Deuxième édition.*, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze. Inventaires & biodiversité.
- Limburg, K. E., & Waldman, J. R. (2009). Dramatic declines in north Atlantic diadromous fishes. *Bioscience*, *59*, 955–965.
- Martino, A., Syväranta, J., Crivelli, A., Cereghino, R., & Santoul, F. (2011). Is European catfish a threat to eels in southern France? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *21*, 276–281.
- Mein, P., Méon, H., Romaggi, J.-P., & Samuel, E. (1983). La vie en Ardèche au Miocène supérieur d'après les documents trouvés dans la carrière de la Montagne d'Andance. *Publications du musée des Confluences*.
- Ohlberger, J., Langangen, Ø., Edeline, E., Claessen, D., Winfield, I. J., Stenseth, N. Chr., & Vøllestad, L. A. (2011). Stage-specific biomass overcompensation by juveniles in response to increased adult mortality in a wild fish population. *Ecology*, *92*, 2175–2182.
- Palm, S., Vinterstare, J., Nathanson, J. E., Triantafyllidis, A., & Petersson, E. (2019). Reduced genetic diversity and low effective size in peripheral northern European catfish *Silurus glanis* populations. *Journal of Fish Biology*, *95*, 1407–1421.
- Potet, F. (2023). La bataille du silure, ce paria devenu encombrant. *Le Monde.fr*. June 9, 2023.
- Proteau, J.-P., Schlumberger, O., & Elie, P. (2008). *Le silure glane: Biologie, écologie, élevage*. Editions Quae.
- Putelat, O., Borvon, A., & Guizard, F. (2021). *Les tribulations du silure glane (silurus glanis Linnaeus 1758) en bassin rhénan, de l'âge du Bronze à l'époque moderne*. Presses universitaires de Valenciennes. p. 329.
- Rapet, E., & Gaillard, M. (2021). *Amélioration de la montaison et de la reproduction des poissons migrateurs par la mise en place de régulations locales du silure glane en Garonne & Dordogne - Bilan année 2021*. Smeag, AAPPED, Capena. p. 171.
- Riou, B. (1995). Les fossiles des diatomites du Miocène supérieur de la montagne d'Andance (Ardèche, France). *Géologie Méditerranéenne*, *22*, 1–15.
- Rosecchi, E., Poizat, G., & Crivelli, A. J. (1997). Introductions de poissons d'eau douce et d'écrevisses en Camargue : historique, origines et modifications des peuplements. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, *221–232*.
- Sarat, E., Mazaubert, E., Dutartre, A., Poulet, N., & Soubeyran, Y. (2015). Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. *Connaissances pratiques et expériences de gestion*, *1*.



- Schlumberger, O., Saggiocco, M., & Proteau, J.-P. (2001). Biogéographie du Silure glane (*Silurus glanis*) : causes hydrographiques, climatiques et anthropiques. *Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture*, 357–360, 533–547.
- Smith, P. A., Leah, R. T., & Eaton, J. W. (1996). Removal of pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) from a British Canal as a management technique to reduce impact on prey fish populations. *Annales Zoologici Fennici*, 33, 537–545.
- Syvaranta, J., Cucherousset, J., Kopp, D., Martino, A., Cereghino, R., & Santoul, F. (2009). Contribution of anadromous fish to the diet of European catfish in a large river system. *Naturwissenschaften*, 96, 631–635.
- Syväranta, J., Cucherousset, J., Kopp, D., Crivelli, A. J., Céréghino, R., & Santoul, F. (2010). Dietary breadth and trophic position of introduced European catfish *Silurus glanis* in the River Tarn (Garonne River basin), southwest France. *Aquatic Biology*, 8, 137–144.
- Trancart, T. (Sous presse). *GLANISPOLMI : Etude globale de l'impact potentiel du silure glane sur les populations de migrants amphihalins du bassin de la Loire*.
- UMS PatriNat. (2019). Biodiversité d'intérêt communautaire en France : un bilan qui reste préoccupant Résultats de la troisième évaluation des habitats et espèces de la DHFF (2013-2018), 2019.
- Valadou, B. (2007). *Le silure glane (Silurus glanis, L.) en France. Evolution de son aire de répartition et prédiction de son extension*. p. 99.
- Van Neer, W., & Erynck, A. (2009). The Holocene occurrence of the European catfish *Silurus glanis* in Belgium: the archaeozoological evidence. *Belgian Journal of Zoology*, 139, 70–78.
- Vejřík, L., Vejříková, I., Blabolil, P., Eloranta, A. P., Kočvara, L., Peterka, J., ... Čech, M. (2017). European catfish (*Silurus glanis*) as a freshwater apex predator drives ecosystem via its diet adaptability. *Scientific Reports*, 7, 15970.
- Vejřík, L., Vejříková, I., Kočvara, L., Blabolil, P., Peterka, J., Sajdlová, Z., ... Čech, M. (2019). The pros and cons of the invasive freshwater apex predator, European catfish *Silurus glanis*, and powerful angling technique for its population control. *Journal of Environmental Management*, 241, 374–382.
- Verdeyroux, P. (2022). *Amélioration de la montaison et de la reproduction des poissons migrants par la mise en place de régulations locales du Silure glane – Volet Dordogne Bergeracois – Résultats 2022*. Castenlaud-La-Chapelle, France: Epidor. p. 67.
- Verdeyroux, P., & Guerri, O. (2016). *Etude Silure Dordogne - Synthèse des résultats des 4 premières années*. Castenlaud-La-Chapelle, France: Epidor. p. 32.
- Westrelin, S., Balzani, P., Haubrock, P. J., & Santoul, F. (2023). Interannual variability in the trophic niche of young-of-year fish belonging to four piscivorous species coexisting in a natural lake. *Freshwater Biology*, 68, 487–501.