Première occurrence de deux espèces invasives de poissons dans le fleuve Somme : le Saumon rose du Pacifique et le Gobie demi-lune

Par Maxime BONNYAUD et Gaël DENYS

Résumé

Les 21 juillet et 14 octobre 2021, deux nouvelles espèces de poissons ont été observées dans le fleuve Somme grâce au suivi de la Fédération départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux aquatiques de la Somme : le **Saumon rose du Pacifique** *Oncorhynchus gorbuscha* dans le système de vidéo-comptage à Amiens, et le **Gobie demi-lune** *Proterorhinusse miluranis* à Daours. Ces deux espèces envahissent l'Europe depuis ces dernières décennies, dont le Nord-Ouest de la France. Les conséquences sur la faune native sont également discutées.

Mots-clés

eau douce, espèces exotiques, gestion.

English title

First occurrence of two invasive species in the Somme River: the pink salmon and the Western tubenose goby

Abstract

The 21 July and 14 October 2021, two new species were observed in the Somme River according to the survey of the Departmental Federation of Angling and Protection of Aquatic Environments of the Somme : the pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* in the video-counting system at Amiens, and the Western tubenose goby *Proterorhinusse miluranis* at Daours. These two species have invaded Europe since these last decades, including North-West of France. Consequences on the native fauna is also discussed.

Keywords

freshwater, management

.

Introduction

Le fleuve Somme accueille une grande diversité piscicole avec une trentaine d'espèces recensées et dont l'origine remonte aux derniers évènements postglaciaires (PERSAT *et al.*, 2020). Cette diversité piscicole évolue en fonction du temps avec la dégradation des cours d'eau suite aux activités humaines (e.g., OBERDORFF*et al.*, 2002).

Ainsi le bassin de la Somme est constitué de cours d'eau salmonicoles et eso-cyprinicoles avec des altérations plus ou moins importantes (RIVIÈRE, 2008).

Afin d'évaluer l'impact de ces altérations, la Fédération départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux aquatiques de la Somme (FDAAPPMA 80) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) réalisent régulièrement des pêches électriques pour inventorier les espèces présentes sur certaines sections du fleuve et ses affluents.

La FDAAPPMA 80 a mis en place son réseau de pêche électrique depuis 2009 dans le département de la Somme, s'intégrant dans différents programmes d'actions.

Tout d'abord il participe au développement de l'observatoire régional de la biodiversité à travers l'acquisition de données relatives à la faune piscicole sur des secteurs du département peu ou pas échantillonnés jusque-là.

Ensuite, des inventaires sont réalisés dans le cadre du suivi des Plans d'Aménagement et d'Entretien mis en place par l'EPTB (Établissement Public Territorial de Bassin) Somme AMEVA.

L'objectif est de suivre l'évolution du peuplement piscicole avant et après un aménagement en lien avec la continuité écologique (i.e., suppression de barrage) ou d'actions de restauration du milieu (i.e., création de frayère).

Enfin, un nombre important de pêches électriques est lié à des suivis spécifiques sur des espèces à enjeux :

· le **Brochet commun** *Esox lucius Linnaeus* et la **Truite commune** résidente dite « fario » *Salmo trutta* dans le cadre du PDPG 80 (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de la Somme ; RIVIÈRE, 2008)

· l'**Anguille européenne** *Anguilla anguilla* dans le cadre du Plan de Gestion Anguille et les salmonidés migrateurs *Salmo spp.* dans le cadre du PlaGePoMi (Plan de Gestion des Poissons Migrateurs) Artois-Picardie.

Ainsi, la Somme constitue également un axe de migration indispensable pour les espèces de poissons amphihalins avec 6 espèces migratrices (l'**Anguille européenne**, la **Truite de mer** *S. trutta*, le **Saumon atlantique** *Salmo salar*, la **Grande Alose** *Alosa alosa*, la **Lamproie marine** *Petromyzon marinus* et la **Lamproie fluviatile** *Lampetra fluviatilis*).

Ces dernières sont menacées à l'échelle nationale par l'absence de continuité écologique permettant aux géniteurs d'accéder aux frayères (UICN COMITÉ FRANÇAIS *et al.*, 2019 ; LEGRAND *et al.*, 2020 ; MERG *et al.*, 2020)

Ainsi, dans le cadre du rétablissement de la continuité écologique, le Conseil départemental de la Somme a mis en œuvre de nombreux travaux afin de permettre la libre circulation des espèces et des sédiments.

Pour permettre ces déplacements, de nombreux ouvrages de franchissement ont été aménagés tels que des rivières de contournements ou des passes à poisson. Parmi ces aménagements, deux d'entre eux (à Long et à Amiens) sont équipés d'un système de vidéo-comptage permettant le développement de la connaissance piscicole sur le fleuve en visualisant les espèces empruntant la passe à poisson.

Ces deux méthodes d'inventaires permettent ainsi de mettre en évidence des espèces exotiques dans le cours d'eau (POULET *et al.*, 2011 ; BEAULATON *et al.,* 2021).

Ces dernières peuvent avoir un impact sur l'ichtyofaune native avec des risques de compétitions interspécifiques, de prédation, et l'introduction de maladies et de parasites (e.g., GOZLAN*et al.*, 2010 ; CUCHEROUSSET & OLDEN, 2011).

Détecter les espèces invasives précocement permettrait ainsi de mettre en place des mesures de gestion plus rapidement pour endiguer la propagation de ces espèces et limiter leur impact sur la faune native.

Cet article indique comment ces deux moyens de surveillance de l'ichtyofaune ont permis de signaler deux espèces invasives jamais observées dans le bassin versant : le Saumon rose du Pacifique et le Gobie demi-lune. Nous discuterons ensuite de l'impact qu'auront ces espèces sur l'ichtyofaune native.

Matériel et méthodes

Le système de vidéo-comptage sur le fleuve Somme est installé sur une passe à poissons du **barrage du Pendu à Amiens** (49°54'06.1"N 2°17'44.9"E ; Figure 1).

Il est équipé depuis août 2020 d'un système de vidéo-comptage Ibaï-Begi développé par le bureau d'étude Hizkia.

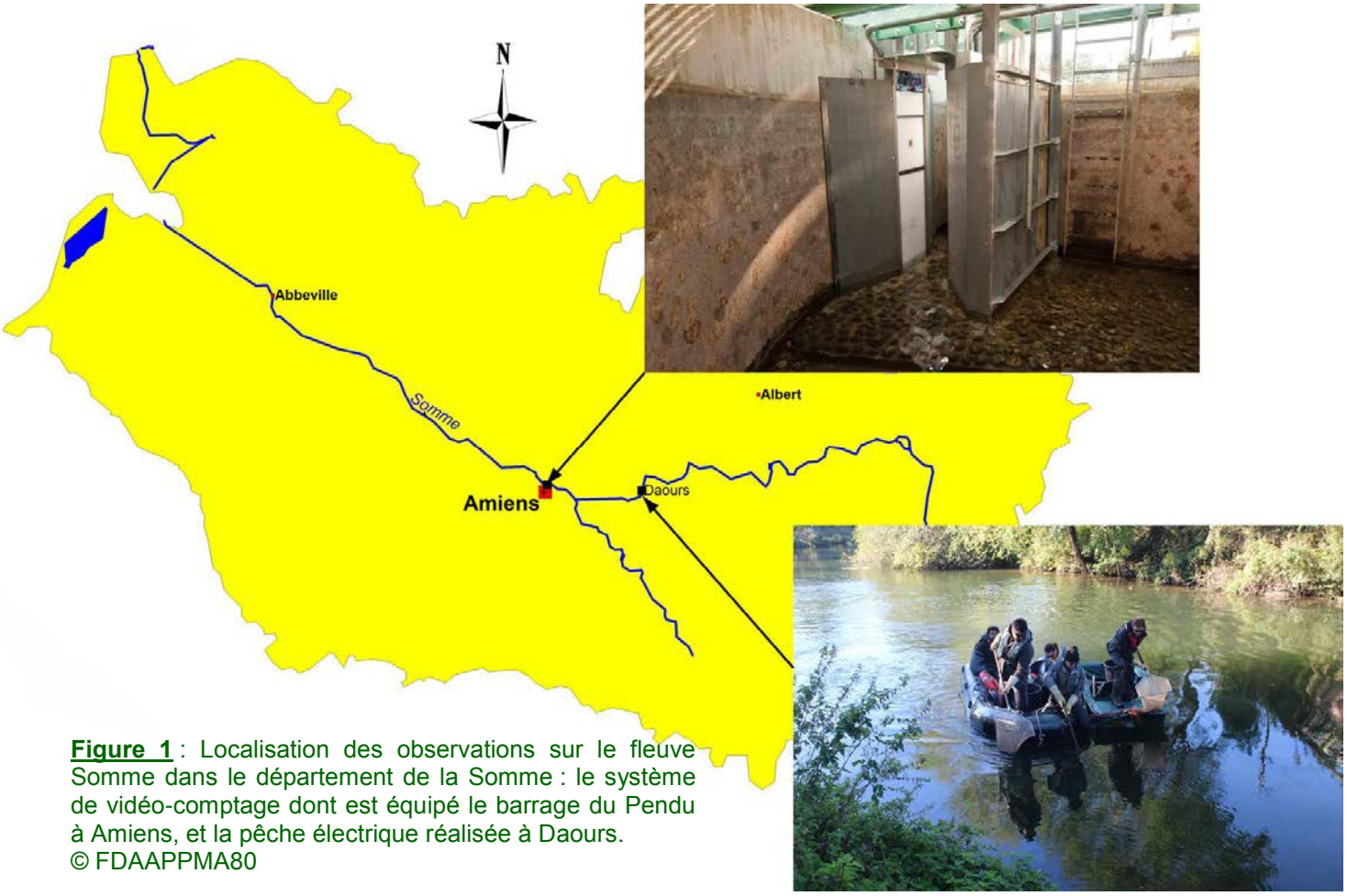


Figure 1 : Localisation des observations sur le fleuve Somme dans le département de la Somme : le système de vidéo-comptage dont est équipé le barrage du Pendu à Amiens, et la pêche électrique réalisée à Daours.
© FDAAPPMA80

Ce dispositif est constitué de deux panneaux éclairants via des LED, d'environ 1m de haut, installés face à face au niveau du bassin le plus amont de la passe à poisson. Des déflecteurs permettent de concentrer les écoulements entre les panneaux. Trois caméras sont intégrées directement dans les panneaux et permettent de trianguler le passage d'un poisson et d'enregistrer chaque passage sur toute la colonne d'eau. Le traitement des images est manuel à l'aide du logiciel Ibaï Begiqui et permet d'identifier les poissons, de comptabiliser les passages, de définir le sens de migration.

Le barrage de Daours (49°53'44.6"N 2°27'14.1"E ; Figure 1) constitue l'obstacle non-aménagé le plus en aval sur le fleuve Somme.

Un suivi a été réalisé pour la première fois en 2021 suite aux différents aménagements réalisés en termes de continuité écologique à Amiens. Ainsi le 14 octobre 2021, une pêche électrique embarquée selon le protocole par échantillonnage ponctuel d'abondance adapté pour les grands milieux (NELVA *et al.*, 1979) à l'aide d'un appareil de pêche EFKO FEG 8000 à courant continu a été réalisée.

La pêche s'est déroulée sur 100 points de prélèvements répartis équitablement sur les deux berges sur un tronçon d'environ 530 m.

Environ 50% de la surface pêchée présente des herbiers (hélophytes ou phanérogames immergés), 25% de blocs et cailloux, et 25% de vase.

Les paramètres physicochimiques mesurées sont les suivantes : ph=7,85; conductivité=595 µS; T°= 12,7°C.

Les poissons ont été identifiés en suivant les caractères diagnostiques donnés par KEITH*et al.* (2020).

Résultats

Depuis son installation, le système de vidéo-comptage d'Amiens, a permis d'observer environ 20 000 poissons appartenant à 23 espèces : l'**Ablette** *Alburnus alburnus*, l'**Anguille européenne**, le **Barbeau fluviatile** *Barbus barbus*, la **Bouvière** *Rhodeusamarus*, la **Brème commune** *Abramis brama*, le **Brochet commun**, la **Carpe commune** *Cyprinus carpio*, le **Chevesne commun** *Squalius cephalus*, le **Gardon** *Rutilus rutilus*, le **Goujon commun** *Gobio gobio*, la **Grémille** *Gymnocephalus cernua*, l'**Ide mélanote** *Leuciscus idus*, la **Lamproie marine**, la **Lamproie de Planer** *Lampetra planeri*, la **Perche commune** *Perca fluviatilis*, la **Perche-soleil** *Lepomis gibbosus*, le **Rotengle** *Scardinius erythrophthalmus*, le **Sandre** *Sander lucioperca*, le **Saumon atlantique**, le **Silure glane** *Silurus glanis*, la **Tanche** *Tinca tinca*, les écotypes anadrome et résidente de **Truite commune**, et la **Vandoise commune** *Leuciscus leuciscus*.

Or, le 21 juillet 2021, un salmonidae différent remontant le fleuve a été observé (Photo 1 ; vidéo disponible via la page de la FDAAPPMA80 https://peche80.com/images/saumon_rose.mp4).

Ce dernier, d'une taille estimée de 50 cm en longueur totale, présente une bande longitudinale rose de l'opercule jusqu'à la base de la nageoire caudale, des gros points noirs sur le dos et des taches sombres allongées sur la nageoire caudale. Ce spécimen est identifié comme saumon rose du Pacifique. L'absence de crochet sur la mâchoire supérieur et de bosse sur le dos indique que l'individu est une femelle.



Photo 1 : Captures d'écran de la vidéo filmant une femelle de saumon rose du Pacifique *Oncorhynchusgorbuscha* (taille estimée 50 cm en longueur totale) observée dans le fleuve Somme à Amiens le 21/07/2021 via le système de vidéo-comptage. Cette vidéo est disponible sur le site de la FDAAPPMA 80 : https://peche80.com/images/saumon_rose.mp4 © FDAAPPMA 80

La pêche électrique organisée par la FDAAPPMA 80 sur la Somme à Daours a permis de lister 15 espèces : **Anguille européenne, Brème commune, Brochet commun, Chabot celtique** *Cottus perifretum,* **Chevesne commun, Gardon, Grémille, Goujon commun, Lamproie de Planer, Perche-soleil, Rotengle, Silure glane, Tanche** ainsi que 3 individus d'une espèce jamais observée dans le bassin. Ces spécimens mesurant de 60 à 71 mm en longueur totale sont des gobies de par leurs nageoires pelviennes fusionnées formant une ventouse. Les zébrures sur le corps et les narines tubulaires indiquent qu'il s'agit de **Gobies demi-lune** (Photo 2).Tous ont été capturés sur une plage de cailloux en berge.



Photo 2 : Gobie demi-lune *Proterorhinus semilunaris* (71 mm en longueur totale) capturé en pêche électrique dans le fleuve Somme à Daours le 14 octobre 2021. © FDAAPPMA 80

Discussion

Les résultats de l'observation des franchissements du barrage du Pendu à Amiens et de la pêche électrique à Daours ont démontré la présence de Saumon rose du Pacifique et de Gobie demi-lune dans la rivière Somme. Il s'agit de leurs premiers signalements dans le bassin et dans le département de la Somme.

Le Saumon rose du Pacifique

BEAULATON *et al.* (2021) ont fait une revue détaillée des connaissances biologiques et écologiques de cette espèce, ainsi que l'historique de la colonisation de l'Europe du Nord.

Cette espèce est native des côtes nord-américaines (du nord de l'Alaska jusqu'au sud de la Californie) et asiatiques (Sibérie, Corée, Japon) (NIELSEN *et al.*, 2013). Il s'agit d'une espèce amphihaline avec un cycle de vie anadrome.

Les individus vivent 2 ans dont 18 mois en mer avant de se reproduire en rivière (HEARD, 1991). Les adultes mesurant environ 50 cm pour 2 kg migrent en eau douce de juin à août pour les populations asiatiques et de juillet à septembre pour les populations américaines (HEARD, 1991).

De par leur cycle de vie, les lignées des années paires et impaires sont isolées génétiquement par isolement reproducteur (HEARD, 1991).

Cette espèce a été introduite en Europe dans les années 50 dans les cours d'eau de la Péninsule de Kola en Russie, puis en Norvège, en Lettonie et en Allemagne (HARACHE, 1992 ; BEAULATON *et al.*, 2021).

Dès lors, elle a colonisé la Norvège et l'Islande dès 1960, puis les cours d'eau de la mer Baltique, l'Ecosse, l'Angleterre et l'Irlande (WENT, 1974 ; HARACHE, 1992 ; CRAWFORD & MUIR, 2008).

C'est à partir de 2017, que les bassins Nord-Européens (Norvège, Ecosse, Irlande, Islande, Groenland, Iles Féroé) ont commencé à enregistrer les plus grands vagues de colonisation de Saumons roses (ARMSTRONG*et al.*, 2018 ; MILLANE*et al.*, 2019 ; SANDLUND*et al.*, 2019 ; NIELSEN*et al.*, 2020 ; ELIASEN & JOHANNESEN, 2021 ; BEAULATON*et al.*, 2021).

En France, le premier spécimen observé fut un mâle capturé le 20 août 2017 sur la Canche à Brimeux (Pas-de-Calais), à 22 km de l'estuaire. La même année, début septembre, un deuxième mâle a été capturé sur la Gouët (Côtes d'Armor). Au même moment, la station de Kerhamon (Finistère) sur l'Elorn a filmé plusieurs aller-retours de Saumons roses correspondant vraisemblablement à un seul spécimen. L'année 2019 n'a enregistré aucun signalement de Saumon rose. En revanche, en juillet 2021, deux individus ont été capturés par l'Office Français de la Biodiversité au piège de montaison de l'Observatoire Long Terme de la Bresle (Seine-Maritime) (BEAULATON *et al.*, 2021 ; BEAULATON, com. pers.).

Le Gobie demi-lune

Le Gobie demi-lune est un gobie benthique ponto-caspien mesurant moins de 10 cm, originaire du bas Danube et des bassins de la Mer Noire et de la Mer Égée (KEITH *et al.*, 2020).

À partir des années 1970, cette espèce a été utilisée comme vif pour la pêche récréative et a donc été introduite dans la partie amont du bassin du Danube (PRASEK & JURAJDA, 2005).

Il a été récemment démontré que lorsque cette espèce est introduite dans un nouveau milieu, sa

priorité est de maximiser l'efficacité de la reproduction (GRABOWSKA *et al.*, 2021).

Même les juvéniles maturent précocement et se reproduisent dès la première année (VALOVA *et al.*, 2015). Ces juvéniles sont également nageant et pélagiques (VASEK*et al.*, 2011) favorisant ainsi une dispersion active (MOMBAERTS *et al.*, 2014).

Enfin cette espèce vit généralement sur les substrats rocailleux ou rocheux mais peut aussi se trouver sur les fonds de graviers ou sableux tandis que les juvéniles vivent dans la végétation aquatique dense (GEBAUER *et al.*, 2019 ; TOP *et al.*, 2019 ; KEITH *et al.*, 2020). Ce large éventail d'habitats permet à cette espèce de faciliter sa dispersion (ONDRAČKOVÁ *et al.*, 2019).

Ainsi, le Gobie demi-lune a rapidement colonisé la partie amont du bassin du Danube, puis avec la création du canal grand gabarit Rhin-Main-Danube en 1992, a envahi le Rhin puis la Meuse au début des années 2000 (MANNÉ & POULET, 2008 ; MANNÉ *et al.*, 2013 ; ROCHE *et al.*, 2013).

Le premier signalement en France date de 2007 sur le Rhin à Gambsheim dans le Bas-Rhin (MANNÉ & POULET, 2008).

Il s'est par la suite propagé sur l'ensemble du fleuve, puis sur le canal de la Marne au Rhin (2013), la Moselle (2014) et la Meuse (2016) (MANNÉ, 2017) puis sur d'autres bassins versants comme celui de la Seine avec un signalement sur la Saulx (2018) puis la Marne (2019) (KEITH *et al.*, 2020 ; LESIMPLE, com. pers.) et dans le Rhône avec un signalement dans le Lac du Bourget (2017), la Bourne (2018) (source BioObs ; https://bioobs.fr) et le Doubs (2021) .

Ces derniers signalements sont certainement le résultat d'autres vecteurs d'introductions tels que l'introduction involontaire avec les opérations de repeuplement (VON LANDWÜST, 2006), ou bien avec le transport fluvial *via* les ballastes (e.g., KOCOVSKY *et al.*, 2011 ; ROCHE *et al.*, 2013) ou les œufs collés sur la coque des bateaux (MANNÉ, 2017).

Enfin, cette espèce a également été introduite dans la région des Grands-Lacs en Amérique du Nord (JUDE *et al.*, 1992).

Impact sur la faune native

Dans son aire de distribution d'origine, le Saumon rose du Pacifique serait dominant par rapport aux autres espèces de saumons du Pacifique *Oncorhynchus spp.* en mer avec une influence considérable sur leur dynamique des populations.

Ceci est dû à sa grande abondance, un taux de consommation élevé avec un fort degré de recouvrement de son régime alimentaire avec celui des autres espèces, une croissance rapide et une dévalaison très précoce en mer (RUGGERONE& NIELSEN, 2004).

En Europe, il est difficile d'évaluer l'impact du Saumon rose du Pacifique sur les espèces natives. VAN DER VEER & NENTWIG (2015) affirment qu'il pourrait avoir un impact concernant la prédation, la compétition, la transmission de maladies et la santé humaine. Cependant en se basant sur les études réalisées en Norvège, l'impact de cette espèce sur les salmonidés natifs (le Saumon atlantique et la Truite commune) semble limité (BEAULATON *et al.*, 2021).

En effet, si ces espèces fraient sur des substrats similaires (MO *et al.*, 2018), le Saumon rose du Pacifique se reproduit d'août à novembre lorsque la température de l'eau se situe entre 10 et 16°C dans les parties basses des cours d'eau (SCOTT & CROSSMAN, 1973 ; FORSETH *et al.*, 2017), alors que le Saumon atlantique et la Truite commune se reproduisent plus tard, soit fin novembre à début février, à des températures basses aux alentours de 5°C et en tête de bassin (TÉLETCHÉA & TÉLETCHÉA, 2020 ; BEAULATON *et al.*, 2021).

Il n'y aurait ainsi pas de compétition pour la reproduction du fait de l'absence de sympatrie dans l'espace et dans le temps (JENSEN *et al.*, 2013 ; ARMSTRONG *et al.*, 2018).

Néanmoins, dans le cas de rivières dont la continuité écologique n'est pas établie dans les parties basses (comme la Somme), le Saumon rose du Pacifique et la Truite de mer pourraient alors se reproduire sur les mêmes zones aval des cours d'eau avec des effets inévitables de surcreusement (BEAULATON *et al.*, 2021).

Ceci étant, la Truite frayant plus tard viendrait recreuser les frayères du Saumon rose du Pacifique, il est ainsi probable que cet effet de surcreusement se produirait au détriment de ce dernier (BEAULATON *et al.*, 2021).

En revanche, la Lamproie marine fraie également sur les mêmes sites de mi-mai à fin juin en Manche. Les larves ammocètes éclosent après 10-15 jours puis s'enfouissent dans le sédiment pendant 35-40 jours (KEITH *et al.*, 2020). Il y aurait ainsi un risque pour ces larves ammocètes issues de pontes tardives d'être menacées par le recreusement dû au Saumon rose du Pacifique (MO *et al.*, 2018).

Autrement, les salmonidés natifs pourraient même tirer profit en consommant les carcasses et les œufs de Saumon rose du Pacifique, ou bien les alevins de ce dernier seraient prédatés par les tacons et truitelles (MO *et al.*, 2018 ; DUNLOP *et al.*, 2021).

En l'état actuel de nos connaissances, seuls des individus isolés ont été signalés et pas encore de

reproduction. Cependant, avec le changement climatique et le réchauffement de la température de l'eau favorisant ainsi l'espèce invasive (BEAULATON *et al.*, 2021), cette dernière pourrait arriver par hordes de plusieurs dizaines d'individus.

Il n'est pas exclu qu'il y ait un changement de comportement du Saumon atlantique et de la Truite de mer lors de leur migration en présence d'une abondante population de Saumons roses du Pacifique, notamment pour les rivières de la Manche rapidement entravées et suffisamment froides dès le mois de septembre (BEAULATON *et al.*, 2021).

Les géniteurs étant très agressifs, ils pourraient causer des vilaines blessures voire tuer les individus s'approchant de trop près des frayères (MO *et al.*, 2018).

Enfin, comme les Saumons roses du Pacifique meurent après la reproduction, autant de carcasses très riches en nutriments d'origine marine se retrouveront dans le milieu. Et on ne sait pas quel impact cela aura sur la faune aquatique et le milieu (MO *et al.*, 2018).

En revanche, l'impact du Gobie demi-lune sur l'ichtyofaune native est très étudiée sur les populations durablement implantées, notamment sur les Chabots *Cottus spp.* qui partagent le même habitat et la même niche écologique (KOCOVSKY *et al.*, 2011 ; VAN KESSEL *et al.*, 2011 ; CAMMAERTS *et al.*, 2012).

Ainsi, lorsqu'une nouvelle population est établie dans son nouveau milieu, l'effort pour la reproduction est réduit mais la santé et la taille des individus sont maximisées afin d'être plus compétitif (GRABOWSKA *et al.*, 2021).

Le Gobie demi-lune consomme les mêmes proies (e.g., amphipodes et chironomes) (CAMMAERTS *et al.*, 2012) et garde davantage son habitat avec plus d'intensité et d'agressivité que le Chabot (BLONSKA *et al.*, 2016). Cette compétition a un fort impact sur les populations de Chabots dont les effectifs peuvent très rapidement diminuer (VAN KESSEL *et al.*, 2016). Par ailleurs, les effectifs peuvent évoluer de façon exponentielle. Par exemple sur la Dyje (affluent du Danube) en République tchèque, treize ans après son introduction, le Gobie demi-lune représente en moyenne 67,1% des effectifs de poissons capturés toutes espèces confondues (VALOVA *et al.*, 2015).

Le Gobie demi-lune n'est pas reconnu comme espèce exotique envahissante (EEE), ni même comme pouvant provoquer des déséquilibres biologiques. Ainsi, le règlement n°1143/2014 du 22 octobre 2014 du Parlement européen et du Conseil relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ne s'applique pas.

Néanmoins, il constitue un excellent candidat pour intégrer ce statut dans les années à venir (MANNÉ, 2017). Par conséquent, il faut appliquer des mesures de gestions précoces avec l'éradication des populations nouvelles et surtout de la prévention avec la diffusion des connaissances sur cette espèce et les impacts qu'elle pourrait avoir sur les populations natives.

Tout comme il sera aussi important de surveiller l'évolution des populations de Chabot celtique là où le Gobie demi-lune est signalé.

Conclusion

La FDAAPMA 80 ainsi que l'Office Français de la Biodiversité continueront d'assurer le suivi et la propagation de ces deux espèces, ainsi que d'évaluer les impacts sur la faune native.

Aucune mesure de gestion n'a été mise en place pour lutter contre la propagation de ces espèces, hormis le fait qu'elles ne sont pas listées sur l'arrêté ministériel du Code de l'Environnement du 17/12/1985 rendant introduction sans autorisation interdite sur le territoire français.

Si le nombre de signalements de Saumon rose du Pacifique reste anecdotique et l'impact *a priori* limité, le nombre exponentiel de nouveaux signalements de Gobie demi-lune (comme les autres gobies ponto-caspiens) est inquiétant.

Il devient urgent de prendre des mesures nécessaires pour limiter sa prolifération en contrôlant notamment le nettoyage des coques des bateaux fluviatiles sur lesquelles peuvent se fixer les individus ainsi que leurs œufs mais également le contrôle systématique des opérations de repeuplement (MANNÉ, 2017).

Bibliographie

ARMSTRONG J.D., BEAN C.W. & WELLS D.A. (2018). The Scottish invasion of pink Salmon in 2017. *Journal of Fish Biology*, 93: 8-11.

BEAULATON L., JOSSET Q. & BAGLINIÈRE J.-L. (2021). Le Saumon rose *Oncorhynchus gorbuscha*, - Conduite à tenir et éléments d'écologie. Rapport OFB, INRAE, AGROCAMPUS OUEST, Université de Pau et des pays de l'Adour/E2S UPPA, 22 p.

BLONSKA D., KOBAK J., KAKAREKO T. & GRABOWSKA J. (2016). Can the presence of alien Ponto-Caspian gobies affect shelter by the native European bullhead ? *Aquatic Ecology,* 50: 653-665.

CRAWFORD S.S. & MUIR A.M. (2008). Global introductions of salmon and trout in the genus *Oncorhynchus*: 1870-2007. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18 : 313-344.

CUCHEROUSSET J. & OLDEN J.D. (2011). Ecological impacts of non-native freshwater fishes. *Fisheries,* 36 : 215-230.

DUNLOP K., ELORANTA A.P., SCHOEN E., WIPFLI M., JENSEN J.L.A., MULADAL R. & CHRISTENSEN G.N. (2021) Evidence of energy and nutrient transfer from invasive pink Salmon *Oncorhynchus gorbuscha* spawners to juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* andbrown trout *Salmo trutta* in northern Norway. *Ecology of Freshwater Fish*, 30 : 270-283.

ELIASEN K. & JOHANNESEN U.V. (2021). The increased occurrence of *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) in the Faroe Islands. *BioInvasions Records*, 10 : 390-395.

FORSETH T., BARLAUP B.T., FINSTAD B., FISKE P., GJØSÆTER H., FALKEGÅRD M., HINDAR A., MO T.A., RIKARDSEN A.H., THORSTAD E.B., VØLLESTAD L.A. & WENNEVIK V. (2017). The major threats to Atlantic salmon in Norway. *ICES Journal of Marine Science*, 74 : 1496-1513.

GEBAUER R., VESELY L., VANINA T., BURIC M., KOUBA A. & DROZD B. (2019). Prediction of ecological impact of two alien gobiids in habitat structures of differing complexity. *Canadian Journal of Aquatic Science*s, 76 : 1954-1961.

GOZLAN R.E., BRITTON J.R., COWX I. &COPP G.H., 2010. Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *Journal of Fish Biology*, 76 : 751-786.

GRABOWSKA J., TARKAN A.S., BLONSKA D., KARAKUS N.T., JANIC B. & PRZYBYLSKI M. (2021). Prolific pioneers and reserved settlers. Changes in the life-history of the western tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* at different invasion stages. *Science of the Total Environment*, 750 : 142316.

HARACHE Y. (1992). Pacific salmon in Atlantic waters. ICES marine science symposia, 194 : 31-55.

HEARD W.R., 1991. Life history of Pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha*. In : Pacific salmon life histories (GROOT C. & MARCOLIS L., eds.) : 119-230, UBCPress, Vancouver.

JENSEN A.J., SÆGROV H., HANSEN L.P., FISKE P. & GJØSÆTER H. (2013). Rainbow trout and Pink salmon in Norway, and their potential threat to Atlantic salmon. ICES WGNAS working paper, 17-2013 : 1-10.

JUDE D.J., REIDER R.H. & SMITH G.R. (1992). Establishment of gobiidae in the Great Lakes basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49 : 416-421.

KEITH P., POULET N., DENYS G., CHANGEUX T. & PERSAT H. (2020). Les poissons d'eau douce de France. Deuxième édition. Biotope, Publications scientifiques du Muséum, Mèze et Paris. 704 p.

KOCOVSKY P.M., TALLMAN J.A., JUDE D.J., MURPHY D.M., BROWN J.E. & STEPIEN C.A. (2011). Expansion of tubenose gobies *Proterorhinus semilunaris* into western Lake Erie and potential effects on native species. *Biological Invasions*, 13 : 2775-2784.

LEGRAND M., BRIAND C., BUISSON L., ARTUR G., AZAM D., BAISEZ A., BARRACOU D., BOURRÉ N., CARRY L., CAUDAL A.-L., CHARRIER F., CORRE J., CROGUENNEC E., DER MIKAÉLIAN S., JOSSET Q., LE GURUN L., SCHAEFFER F. & LAFFAILLE P. (2020). Contrasting trends between species and catchments in diadromous fish counts over the last 30 years in France. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 421 : 7.

MANNÉ S., 2017. Les gobies d'origine Ponto-Caspienne en France : détermination, biologie-écologie, répartition, expansion, impact écologique et éléments de gestion. Synthèse des connaissances 10 ans après les premières observations dans les rivières du nord-est de la France. Rapport Agence Française pour la Biodiversité, 70 p.

MANNÉ S. & POULET N. (2008). First record of the western tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* in France. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 389 : 03.

MANNÉ S., POULET N. & DEMBSKI S., 2013. Colonisation of the Rhine basin by non-native gobiids : an update of the situation in France. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 411: 02.

MERG M.-L., DÉZERALD O., KREUTZENBERGER K., DEMSKI S., REYJOL Y., USSEGLIO-POLATERA P. & BELLIARD J. (2020). Modeling diadromous fish loss from historical data: Identification of anthropogenic drivers and testing of mitigation scenarios. PLoS ONE, 15(7): e0236575.

MILLANE M., WALSH L., ROCHE W.K. & GARGAN P.G. (2019). Unprecedented widespread occurrence of Pink Salmon *Oncorhynchus gorbuscha* in Ireland in 2017. *Journal of Fish Biology*, 95 : 651-654.

MO T.A., THORSTAD E.B., SANDLUND O.T. BERNTSEN H.H., FISKE P. & UGLEM I. (2018). The Pink Salmon invasion: a Norwegian perspective. *Journal of Fish Biology*, 93 : 5-7.

MOMBAERTS M., VERREYCKEN H., VOLCKAERT F.A.M. & HUYSE T., 2014. The invasive round Goby *Neogobius melanostomus* and tubenose Goby *Proterorhinus semilunaris*: two introduction routes into Belgium. *Aquatic Invasions*, 9(3) : 305-314.

NELVA A., PERSAT H. & CHESSEL D. (1979). Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichtyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 289 : 1295-1298.

NIELSEN J.L., RUGGERONE G.T. & ZIMMERMAN C.E. (2013). Adaptive strategies and life history characteristics in a warming climate : Salmon in the Arctic ? *Environmental Biology of Fishes*, 96 (10-11) : 1187-1226.

NIELSEN J., ROSING-ASVID A., MEIRE L. & NYGAARD R. (2020). Widespread occurrence of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) throughout Greenland coastal waters. *Journal of Fish Biology*, 96 : 1505-1507.

OBERDORFF T., PONT D., HUGUENY B., BELLIARD J., BERREBIDIT THOMAS T., PORCHER J.-P. (2002). Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français. *Bulletin Français pour la Pêche et la Pisciculture*, 365/366 : 405-433.

ONDRAČKOVÁ M., VŠETICKOVA L., ADAMEK Z., KOPECEK L. & JURAJDA P. (2019). Ecological plasticity of tubenose goby, a small invader in South Moravian waters. *Hydrobiologia*, 829 : 217-235.

PERSAT H., KEITH P. & DENYS G. (2020). Biogéographie et historique de la mise en place des peuplements ichtyologiques de France métropolitaine. *In* : Les poissons d'eau douce de France. Deuxième édition. KEITH P., POULET N., DENYS G., CHANGEUX T. & PERSAT H., eds., 43-97 pp, Biotope, Publications scientifiques du Muséum, Mèze et Paris.

POULET N., BEAULATON L. & DEMBSKI S., 2011. Time trends in fish populations in metropolitan France: insights from national monitoring data. Journal of Fish Biology, 79 : 1436-1452.

PRASEK V. & JURAJDA P. (2005). Expansion of *Proterorhinus marmoratus* in the Morava River basin (Czech Republic, Danube R. watershed). *Folia Zoologica*, 54 : 189-192.

RIVIÈRE C. (2008). Plan Départemental pour la protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de la Somme – PDPG 80. Synthèse et programme des actions nécessaires 2008-2013. Rapport de la Fédération de la Somme pour la Pêche et la Protection du Milieu aquatique, 197 p.

ROCHE K.F., JANAC M. & JURAJDA P. (2013). A review of Gobiid expansion along the Danube-Rhinecorridor – geopolitical change as a driver for invasion. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 411 : 01.

RUGGERONE G.T. & NIELSEN J.L. (2004). Evidence for competitive dominance of Pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* over other Salmonids in the North Pacific Ocean. *Reviewsin Fish Biology and Fisheries*, 14 : 371-390.

SANDLUND O.T., BERNTSEN H.H., FISKE P., KUUSELA J., MULADAL R., NIEMELÄ E., UGLEM I., FORSETH T., MO T.A., THORSTAD E.B., VESELOV A.E., VOLLSET K.W., & ZUBCHENKO A.V. (2019). Pink salmon in Norway: the reluctant invader. *Biological Invasions*, 21 : 1033-1054.

SCOTT W.B. & CROSSMAN E.J. (1973). Freshwater fishes of Canada. *Fisheries Research Board of Canada*, Ottawa, 966 p.

TÉLETCHÉA S. & TÉLETCHÉA F. (2020). Storefish 2.0 : a database on the reproductive strategies of teleost fishes. Database, 2020 : baaa095.

TOP N., KARAKUS U., TEPEKÖY E.G., BRITTON J.R. & TARKAN A.S. (2019). Plasticity in habitat use of two native Ponto-Caspian gobies, *Proterorhinus semilunaris* and *Neogobius fluviatilis* : implications for invasive populations. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 420 : 40.

UICN COMITÉ FRANÇAIS, MNHN, SFI & AFB (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, 16 p.

VALOVA Z., KONECNA M., JANAC M. & JURAJDA P. (2015). Population and reproductive characteristics of a non-native western tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* population unaffected by gobiid competitors. *Aquatic Invasions*, 10(1) : 57-68.

VAN DER VEER G. &NENTWIG W. (2015). Environmental and economic impact assessment of alien and invasive fish species in Europe using the generic impact scoring system. *Ecology of Freshwater Fish*, 24 : 646-656.

VAN KESSEL N., DORENBOSCH M., DE BOER M.R.M., LEUVEN R.S.E.W. & VAN DER VELDE G. (2011). Competition for shelter between four invasive gobiids and two native benthic fish species. *Current Zoology*, 57 : 844-851.

VAN KESSEL N., DORENBOSCH M., KRANENBARG J., VAN DER VELDE G. & LEUVEN R.S.E.W. (2016). Invasive Ponto-Caspian gobies rapidly reduce the abundance of protected native bullhead. *Aquatic Invasions*, 11 : 179-188.

VASEK M., JUZA T., CECH M., KRATOCHVÍL M., PRCHALOVA M., FROUZOVA J., RÍHA M., TUSER M., SEDA J.&KUBECKA J. (2011). The occurrence of non-native tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* in the pelagic 0+year fish assemblage of a central European reservoir. *Journal of Fish Biology*, 78 : 953-961.

VON LANDWÜST C. (2006). Expansion of *Proterorhinus marmoratus* (Teleostei, Gobiidae) into the River Moselle (Germany). *Folia Zoologica*, 55 : 107-111.

WENT A.E.J. (1974). Some interesting fishes taken from Irish waters in 1973. *The Irish Naturalists Journal*, 18: 57-65.

Remerciements

Ce travail est soutenu par la Fédération départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux aquatiques de la Somme, l'EPTB Somme AMEVA, le Conseil Départemental de la Somme, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, la DREAL Hauts-de-France, l'Europe via les fonds FEDER ainsi que l'UMS Patrinat 2006 (OFB – MNHN – CNRS).

Nous remercions aussi l'équipe qui a réalisé la pêche électrique à Daours : Simon MAJOR, Frédéric FOURMY, Maxime ARCHERAY, Aryendra PAWAR (Fédération départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux aquatiques de la Somme) ; Bilal AJOUZ, Amélie PELVILLAIN, Bastien GREU, Julien TALONNEAU (EPTB Somme AMEVA) et la MFR d'Éclusier-Vaux qui a aidé à la biométrie.

Enfin nous exprimons notre gratitude envers l'Agence fluviale et maritime pour leur disponibilité dans le cadre du suivi vidéo-comptage d'Amiens.

Maxime BONNYAUD
maxime.bonnyaud@peche80.com
Fédération de la Somme pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
1, chemin de la Voie du bois - BP 20020
80450 LAMOTTE-BREBIÈRE
Tél: 03.22.70.28.10

Gaël DENYS
gael.denys@mnhn.fr
Muséum national d'Histoire naturelle, UMS PatriNat 2006 (MNHN - OFB - CNRS)
43 rue Cuvier CP26
75005 PARIS