Estimation du stock de la lamproie marine sur la Garonne et la Dordogne

Émilie RAPET, Thomas FAUVEL, Cédric TENTELIER

Avec le soutien financier de :

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1

INTRODUCTION 1

MATERIELS ET METHODES 4

1. Présentation des acteurs 4

1.1. L'Institut des Milieux Aquatiques 4

1.2. L' UMR ECOBIOP 4

1.3. Les pêcheurs professionnels de la Gironde 4

2. Cadre spatio-temporel 5

2.1. La zone d'étude 5

2.2. La période d'étude 5

3. Le protocole 5

3.1. Les captures de lamproies 5

3.2. Le marquage 6

3.3. Communication 7

3.4. Les recaptures 9

3.5. Analyse des données 9

RESULTATS & DISCUSSION 12

1. Marquage des lamproies 12

2. Recaptures de lamproies 12

2.1. Caractéristiques des recaptures 12

2.2. Migration des lamproies 13

2.3. Tenue des marques 15

2.4. Déclaration des recaptures 15

2.5. Estimations du stock et du taux d'exploitation 16

CONCLUSION 17

BIBLIOGRAPHIE 18

INTRODUCTION

La lamproie marine est un vertébré aquatique primaire, qui se différencie des poissons par l'absence de mâchoire. Elle se caractérise par une bouche en ventouse, qui lui permet en mer de se fixer sur un poisson pour se nourrir. C'est une espèce anadrome : elle vit en mer pendant environ 2 ans, puis migre dans les rivières pour se reproduire sur les zones de frayère. Les larves de lamproie, appelées ammocètes, restent entre 5 et 7 ans dans le sédiment avant de migrer vers la mer. La lamproie marine fait partie des 7 grands migrateurs encore présents dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne (SURLEVE-BAZEILLE, 2007). La lamproie est inscrite à la Directive Cadre Habitats-Faune-Flore. Elle possède un statut UICN de « quasi menacée » en France (SMEAG, Observatoire Garonne).

La pêche, la transformation et la commercialisation de la lamproie sont fortement ancrées dans la culture locale. Cette espèce peut être pêchée, en Garonne et Dordogne (site Natura 2000) par les pêcheurs professionnels (du 1 Décembre au 15 Mai) et par les pêcheurs amateurs aux engins et aux filets (du 1er Février au 30 Avril). La pêche se pratique avec des nasses, appelées aussi bourgnes, et au filet dérivant (ARP du 29/11/2011).

Depuis 2013, la migration des lamproies sur les zones de frayère amont, situées au-dessus des barrages de Tuilières et Golfech, est en forte diminution. En effet, les comptages de lamproies aux stations de contrôle de ces deux barrages situés sur la Dordogne et la Garonne sont très faibles, voire nuls certaines années (MIGADO, 2016). Cette baisse des effectifs est en contradiction avec observations de terrain faites par les pêcheurs sur les parties aval de ces deux cours d'eau. En effet, malgré une forte diminution de la pression de pêche (baisse des effectifs de pêcheurs professionnels, et diminution du nombre de sorties, **figure 1**), les captures de lamproie restent stables, voire en augmentation (**figure 2**, AAPPEDG, 2018). Les faibles comptages de lamproies obtenus dans les zones amont en Garonne et Dordogne, ont amené le COGEPOMI à s'inquiéter de la situation actuelle de cette espèce. Le PLAGEPOMI prévoit deux mesures permettant d'améliorer les connaissances sur la lamproie marine : GP04 (définir les éléments d'évaluation de la population de lamproie marine) et SH01 (assurer un suivi halieutique annuel des pêches).

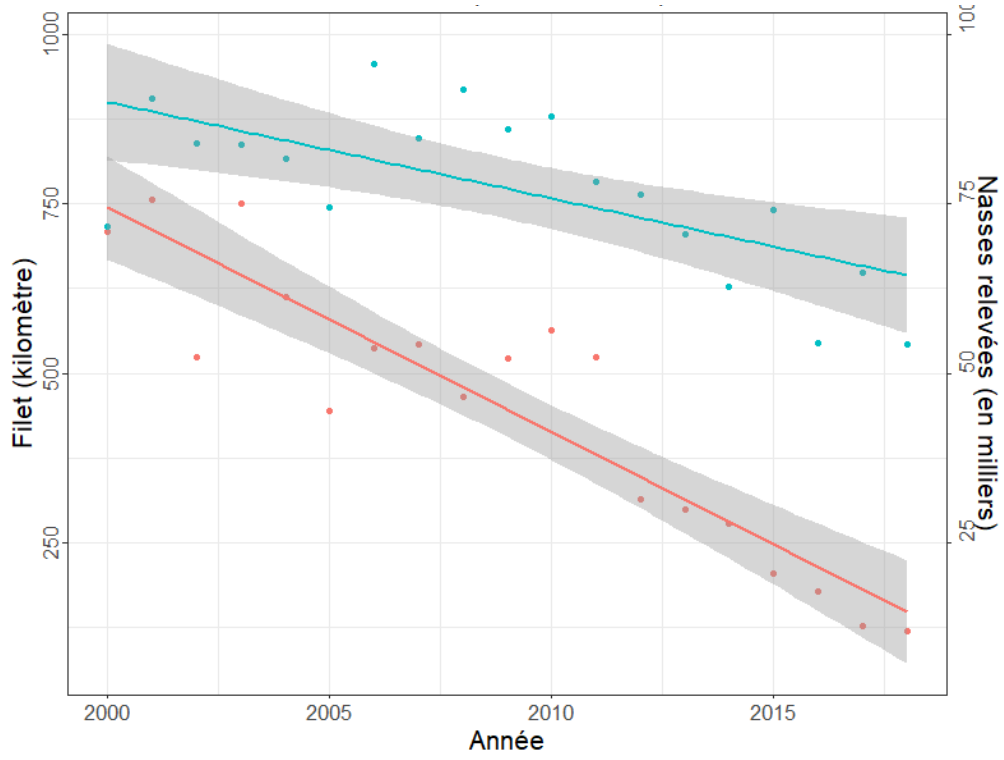


Figure 1 : Évolution de l'effort de pêche ciblant la lamproie marine au filet (rouge) et aux nasses (bleu) par les pêcheurs professionnels sur la Garonne et la Dordogne (données AAPPED Gironde)

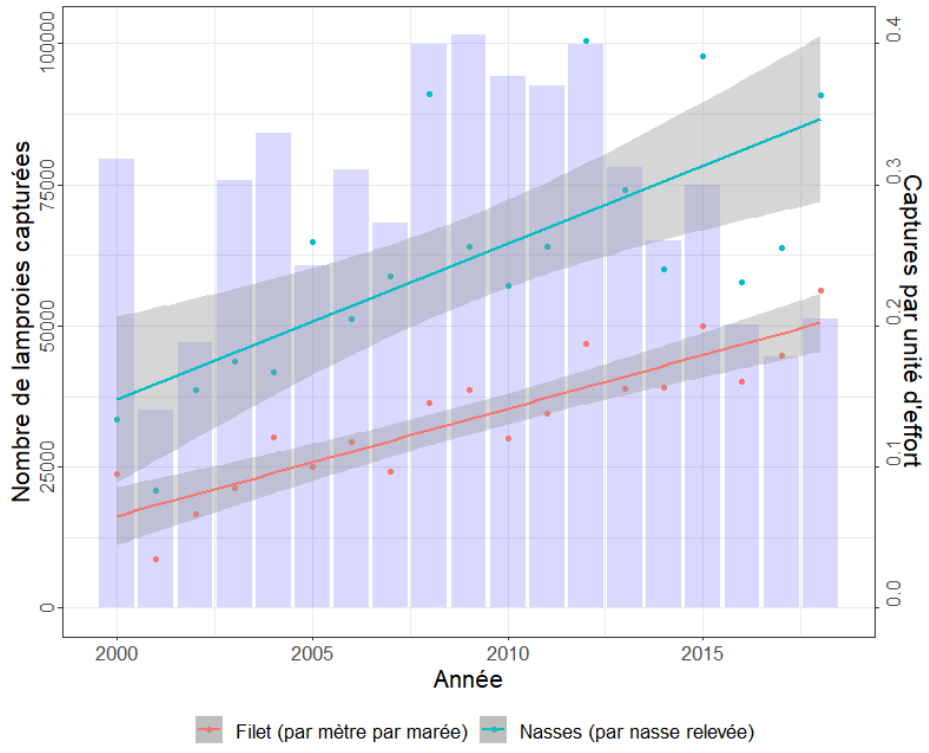


Figure 2 : Évolution du nombre de captures totales (barres mauves) et par unité d'effort (nuages de points et droites de régression) de la lamproie marine sur la Garonne et la Dordogne par les pêcheurs professionnels (données AAPPED Gironde).

Face à ce constat et dans le cadre du PLAGEPOMI, les pêcheurs professionnels de la Gironde, à travers leur structure représentative, l'Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de la Gironde, ont sollicité l'Institut des Milieux Aquatiques et l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, afin d'étudier le taux d'exploitation de la lamproie marine par les pêcheurs professionnels de Gironde. L'objectif de cette étude est d'estimer la part de prélèvement par la pêche, et en déduire la taille de la population.

Lors d'une baisse significative d'une population exploitée par la pêche, la pêcherie est souvent le premier facteur mis en cause, et ce parfois malgré un manque important de connaissances. Les résultats de cette expérimentation, en complément d'autres études en cours sur le bassin (suivi par radiopistage des lamproies par MIGADO) devront permettre d'apporter des informations importantes sur les facteurs bloquants de la migration de la lamproie.

Pour cela, un protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR) a été mis en place en 2018. Environ 500 lamproies avaient été capturées (Dordogne et Garonne), marquées et relâchées. Les données de recaptures transmises par les pêcheurs devaient permettre l'estimation du taux d'exploitation et taille du stock entrant de géniteurs. Cette première année d'expérimentation n'a toutefois pas permis d'apporter de conclusions à cause d'un nombre de recaptures très faibles. Les causes supposées de ce faible nombre de retour est la faible tenue des marques utilisées (streamer tags) sur les lamproies et surtout la période d'étude trop tardive, celle-ci ayant été reportée en raison de l'incertitude sur les financements. Il a donc été décidé de reconduire l'étude en augmentant l'effort d'échantillonnage et en utilisant des marques avec une meilleure tenue, les T-bar tags, sur une période plus longue au maximum de la saison de pêche.

MATERIELS ET METHODES

1. Présentation des acteurs

1.1. L'Institut des Milieux Aquatiques

L'Institut des Milieux Aquatiques (IMA) est une structure associative impliquée dans l'étude, le conseil et l'assistance technique dans les secteurs des pêches maritimes, estuariennes, de l'aquaculture et de l'environnement aquatique. L'IMA, dont le siège social est situé à Bayonne, est composé d'une équipe de techniciens et ingénieurs halieutes répartis sur le territoire de la Nouvelle-Aquitaine (Bayonne, Arcachon, Bordeaux).

Suite aux inquiétudes exprimées par le COGEPOMI sur la situation actuelle de la lamproie marine, ainsi qu'à la sollicitation des pêcheurs professionnels fluviaux de Gironde souhaitant acquérir des informations sur la migration, l'exploitation et la taille de la population de lamproie marine dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne, l'IMA s'est associé à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA), afin de mettre en place une étude répondant à ces demandes. L'organisation, la mise en place et le suivi de cette étude ont été faits conjointement par l'IMA et l'UPPA. L'aspect administratif du dossier a été géré au siège social de l'association.

1.2. L' UMR ECOBIOP

L'Unité Mixte de Recherche (UMR) Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons (ECOBIOP) est un laboratoire sous tutelle de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) et de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA). Composée d'une vingtaine de personnels permanents (chercheurs, enseignants-chercheur, techniciens) et située à Saint Pée sur Nivelle et Anglet, ses recherches visent à étudier le comportement des poissons et son rôle sur le fonctionnement et l'évolution des populations naturelles. L'unité développe des approches d'écologie expérimentale (en milieu contrôlé ou naturel) et de modélisation en comportement, démographie et évolution des populations de poissons. Dans ce projet, ECOBIOP apporte son expertise dans les protocoles de CMR.

1.3. Les pêcheurs professionnels de la Gironde

Les lamproies marines nécessaires à la réalisation de la présente étude ont été fournies par des pêcheurs professionnels, membres de l'Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de la Gironde (AAPPED Gironde), ayant une activité de pêche en aval de Libourne (sur la Dordogne) et en aval de Podensac (sur la Garonne). Au total, 11 pêcheurs professionnels ont participé à la collecte des lamproies prévues pour le marquage. Ces dernières ont été achetées aux pêcheurs (20€/lamproie).

2. Cadre spatio-temporel

2.1. La zone d'étude

L'objectif de l'étude étant d'estimer le taux d'exploitation de la lamproie marine par les pêcheurs professionnels fluviaux de Gironde, la zone d'étude s'est étendue du Bec d'Ambés à Castillon-la-Bataille sur la Dordogne, et du Bec d'Ambés à Casseuil sur la Garonne. Cette zone correspond à la zone où les pêcheurs professionnels fluviaux de la Gironde exercent une activité de pêche sur la lamproie marine. Sur l'axe Dordogne, 27 pêcheurs professionnels sont en activité, contre 4 sur la Garonne (données AAPPED Gironde 2017).

2.2. La période d'étude

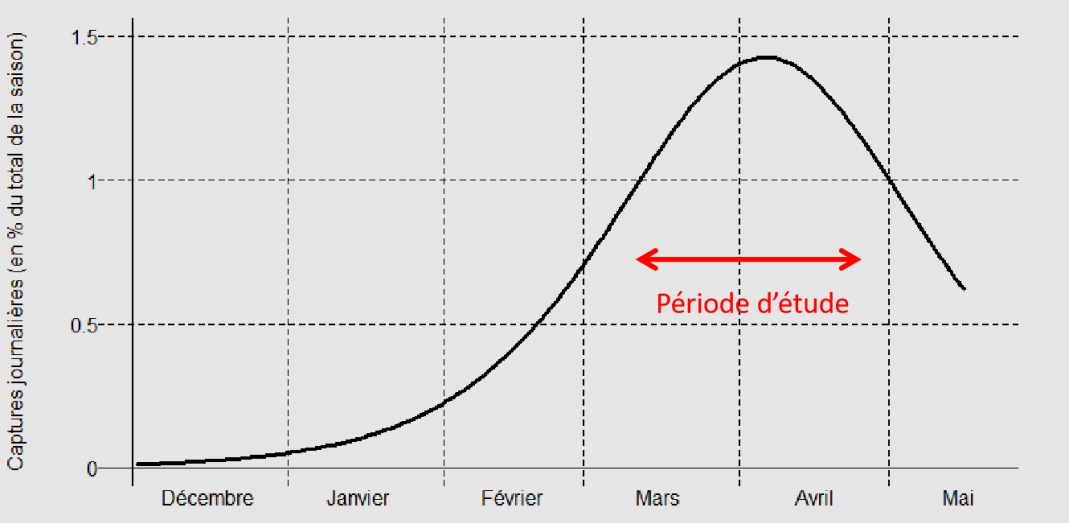


Figure 3 : Répartition des captures de lamproies au filet au cours d'une campagne de pêche (données AAPPED Gironde).

Les marquages ont été réalisés en 6 sessions du 12 Mars au 16 Avril, au cours de la période durant laquelle l'activité de pêche à la lamproie est maximale (**figure 3**). Le suivi des recaptures s'est effectué jusqu'à la fermeture de la pêche le 15 Mai.

3. Le protocole

3.1. Les captures de lamproies

Suite aux résultats mitigés de l'étude de 2018 durant laquelle 500 lamproies avaient été marquées, il a été décidé d'augmenter l'effort d'échantillonnage et de marquer 1000 individus sur une période plus étendue. Cet effort plus important et mieux réparti, ainsi que l'utilisation de marques plus adaptées, devait permettre d'estimer une taille de stock et un taux d'exploitation avec une incertitude raisonnable.

Dans l'objectif d'obtenir les 1000 lamproies prévues, l'Institut des Milieux Aquatiques a fait appel aux pêcheurs professionnels fluviaux de Gironde. Au total, 11 pêcheurs professionnels ont participé à la

collecte des lamproies (1 pêcheurs en Garonne et 10 pêcheurs en Dordogne). 342 lamproies ont été prélevées sur l'axe Garonne et 658 sur l'axe Dordogne. Le nombre de pêcheurs professionnels en activité sur la Dordogne étant plus important que sur la Garonne, il a été décidé d'étudier un nombre de lamproies plus important sur cet axe.

Les lamproies ont été capturées avec des nasses et des filets spécifiques lamproies (36 mm). Les zones de pêche ont été limitées à l'aval de Libourne sur la Dordogne, et à l'aval de Podensac sur la Garonne. Le but étant de relâcher les lamproies marquées le plus en aval sur chaque axe, la limitation des zones de pêche a permis d'éviter un transport trop important des lamproies, entre la zone de pêche et la zone de marquage, permettant de réduire une possible perturbation comportementale.

3.2. Le marquage

Sur la Garonne, le marquage a eu lieu en 4 sessions à la cale de Saint Louis de Montferrand. Sur la Dordogne, il a été réalisé sur 6 sessions au port de Plagne à Saint André de Cubzac (**figure 4**). Toutes les lamproies marquées ont été remises à l'eau directement sur le lieu de marquage. Les pêcheurs professionnels ont apporté successivement leur lot de lamproies au point de rendez-vous.

Figure 4: Localisation des zones de marquage et de relâcher des lamproies (points rouges)

La nombre de lamproies marquées par session et par axe dépend d'une volonté de répartir l'effort d'échantillonnage au cours de la période de pêche, tout en privilégiant l'axe Dordogne ou l'activité est plus importante, mais aussi de la disponibilité des pêcheurs pour fournir les lamproies (**tableau 1**).

Tableau 1 : Nombre de lamproies marquées par session et par axe.

Lieu	12 Mars	21 Mars	26 Mars	2 Avril	9 Avril	16 Avril	**Total**
Garonne	79	68	0	0	122	73	**342**
Dordogne	52	110	151	149	111	85	**658**
Total	**131**	**178**	**151**	**149**	**233**	**158**	**1000**

Le marquage a été réalisé par Jacques RIVES de l'INRA, Cédric TENTELIER de l'UPPA, Thomas FAUVEL et Lise MAS de l'IMA. Les lamproies ont été marquées avec des T-bar tags. Cette marque, insérée dans le bourrelet de la dorsale grâce à un pistolet (**figure 5**), comportait un numéro d'identification, ainsi qu'un numéro de téléphone à contacter pour déclarer une recapture. Chaque lamproie a reçu deux marques afin d'estimer la probabilité de perte de marque. Ce marquage n'a nécessité aucune anesthésie. Outre la facilité d'application, ce type de marque, déjà utilisé sur la lamproie et des poissons, a l'avantage d'être léger et souple, minimisant ainsi les forces de traction due aux frottements de l'eau ainsi que le risque d'arracher la nageoire en se coinçant dans un débris végétal ou la maille d'un filet.

Figure 5: T-bar tags insérés dans la dorsale d'une lamproie.

3.3. Communication

L'objectif de l'étude étant d'étudier le taux d'exploitation de la pêcherie professionnelle, une plaquette de communication (**figure 6**) a été créée et transmise à l'ensemble des membres de l'Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de la Gironde. Ce document a également été envoyé au président des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets, M. TOITOT Paul, afin de diffuser l'information à ses membres. Les données issues de ces déclarations permettraient en effet d'apporter des éléments supplémentaires sur la migration des lamproies. De plus, une sensibilisation des pêcheurs professionnels et amateurs a pu être réalisée sur le terrain lors des journées de marquage. Cette communication est importante pour le protocole, car elle permet de maximiser la probabilité de déclaration de recapture par les pêcheurs.

Étude de Capture Marquage Recapture (CMR) sur la lamproie en Garonne et Dordogne

Pourquoi ?

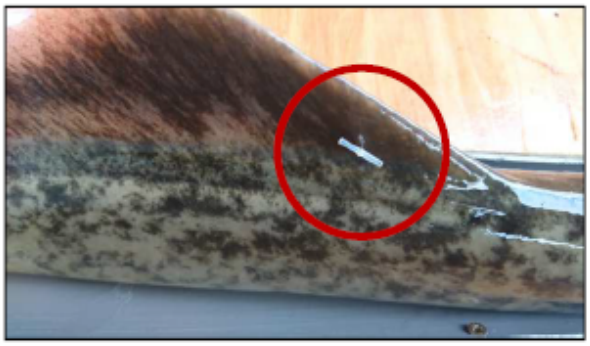
La situation de la lamproie marine dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne est jugée préoccupante : alors que les effectifs semblent stables dans les parties aval, une raréfaction a été constatée ces dernières années dans les parties amont au niveau des stations de comptage et des frayères.

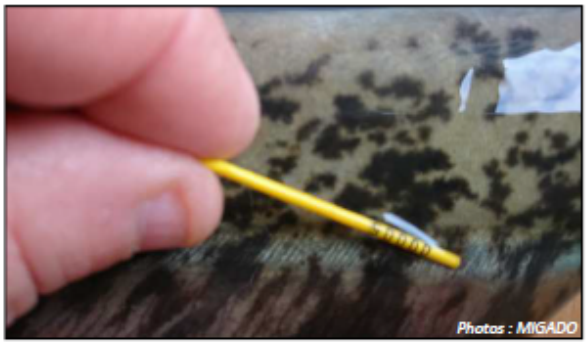
Cette étude a pour objectif de mieux connaitre la population de lamproies dans le bassin et sa dynamique (mortalité, migration, taille du stock). Elle est complémentaire d'autres programmes menés dans le bassin (radiopistages, comptages aux stations, prédation par le silure).

Comment ?

A partir de Mars 2019, 1000 lamproies seront capturées, marquées individuellement avec des T-tags **(voir photos)**, puis relachées par l'AAPPED Gironde et ses partenaires. Certaines d'entre elles seront ensuite recapturées par les pêcheurs au cours de leur migration. En connaissant les identités de ces lamproies ainsi que la date, l'heure et le lieu de leur recapture, il sera possible d'estimer les paramètres recherchés.

La faisabilité et la précision de ces estimations dépendra en grande partie de l'information remontée par les pêcheurs qui captureront les lamproies marquées.





Comment repérer une lamproie marquée ?

Une à deux marques, de couleur orange, seront insérées à la base de sa nageoire dorsale.

Dessus, vous lirez un numéro d'identification ainsi que le numéro de téléphone de l'AAPPED.

Qui contacter ?

Appellez ou envoyez un SMS à

Thomas FAUVEL : **06 24 62 63 86**

ou à Lise MAS : **06 81 46 11 32**

Quoi faire de la lamproie et des marques ?

La lamproie peut être conservée.

Conservez les marques pour qu'elles puissent être récupérées ensuite par l'AAPPED.

Quelles informations transmettre ?

Le numéro de la marque, la date, l'heure et le lieu de capture et l'engin de pêche utilisé.

Vous pouvez si possible envoyer une photo.

Nous comptons sur votre collaboration, ces informations sont indispensables au succès de l'étude.

Figure 6 : Fiche d'information diffusée aux pêcheurs avant le début des marquages.

3.4. Les recaptures

A chaque recapture, les pêcheurs (professionnels et amateurs) devaient contacter l'Institut des Milieux Aquatiques (numéro de téléphone inscrit sur la marque). Les informations suivantes ont été enregistrées :

- Identité du pêcheur
- Date de pêche
- Zone de pêche
- Engin ayant permis la capture
- Numéro d'identification de la lamproie
- Devenir de la lamproie

Lors d'une capture de lamproie marquée, les pêcheurs pouvaient conserver l'individu pour une commercialisation (professionnels) ou une consommation (amateur).

3.5. Analyse des données

Les variables d'intérêt de cette étude (effectif de lamproies et taux de prélèvement sur chaque axe) ont été estimées par inférence bayésienne grâce à un modèle de capture-marquage-recapture intégrant les variables de nuisance que sont la probabilité de perte de marque, la probabilité de non-déclaration de capture d'une lamproie marquée et la probabilité de déplacement des lamproies d'un axe à l'autre. La structure du modèle est la suivante :

- Une lamproie marquée et relâchée sur un axe au cours d'une session de marquage a une certaine probabilité de se diriger vers l'autre axe. On considère que cette probabilité peut différer entre les deux axes mais ne varie pas d'une session à l'autre. On estime alors la probabilité qu'une lamproie lâchée en Dordogne aille en Garonne et la probabilité qu'une lamproie lâchée en Garonne aille en Dordogne. Ces probabilités conditionnent le nombre de lamproies susceptibles d'être capturées sur chaque axe.

- Une lamproie marquée a une probabilité de perdre une marque, considérée comme constante quelle que soit la session de marquage et quel que soit l'axe de migration. Comme deux marques sont posées sur chaque individu, le rapport du nombre d'individus recapturés avec une seule marque sur le nombre d'individus capturés avec une ou deux marques permet d'estimer la probabilité de perdre une marque. La probabilité de perdre les deux marques, donc de ne pas être détectée comme une recapture, est alors le carré de la probabilité de perdre une marque.

- Pour chaque pêcheur, la proportion d'individus déclarés comme étant marqués parmi l'ensemble des captures réalisées au cours de la période de l'étude a été analysée. Deux catégories pêcheurs sont considérées :

- Les pêcheurs participants à l'étude (n=11) : ayant livré des lamproies et participé à leur marquage, ils sont les mieux informés et les plus aptes à voir reconnaître une lamproie marquée parmi leurs prises.

- Les pêcheurs n'ayant pas participé à l'étude (n=20) : ces pêcheurs sont a priori les plus susceptibles de moins déclarer leurs recaptures, par manque d'intérêt pour l'opération ou par inattention.

On fait l'hypothèse raisonnable que les pêcheurs participants déclarent toutes leurs recaptures. En comparant entre les deux catégories de pêcheurs la proportion d'individus déclarés comme étant marqués parmi l'ensemble des captures réalisées au cours de la période de l'étude, on peut estimer la probabilité qu'une lamproie recapturée ne soit pas déclarée.

- Pour chaque cohorte de lamproies marquées sur chaque axe (une par semaine pendant six semaines), le nombre de lamproies marquées qui ont gardé leurs marques et le nombre de lamproies recapturées au filet et déclarées permettent d'estimer le taux de capture, c'est-à-dire la probabilité qu'une lamproie soit capturée au filet.

- Enfin l'effectif de lamproies se présentant sur la zone de pêche de chaque axe pour chaque semaine d'expérimentation est estimé à partir de l'estimation de la probabilité de capture (décrite au paragraphe précédent) et de données sur le nombre total de captures au filet. En effet, on sait que le nombre d'individus pêchés est le produit du nombre d'individus présents et de la probabilité de capture. Disposant des données sur le nombre d'individus capturés, ainsi que d'une estimation de la probabilité de capture, on peut estimer le nombre d'individus présents. Enfin, à partir de données sur la proportion de captures aux nasses par rapport aux captures totales, on peut estimer le taux de capture tous engins confondus.

Les différents paramètres (probabilités de transfert entre axe, probabilité de perdre les marques, probabilité de capture, probabilité de déclaration, nombre d'individus présents) sont estimés par inférence bayésienne. Le principe consiste à construire un modèle reliant mathématiquement ces paramètres inconnus au données observées (Figure 7). On suppose que ces paramètres suivent une certaine distribution, dont la forme est *a priori* inconnue. Par exemple, on sait que la probabilité perdre une marque est forcément comprise entre zéro et un, mais on considère *a priori* (c'est-à-dire avant de disposer des observations) que chaque valeur supérieure à zéro et inférieure à un est aussi probable, donc on indique initialement au modèle que la probabilité de capture suit une distribution complètement plate entre zéro et un (une distribution Beta de paramètres 1 et 1). Ensuite, le modèle calcule la vraisemblance de la totalité du jeu de données pour différentes valeurs de l'ensemble des paramètres à estimer, échantillonnées dans la distribution *a priori*. Par exemple, il est plus vraisemblable que sur 100 individus recapturés, 90 portent encore leurs deux marques et 10 n'en portent plus qu'une, si la probabilité de perdre une marque est de 10% que si elle est de 80%. L'estimation de tous les paramètres dans le même modèle, au lieu d'appliquer une analyse différente pour chaque paramètre, permet de

propager l'incertitude sur l'estimation d'un paramètre à l'estimation des autres. Par exemple, si on a une grande incertitude sur la probabilité qu'une lamproie perde sa marque, on aura aussi une grande incertitude sur l'estimation de la probabilité de recapture, puisque l'observation d'une recapture implique conjointement la probabilité que la lamproie soit recapturée et la probabilité qu'elle porte encore sa marque. Ce processus est itératif (plusieurs valeurs de paramètres sont testées), et après de nombreuses itérations, le modèle converge vers une distribution *a posteriori* des paramètres à estimer, fournissant pour chaque paramètre une valeur estimée (la plus probable) ainsi qu'un intervalle de crédibilité à 95% (étendue de l'incertitude sur la valeur estimée) qui sera fourni, entre crochets, pour chaque valeur estimée. Ici, 200 000 itérations ont été réalisées, et seules les 100 000 dernières ont été gardées, les 100 000 premières étant nécessaires pour converger vers une estimation stable des paramètres. Trois chaînes d'exploration de la vraisemblance sont lancées indépendamment pour s'assurer qu'elles convergent toutes trois vers les mêmes valeurs de paramètres.

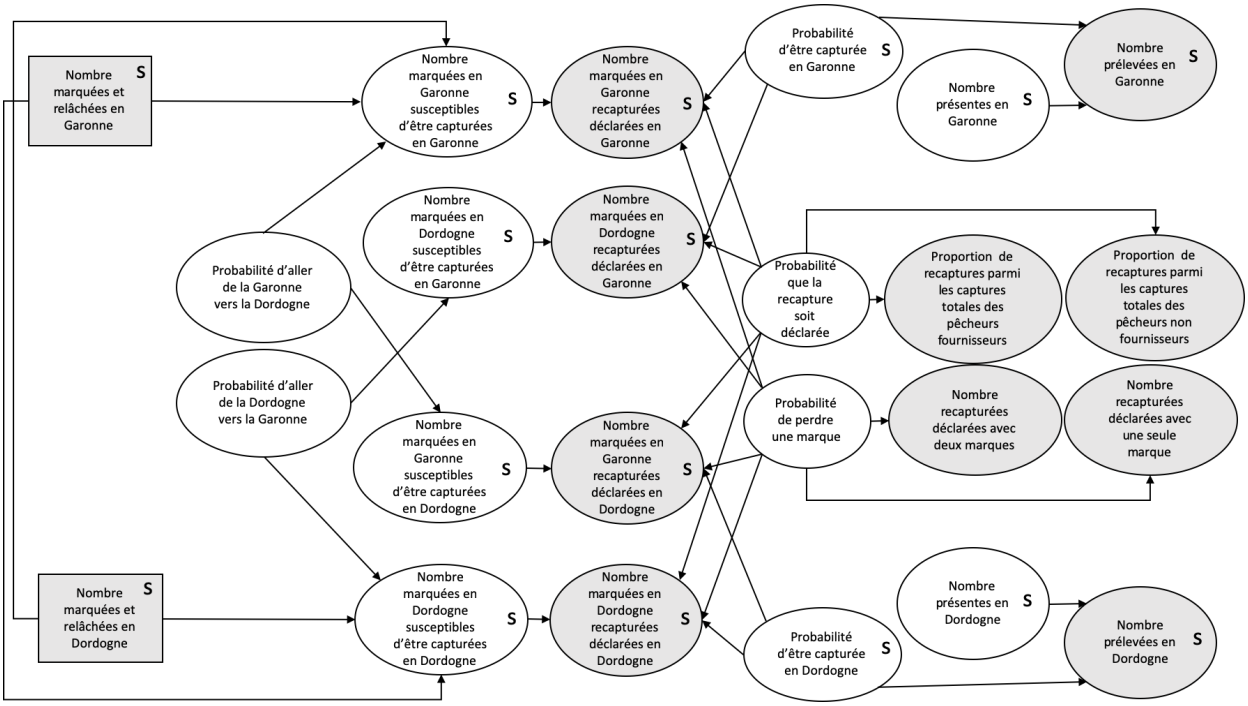


Figure 7. Schéma du modèle bayésien de capture-marquage-recapture utilisé pour estimer la probabilité de capture au filet et l'effectif des lamproies marine en Dordogne et en Garonne, tout en tenant compte des probabilités de transfert entre axes, de perte de marque et de déclaration de recapture. Les paramètres inconnus sont dans les bulles blanches, les variables observées sont en gris, les variables fixées sont dans les rectangles gris. Une flèche allant d'une variable à une autre indique que la première sert à calculer la deuxième. Les "s" dans les bulles indiquent les variables qui prennent une valeur différente pour chacune des six sessions de marquage.

RESULTATS & DISCUSSION

1. Marquage des lamproies

Pour faciliter le marquage et éviter une mortalité des individus, des petits lots de lamproies ont été apportés sur le site de marquage par les pêcheurs professionnels, qui ont pris la précaution de les transporter en vivier oxygéné. Lors du marquage, toutes les lamproies étaient vivantes, avec une bonne vivacité générale. Après chaque dépôt de marque, les lamproies ont été immédiatement remises à l'eau. Au total, 1000 lamproies ont été marquées et relâchées dans le milieu.

2. Recaptures de lamproies

2.1. Caractéristiques des recaptures

Au total, 100 recaptures ont été déclarées par des pêcheurs professionnels (**Tableau 2**), dont 91 au filet et seulement 9 aux nasses. Ces 9% présentent un décalage important avec la proportion de lamproies pêchées aux nasses sur l'ensemble de la saison 2019 avec 24% (1104/4525) sur la Garonne et 28% (9931/34918) en Dordogne. Ceci indique que les données de recapture aux nasses d'individus marqués sont peu fiables sur cette période. Elles ont donc été retirées de l'analyse, qui n'utilise donc que les recaptures au filet pour estimer l'effectif total de lamproies. En revanche, le nombre total de lamproies capturées aux nasses sur toute la saison étant considéré comme fiable, le taux d'exploitation sera calculé comme le nombre total de lamproies capturées (au filet et aux nasses) sur le nombre total de lamproies présentes.

Tableau 2 : Nombre de lamproies capturées au filet par les pêcheurs professionnels lors des 6 semaines d'étude, parmi lesquelles se trouvaient des lamproies marquées.

Session	Pêchées en Dordogne	dont marquées en Dordogne	dont marquées en Garonne	Pêchées en Garonne	dont marquées en Garonne	dont marquées en Dordogne
12-mars	3175	0	4	89	2	1
21-mars	1312	9	0	164	0	0
26-mars	3964	31	0	217	0	0
02-avr	3494	21	0	634	0	0
09-avr	2775	8	5	694	3	0
16-avr	2515	3	0	735	4	0
Total	**17235**	**72**	**9**	**2533**	**9**	**1**

Sur les 73 lamproies recapturées en Dordogne, une avait été marquée et relâchée en Garonne. Sur les 18 lamproies recapturées en Garonne, neuf avaient été marquées en Dordogne. Les probabilités de transfert de Garonne vers Dordogne et de Dordogne vers Garonne sont estimées à 0,492 [0,209 – 0,849] et 0,058 [0,006 – 0,307]. Ces deux probabilités sont assez mal estimées et ne peuvent pas être interprétées comme des probabilité de migration d'un axe à l'autre pour les lamproies entrant naturellement dans chacun des axes, car elles sont probablement influencées par l'état de la marée au moment du lâcher, un facteur ne s'appliquant pas aux lamproies entrant naturellement dans la rivière.

2.2. Migration des lamproies

Parmi les lamproies marquées et recapturées au filet sur un même fleuve, la migration semble rapide, mais avec une forte variabilité (**figure 8**) :

- Les 59 lamproies marquées et recapturées en Dordogne ont parcouru 17,27 km/ jour en moyenne (écart-type = 10,68 km/ jour ; min = 1,25 km/ jour ; max = 45,5 km/ jour)
- Les 8 lamproies marquées et recapturées en Garonne ont parcouru 13,75 km/jour en moyenne (écart-type = 7,95 km/jour; min = 4,6 km/jour ; max = 30,5 km/jour)

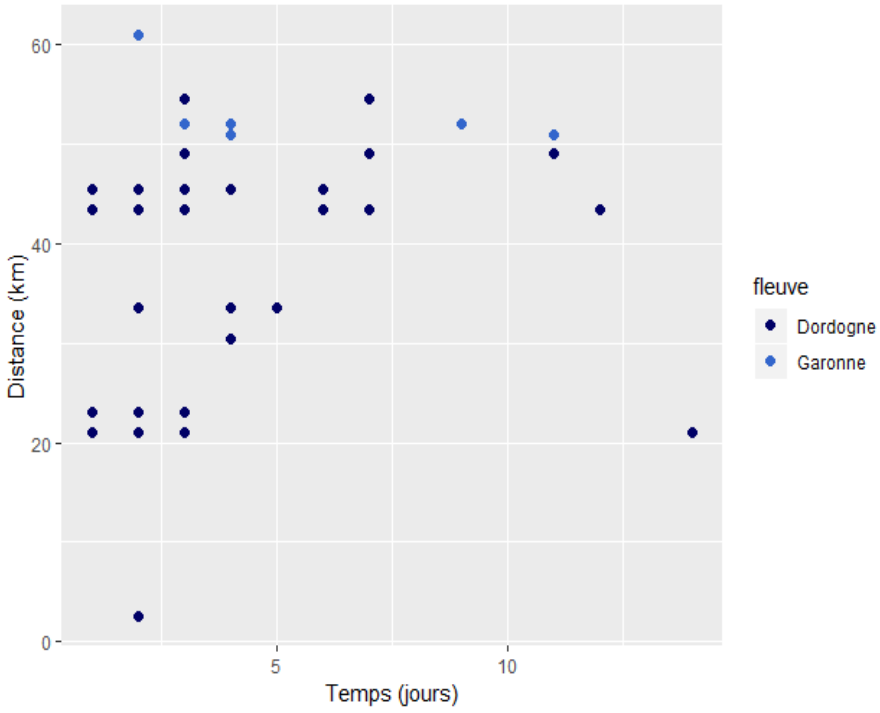


Figure 8 : Distance parcourue par les lamproies en fonction du délai entre le marquage et la recapture au filet.

Malgré cette variabilité, les lamproies franchissent rapidement les zones de pêcheries : 89,04 % des lamproies marquées et recapturées au filet sur un même fleuve l'ont été dans un délai de 7 jours ou moins (**figure 9**).

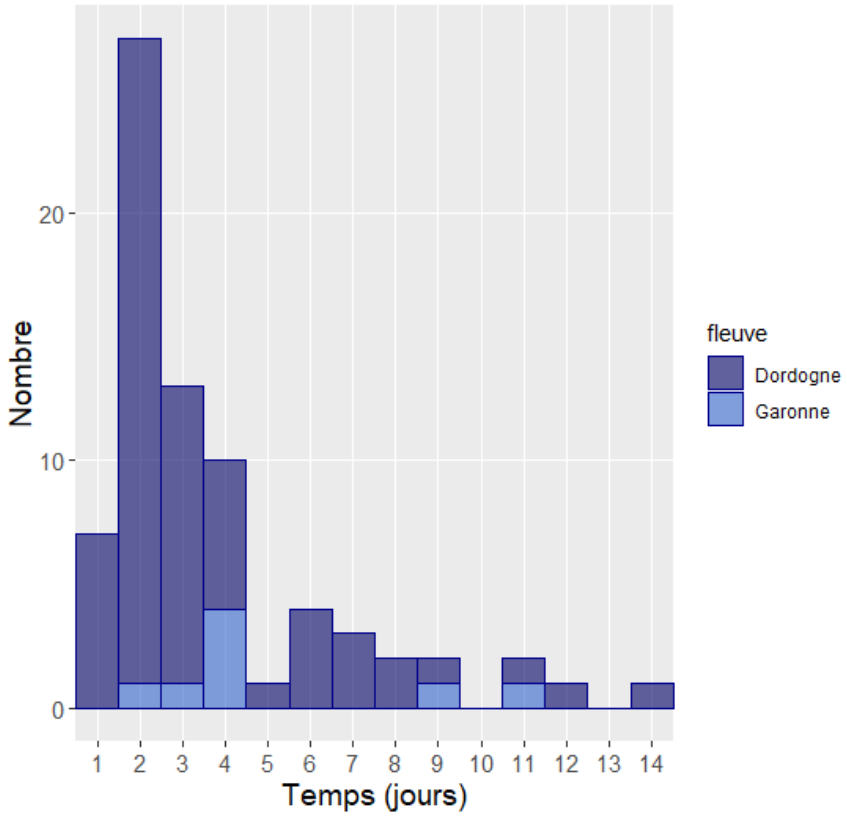


Figure 9 : Répartition du délai entre le marquage des lamproies et leur recapture au filet.

2.3. Tenue des marques

D'après le nombre de lamproies dont une seule ou deux marques ont été trouvées sur le poisson ou dans le filet (**figure 10)**, la probabilité de perdre complètement les deux marques (ni sur le poisson ni dans le filet), donc d'être recapturée sans que le pêcheur ne s'en rende compte, est estimée à 0,318 [0,213 – 0,439]. Cette probabilité n'est pas négligeable, mais elle est estimée avec une incertitude relativement réduite, ce qui n'augmente que modérément l'incertitude sur les autres paramètres, tels que la capturabilité. L'origine de la perte de la marque n'est pas certaine. En effet, celle-ci a pu s'arracher en contact avec le filet ou, de façon plus probable, lors du démaillage de la lamproie par le pêcheur. En effet, des marques ont fréquemment été retrouvées par le pêcheur dans le filet ou le bateau. Ainsi, 16 recaptures ont été déclarées à partir de marques retrouvées indépendamment de la lamproie.

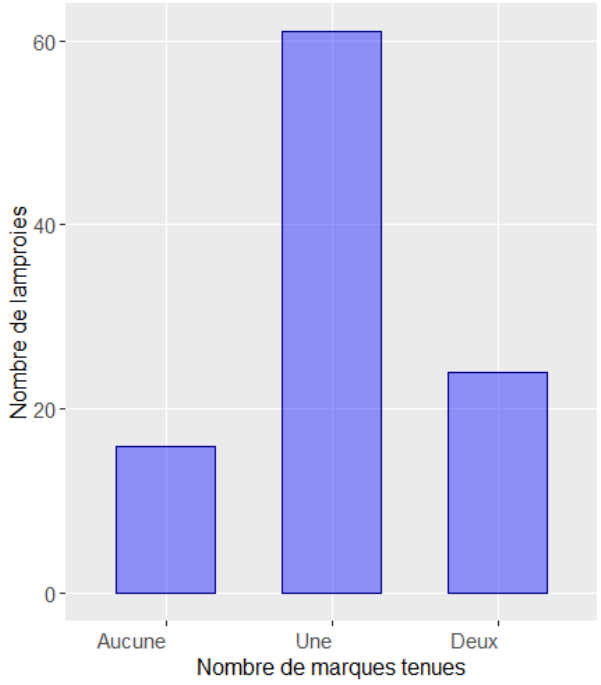


Figure 10 : Répartition des recaptures selon le nombre de marques retrouvées attachées à la lamproie.

2.4. Déclaration des recaptures

Les résultats du modèle binomial appliqué à la proportion de recaptures parmi toutes les prises des pêcheurs professionnels indiquent que cette proportion est 1.6156 fois plus élevée chez les pêcheurs participants à l'étude (fournissant les lamproies pour le marquage) par rapport aux non participants. En supposant que les pêcheurs participant à l'étude déclarent 100% de leurs recaptures, on en déduit que la probabilité qu'un non-participant déclare la recapture d'une lamproie marquée est de 100/1.6156 = 62%. L'écart du taux de déclaration entre types de pêcheurs n'est pas surprenant. En effet les marques étant de petites tailles, les pêcheurs ayant participé à leur pose sont donc plus susceptibles de les

reconnaître lors de leurs pêches ; ils sont par ailleurs plus sensibles à l'importance des déclarations de recaptures pour le succès de l'étude.

Étant donné que sur la saison les pêcheurs participants contribuent à 37.7% des prises contre 62.3% pour les autres, on calcule que la probabilité moyenne pour l'ensemble des pêcheurs qu'une lamproie identifiable au moment de sa recapture soit déclarée est 100% x 37.7% + 62% x 62.3% = 76%. La prise en compte de cette probabilité de déclaration est importante car l'ignorer conduirait à surestimer la taille de la population et à sous-estimer le taux d'exploitation.

2.5. Estimations du stock et du taux d'exploitation

La probabilité de capture varie d'une session à l'autre, à cause de la variabilité d'effort de capture (nombre total de filets déployés par marée) et des conditions de pêche (débit, horaire de marée…). En Dordogne, la probabilité de capture sur les six sessions a varié de 0,045 [0,010 – 0,131] lors de la dernière session à 0,423 [0,280 – 0,665] lors de la troisième session. Sur la Garonne, la probabilité de capture est plus faible, variant de 0,015 [0,010 – 0,116] lors de la deuxième session à 0,174 [0,044 – 0,651] lors de la dernière.

En combinant ces estimations de probabilités de captures avec les données sur le nombre total de captures au filet pendant cette période expérimentale, on estime que l'effectif total de lamproies marines pendant la période d'étude est de 160 200 [85 230 – 376 300] en Dordogne et 72 260 [21 680 – 172 800] en Garonne. Le taux d'exploitation au filet serait alors de 0,108 [0,046 – 0,202] en Dordogne et 0,035 [0,015 – 0,117] en Garonne. D'après les déclarations de captures, les filets représenteraient 72% des captures sur la Dordogne et 76% en Garonne, le reste correspondant aux captures par nasses. En supposant que cette proportion soit maintenue pendant la période d'étude, la prise en compte des captures aux nasses conduit alors à une estimation du taux de prélèvement par la pêche professionnelle tous engins confondus de 0,149 [0,063 – 0,281] sur la Dordogne et 0,079 [0,023 – 0,154] sur la Garonne.

Notons que ces effectifs et ces taux ne sont estimés que pour la période d'étude, qui couvre la saison de pêche en grande partie mais pas totalement. Étant donné que cette période correspond au pic d'activité des pêcheurs, on peut supposer que la probabilité de capture estimée ici constitue une estimation haute par rapport à l'ensemble de la saison.

CONCLUSION

L'étude menée cette année a permis de fournir les premières indications sur la taille du stock et du taux d'exploitation de la lamproie marine sur la Garonne et la Dordogne. En effet, par rapport à l'étude de 2018, la meilleure tenue des marques, la bonne implication des pêcheurs professionnels et le nombre plus important de lamproies marquées au cœur de la saison de pêche a permis un nombre de recapture nettement plus important. Une modélisation de ces données de recapture tenant compte des pertes de marques, des défauts de déclaration et des changements d'axe par les lamproies a permis d'estimer le taux d'exploitation par la pêche professionnelle.

Ainsi, environ 232 460 lamproies seraient rentrées sur le bassin au cours de la période d'étude de 2019, soit 160 200 en Dordogne et 72 260 en Garonne. Cependant, notre étude ne permet pas d'estimer le nombre de lamproies qui traversent la zone en dehors de la période d'étude, et sous-estime ainsi l'effectif réel de la population.

Le taux d'exploitation par la pêche professionnelle durant la période de pêche serait d'environ 15% sur la Dordogne et de 8% sur la Garonne. Ici aussi, il est important de noter que notre méthode ne permettant pas d'estimer l'effectif de lamproies passant sur la zone en dehors de la période d'étude, voire en dehors de la période de pêche, les taux d'exploitation constituent probablement une estimation haute. Ces taux d'exploitation estimés montrent une pression de pêche bien plus importante sur la Dordogne que sur la Garonne. Enfin, rappelons que les taux d'exploitation présentés ici ne concernent que la pêche professionnelle car les données de captures et d'effort de pêche ne sont pas disponibles pour les pêcheurs amateurs.

Les taux d'exploitation estimés ne permettent pas d'expliquer les très faibles effectifs constatés depuis quelques années, plus en amont sur les frayères où dans les ouvrages de franchissement des barrages. En effet, les lamproies traversent rapidement la zone de pêcherie et, d'après nos estimations, 75% et 92% des lamproies, soit 120 150 et 66 480 individus, ont échappé à la pêche professionnelle en Dordogne et en Garonne respectivement durant la période d'étude. Par ailleurs, l'effort de pêche diminuant et les CPUE augmentant depuis plusieurs années indiquent que la pression imposée à la population par la pêche professionnelle décroît. Ces résultats suggèrent que d'autres facteurs causant une mortalité très importante des géniteurs de lamproies marines agissent en amont des zones de pêches professionnelles. Il semble donc important que l'acquisition de connaissances et les mesures de gestion visant à améliorer la remontée des géniteurs de lamproie marine portent sur ces facteurs.

BIBLIOGRAPHIE

Arrêté Réglementaire Permanent sur la police de la pêche en Gironde (ARP) du 29/11/2011

AAPPED Gironde, 2018. Extraction de la base de données de l'Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce de la Gironde.

MIGADO, 2016. Rapport technique des actions 2016.

PLAGEPOMI, 2015-2019. Pages 86 et 93 relatives aux mesures GP04 et SH01.

SMEAG. Site de l'observatoire Garonne.

SURLEVE-BAZEILLE, 2007. Le livre de la lamproie.