

Etude survie grande alose : compte-rendu d'activité de la production de larves 2018 et du suivi des alosons

Année 2018

W. Bouyssonnier ; C. Matheron ; F. Prellwiltz



M I G A D O

RESUME

Etude sur la survie des larves de grande alose sur la Garonne et la Dordogne

Cette action consiste à évaluer la survie des jeunes stades de grande alose à l'aide de lâchers expérimentaux de larves d'alse. Les 3 grandes phases de l'action sont :

- **Captures des géniteurs aux stations de contrôle et transports à la pisciculture de Bruch (47)**
- **Elevage, marquage et lâchers de larves de grande alose dans la Garonne et la Dordogne**
- **Pêche des alosons à la senne de plage à partir de juillet avec lectures des otolithes**

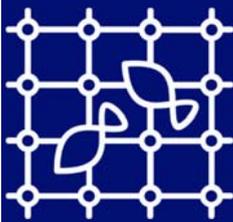


142 géniteurs capturés à
Tuilières

1,8 M de larves produites

395 000 larves lâchées
sur la Garonne

416 200 larves lâchées
sur la Dordogne



72 coups
de senne
sur la sai-
son
(juillet à
novembre)

493 alosons de grande
alose capturés sur la
Dordogne et

66 alosons sur la
Garonne



2 alosons
marqués sur
sur la Ga-
ronne sur 63
analysés.

3 alosons marqués sur
129 analysés pour la Dor-
dogne

Contexte de l'année

Les conditions hydrologiques exceptionnelles sur la Garonne cette année n'ont permis de faire des piégeages que sur la Dordogne à **Tuilières**. Les lâchers sur la Garonne ont eu lieu essentiellement sur le **Lot** et une faible partie à St Sixte. Sur la Dordogne, des lâchers ont eu lieu dans de bonnes conditions à **Bergerac et Mouleydier**. Les débits sur les deux cours d'eau ont permis une bonne efficacité des pêches d'alosons jusqu'à début novembre.

Bilan de l'action 2018

4 transports de géniteurs piégés à Tuilières ont permis de produire **41,4 Kg** d'œufs, soit un total après incubation, éclosion et élevage de **1 800 000 larves lâchées** (dont 966 000 pour le Rhin).

Les larves ont été marquées à l'**oxytétracycline** (OTC) entre 2 et 7 jours après éclosion.

6 lâchers ont été faits équitablement sur la Dordogne et la Garonne avec des larves âgées de 4 à 12 jours.

Quelques larves sont gardées à Bruch pour contrôle de la tenue de la marque.

Une senne de plage de **100 m de long pour 2 ou 3 m de profondeur** est utilisée pour l'échantillonnage des alosons.

42 nuits de pêche ont été effectuées sur le bassin (23 Dordogne et 19 Garonne)

Deux sites références ont été mis en avant et suivis régulièrement depuis 2017, à savoir **Marmande et Pessac sur Dordogne**.

Le principal des captures a été fait cette année entre **fin août et le mois de septembre**.

La taille moyenne des individus est de **70 mm à Marmande et 65 mm à Pessac/D.**

Sur la Dordogne, les **CPUE** (Capture par unité d'effort) montrent une forte présence à **Pessac/D avec 8,55 alosons par coup de senne** mais avec tout de même la présence d'individus sur les 4 autres sites pêchés.

Sur la Garonne, les valeurs sont équilibrées autour de **1 aloson par coup de senne pour trois sites** (Marmande, Aiguillon et Agen) mais aucun aloson n'a été capturé sur trois autres sites.

La part d'alosons marqués est de **3,2 % sur la Garonne et de 2,3 % sur la Dordogne**.

Premières conclusions

Si l'on admet certaines hypothèses (échantillonnage représentatif et survie identique des larves lâchées), on observe tout d'abord qu'à nombre de géniteurs égal, le recrutement en aloson de manière globale (de la ponte à l'aloson) a été meilleur en 2018 qu'en 2017, que ce soit sur la Dordogne ou la Garonne. Le suivi des larves lâchées semble nous montrer également que la survie du stade larve à aloson est meilleure sur la Dordogne, en contrepartie l'incubation est meilleure sur la Garonne.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les organismes financeurs, notamment ceux qui se sont impliqués matériellement ou ont manifesté leur adhésion à ce projet afin de réunir toutes les conditions nécessaires à sa réussite. Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à ce projet, que ce soit au travers de leur travail, de leur soutien ou tout simplement de l'intérêt porté à ce qui a été réalisé et en particulier la FDAAPPMA 47.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	I
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....	IV
INTRODUCTION.....	1
1 MOYENS MIS EN ŒUVRE ET METHODOLOGIE.....	2
1.1 Principe de l'étude.....	2
1.2 Localisation des sites de l'étude.....	2
1.3 Sites de piégeage.....	3
1.3.1 Golfech.....	3
1.3.2 Tuilières.....	3
1.4 Les moyens de transport.....	3
1.4.1 Transport des géniteurs.....	3
1.4.2 Transport des larves.....	4
1.5 L'écloserie de Bruch.....	4
1.6 Echantillonnage des juvéniles de l'année en milieu naturel.	6
1.6.1 Technique.....	6
1.6.2 Zones et périodes d'échantillonnage.....	7
1.7 Acquisition des données biologiques et caractérisation du marquage..	8
2 RESULTATS DE LA PRODUCTION DE LARVES DE GRANDE ALOSE EN 2018 ...	11
2.1 Piégeage des géniteurs.....	11
2.1.1 Dynamique de migration en 2018.....	11
2.1.2 Effectifs capturés en 2018.....	12
2.2 Production d'œufs et de larves.....	13
2.2.1 Résultats de la reproduction des géniteurs.....	13
2.2.2 Incubation et éclosion.....	14
2.2.3 Elevage des larves.....	16
2.2.4 Lâchers des larves.....	19

3 RAPPEL DES RESULTATS DE LA REPRODUCTION NATURELLE SUR LE BASSIN EN 2018.....	23
4 RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES D'ALOSONS.....	25
4.1 Mode opératoire en milieu naturel.	25
4.1.1 Echantillonnage dans le milieu naturel.....	25
4.1.2 Collecte des données et constitution de la base de données.	25
4.2 Résultats des échantillonnages en milieu naturel.....	27
4.2.1 Effort de pêche.....	27
4.2.2 Détermination des alosons par dissection	28
4.2.3 Autres captures	29
4.2.4 Bilan des captures de grande alose par axe.....	30
4.2.5 Analyse des captures de grande alose au cours de la saison et par station	31
4.2.6 Analyses comparatives par Captures Par Unité d'Effort.....	37
4.2.7 Comparaison des stations de référence	38
4.3 Résultat d'échantillonnage du lot témoin conservé dans un étang de la pisciculture de Bruch.....	40
4.3.1 Description du lieu d'élevage	40
4.3.2 Déroulement de l'opération	41
5 RESULTAT DES LECTURES DE MARQUE.....	42
6 DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES.....	46
7 BIBLIOGRAPHIE	48

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Schéma du principe de l'étude.....	2
Figure 2 : Piégeage et transport d'aloses à Golfech.....	3
Figure 3 : Camion utilisé pour le transport des géniteurs.....	4
Figure 4 : Camion isotherme pour le transport des larves en sac.....	4
Figure 5 : Photographie aérienne de la pisciculture de Bruch, les bâtiments et les 22 étangs de production (source géoportail).....	5
Figure 6 : Organisation des structures dans le locale de production.....	5
Figure 7 : Localisation géographique des activités de l'opération.....	7
Figure 8 : Aloson de 6 cm (Lf) capturé en Dordogne.....	8
Figure 9 : Paire de sagittae (otolithes) d'un aloson de 6 cm capturé en Dordogne, taille : 1,5 mm.....	9
Figure 10 : Conservation des otolithes dans des tubes étiquetés.....	9
Figure 11 : Montage d'un otolithe sur une lame de microscope.....	10
Figure 12 : Effectifs journaliers d'individus ayant franchi le barrage de Golfech en 2018.....	11
Figure 13 : Effectifs journaliers d'individus ayant franchi le barrage de Tuilières en 2018. En rouge les jours de piégeage.....	11
Figure 14 : Histogramme des tailles (longueur fourche en mm) des géniteurs capturés en 2018 par sexe.....	12
Figure 15 : Géniteurs en stabulation dans un bassin de reproduction de 10 m ³ à Bruch.....	13
Figure 16 : A gauche, pesée d'une ponte, à droite, mise en incubation dans une jarre.....	14
Figure 17 : Taux de survie à l'incubation de chacune des pontes des lots AK, AL, AM, AN et AO récoltées en 2018.....	15
Figure 18 : Taux de survie à l'incubation des pontes par lot de géniteurs et par année.....	15
Figure 19 : Dispositif d'éclosion des œufs et de transfert dans les bacs d'élevage.....	16
Figure 20 : A gauche, atelier de comptage des larves mortes après nettoyage des bassins d'élevage, à droite dispositif de production d'artémias.....	16
Figure 21 : Marquage à l'oxytétracycline des larves en cours.....	17
Figure 22: Synthèse des productions totales par année depuis 2008 et des productions par femelle.....	17
Figure 23 : Larves de grande alose dans les bassins d'élevage.....	18
Figure 24 : Structure d'élevage larvaire en fonctionnement.....	18
Figure 25 : Evolution du débit de la Garonne (en m ³ /s) et pourcentage de larves lâchées selon la date.....	21
Figure 26 : Evolution du débit de la Dordogne (en m ³ /s) et pourcentage de larves.....	21
Figure 27 : Acclimatation des larves en poche à Mouleydier (24).....	22
Figure 28 : Représentation cartographique de l'activité de reproduction sur frayère des aloses en Garonne-Dordogne en 2018.....	24
Figure 29 : Déploiement de la senne depuis la berge.....	25
Figure 30 : Représentation du nombre de coups de senne par nuit d'échantillonnage sur la Garonne et la Dordogne.....	27
Figure 31 : Représentation du nombre de branchiospines des alosons en fonction de la taille.....	28
Figure 32 : Exemple de la récolte d'un coup de senne 2016 (carpes, brochet, mullet, etc.).....	30
Figure 33 : Captures de juvéniles de grande alose au cours de la saison sur les deux rivières.....	31
Figure 34 : Evolution des tailles au cours de la saison sur les deux axes.....	33
Figure 35 : Histogramme des tailles des alosons capturés à Marmande et Pessac sur Dordogne.....	34
Figure 36 : Localisation de l'ensemble des zones échantillonnées et des captures de grande alose en Dordogne.....	35
Figure 37 : Localisation de l'ensemble des zones échantillonnées et des captures de grande alose en Garonne.....	36
Figure 38 : Boxplot des CPUE des stations de référence en 2018.....	38
Figure 39 : Evolution de la CPUE sur les stations de référence.....	39
Figure 40 : Evolution des température et débit sur la Garonne à Golfech.....	39
Figure 41 : Evolution des température et débit sur la Dordogne à Tuilières.....	40
Figure 42 : Photographie de l'étang de conservation des alosons.....	41
Figure 43 : Photographie d'un otolithe d'aloson marqué en coupe sagittale sous lumière blanche et sous éclairage fluorescent (440 nm).....	42
Figure 44 : Photographie d'un aloson élevé à Bruch.....	45

Tableau 1 : Géniteurs capturés et répartition dans les lots « AK, AL, AM, AN et AO » pour la traçabilité des filiations.....	12
Tableau 2 : Synthèse des pontes des lots 2018.	14
Tableau 3 : Bilan des lâchers de larves en 2018.	19
Tableau 4 : Bilan des lâchers de larves depuis 2016.	19
Tableau 5 : Age des larves d'aloses lors des lâchers conduits.....	20
Tableau 6 : Aperçu du contenu de la base de données échantillonnage pour la nuit du 31/07/2018	26
Tableau 7 : Effort d'échantillonnage et espèces capturées par rivière.....	27
Tableau 8 : Présentation des effectifs totaux capturés par rivière et par espèce.....	29
Tableau 9: Bilan des captures d'aloson de grande alose depuis 2016.....	30
Tableau 10: Captures de juvéniles de grande alose au cours de la saison d'échantillonnage sur les différentes stations.....	32
Tableau 11: CPUE de grande alose sur les différentes stations de la Dordogne et de la Garonne.....	37
Tableau 12: CPUE de grande alose sur les deux sites références	38
Tableau 13 : Provenance des juvéniles de grande alose capturés.....	42
Tableau 14 : Dates, tailles des alosons marqués et nombre d'alosons pris dans le même coup de senne.....	43
Tableau 15 : Bilan des données entre 2017 et 2018 (CPUE de Marmande et Pessac/D)	43
Tableau 16 : CPUEs de Marmande et Pessac/D pour 1000 géniteurs sur frayères.....	44
Tableau 17 : CPUEp de Marmande et Pessac/D pour 100 000 larves lâchées.....	44

INTRODUCTION

Autrefois largement exploitée par la pêche fluvio-estuarienne, la population de grande alose du bassin Gironde-Garonne-Dordogne est aujourd'hui au plus bas en termes d'effectif de géniteurs de retour sur frayère. Le niveau d'alerte est très supérieur à celui lancé par Cassou-Leins en 1981. Un moratoire sur la pêche a été mis en œuvre en 2008 afin de préserver les géniteurs de retour sur lesquels reposent le renouvellement de la population GGD (Gironde-Garonne-Dordogne). Cependant, malgré l'arrêt des prélèvements en zone fluvio-estuarienne, aucune dynamique positive d'envergure n'est immédiatement apparue. Les hypothèses sont nombreuses mais aucune ne semble à elle seule expliquer les faibles abondances de géniteurs observées depuis la mise en place du moratoire.

Depuis près de vingt ans, l'association MIGADO assure les maîtrises d'ouvrage et d'œuvre de la plupart des opérations en lien avec les poissons migrateurs amphihalins sur le bassin GGD. L'association a été sollicitée en 2007 par les représentants du service eau et pêche du Landers de Rhénanie du Nord Westphalie en Allemagne qui collaboraient avec le Cemagref de Bordeaux pour la mise en place d'un plan de restauration de la grande alose sur le Rhin. Cette sollicitation amène MIGADO à développer un protocole d'élevage à grande échelle et à la mise en service du seul site de production de larves de grande alose en Europe. Ainsi, grâce aux projets LIFE et LIFE+ Alose Rhin 2008-2015, le bassin GGD dispose d'une solide base technique et d'infrastructures pouvant être valorisées et mutualisées pour produire rapidement et à moindre coût des larves de grande alose. Il est actuellement le seul bassin en Europe à disposer de cet outil, qui peut être mis au service de la gestion de l'espèce ou de la recherche.

Les phénomènes à causes multiples sont difficiles à expliciter. Les origines potentielles de l'absence d'accroissement de la population d'alose non exploitée sont nombreuses et de thématiques tellement diverses (qualité et quantité de l'eau, habitats, braconnage, etc.) que leur étude individuelle serait fastidieuse, de longue haleine mais également très incertaine considérant la dimension des milieux à investiguer. Les discussions qui ont eu lieu dans le cadre du groupe technique alose du COGEPOMI GGD ont abouti à la définition d'une expérimentation qui permettrait de mieux comprendre les phénomènes opérant sur les alosons en zone dulcicole. L'objectif de l'opération décrite dans le présent rapport est d'appréhender la réussite du recrutement naturel dans le bassin. Les caractéristiques de survie et de productivité d'une population de grande alose en milieu naturel étant très mal connues, il est nécessaire de mettre en place un référentiel pour étayer les résultats. Il a donc été jugé nécessaire, par le comité, de lâcher des larves de pisciculture marquées dans le milieu naturel. Ces individus seront exemptés des fortes mortalités liées aux phases de vie délicates pour cette espèce que sont l'incubation des œufs, l'éclosion et la première prise alimentaire. Par contre, dans les phases de vie suivantes, ils subiront à priori des pressions environnementales analogues à celles rencontrées par les aloses sauvages. L'analyse comparée de l'implantation de ces individus d'élevage, par rapport à la présence de sauvages dans les échantillons récoltés en milieu naturel permettra peut-être de distinguer quelles sont les phases à problème pour l'espèce en milieu dulçaquicole et donc d'orienter les pistes de travail, car *in fine* il s'agira d'agir pour améliorer la dynamique de renouvellement de la population affiliée au bassin.

1 MOYENS MIS EN ŒUVRE ET METHODOLOGIE

1.1 Principe de l'étude.

L'étude s'organise en plusieurs étapes successives. Dans un premier temps il y a la production de larves d'aloses en pisciculture à partir de géniteurs sauvages. Ces larves, âgées de 4 à 10 jours, sont marquées et lâchées dans le milieu naturel au niveau des zones où il y a le plus d'activité de reproduction naturelle de la grande alose. Deux à trois mois plus tard, des échantillonnages sont réalisés dans le milieu naturel afin de capturer des juvéniles de l'année de grande alose en fin de période de croissance dulçaquicole. Enfin, les spécimens capturés sont analysés pour déterminer leur origine afin d'évaluer la proportion de poissons issus de pisciculture et celle de poissons issus de reproduction naturelle.

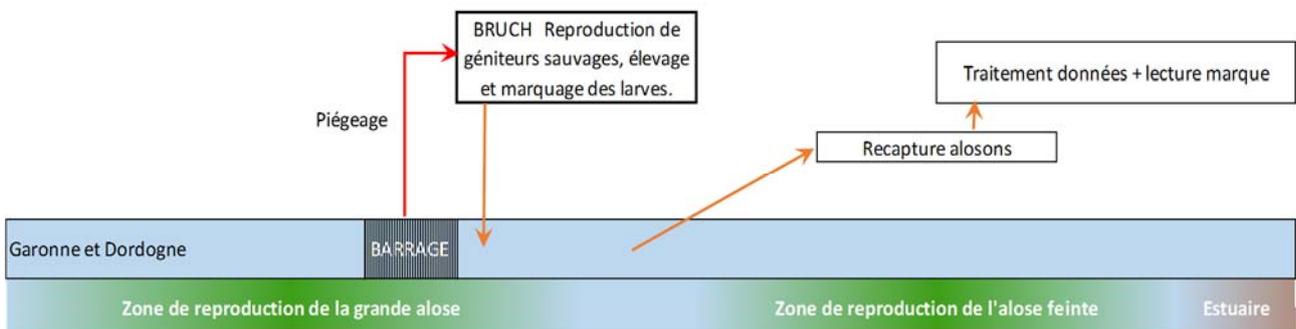


Figure 1 : Schéma du principe de l'étude.

1.2 Localisation des sites de l'étude.

L'étude se déroule au niveau des parties moyennes de la Garonne et de la Dordogne. Plusieurs sites et équipes sont mobilisés : en premier lieu, les sites de piégeage sur les stations de contrôle de la migration de Tuilières et de Golféch. Ensuite, la pisciculture de Bruch sert à la reproduction des géniteurs piégés et à la production de larves. Enfin, les lâchers et les échantillonnages ont lieu entre Mauzac et Castillon La Bataille pour la Dordogne, et entre Lamagistère et La Réole pour la Garonne (voir Figure 7).

1.3 Sites de piégeage

Les sites en question sont localisés sur des barrages Edf, les structures utilisées sont gérées par Migado.

1.3.1 Golfech

C'est le premier barrage exploité sur la Garonne depuis l'estuaire. Son franchissement est assuré par un ascenseur, tous les passages sont enregistrés sous format numérique grâce à une caméra. Le piège est situé en amont de la station vidéo, ce qui nous permet de maximiser l'efficacité de piégeage en n'activant le piège que lorsqu'il y a des aloses présentes dans la passe.



Figure 2 : Piégeage et transport d'aloses à Golfech.

1.3.2 Tuilières

Deuxième barrage en fonctionnement sur l'axe Dordogne depuis l'estuaire, son franchissement est également assuré par un ascenseur. Ici aussi, les franchissements sont contrôlés grâce à une caméra. Cependant, le dispositif est situé en aval du piège, ce qui rend le piégeage plus aléatoire.

1.4 Les moyens de transport

1.4.1 Transport des géniteurs

Afin de transporter les géniteurs depuis les sites de piégeage vers l'écloserie de Bruch, un camion plateau (PTAC < 3,5t) aménagé est utilisé par la FDAAPPMA 47. Les aloses sont conservées dans une cuve circulaire de 1000 litres ayant un système assurant le brassage et l'oxygénation permanente de tout le volume d'eau.



Figure 3 : Camion utilisé pour le transport des géniteurs.

1.4.2 Transport des larves

Le transport des larves ne nécessite pas le même dispositif que celui des géniteurs. Leurs exigences physiologiques moindres que celles des adultes permettent de se contenter de sacs de transport en plastique remplis avec de l'eau et de l'oxygène pur. Cependant, afin d'éviter des chocs thermiques, les sacs sont disposés dans un camion spécialement équipé avec un compartiment à glace et une isolation de la carrosserie.



Figure 4 : Camion isotherme pour le transport des larves en sac.

1.5 L'écloserie de Bruch.

Dans la pisciculture de Bruch (47220) appartenant à la FDAAPPMA 47, un local est mis en location pour Migado afin d'accueillir l'écloserie de grande alose. La pisciculture est alimentée en eau par le Canal du Midi, la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG) et la nappe alluviale locale. Le mode de production de ce site est extensif, basé sur l'exploitation d'étangs enrichis pour la reproduction et le grossissement des poissons blancs et des carnassiers. L'écloserie dispose d'un accès à tous les systèmes d'adduction d'eau, d'électricité et une ligne téléphonique. Ponctuellement, d'autres structures sont mises à disposition comme des bassins hors sol ou des étangs d'élevage selon les besoins de l'activité. D'un point de vue sanitaire, les deux sites sont enregistrés sous le même numéro d'agrément zoo sanitaire. Ils sont suivis par le GDSAA et un vétérinaire aquacole.



Figure 5 : Photographie aérienne de la pisciculture de Bruch, les bâtiments et les 22 étangs de production (source géoportail).

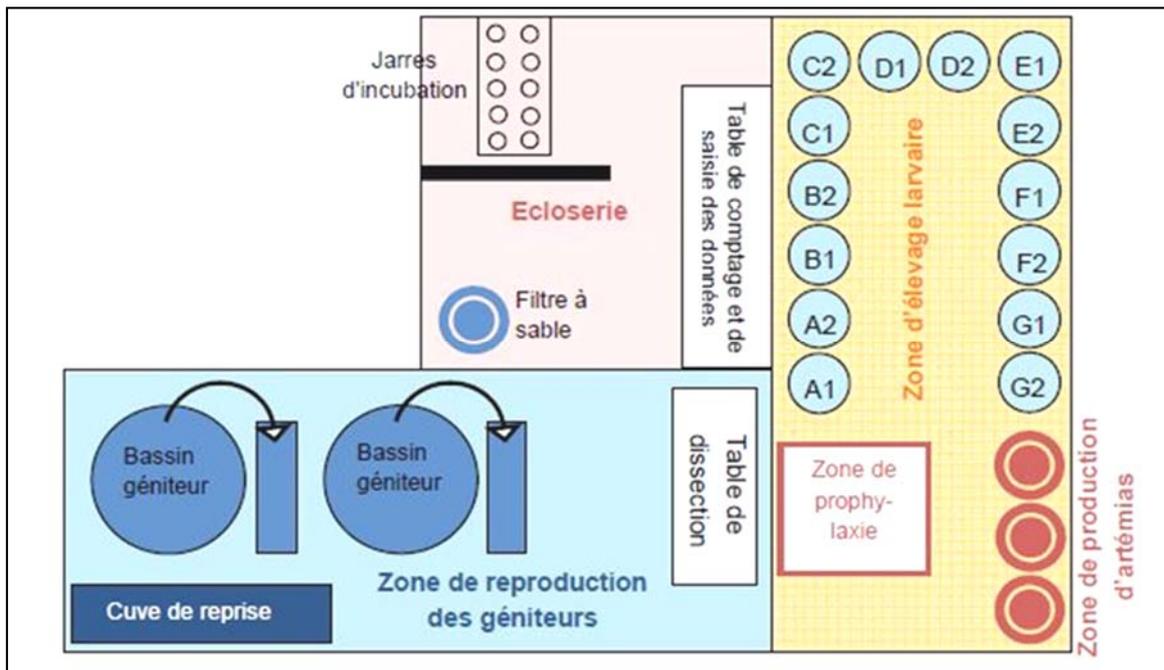


Figure 6 : Organisation des structures dans le locale de production.

L'écloserie de Bruch est divisée en 3 compartiments isolés sur le plan sanitaire. Le compartiment « Ecloserie » (en rose) est dédié à l'incubation des œufs, au circuit de traitement de l'eau et au laboratoire. La « Zone d'élevage larvaire » (en orange) est utilisée pour le grossissement des poissons et leur marquage (Lochet et al, 2009), la production de la nourriture, le nettoyage et la désinfection du matériel. Enfin, la « Zone de reproduction des

géniteurs » (en bleu) est destinée à la stabulation des géniteurs, la reproduction et les biométries.

Cette éclosérie est unique en Europe. En effet, les infrastructures de production et les protocoles d'élevage à grande échelle ont été développés en 2008 par Migado et sont régulièrement améliorés depuis. La capacité de production annuelle maximale est d'un peu moins de 3 000 000 de larves si toutes les conditions sont réunies.

1.6 Echantillonnage des juvéniles de l'année en milieu naturel.

1.6.1 Technique

La capture d'aloses juvéniles de l'année en milieu naturel est particulièrement délicate. En effet, les retours sur expérience sont peu nombreux et peu porteurs d'informations constructives concernant des techniques efficaces.

Néanmoins, en rassemblant les informations disponibles, il est apparu que la technique la plus appropriée est celle de la senne d'étang. En effet, cela permet :

- de prospecter des zones à la bathymétrie faible à moyenne (50 cm à 2.5 m),
- d'adapter le matériel aux dimensions de la rivière,
- de standardiser l'effort d'échantillonnage d'un site à l'autre,
- de cibler des petits individus,
- de relâcher les espèces non-ciblées sans les blesser,
- de conserver une bonne efficacité de capture sur les alosons.

Les caractéristiques de la senne utilisée sont :

- longueur de 100 mètres,
- hauteur maximale en pêche de 3 mètres,
- maille de 8 mm de côté,
- maille sans nœud pour ne pas blesser les poissons,
- flotteur et plombage.

La mise en œuvre est simple :

- ancrage d'une extrémité de la senne à la berge,
- déploiement d'un tiers de la longueur du filet en bateau vers la berge opposée,
- poursuite du déploiement du second tiers en direction de l'aval,
- puis retour vers la berge pour fermer la boucle,
- traction des extrémités vers la berge pour concentrer les prises,
- tri et comptage exhaustif des individus par espèce,
- conditionnement des alosons dans des sacs hermétiques individuels, portant l'inscription correspondant au numéro du trait de senne.
- conservation des sacs dans une glacière et congélation dans les 3 heures suivant la capture.

La limite de capture fixée par arrêté préfectoral est de 150 alosons de l'année par rivière.

1.6.2 Zones et périodes d'échantillonnage

Afin de capturer des alosons de l'année avant qu'ils n'entament la dernière étape de leur phase biologique en rivière, c'est-à-dire la dévalaison, les échantillonnages sont conduits de fin juillet à début novembre à raison d'une à 5 fois par semaine dans les deux rivières.

Le choix des zones de prospection a été fait selon des critères précis par les techniciens de Migado et les prestataires (anciens pêcheurs professionnels), en lien avec les préférences biologiques des alosons et les contraintes techniques.

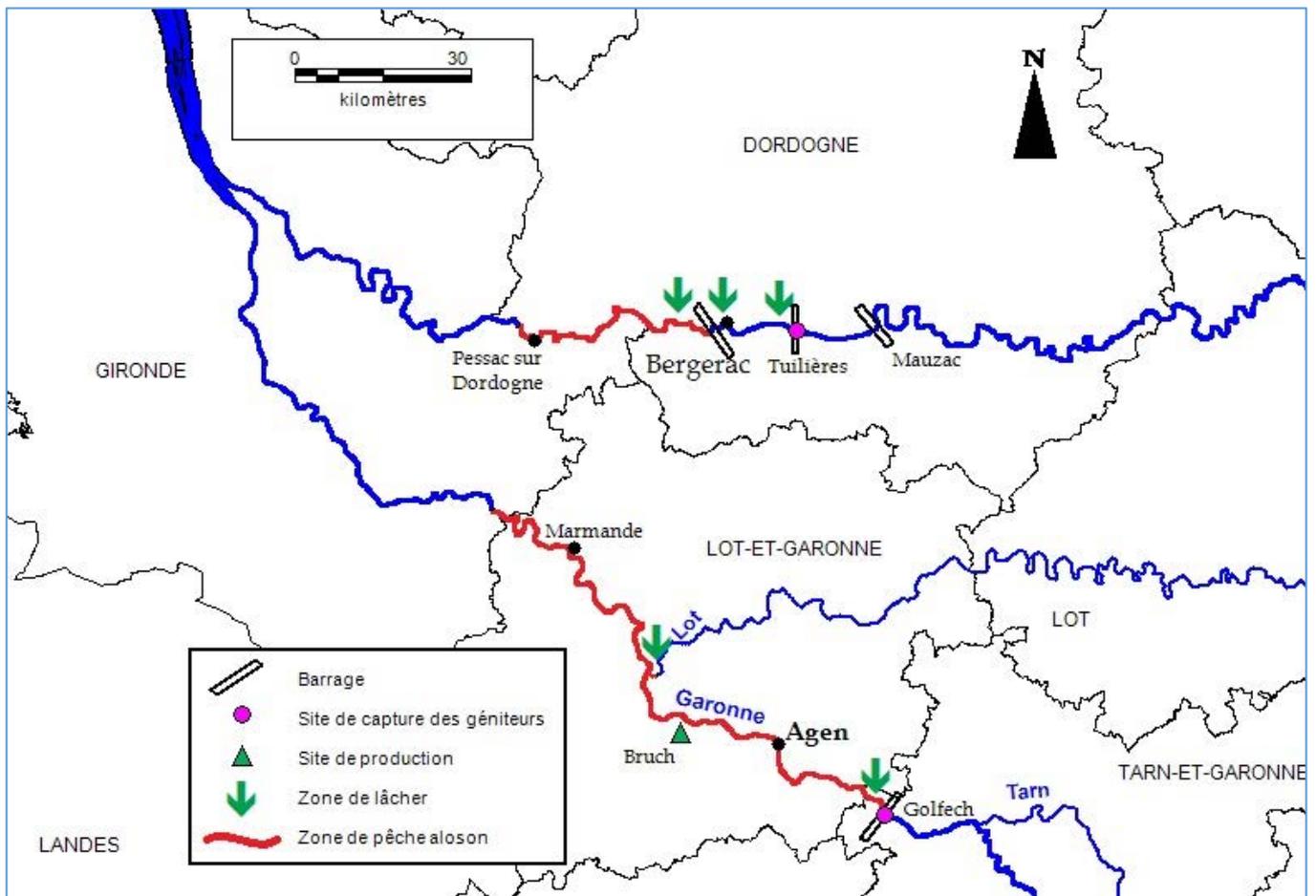


Figure 7 : Localisation géographique des activités de l'opération.

1.7 Acquisition des données biologiques et caractérisation du marquage

Toutes les captures ont été consignées dans une base de données pour chaque coup de senne en distinguant les espèces en présence, leur nombre et leur taille moyenne, ainsi que les paramètres en lien avec le coup de senne (localisation, durée, etc...). Ainsi une analyse des captures est faite par effort de pêche donnant lieu au calcul d'une **CPUE (Capture Par Unité d'Effort)** ; elle représente le nombre d'individus capturés par coups de senne.

Les alosons échantillonnés ont été traités comme suit :

- Mesure des paramètres biométriques :
 - o Longueur à la fourche
 - o Longueur totale
 - o Masse
 - o Nombre de branchiospines
- Prélèvement des otolithes

Après dissection, les restes d'alosons ont été conservés dans des piluliers au congélateur pour des études ultérieures : génétique, prélèvements d'écaillés, études des contenus stomacaux.



Figure 8 : Aloson de 6 cm (Lf) capturé en Dordogne.

La molécule servant au marquage se dépose sur toutes les pièces osseuses des larves d'alse, néanmoins, la seule pièce susceptible de conserver le marquage durablement est l'otolithe (Campana, 1999). Ces pièces de l'oreille interne sont des concrétions de carbonate de calcium (CaCO_3) qui apparaissent dès le début du développement des poissons. En grandissant, des successions de couches de CaCO_3 s'appliquent et recouvrent les anciennes en intégrant de nombreuses données sur l'individu concerné et l'environnement où il s'est développé. C'est un peu la « boîte noire » de l'histoire de vie du poisson. Cette pièce peut aussi nous renseigner sur l'âge du poisson, sa croissance, les rivières qu'il a fréquentées.



Figure 9 : Paire de sagittae (otolithes) d'un aloson de 6 cm capturé en Dordogne, taille : 1,5 mm.

Une fois prélevés, les otolithes sont conservés par paire dans des tubes dans l'obscurité. Cette précaution est nécessaire car le rayonnement UV dégrade le marquage jusqu'à son effacement complet.



Figure 10 : Conservation des otolithes dans des tubes étiquetés.

Les otolithes sont ensuite montés sur lame de microscope et fixés avec de la colle cyanoacrylate. L'otolithe est placé sur la lame sur sa face proximale à côté d'une goutte de colle. La colle est déplacée progressivement autour et se diffuse en dessous par capillarité. Toutes ces opérations ont été réalisées sous loupe binoculaire.

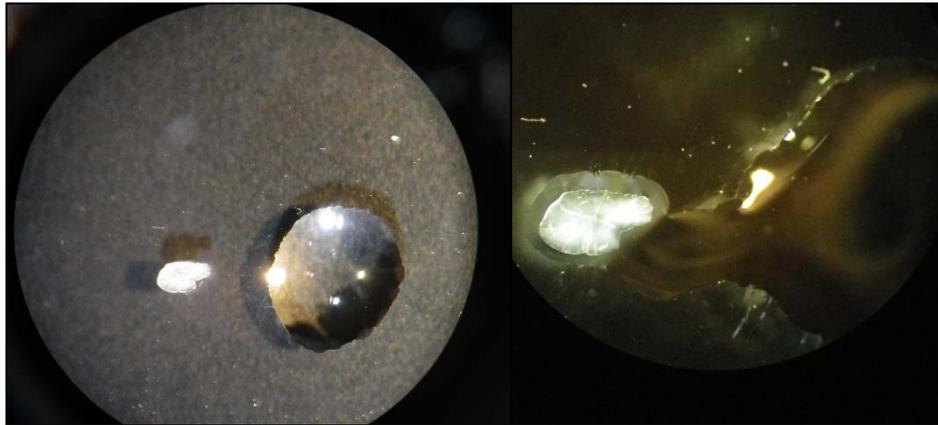


Figure 11 : Montage d'un otolithe sur une lame de microscope.

La lecture des otolithes s'est déroulée au centre de recherche IRSTEA qui a gracieusement mis à disposition son matériel. Un microscope à fluorescence a été utilisé pour caractériser la présence de marques sur l'otolithe. En effet, l'OTC réagit à la lumière bleue dont la longueur d'ondes d'émission est de 480 nm. L'application de cette lumière provoque la dégradation de la molécule qui conduit à l'émission d'ondes lumineuses vertes de 550 nm captées par le microscope. Une interface caméra/logiciel de traitement entre le microscope et un ordinateur permet l'observation en direct sur un écran. Les lames sont passées une à une afin de réaliser une première lecture en direct suivie d'un enregistrement photographique.

A retenir :

- **Capture des géniteurs à Golfech et Tuilières**
- **Reproduction en bassin à la pisciculture de Bruch (47)**
- **Elevage des larves pendant quelques jours avec marquage au pigment (Oxytétracycline)**
- **Lâchers des larves sur les frayères de grande alose les plus actives du moment**
- **Capture des alosons quelques mois plus tard à l'aide d'une senne de plage et vérification du marquage**

2 RESULTATS DE LA PRODUCTION DE LARVES DE GRANDE ALOSE EN 2018

2.1 Piégeage des géniteurs

2.1.1 Dynamique de migration en 2018

Les données récoltées par le personnel de Migado en Garonne et en Dordogne via le contrôle des franchissements au niveau des passes à poissons (mesure SB01 du Plagepomi) permettent de reconstituer les dynamiques de migration de l'espèce durant la saison. En temps réel, ces données permettent de réaliser un piégeage efficace en ciblant les périodes de forte migration.

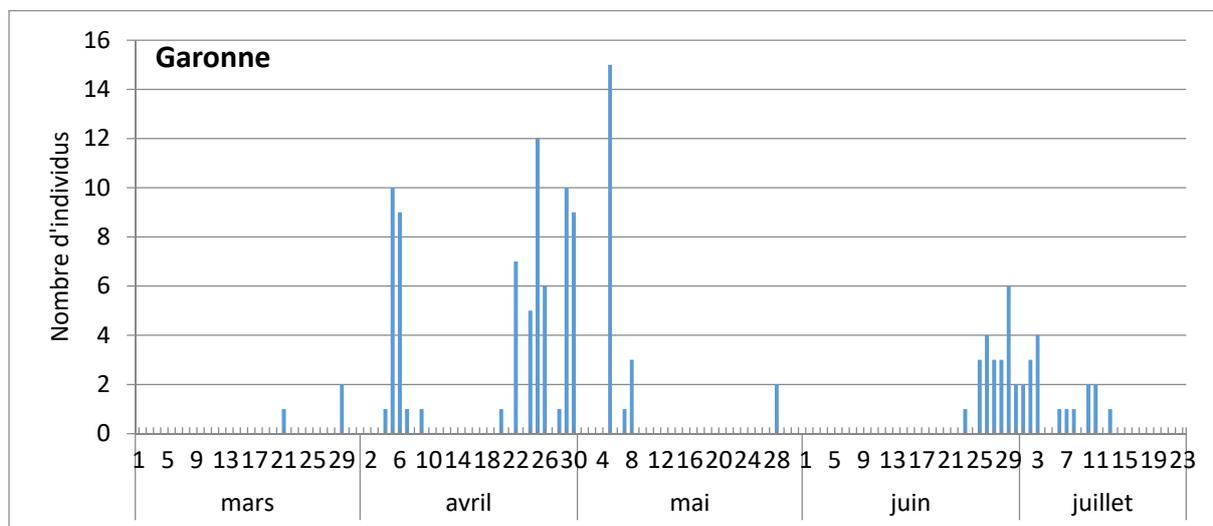


Figure 12 : Effectifs journaliers d'individus ayant franchi le barrage de Golfech en 2018.

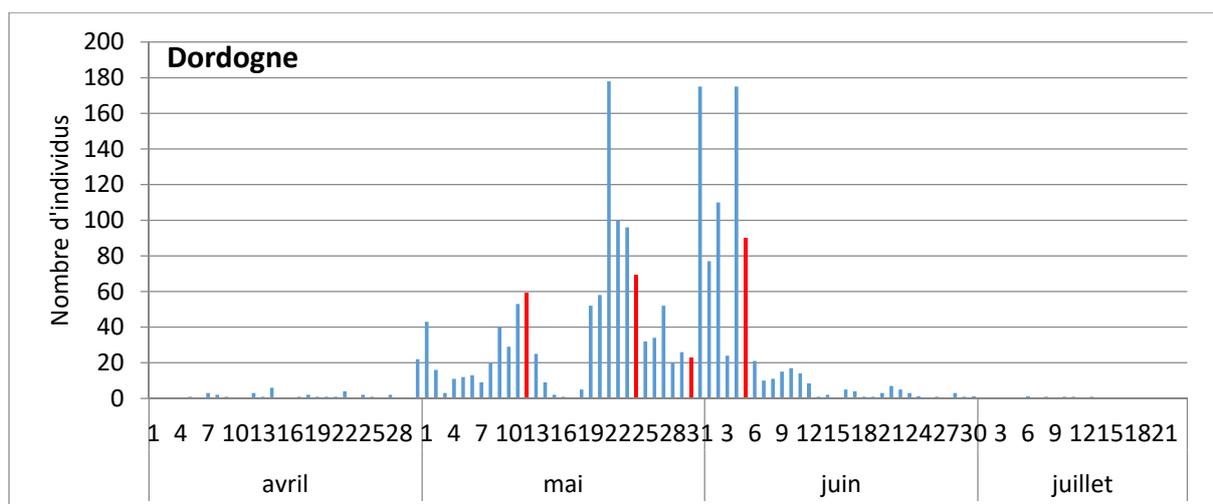


Figure 13 : Effectifs journaliers d'individus ayant franchi le barrage de Tuilières en 2018. En rouge les jours de piégeage.

Pour espérer une efficacité de piégeage suffisante, il faut que la reproduction ait commencé sur les frayères (poissons matures) et on doit comptabiliser un nombre minimum de géniteurs par jour et pendant plusieurs jours d'affilé. Dans ces conditions, il est possible de constituer un lot de 40 géniteurs (17 femelles – 23 mâles idéalement) avec de bonnes chances de réussite pour la reproduction artificielle. Cette année, les très faibles passages à Golfech n'ont pas permis de piéger sur cette axe. Ainsi, tous les piégeages ont été réalisés à Tuilières. **On comptabilise au total 137 géniteurs à Golfech et 1935 à Tuilières en 2018.**

2.1.2 Effectifs capturés en 2018

Transport	Date	Site	Lot	Mâles	Femelles	Total	Sex-ratio
1	12-mai	Tuilières	AK	23	17	40	1,35
2	24-mai	Tuilières	AL	21	16	37	1,31
3	30-mai	Tuilières	AM	16	9	25	1,78
4	05-juin	Tuilières	AN et AO	26	14	40	1,86
Total	/	/	/	86	56	142	1,54

Tableau 1 : Géniteurs capturés et répartition dans les lots « AK, AL, AM, AN et AO » pour la traçabilité des filiations.

Au total, 142 aloses ont été piégées en 4 fois dont 3 mortes quelques heures après le transport. Le pourcentage de mortalité lié au transport est très faible cette année, il est certainement à mettre en lien avec la très bonne condition physique des poissons, notamment en début de saison. On pourra rajouter à cela 9 poissons morts lors du piégeage et stockage à Tuilières en 2018. Effectivement, même si les temps de piégeage et les manipulations sont réduits au minimum, des mortalités, certes faibles, sont observées tous les ans. Tous les individus capturés ont été identifiés comme grande alose sur le critère du nombre de branchiospines d'après Quignard et Douchement, 1991a et b (min : 82 ; max : 125 dans notre échantillon). Concernant la taille des géniteurs, les mâles mesurent en moyenne 45 cm et les femelles 50 cm à la fourche en 2018 (Figure 14). Depuis 2008, cette différence a varié de 4,2 à 7,4 cm.

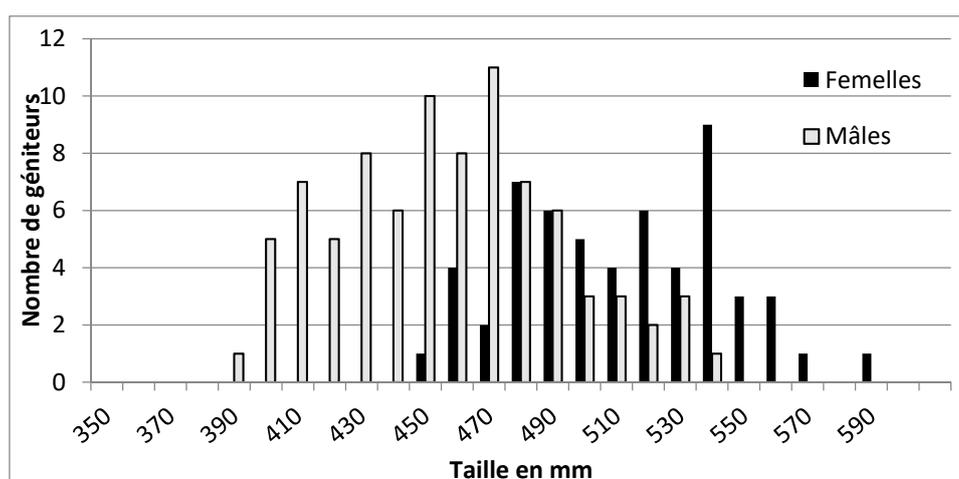


Figure 14 : Histogramme des tailles (longueur fourche en mm) des géniteurs capturés en 2018 par sexe.

2.2 Production d'œufs et de larves

La production issue de chacun des lots de reproducteurs est suivie tout au long de son évolution dans le circuit de l'élevage. La traçabilité est totale depuis la ponte jusqu'au lâcher. Les estimations des quantités d'œufs sont faites sur la base d'échantillons pesés et comptés, pour chaque ponte. Les estimations du nombre de larves sont faites sur la base d'un décompte des larves mortes retirées chaque jour des bassins d'élevage. Il est donc possible d'avoir une évaluation fine du nombre de poissons et des taux de mortalité à chaque étape de l'élevage. Le taux d'erreur est estimé à 10 %.



Figure 15 : Géniteurs en stabulation dans un bassin de reproduction de 10 m³ à Bruch.

2.2.1 Résultats de la reproduction des géniteurs

Les lots de géniteurs ont été stimulés avec de la Lhrh, hormone qui permet de synchroniser la maturité des œufs et l'activité de ponte entre les femelles. Les mâles sont également stimulés mais ils sont généralement déjà prêts pour se reproduire lors de leur capture. L'effet de l'hormone dure généralement 24 heures après quoi les pontes cessent. Mais il a été observé que les femelles pouvaient retrouver un cycle biologique naturel et recommencer à pondre malgré la fin de l'effet de l'hormone. Ainsi, en général 5 jours après la stimulation hormonale, les femelles se reproduisent de nuit dans les bassins comme si elles étaient dans le milieu naturel.

L'exploitation de ce phénomène permet de maximiser la production. En effet, depuis le début du programme, les pontes induites correspondent en moyenne à près de la moitié de la production globale. Il paraît donc judicieux de garder les individus le maximum de temps afin de prélever moins de géniteurs du milieu naturel.

Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques de la production d'œufs pour l'année 2018. Au final, ce sont **41,4 kg** d'œufs qui ont été récoltés, soit **4 316 500 œufs** pour 56 femelles (ce qui représente en moyenne **740 gr d'œufs par femelle**, la moyenne étant à 746 gr depuis 2008).

Lots	Mâles	Femelles	Total	Production d'œufs (g)	Quantité (g)/femelle
AK	23	17	40	14537	855
AL	21	16	37	9145	572
AM	16	9	25	4310	479
AN	16	9	25	2365	263
AO	10	5	15	11055	2211
Total général	86	56	142	41412	740

Tableau 2 : Synthèse des pontes des lots 2018.

2.2.2 Incubation et éclosion

Après la récolte des œufs, les pontes sont rincées afin de retirer les écailles et tous les débris qui pourraient être des vecteurs pathogènes mélangés aux œufs. Puis, elles sont pesées, des échantillons sont collectés afin d'évaluer la quantité d'œufs et le taux de survie initial avant incubation. L'étape d'incubation dure de 3 à 6 jours selon la température de l'eau. Les traitements antifongiques débutent le jour de la ponte.



Figure 16 : A gauche, pesée d'une ponte, à droite, mise en incubation dans une jarre.

Vingt-quatre heures avant l'éclosion, les pontes sont une fois de plus nettoyées et pesées. Des échantillons sont prélevés pour évaluer la quantité finale d'œufs. Pour le premier lot de géniteurs piégés en 2018 (lot AK), 15 pontes ont été récoltées, 10 pour le second (lot AL), 5 pontes pour le troisième (AM), 2 pour le quatrième lot (AN) et enfin pour le dernier lot AO, ce sont 17 pontes qui ont été récoltées.

Connaissant le nombre d'œufs viables juste après la fécondation (lors de la récolte) ainsi que le nombre d'œufs viables avant l'éclosion, on peut en déduire la perte d'œufs lors de l'incubation puis les taux de survie.

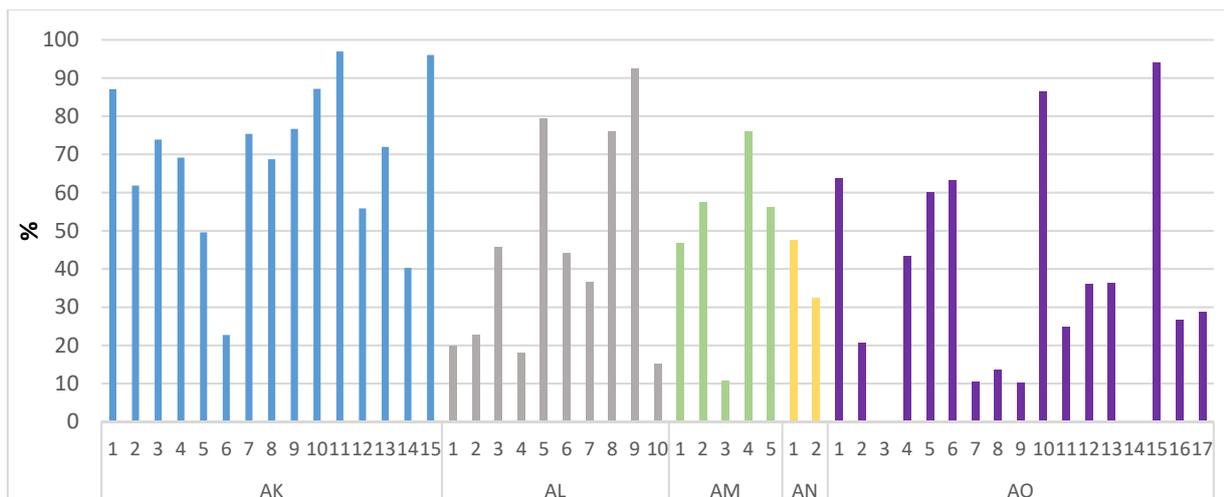


Figure 17 : Taux de survie à l'incubation de chacune des pontes des lots AK, AL, AM, AN et AO récoltées en 2018.

Comme observé régulièrement, les pourcentages de survie à l'incubation entre les pontes sont très hétérogènes (Figure 17). Les raisons peuvent être multiples comme la qualité initiale des œufs, les conditions lors de la ponte ou lors de l'incubation (température). On notera que deux pontes ont été entièrement jetées à cause d'une qualité initiale médiocre (lot AO). Le meilleur taux de survie global est à attribuer aux pontes produites par le lot AK (68 %) et le moins bon à AL (37 %), les autres lots se situant entre 46 et 48 % de survie à l'incubation. De manière générale, les résultats plus aléatoires observés en fin de saison (lot AO) sont en partie dus à un réchauffement excessif de l'eau (développement plus rapide de saprolegnia sur les œufs) et de la dégradation générale des géniteurs.

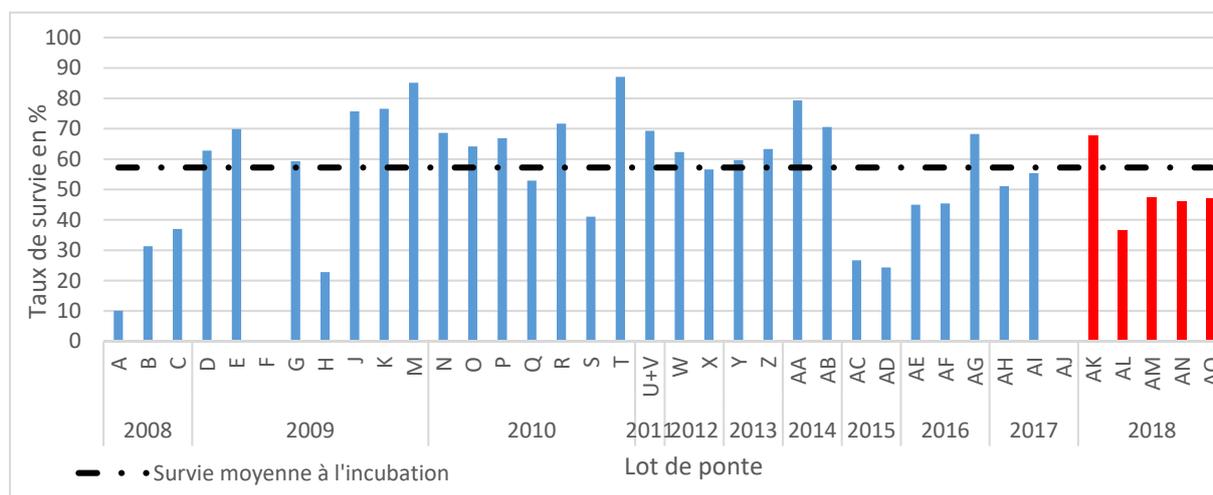


Figure 18 : Taux de survie à l'incubation des pontes par lot de géniteurs et par année

Les taux de survie à l'incubation obtenus en 2018 (52 %) sont légèrement en dessous de la moyenne, de ce qui a pu être constaté depuis 2009 avec 57 % de survie. La régulation de la température (notamment en fin de saison où les températures ont tendance à être trop hautes) pourrait augmenter sensiblement les taux de survie.



Figure 19 : Dispositif d'éclosion des œufs et de transfert dans les bacs d'élevage.

Concernant la phase de l'éclosion, qui avait été identifiée comme délicate dans nos structures, le dispositif mis en service en 2009 est utilisé en routine. Les résultats semblent corrects avec une mortalité proche de 8 % sur la période 2010-2018.

2.2.3 Elevage des larves

Cette phase n'est pas la plus délicate, car peu de mortalité est observée. Les larves sont plus résistantes que les œufs aux parasites et maladies. Cependant, c'est cette phase qui requiert le plus de main d'œuvre car il faut produire et distribuer la nourriture, nettoyer les bassins et compter les larves mortes quotidiennement. Une équipe de 5 personnes se relaie pour assurer la présence quotidienne de 3 pisciculteurs.



Figure 20 : A gauche, atelier de comptage des larves mortes après nettoyage des bassins d'élevage, à droite dispositif de production d'artémias.

L'élevage des larves dure de 3 à 12 jours selon la production et les contraintes liées au transport. Elles sont nourries régulièrement durant la phase diurne, avec des artémias et de l'aliment artificiel dès les premiers jours suivant l'éclosion. Après 3 à 6 jours de croissance, les larves sont marquées par baignade afin de pouvoir déterminer leur origine natale. En effet, ce procédé est essentiel pour distinguer, dans le milieu naturel, lors des campagnes d'échantillonnages les poissons sauvages et ceux issus de pisciculture.



Figure 21 : Marquage à l'oxytétracycline des larves en cours.

Lorsque les larves sont en cours de marquage, le milieu d'élevage fonctionne en circuit fermé pendant 4 heures afin que les larves assimilent la molécule et la métabolisent. Le marqueur viendra par la suite se fixer sur toutes les pièces osseuses de l'individu. Les mortalités constatées après le traitement sont faibles.

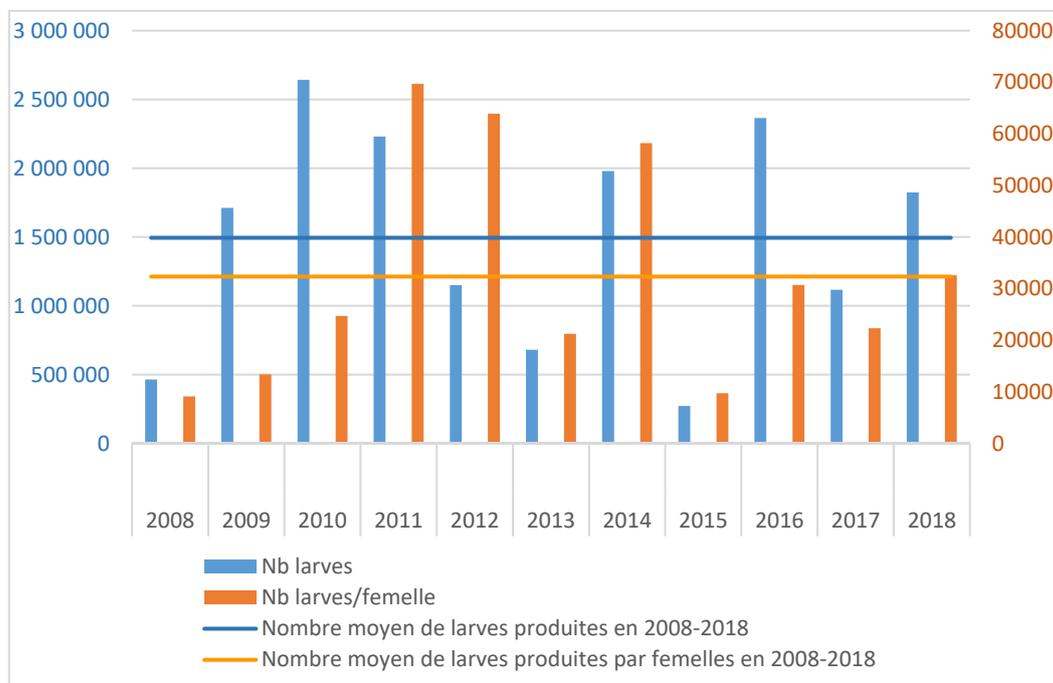


Figure 22: Synthèse des productions totales par année depuis 2008 et des productions par femelle

La production de 2018 de 1,8 million de larves est supérieure à la production moyenne de 1,5 million obtenue depuis 2008 (Figure 22). Les piégeages de début de saison ont permis d'avoir des géniteurs de qualité avec des pontes régulières sur plusieurs semaines. En rapportant à la moyenne de larves produites par femelle, on se situe pleinement dans la moyenne des 32 000 larves/femelle sur la période 2008-2018.



Figure 23 : Larves de grande alose dans les bassins d'élevage.

En bilan, le pourcentage de survie entre le nombre d'œufs juste après la ponte et le nombre de larves lâchées est de 42 % en 2018. La moyenne sur l'ensemble des années de production est de 48 %.



Figure 24 : Structure d'élevage larvaire en fonctionnement.

2.2.4 Lâchers des larves

Le Tableau 3 présente la synthèse des lâchers de la saison 2018. En 2018, 966 000 larves ont rejoint le Rhin, 416 000 la Dordogne et 395 000 la Garonne. 47 000 larves ont également été confiées à l'IRSTEA pour la réalisation d'études sur les stades juvéniles et des larves ont été lâchées dans les étangs de la pisciculture de Bruch afin de constituer un témoin pour la tenue du marquage. Bien que présentés ici à titre d'information, les lâchers réalisés dans le Rhin et les larves confiées à L'IRSTEA ne concernent pas la présente étude. Les financements de l'étude présentée ici ne concernent que les coûts de production pour les larves destinées à la Garonne et la Dordogne.

Lignées parentales	Date	Rhin	Garonne	Dordogne	IRSTEA et Bruch
AK	28/05/2018	499283			
AK	31/05/2018			126921	7710
AK	07/06/2018			90659	
AL	06/06/2018		88338		
AK AL AM	12/06/2017	278265			
AK	12/06/2018				39657
AM AN	18/06/2018			198581	
AL AO	19/06/2018		275929		
AN AO	26/06/2018	188169			
AO	04/07/2018		30760		
Total		965717	395027	416161	47367

Tableau 3 : Bilan des lâchers de larves en 2018.

Année	Garonne	Dordogne
2016	711 221	938 806
2017	628 245	277 765
2018	395 027	416 161
Total	1 734 493	1 632 732

Tableau 4 : Bilan des lâchers de larves depuis 2016.

Depuis 2016, ce sont plus de 3 300 000 larves marquées qui ont été lâchées et réparties de manière équitable sur les deux cours d'eau. La quantité de larves déversées par an est évidemment très dépendante de la quantité produite au cours de la saison.

Les épisodes de récolte des œufs régissent la constitution des lots de juvéniles pour les lâchers. En effet, la logistique du site de production et le cahier des charges de l'élevage ne permettent ni de retarder ni d'accélérer artificiellement l'incubation, ni de lâcher les larves quotidiennement par lots de 10 000 à 50 000 individus. Ainsi, il y a eu 3 lâchers dans la Garonne et 3 dans la Dordogne. Au cours de chaque lâcher, des larves d'âges différents constituaient le lot. Elles étaient toutes âgées de 4 jours minimum et 12 jours maximum, près de 70 % des larves avaient entre 6 et 8 jours. Il est important de limiter au maximum l'âge du lâcher, d'une part pour limiter le temps d'élevage et, d'autre part, parce que le stress et la

mortalité augmentent avec l'âge. Le marquage a été fait quelques jours avant le lâcher et idéalement de façon à homogénéiser au maximum l'âge de marquage pour faciliter la lecture. Ainsi, les larves ont été marquées entre 2 et 7 jours : dont 82 % entre 3 et 5 j.

Destination	Age au lâcher en jours après éclosion									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Garonne	4070	13272			253466		110801		13418	
Dordogne		96138	30783	131453	1271	128331	28185			
Rhin			643506	87622	73169		68767	86386	6267	
IRSTEA + Bruch					47367					
Total	4 070	109 410	674 289	219 075	375 273	128 331	207 753	86 386	19 685	1 824 272
%	0,2%	6,0%	37,0%	12,0%	20,6%	7,0%	11,4%	4,7%	1,1%	

Tableau 5 : Age des larves d'aloses lors des lâchers conduits.

Concernant les conditions hydrologiques lors des lâchers, les figures suivantes illustrent l'évolution des débits moyens journaliers durant l'opération. Dans un premier temps, il a été décidé de réaliser les déversements sur les zones où l'activité de reproduction est la plus importante sur le moment (suivis MIGADO de la reproduction). Dans un second temps et dans la mesure du possible, il a été décidé d'éviter de lâcher des larves pendant des épisodes de crue où les débits sont forts et l'eau turbide. Cependant, il est aussi impératif de limiter la durée d'élevage des larves en structure artificielle pour réduire autant que possible leur domestication. Un compromis a donc dû être trouvé lorsque ces conditions étaient réunies. Les conditions hydrauliques ont été exceptionnellement hautes au printemps avec quatre pics de crue supérieurs à 1500 m³/s dans les six premiers mois de l'année. Cette année, la moyenne des débits en mai et juin étant respectivement de 1010 et 1021 m³/s contre 798 et 544 en moyenne en mai et juin (période 1913-2018). Les deux premiers lâchers de la saison (6 et 19 juin) ont donc été faits sur le Lot, juste en aval du barrage d'Aiguillon (1,5 km en amont de la confluence avec la Garonne) car c'était le seul secteur avec de l'activité de reproduction pendant cette période. De plus, les conditions hydrauliques sur le Lot étaient meilleures que sur la Garonne. Ils représentent à eux deux 92 % des individus lâchés. Le dernier déversement (8 %) a été effectué le 4 juillet sur la frayère de Saint Sixte avec des conditions redevenues normales (300 m³/s) et un début d'activité de reproduction naturelle sur ce site. On note cependant une nouvelle hausse des débits à plus de 1000 m³/s à Golfech à la mi-juillet (Figure 25).

Les conditions hydrauliques sur la Dordogne ont été beaucoup plus favorables au moment de la reproduction avec des débits dans des valeurs normales en mai et juin. Deux lâchers ont été faits en amont (22 %) et en aval du barrage (30 %) de Bergerac car l'activité en aval du barrage a été plus importante en début de saison. Le dernier lâcher (48 % des larves lâchées) a été effectué à Mouleydier car l'activité s'est accentuée sur cette frayère au cours de la saison (Figure 26).

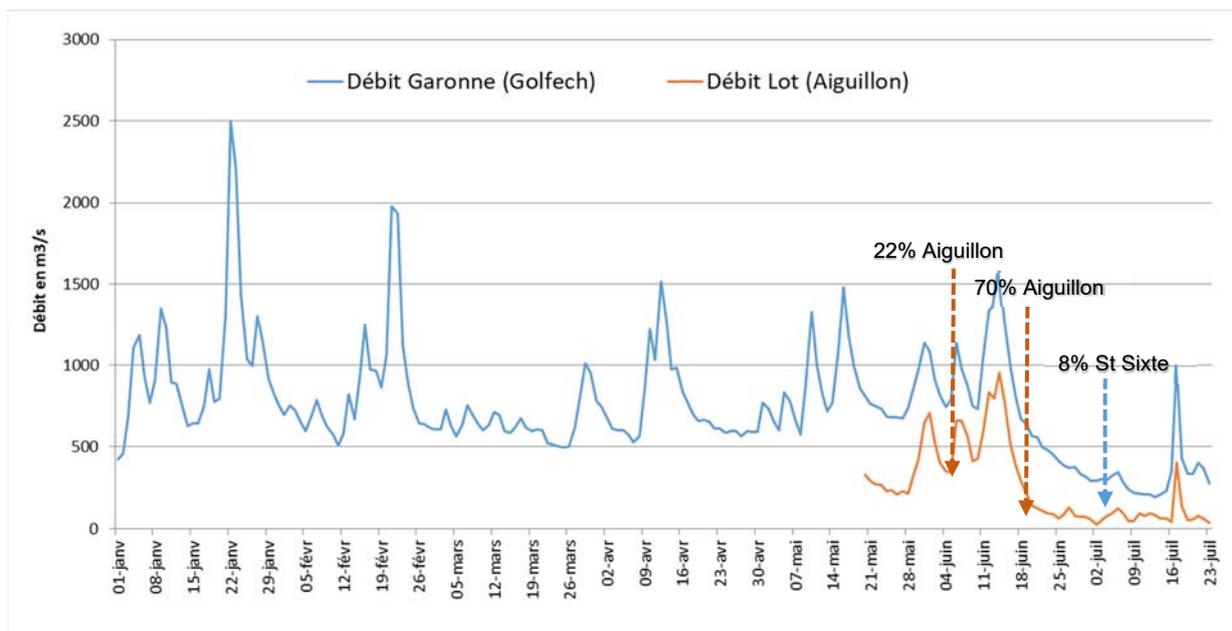


Figure 25 : Evolution du débit de la Garonne (en m³/s) et pourcentage de larves lâchées selon la date.

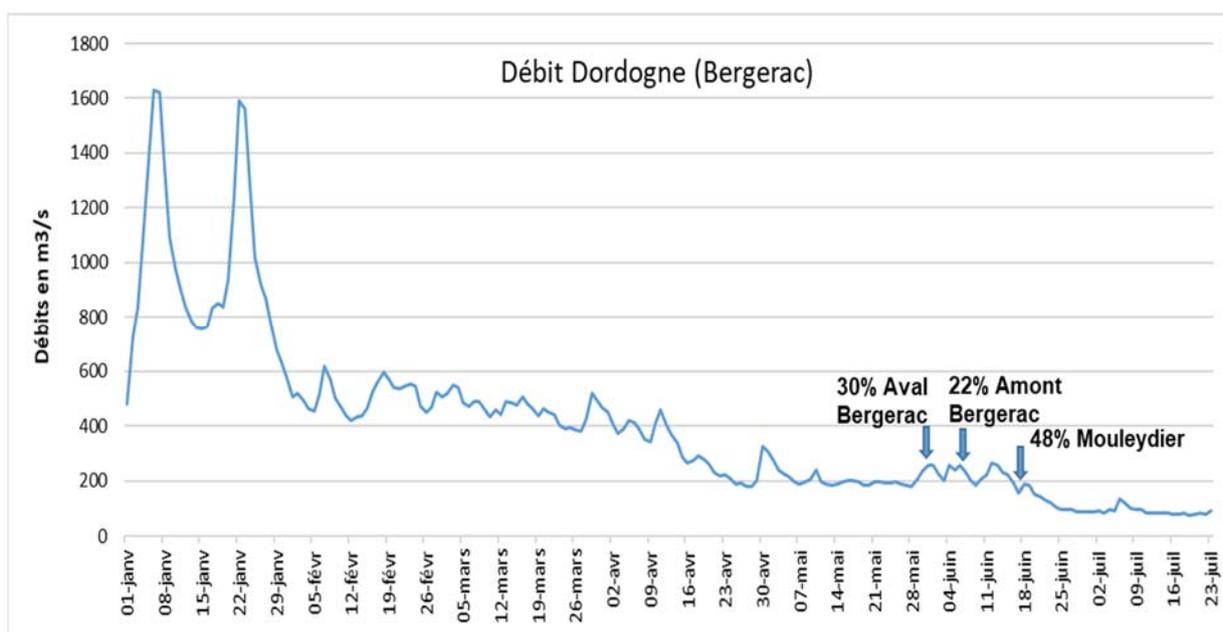


Figure 26 : Evolution du débit de la Dordogne (en m³/s) et pourcentage de larves

La saison 2018 a permis le lâcher de 811 200 larves de grande alose cumulées dans le bassin Garonne-Dordogne, ce chiffre est précis à 10 % près au niveau des effectifs.



Figure 27 : Acclimatation des larves en poche à Mouleydier (24).

A retenir :

- **4 transports uniquement depuis Tuilières pour 142 géniteurs au total**
- **Production d'1,8 million de larves**
- **395 000 larves lâchées sur la Garonne et 416 000 sur la Dordogne**
- **3 lâchers au cours de la saison sur chaque cours d'eau**
- **Age compris entre 4 et 12 jours lors du lâcher**

3 RAPPEL DES RESULTATS DE LA REPRODUCTION NATURELLE SUR LE BASSIN EN 2018.

Dans le cadre de la mesure SB06 du Plagepomi Garonne-Dordogne 2015-2019, la population de grande alose est suivie sur les axes Garonne et Dordogne. En complément des comptages au niveau des barrages, ce suivi permet d'estimer rigoureusement la quantité de géniteurs se reproduisant sur les frayères. Les premiers suivis de ce type ont été engagés à la fin des années 70 sur le bassin (Cassou-Leins,1981). Au fil des années, les besoins en données toujours plus précises ont augmenté, les suivis ont donc été systématisés sur l'ensemble des frayères à enjeux des deux axes, au début des années 2000.

Les détails des résultats de suivi de la reproduction de la grande alose et de l'alose feinte sont consignés dans des rapports Migado spécialement dédiés à cet effet, ainsi que dans le compte rendu d'activité de la réserve naturelle de la frayère d'alose. Concernant le présent rapport, les données d'activité de reproduction de la grande alose nous intéressent à deux titres : 1/ pour estimer le nombre de géniteurs en présence sur chaque axe et évaluer l'ampleur de la reproduction naturelle ; 2/ pour discerner localement les zones de dépose d'œufs et organiser les lâchers en fonction des frayères les plus actives. Les données de reproduction de l'alose feinte nous intéressent également afin de ne pas procéder à des échantillonnages d'alosons sur les zones de reproduction et ainsi limiter les captures accidentelles sur cette espèce.

Ainsi, grâce aux données précédemment citées, la figure 28 a pu être réalisée afin de définir les zones de lâcher et les zones d'échantillonnage. D'autre part, les estimations de géniteurs ont permis d'évaluer à 6 700 et 950 le nombre de poissons qui se sont reproduits respectivement en aval de Tuilières et de Golfech. En additionnant à ces nombres les suivis de migrations au niveau des stations de contrôle, **on peut estimer le stock reproducteur 2018 de grande alose sur la Dordogne à 8600 individus environ et sur la Garonne à 1100 individus.** Cette année, les forts débits sur la Garonne ont entraîné une faible activité de reproduction avec un déplacement sur le Lot qui représente presque 40 % des géniteurs. Un peu d'activité a été observé en fin de saison sur St Sixte, St Nicolas et Sauveterre. Sur la Dordogne, cette année, l'essentiel de la reproduction a eu lieu sur une frayère à l'aval de Tuilières (La Gravière) et 2 en dessous de Bergerac (Castang et Les Nébouts).

Concernant l'alose feinte, les sites de reproduction sont situés dans la zone de balancement des marées avec, sur la Dordogne, la quasi-totalité de l'activité observée entre Vignonet et Castillon-La-Bataille et sur la Garonne, entre Barsac et La Réole.

A retenir :

- Sur la Dordogne : 8600 grandes aloses estimées avec de bonnes conditions de reproduction
- Sur la Garonne : uniquement 1100 grandes aloses estimées en lien avec des conditions hydrologiques exceptionnelles (très forts débits)

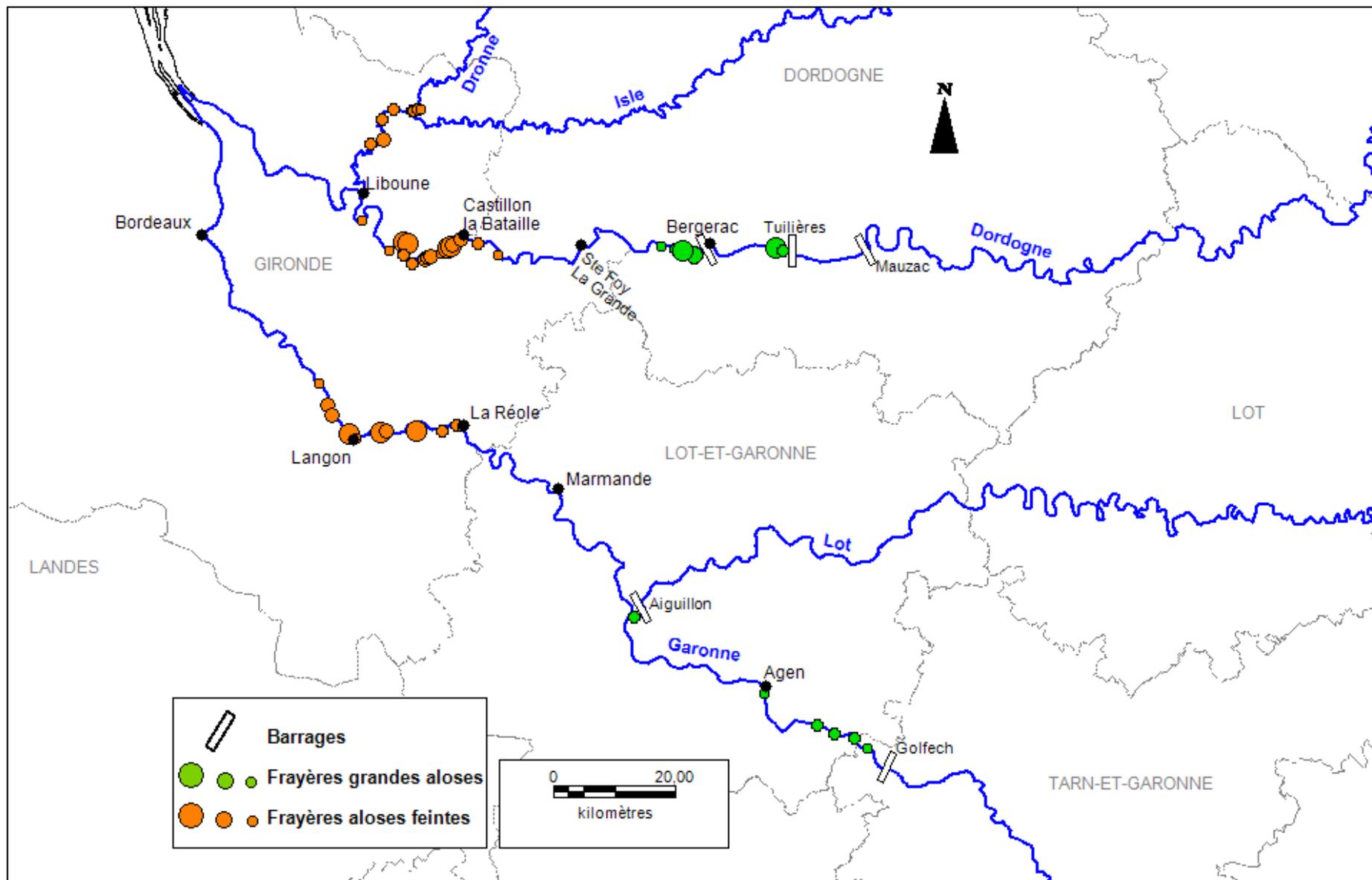


Figure 28 : Représentation cartographique de l'activité de reproduction sur frayère des aloses en Garonne-Dordogne en 2018.

4 RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES D'ALOSONS.

4.1 Mode opératoire en milieu naturel.

4.1.1 Echantillonnage dans le milieu naturel.

L'année 2016 a permis de caler le protocole d'échantillonnage et ainsi les 2 axes Dordogne et Garonne ont pu être échantillonnés en 2017 et 2018 de façon optimale depuis la fin du mois de juillet jusqu'au début du mois de novembre. Les échantillonnages se sont déroulés exclusivement de nuit pour de meilleurs résultats.



Figure 29 : Déploiement de la senne depuis la berge

4.1.2 Collecte des données et constitution de la base de données.

Afin de permettre une analyse complète des données tant sur le plan de la définition d'une stratégie d'échantillonnage efficace que sur le plan du recensement des espèces en fonction d'un effort de pêche, un certain nombre de paramètres ont été consignés lors des échantillonnages (Tableau 6). Chaque paramètre est relevé par coup de senne.

Date	Semaine	n° coup de senne	Rivière	Station	GPS x	GPS y	Début	Fin	Durée échantillonnage	jour/nuit	Météo	Turbidité	Température (°C)	Longeur station (m)	Profondeur (m)	Substrat	Algues	Vitesse courant	Espèce	Taille min (cm)	Taille max (cm)	Taille moyenne (cm)	Nombre d'individu pêchés	Nombre d'individu gardés	Remarques
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	ABL	6	10	8	150		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	BAF	10	10	10	2		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	BBG	8	15	11,5	3		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	BRE	8	10	9	10		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	CHE	6	10	8	20		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	GAR	6	10	8	15		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	GOU	6	8	7	10		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	VAN	6	10	8	10		
31/07/2018	31	1	Dordogne	Pessac	44,49560816	0,6258606	3:30	4:30	1:00	nuit	Couvert	Trouble	27	100	2,50	Gravier		Remous	ALOSONS	5,5	7	6,25	5	5	
31/07/2018	31	2	Dordogne	Pessac	44,832831	0,1054702	4:40	5:20	0:40	nuit	Couvert	Trouble	27	100	1,10	Vaseux sablonneux		Remous	ABL	6	10	8	30		
31/07/2018	31	2	Dordogne	Pessac	44,832831	0,1054702	4:40	5:20	0:40	nuit	Couvert	Trouble	27	100	1,10	Vaseux sablonneux		Remous	BRE	8	10	9	5		
31/07/2018	31	2	Dordogne	Pessac	44,832831	0,1054702	4:40	5:20	0:40	nuit	Couvert	Trouble	27	100	1,10	Vaseux sablonneux		Remous	CHE	6	10	8	10		
31/07/2018	31	2	Dordogne	Pessac	44,832831	0,1054702	4:40	5:20	0:40	nuit	Couvert	Trouble	27	100	1,10	Vaseux sablonneux		Remous	GAR	6	10	8	5		
31/07/2018	31	2	Dordogne	Pessac	44,832831	0,1054702	4:40	5:20	0:40	nuit	Couvert	Trouble	27	100	1,10	Vaseux sablonneux		Remous	ALOSONS	5	5,5	5,25	2	2	

Tableau 6 : Aperçu du contenu de la base de données échantillonnage pour la nuit du 31/07/2018

4.2 Résultats des échantillonnages en milieu naturel

4.2.1 Effort de pêche

	Dordogne	Garonne	Total
Nuit de pêche	23	19	42
Coup de senne	90	82	172
Journée de préparation	4	5	9

Tableau 7 : Effort d'échantillonnage et espèces capturées par rivière.

Au cours de l'année 2018, 42 nuits de pêches ont été effectuées pour 162 coups de senne. Les échantillonnages ont été équilibrés entre la Garonne et la Dordogne avec quelques prospections supplémentaires en Dordogne en début de période (Tableau 7). Le nombre moyen de coups de senne par jour d'échantillonnage est de 4 sur les deux axes (Figure 30). L'effort de pêche dépend du site et des conditions environnementales car selon les niveaux d'eau, les sites sont plus ou moins accessibles. Les pêches se sont déroulées quasiment toujours sur la même période nocturne à savoir de 3h du matin jusqu'au lever du jour (8-9h). Effectivement très peu d'individus ont été capturés de jour dans les pêches de 2016. Ce constat a aussi été fait dans d'autres études (SMEAG, 2015). Une préparation des sites en début de saison est nécessaire, notamment pour réaliser des passages de senne en pleine journée sur les zones de pêche et observer l'efficacité du filet (9 journée en 2018). Les premières pêches de nuit (hors journée de préparation) ont été effectuées le 31 juillet et les dernières le 8 novembre.

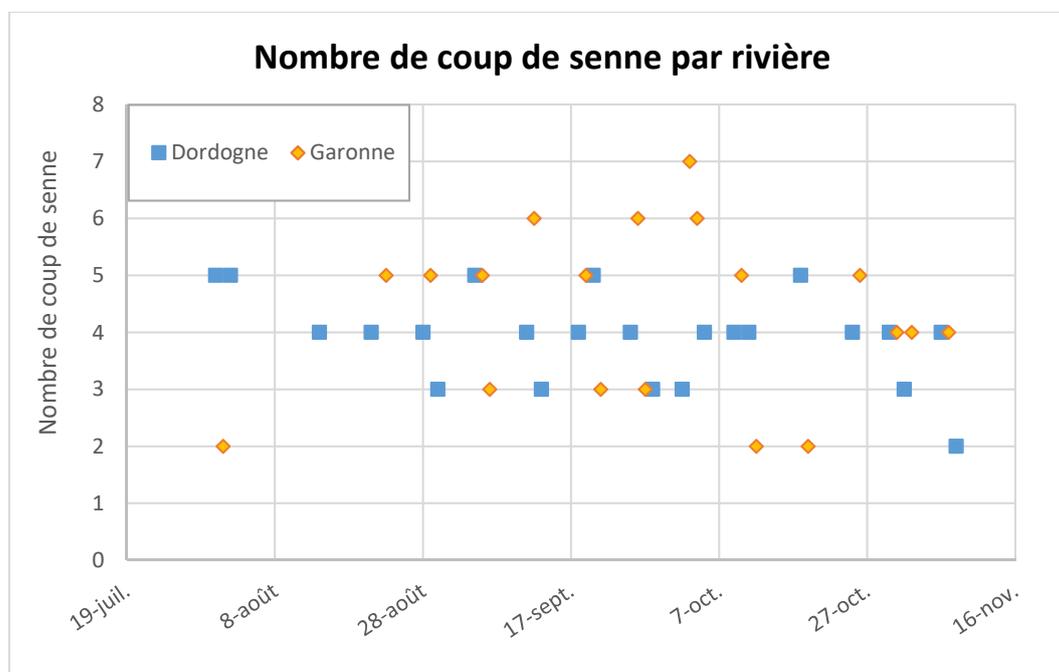


Figure 30 : Représentation du nombre de coups de senne par nuit d'échantillonnage sur la Garonne et la Dordogne.

4.2.2 Détermination des alosons par dissection

Le principal caractère morphologique de distinction fiable pour différencier les aloses feintes des grandes aloses est le nombre de branchiospines (pièce osseuse opposée aux filaments branchiaux) sur le premier arc branchial. Chez les adultes, le nombre de branchiospines chez la grande alose est supérieur à 90 et inférieur à 60 pour l'alse feinte (Quignard et Douchement, 1991a et b). Concernant les juvéniles, il est nécessaire de tracer le graphe du nombre de branchiospines en fonction de la taille (Figure 31). On obtient alors deux groupes distincts : un premier grand groupe contenant les alosons de grande alose dont celles de Bruch (en noir) et un deuxième groupe d'uniquement 2 alosons d'alse feinte (taille de 117 et 111 mm pour 34 branchiospines) qui ont été pêchées cette année dans la journée du 10 juillet lors de la préparation des sites. Il s'agit certainement d'individus d'un an qui ont pu séjourner en eau douce pendant toute cette période ou effectuer des migrations entre l'estuaire et la rivière. Comme les années précédentes, la quantité d'alosons feintes est faible dans les effectifs pêchés, notamment grâce au choix d'échantillonnage en amont des zones de reproduction de ces dernières.

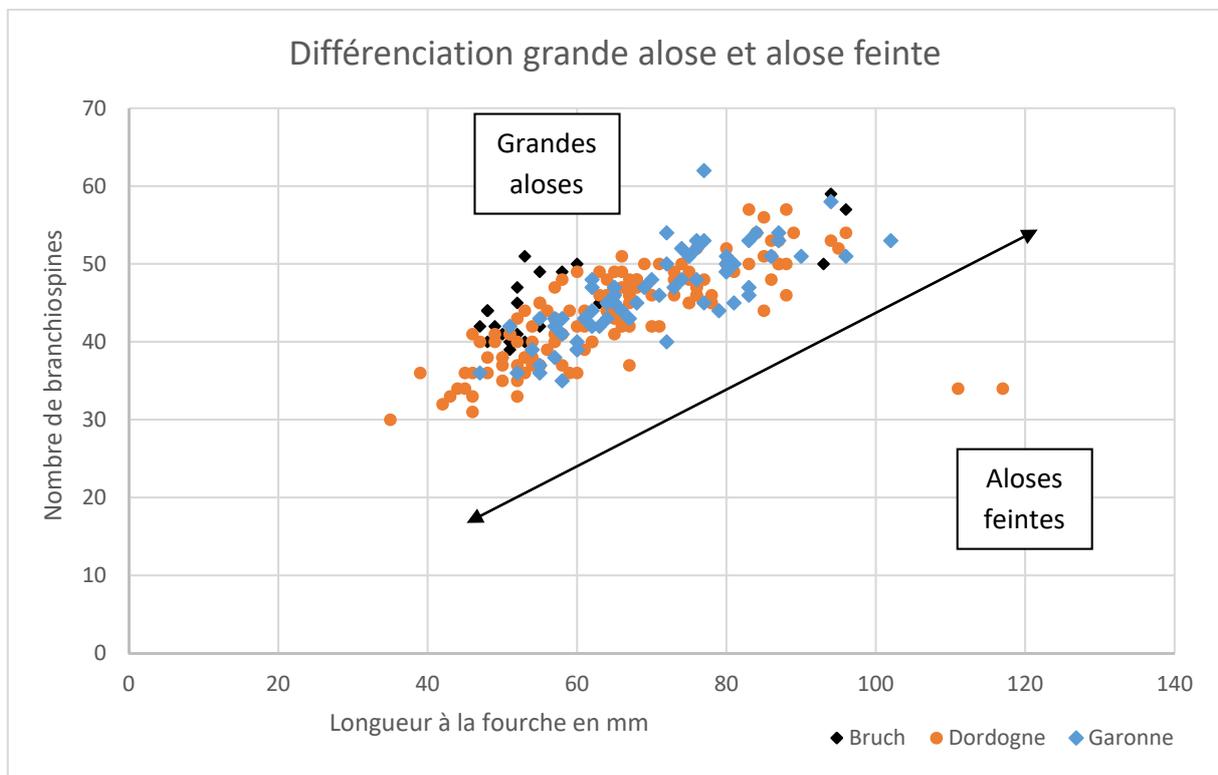


Figure 31 : Représentation du nombre de branchiospines des alosons en fonction de la taille

4.2.3 Autres captures

En plus des deux espèces d'alose, on retrouve 26 espèces de poissons capturés sur la Dordogne et 21 espèces sur la Garonne. Ces peuplements similaires regroupent notamment toutes les espèces de la zone à Brème (Huet, 1954). Les effectifs affichés pour les espèces présentes en grande quantité à chaque coup de senne (plus de 50 individus) sont des approximations car pour réduire le temps de manipulation et éviter les mortalités, des effectifs globaux sont effectués à chaque coup de senne pour ces espèces. Néanmoins, on notera, comme en 2017, qu'en termes de quantité, 2 fois plus de poissons ont été capturés sur la Dordogne.

Espèces	Dordogne	Garonne
Ablette	20526	8910
Amour blanc	1	
Anguille		2
Barbeau fluviatile	8	22
Black bass	46	
Bouvière	544	1089
Brèmes sp	1816	1774
Brochet	11	
Carassin	2	1
Carpe commune	56	21
Carpe miroir	1	
Chevesne	428	1816
Flet	3	
Gardon	5025	735
Goujon	753	962
Gremille	326	40
Mulet	6	1
Ecrevisse américaine	10	1
Poisson chat	8	1
Perche commune	181	43
Perche soleil	83	1
Pseudorasbora	262	337
Rotengle	11	
Sandre	44	132
Silure	14	32
Tanche	5	1
Vandoise commune	2664	70
Total	33329	16057

Tableau 8: Présentation des effectifs totaux capturés par rivière et par espèce.



Figure 32 : Exemple de la récolte d'un coup de senne 2016 (carpes, brochet, mullet, etc.)

4.2.4 Bilan des captures de grande alose par axe

<i>Alosa alosa</i>		
Année	Dordogne	Garonne
2016*	158*	5*
2017	130	67
2018	493	66
TOTAL	781	138

*Année test

Tableau 9: Bilan des captures d'aloson de grande alose depuis 2016

Cette année, on note une nette augmentation des prises par rapport à 2017 sur la Dordogne et un nombre identique sur la Garonne avec un effort de pêche équivalent entre ces deux années. La limite d'échantillonnage d'alosons étant fixée à 150 grandes aloses par axe, seulement quelques individus ont été gardés par nuit de pêche sur la Dordogne, les autres étant relâchés en évitant au maximum les manipulations. Les données concernant 2016 sont à prendre avec un maximum de précautions car il s'agit de la première année d'étude avec un protocole non standardisé sur les deux axes.

4.2.5 Analyse des captures de grande alose au cours de la saison et par station

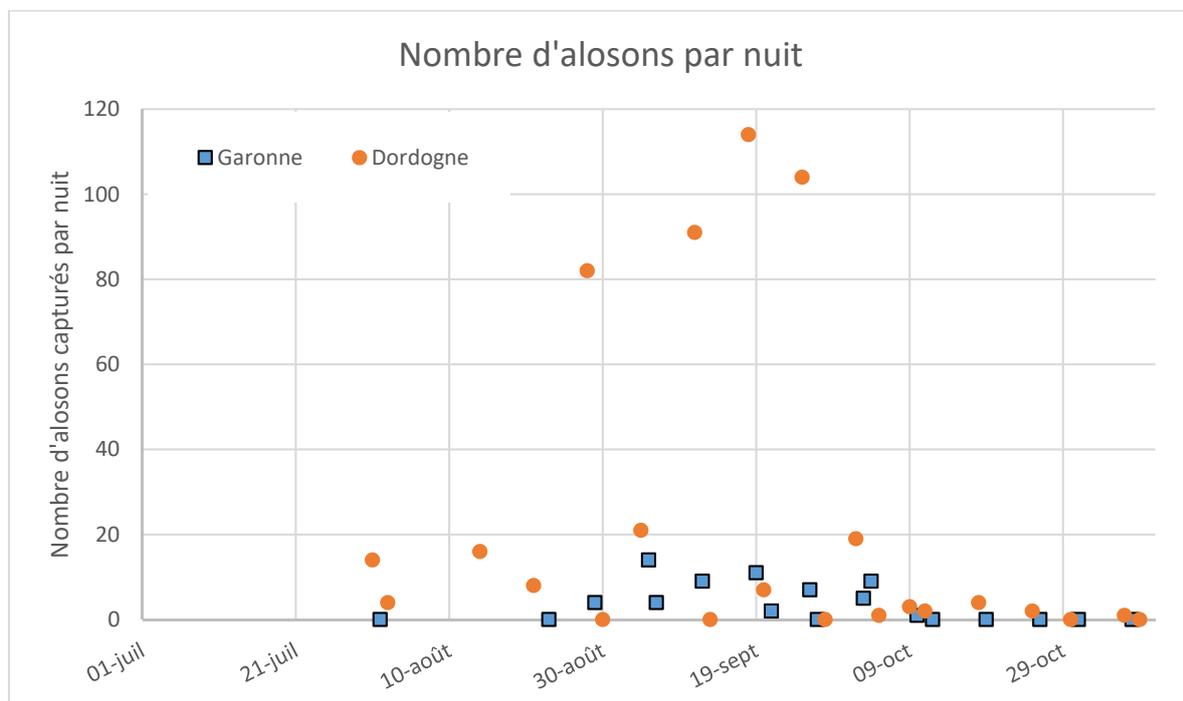


Figure 33 : Captures de juvéniles de grande alose au cours de la saison sur les deux rivières

On note les premières captures sur la Dordogne dès la fin juillet pour la première pêche de nuit, les premières captures sur la Garonne ont lieu le 29 août. Cette année, l'essentiel des captures sur les deux axes se situe sur les mois d'août et septembre avec notamment 4 pics sur la Dordogne entre 82 et 114 alosons capturés par nuit. Le dernier aloson sur la Garonne a été capturé le 10 octobre et sur la Dordogne le 6 novembre.

Au cours de la saison, 6 sites ont été prospectés sur la Garonne et 5 sur la Dordogne. Ces sites se situent entre les frayères actives de grande alose et la limite de marée dynamique (voir figure 36 et 37). Deux sites sortent du lot et correspondent aux deux sites références identifiés en 2017, à savoir Pessac/D et Marmande qui regroupent à eux deux 95 % des captures mais ce résultat est à mettre en lien avec l'effort plus conséquent sur ces deux sites (1 échantillonnage par semaine).

	GARONNE						DORDOGNE				
	Saint Sixte	Agen	Aiguillon	Marmande	Meilhan/G	Hure	Bergerac	Prignonrieux	Sainte Foy La Grande	Pessac/D	Flaujagues
31-juil										14	
01-août	0										
02-août							4	0			
14-août										16	
21-août										8	
23-août				0							
28-août										82	
29-août				4							
30-août							0	0			
04-sept										21	
05-sept				14							
06-sept	0	4									
11-sept										91	
12-sept				9							
13-sept							0	0			
18-sept										114	
19-sept				11							
20-sept							4	3			
21-sept		2									
25-sept										104	
26-sept				7							
27-sept			0								
28-sept									0		
02-oct										19	
03-oct				5							
04-oct		1	8								
05-oct									1		
09-oct										3	
10-oct				1							
11-oct											2
12-oct						0					
18-oct										4	
19-oct				0							
25-oct										2	
26-oct				0							
30-oct										0	
31-oct				0							
01-nov											0
02-nov					0	0					
06-nov										1	
07-nov				0							
08-nov											0
Total	0	7	8	51	0	0	8	3	1	479	2

Tableau 10: Captures de juvéniles de grande alose au cours de la saison d'échantillonnage sur les différentes stations

Sur l'axe Dordogne, 97 % des captures de grandes aloses ont été effectuées à Pessac/Dordogne (Tableau 10). Des individus ont été pêchés sur tous les sites que ce soit très proche des frayères (Bergerac ou Prignonrieux) ou 45 km en aval (Flaujacques).

Sur l'axe Garonne, 77 % des captures de grandes aloses ont été effectuées à Marmande contre 12 % à Aiguillon et 10 % à Agen. La présence d'individus juste en aval de la confluence entre le Lot et la Garonne pourrait être le résultat de reproducteurs situés sur la frayère d'Aiguillon cette année. Aucun aloson n'a été retrouvé sur les sites de St Sixte, Meilhan sur Garonne et Hure.

Concernant l'évolution des tailles, si l'on prend les deux sites de référence qui ont été suivis régulièrement tout au long de l'année (1 fois par semaine) et en ne gardant que les nuits avec au moins cinq mesures, on observe une augmentation significative des tailles (test KW : p-value = 2.93×10^{-10}) sur la Dordogne entre le 31 juillet et le 25 septembre passant en moyenne de 56 à 84,5 mm. On note ainsi des différences significatives (test de Wilcoxon, p-value < 0.05) entre le 31/07, 14/08, 28/08 et les suivis du 11/09 et 25/09. Cette augmentation n'est pas significative sur la Garonne (test de KW, p-value = 0.82) avec des tailles allant de 68,5 le 5 septembre à 74 mm en moyenne le 3 octobre. Ces observations sont à analyser avec précaution car le nombre d'individus par échantillon est souvent réduit.

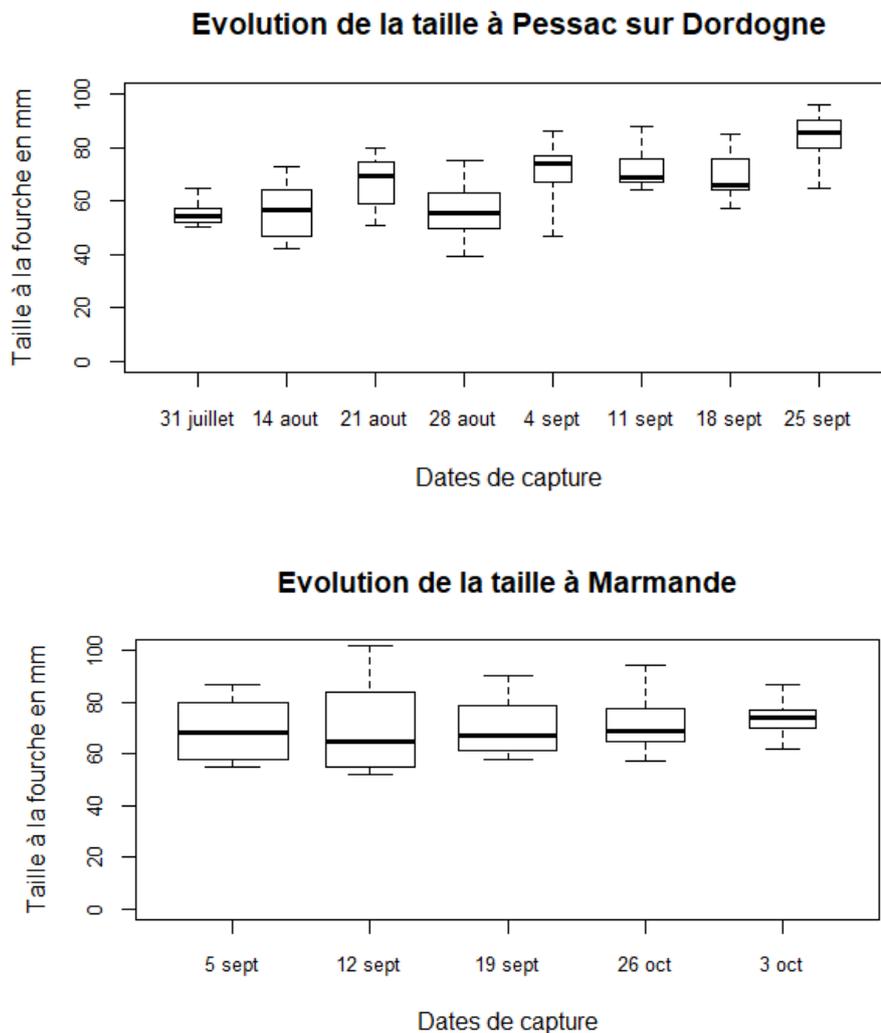


Figure 34 : Evolution des tailles au cours de la saison sur les deux axes

La différence de taille entre les deux échantillons de Pessac/D et Marmande est moins marquée que l'année dernière mais elle est tout de même significativement plus grande en Garonne (test de Wilcoxon, p-value : 0.009) avec une moyenne de 70,3 mm à Marmande contre 64,5 mm à Pessac/D. Il est difficile d'imputer cette différence de taille à une croissance plus rapide sur la Garonne car les données concernent seulement deux années d'étude mais l'amélioration des connaissances (sur la chaîne alimentaire) et des techniques (marquage différent) pourrait à l'avenir nous éclairer sur ce sujet.

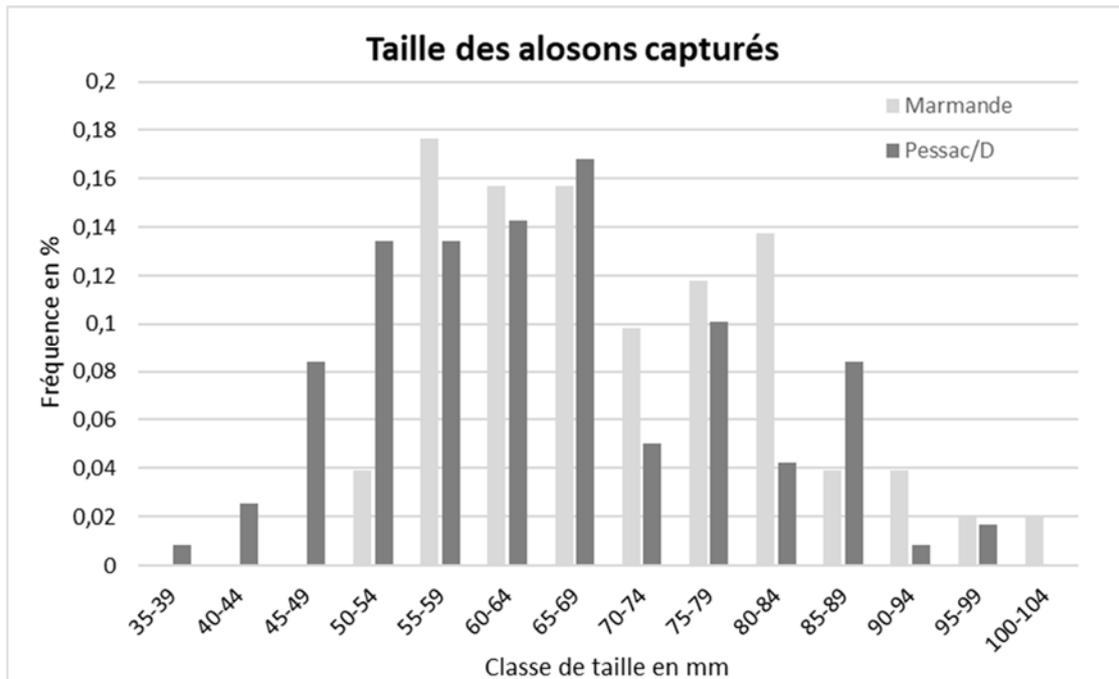


Figure 35 : Histogramme des tailles des alosons capturés à Marmande et Pessac sur Dordogne

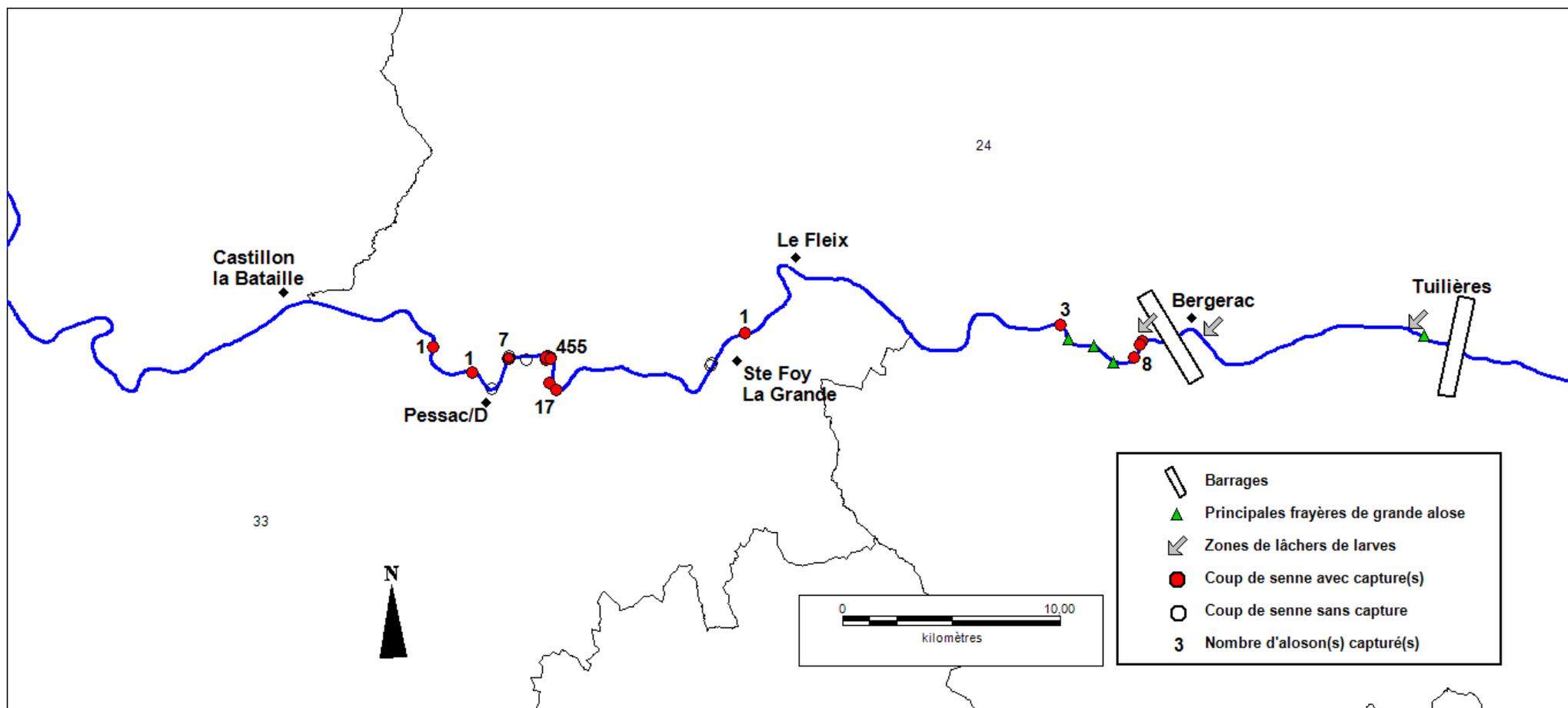


Figure 36 : Localisation de l'ensemble des zones échantillonnées et des captures de grande alose en Dordogne.

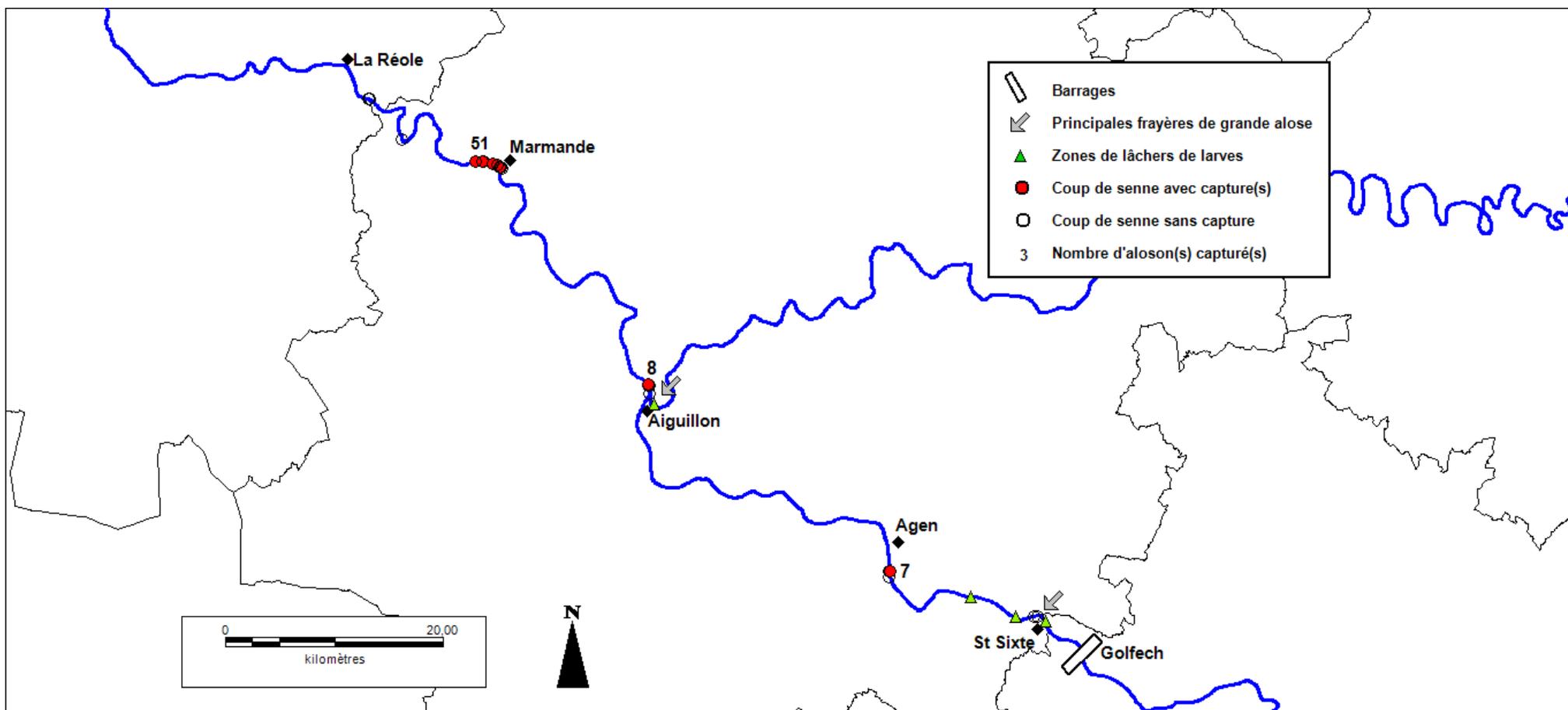


Figure 37 : Localisation de l'ensemble des zones échantillonnées et des captures de grande alose en Garonne.

4.2.6 Analyses comparatives par Captures Par Unité d'Effort

Afin de pouvoir comparer les résultats de captures obtenus sur les différents sites et entre les années, il a été décidé de convertir les données en Capture Par Unité d'Effort (CPUE). Une pondération est donc faite en fonction du nombre de coup de senne, ainsi 1 en CPUE correspond à 1 aloson capturé pour 1 coup de senne.

Les observations entre les deux cours d'eau montrent des résultats différents en 2018 (Tableau 11). Sur la Garonne, les CPUE sont toutes comprises entre 0 et un peu plus de 1. Contrairement aux captures globales (partie 4.2.5) où Marmande domine largement les autres stations, les CPUE sont beaucoup plus homogènes avec un maximum à Aiguillon. On pourra noter que sur les sites de St Sixte et Meilhan sur Garonne, le nombre de coups de senne est relativement faible pour permettre une comparaison fiable. Sur la Dordogne, les valeurs de CPUE sont assez proches de 1, à part pour Pessac/Dordogne où les valeurs atteignent 8,5 alosons par coup de senne. Ainsi, comme pour les captures globales, la présence d'alosons est plus marquée sur le site de Pessac sur Dordogne.

Ces données montrent une certaine « efficacité » des frayères de St Sixte/St Nicolas sur la Garonne car, au vu du nombre de géniteurs sur frayère et des conditions hydrologiques, on aurait pu s'attendre à des résultats plus faibles. La légère augmentation de la CPUE à Aiguillon pourrait refléter ici l'utilisation de la frayère d'Aiguillon sur le Lot. Sur la Dordogne, on observe une présence continue et régulière des individus depuis Bergerac avec un pic de captures à Pessac/D. Deux raisons pourraient expliquer ce résultat, la première est une plus grande facilité à pêcher ce site même si ça ne paraît pas être le cas pour les opérateurs des pêches. La seconde raison est que ce site correspond à une zone de concentration des poissons (on se situe juste au-dessus de la marée dynamique) avant de continuer la dévalaison en zone intertidale.

A l'échelle de toutes les stations, la CPUE globale en aloson est de **5,6** sur la Dordogne et de **0,8** pour la Garonne. Cette tendance est identique à celle observée en 2017 (respectivement 1,01 et 0,58 sur la Dordogne et la Garonne).

	Flaujagues	Pessac/D	Ste Foy la Grande	Prigonrieux	Bergerac
Coup de Senne	9	56	7	9	7
Alosons	2	479	1	3	8
CPUE	0,22	8,55	0,14	0,33	1,14

	Hure	Meilhan/G	Marmande	Aiguillon	Agen	St Sixte
Coup de Senne	5	1	59	7	7	3
Alosons	0	0	51	8	7	0
CPUE	0	0	0,86	1,14	1	0

Tableau 11: CPUE de grande alose sur les différentes stations de la Dordogne et de la Garonne

4.2.7 Comparaison des stations de référence

Afin de pouvoir comparer au mieux les résultats d'échantillonnage de grande alose sur la Dordogne et la Garonne, il a été décidé de sélectionner en fonction des résultats obtenus en 2016, un site référence par rivière et de pêcher ce site une fois par semaine pendant toute la période. Ainsi, les sites de Pessac sur Dordogne et de Marmande ont été retenus comme sites de référence. La régularité des suivis sur ces deux zones permet de suivre l'évolution de la migration de dévalaison au cours de la saison sur les deux cours d'eau. Elle permet également une comparaison inter annuelle puisque le même protocole a été appliqué en 2017 et 2018.

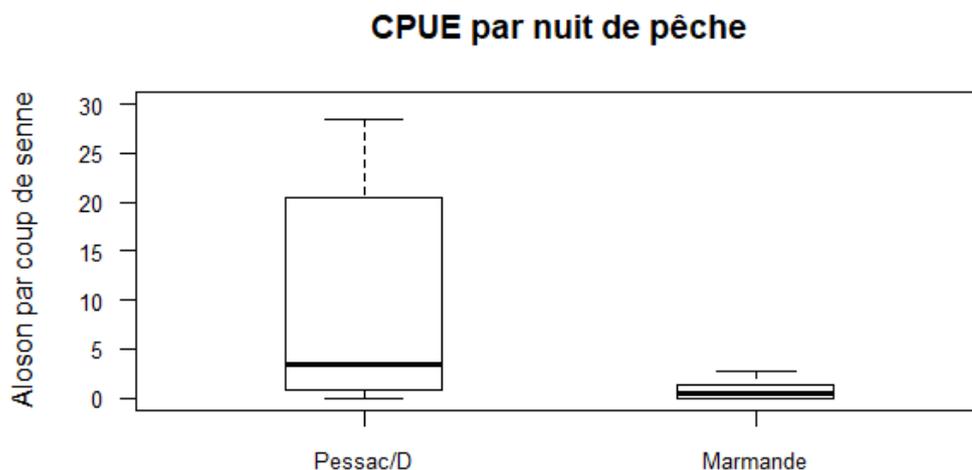


Figure 38 : Boxplot des CPUE des stations de référence en 2018

Concernant les pêches en 2018, on observe, comme en 2017, une différence significative des captures qui sont supérieures à Pessac sur Dordogne par rapport à Marmande (test de Wilcoxon-Mann-Whitney : p-value = 0.009). Elle est 10 fois supérieure sur la Dordogne. Comme pour les CPUE globales, ce résultat est certainement à mettre en relation avec les conditions hydrologiques défavorables sur la Garonne en 2018.

Si l'on compare à 2017, à effort d'échantillonnage constant, on a des valeurs de CPUE proches sur la Garonne. On a pourtant observé 5 fois moins de géniteurs sur les frayères cette année. Pour la Dordogne, la CPUE a été multipliée par 7 avec uniquement 1,3 fois plus de géniteurs.

	Marmande	Pessac/D
CPUE 2017	0,97	1,2
CPUE 2018	0,86	8,55

Tableau 12: CPUE de grande alose sur les deux sites références

L'évolution des CPUE sur les deux sites suit une tendance identique, avec une plus forte présence d'alosons entre la semaine 35 (27 août) et la semaine 40 (1er octobre). Pessac étant situé à 40 km en aval des premières frayères de Prignonrieux et Marmande à 30 km en aval de la première frayère d'Aiguillon, on observe ainsi un pic de dévalaison sur ces sites 3 mois après la reproduction. Ces résultats sont très proches de ceux observés en 2017 avec une augmentation significative des captures pour les semaines 35 et 36 et les dernières en semaine 44.

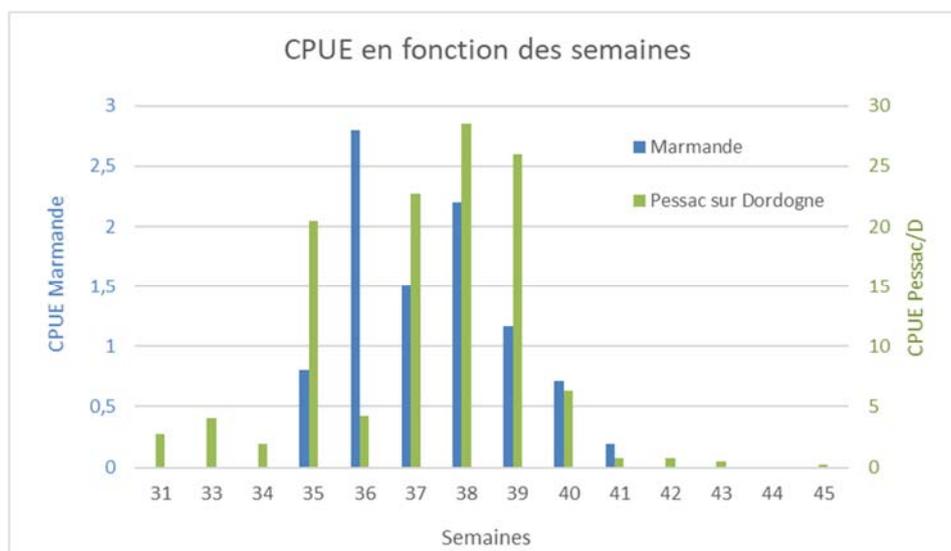


Figure 39 : Evolution de la CPUE sur les stations de référence

L'analyse des températures et débits entre 2017 et 2018 montre deux profils différents avec une année 2017 caractérisée par des débits faibles notamment sur les premiers 6 mois de l'année et des températures rapidement supérieures à 20°C alors que l'année 2018 est marquée par des crues hivernales et printanières et des températures plus fraîches en mai et juin (période de reproduction de l'aloise).

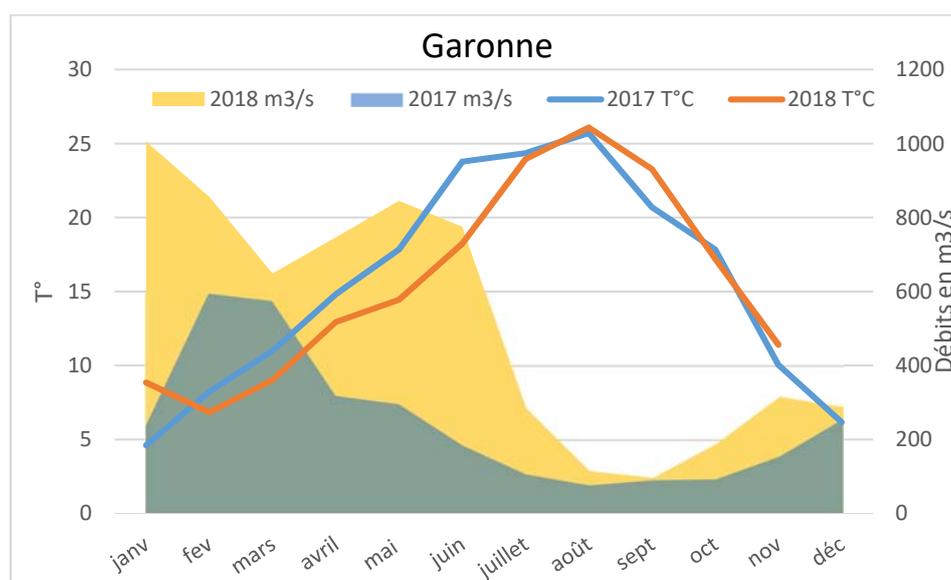


Figure 40 : Evolution des température et débit sur la Garonne à Golfech

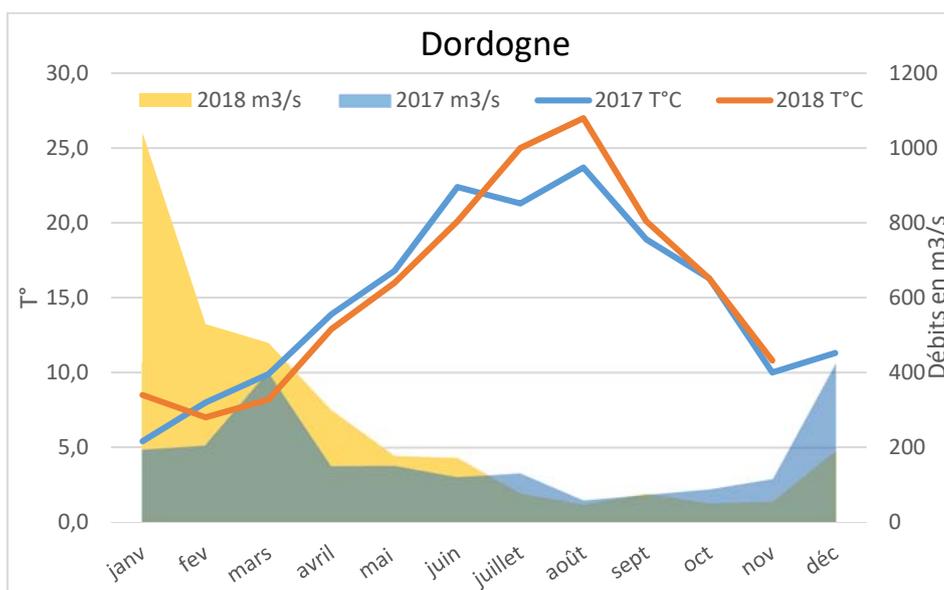


Figure 41 : Evolution des température et débit sur la Dordogne à Tuilières

Ces différences hydrologiques assez marquées entre les deux années et sur les deux cours d'eau pourraient expliquer les différences des valeurs de CPUE observées entre 2017 et 2018. En effet, l'hydrologie a des conséquences sur le colmatage des frayères mais aussi sur les températures observées lors de la phase d'incubation et de croissance.

4.3 Résultat d'échantillonnage du lot témoin conservé dans un étang de la pisciculture de Bruch.

Comme depuis 2016, un lot de larves a été dédié au rôle de « lot témoin ». Il a été produit et élevé comme les autres lots de l'écloserie. Par contre, au lieu d'être lâché en milieu naturel, il a été lâché dans un étang de la pisciculture de Bruch. L'objectif principal était de constituer un lot de poissons de référence sur lequel on pourrait analyser la tenue de la marque interne.

4.3.1 Description du lieu d'élevage

L'étang d'accueil (n°11) des larves est une pièce d'eau de 15 ares de surface pour 2 mètres de profondeur maximale. Un apport d'eau du Canal du Midi est réalisé en permanence à hauteur de quelques dizaines de litres par minute. Il a été préparé selon les étapes suivantes : mise à sec, chaulage, remise en eau, apport de guano et engrais minéral ponctuellement. Cela garantit une production rapide et importante de phyto et de zoo plancton, c'est une préparation classique pour l'élevage de poissons en condition extensive. Cette année, un autre étang (n°6) a reçu des larves non marquées cette fois ci dans le but de pouvoir faire un test de lecture aléatoire des individus marqués et non marqués.



Figure 42 : Photographie de l'étang de conservation des alosons.

4.3.2 Déroulement de l'opération

Le 28/05/2018, des larves d'alose âgées de 8 jours et marquées ont été introduites dans l'étang n°11 sans autres espèces de poissons concurrentes au moment du lâcher. De plus, aucune supplémentation d'aliment n'a été réalisée jusqu'à la vidange de l'étang. Le 12/06/2018, quelques larves non marquées ont également été mises dans un l'étang n°6 avec cependant d'autres espèces présentes (poissons blancs et carnassiers).

La vidange de l'étang n°11 a dû être faite assez tôt cette année, le 21 septembre, et elle a permis de collecter quelques milliers de larves en parfait état sanitaire. Cela permet de constater que ces juvéniles ont trouvé dans le phyto et le zooplancton présents dans cet étang une source de nourriture satisfaisante pour assurer leur croissance et leur survie. Après 116 jours, la taille moyenne des individus était de 42 mm à la fourche. Pour l'étang n°6, seulement 3 individus ont été récupérés après 156 jours, ils mesuraient en moyenne 96 mm. En 2018, la taille moyenne des individus capturés en Garonne est de 70 mm et de 65 mm pour la Dordogne sur toute la saison. La très forte densité d'individus présents dans l'étang 11 est certainement à l'origine de leur plus faible taux de croissance. Pour l'étang n°6, la forte mortalité des individus peut être expliquée par la présence d'autres espèces dans l'étang.

A retenir :

- **66 alosons de grande alose capturés sur la Garonne et 493 sur la Dordogne**
- **Uniquement 2 alosons d'alose feinte sur la Dordogne**
- **Pic de captures pour fin août et septembre**
- **Taille moyenne de 70 mm à Marmande contre 65 mm à Pessac/D**
- **Deux sites références avec 8,55 en CPUE à Pessac/D et 0,85 à Marmande**

5 RESULTAT DES LECTURES DE MARQUE

Grâce à la mise à disposition par IRSTEA du matériel de microscopie à fluorescence, il a été possible de contrôler la présence de marques sur les otolithes de 129 alosons sur la Dordogne, 63 sur la Garonne ainsi que 23 alosons témoins de Bruch.

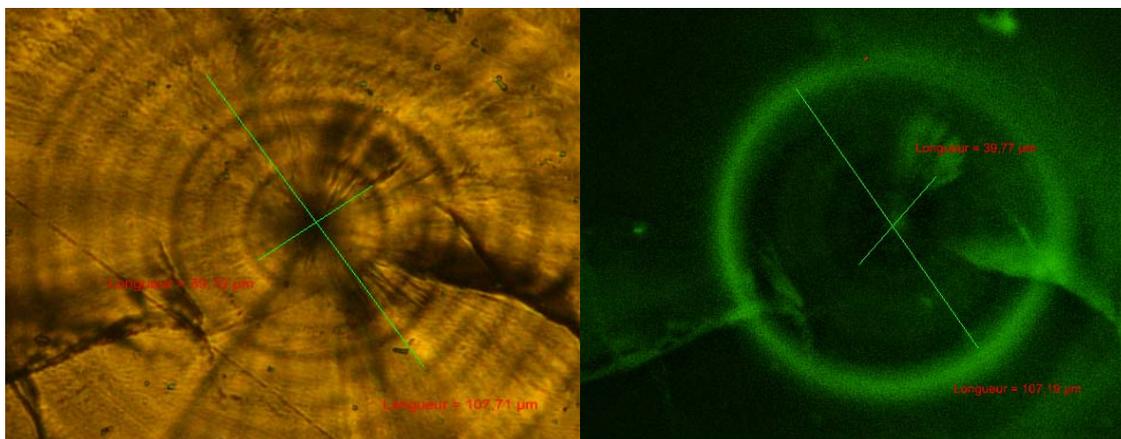


Figure 43 : Photographie d'un otolithe d'aloson marqué en coupe sagittale sous lumière blanche et sous éclairage fluorescent (440 nm)

Comme les années précédentes, 100 % des alosons marqués et gardés à Bruch présentaient une marque lors de leur lecture sous microscope à épifluorescence. 6 otolithes ont été prélevés sur les individus non marqués afin de vérifier l'absence de marquage.

3 individus marqués ont été retrouvés dans la Dordogne, tous à Pessac sur Dordogne. Pour la Garonne, 2 individus marqués ont été retrouvés à Marmande. Ainsi, la part d'individus marqués cette année représente respectivement 2,3 % et 3,2 % sur la Dordogne et la Garonne. Le bilan entre les deux années est présenté dans le tableau ci-dessous mais il doit être analysé en parallèle avec le nombre de larves et le nombre de géniteurs sur frayères. Malheureusement, le système de marquage actuel ne nous permet pas de connaître ni l'origine du lâcher ni la date.

	Ind. marqués Garonne	Ind. marqués à Marmande (ref)	Ind. marqué Dordogne	Ind. marqués à Pessac/D (ref)
2017	6 (9%)	5 (8,2%)	11 (8,5%)	8 (10,5%)
2018	2 (3,2%)	2 (3,9%)	3 (2,3%)	3 (2,5%)

Tableau 13 : Provenance des juvéniles de grande alose capturés

Date	Pessac		Marmande	
	Taille de l'alosos marqué en Lf	Nb d'aloson dans le coup de senne et taille moyenne	Taille de l'alosos marqué en Lf	Nb d'aloson dans le coup de senne et taille moyenne
14/08/2018	60 mm	16 (56 mm)		
28/08/2018	49 mm	67 (56 mm)		
05/09/2018			75 mm	5 (69 mm)
11/09/2018	75 mm	10 (72 mm)		
19/09/2018			62 mm	3 (75 mm)

Tableau 14 : Dates, tailles des alosons marqués et nombre d'alosons pris dans le même coup de senne

On peut s'apercevoir dans le tableau 14 que les captures des individus marqués ont été faites régulièrement au cours de la saison et que tous les individus ont été pris en présence de congénères « sauvages », ce qui montre la bonne adaptation des alosons issus des lâchers de larves de Bruch avec les individus issus de la reproduction naturelle. De plus, les tailles des alosons marqués sont semblables aux tailles des individus « sauvages ». Malheureusement, la technique actuelle de marquage ne permet pas d'individualiser les lots lors des lâchers, ce qui permettrait d'avoir une idée précise de la croissance en rivière.

Dans le but de comparer à la fois la productivité de la Garonne et de la Dordogne et de pouvoir observer ou non des différences entre 2017 et 2018, nous poserons deux hypothèses :

- **Le protocole de pêche permet un échantillonnage représentatif de la population naturelle en alosons présente dans le cours d'eau et la méthode est identique d'une année sur l'autre.**
- **On admet une mortalité identique des larves lâchées par rapport aux larves du milieu naturel.**

Le tableau ci-dessous rappelle les données concernant le nombre de géniteurs sur frayères, les CPUE obtenues pour les individus sauvages (s) et ceux issus de pisciculture (p) sur les sites références ainsi que le nombre de larves déversées.

Bassin	Géniteurs	CPUEs	CPUEp	Larves lâchées
2018				
Garonne	1085	0,8305	0,0339	395 027
Dordogne	8602	8,3393	0,2143	416 161
2017				
Garonne	5347	0,8888	0,0793	628000
Dordogne	6495	1,1146	0,1311	277000

Tableau 15 : Bilan des données entre 2017 et 2018 (CPUE de Marmande et Pessac/D)

Pour faciliter une première comparaison inter-annuelle et inter sites, on ramène les CPUE en alosons sauvages à une valeur arbitraire de 1000 géniteurs sur frayère (Tableau 16). On observe ainsi clairement une augmentation des CPUE entre 2017 et 2018 qui sont 5 et 6 fois plus importantes respectivement sur la Garonne et la Dordogne à nombre de géniteurs identiques. Il semblerait donc sous réserve des hypothèses posées précédemment que la productivité générale des deux cours d'eau a été bien meilleure en 2018 qu'en 2017. Sur ces deux années, les CPUE sur la Dordogne sont légèrement plus hautes que sur la Garonne (+3 % en 2017 et +27 % en 2018).

CPUEs / 1000 géniteurs	2017	2018
Garonne	0,1662	0,7654
Dordogne	0,1716	0,9695

Tableau 16 : CPUEs de Marmande et Pessac/D pour 1000 géniteurs sur frayères

Le même exercice a été fait en rapportant les CPUE des alosons marqués à 100 000 larves lâchées (Tableau 17 ci-dessous). Contrairement aux CPUE des larves sauvages pondérées par les géniteurs, on n'observe pas de différences entre les deux années sur la recapture des individus marqués. On note, sur les deux années, une différence de CPUE entre la Dordogne et la Garonne qui pourrait s'expliquer par un milieu de croissance entre la larve et l'aloson meilleur sur la Dordogne.

CPUEp / 100 000 larves lâchées	2017	2018
Garonne	0,7962	0,5063
Dordogne	2,8881	2,8835

Tableau 17 : CPUEp de Marmande et Pessac/D pour 100 000 larves lâchées

Ainsi, l'analyse croisée de ces deux tableaux nous apporte des informations sur les conditions d'incubation et de croissance des jeunes stades d'alose. L'augmentation de la CPUE des individus sauvages nous indique une amélioration générale (incubation et croissance) sur la Garonne et la Dordogne entre 2017 et 2018. L'analyse des CPUE des alosons marqués nous donne des informations sur les conditions de vie à partir des lâchers jusqu'à leur capture au stade aloson. Effectivement, ces larves lâchées ne subissent pas la pression du milieu sur la période de l'incubation et de l'éclosion car elle a lieu à Bruch en

milieu contrôlé. Or, on n'observe pas de différence entre 2017 et 2018 concernant cette CPUE des poissons marqués. On pourrait donc en déduire que le meilleur recrutement en alosons cette année serait surtout lié à des meilleures conditions d'incubation ou à la survie quelques jours après l'éclosion et moins à des conditions de croissance de l'aloson plus tard dans la rivière. L'observation des conditions environnementales entre les deux années nous montre une réelle différence entre 2017 avec des débits faibles / température haute et l'année 2018 marquée par des débits plus soutenus voire forts (Garonne) en début d'année et des températures plus basses en juin (voir partie 4.2.7). Effectivement, l'incubation des œufs de grande alose a besoin, comme pour d'autres espèces, d'un substrat non colmaté permettant une bonne oxygénation. Ainsi, les crues hivernales favorisant la mobilisation du substrat participent certainement à une meilleure survie pendant l'incubation.

Ces résultats suggèrent aussi un milieu de vie plus favorable sur la Dordogne par rapport à la Garonne, surtout concernant la phase de croissance de l'aloson (Tableau 17). Il serait intéressant ici d'approfondir les connaissances à ce sujet pour essayer de comprendre quels sont les facteurs qui pourraient expliquer un milieu de croissance plus favorable sur la Dordogne (modification des habitats, pollutions, chaîne alimentaire...). Cette différence semble moins marquée pour la phase globale (Tableau 16) et pourrait être expliquée par des conditions d'incubation meilleures sur la Garonne additionnées à des forts déficits de granulats observés sur les frayères de Dordogne (problème d'incubation). Là aussi, il est important d'acquérir des connaissances sur l'importance de ces zones déficitaires sur le bassin.



Figure 44 : Photographie d'un aloson élevé à Bruch

A retenir :

- **En 2018, 2 alosons marqués sur la Garonne sur 63 analysés et 3 marqués sur 123 analysés sur la Dordogne**
- **Pour 1000 géniteurs : CPUE de 0,77 sur la Garonne et 0,97 sur la Dordogne**
- **Pour 100 000 larves lâchées : CPUE de 0,51 sur la Garonne et 2,88 sur la Dordogne**
- **A priori, nette amélioration de la qualité du milieu de vie et notamment de l'incubation entre 2017 et 2018**

6 DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

L'année 2018 marque la troisième année de tests de lâchers de larves de grande alose sur la Garonne et la Dordogne. 2016 étant la première année de mise au point, il est possible de comparer deux années complètes avec 2017. Cette année, les conditions hydrologiques exceptionnelles sur la Garonne n'ont permis le piégeage de géniteurs que sur Tuilières. Cependant, la bonne qualité des géniteurs a permis de produire 1 800 000 larves dont 395 000 lâchées en Garonne, 416 000 en Dordogne et 966 000 sur le Rhin. Ce résultat est donc au-dessus de la moyenne de 1,5 million de larves depuis 2008. La production de larves est en grande partie dépendante de la qualité des géniteurs et, en moyenne, depuis 2008, une femelle produit 32 000 larves. Si on se base sur ce résultat, il faut un peu plus de 60 femelles pour produire 2 000 000 de larves, ce qui permettrait en dehors du Rhin de lâcher 500 000 larves par rivière (Garonne et Dordogne), un nombre qui paraît suffisant pour l'étude de la survie des larves au vu de ces deux premières années tests.

Trois lâchers ont été effectués sur le bassin de la Garonne dont 92 % sur le Lot à Aiguillon à cause des très forts débits observés sur la Garonne. Seul le dernier lâcher a été effectué à St Sixte. Sur la Dordogne, les débits ont permis de faire trois lâchers dans de parfaites conditions au niveau de Bergerac et de Mouleydier (zones de plus fortes activités de reproduction). Idéalement il serait intéressant de pouvoir lâcher les larves en plusieurs fois et de manière relativement homogène sur les deux axes afin de soumettre ces dernières aux différentes pressions de sélection naturelle qui peuvent avoir lieu toute la saison. Cependant, les lâchers sont dépendants de la production de Bruch et du déroulement des migrations aux stations de contrôle.

Cette année, 172 coups de senne sur la Dordogne et la Garonne ont permis la capture respective de 395 et 66 alosons dont uniquement 2 alosons d'alose feinte capturés à Pessac sur Dordogne en début de saison. La période d'échantillonnage s'échelonne de juillet à novembre avec une pression de pêche équilibrée sur les deux axes. L'effort de pêche en 2018 est très semblable à celui de 2017 contrairement à 2016 où la Garonne avait été échantillonnée tardivement. Ainsi, un effort a été fait dans la standardisation de la méthode de pêche (même période de pêche, heure, nombre de coup de senne) et ceci notamment dans le but d'une comparaison entre les bassins. Pour affiner l'analyse comparative, deux stations de référence ont été mises en évidence (Marmande et Pessac sur Dordogne) avec des captures régulières et les plus importantes tout au long de la saison en 2017 et 2018. Ainsi en 2018 comme en 2017, ces deux sites références ont été échantillonnés si possible une fois par semaine pendant toute la durée de l'étude.

Ces premières années d'étude ont permis de préciser et valider le mode opératoire pour une capture optimale des alosons. Entre autres, la senne de 100 m et de 8 mm d'ouverture de maille est un bon outil pour cibler les alosons de taille comprise entre 40 et 120 mm, longueur à la fourche. Comme observé par le Smeag (2015), les échantillonnages doivent être réalisés de nuit ou à l'aube sur des substrats gravillonneux ou sablonneux sur la période allant de juillet à novembre. Le maximum de prises a été observé cette année entre fin août et fin septembre que ce soit sur la Garonne ou la Dordogne. Les individus pêchés mesurent en moyenne 70 mm sur la Garonne à Marmande et 65 mm sur la Dordogne à Pessac.

La CPUE (Capture Par Unité d'Effort), représentant le nombre d'alosons capturés par coup de senne, s'élève cette année à 8,55 à Pessac/D contre 0,86 à Marmande. Cette différence est beaucoup plus marquée cette année et s'explique certainement par le plus grand nombre de géniteurs présents sur la Dordogne avec 8600 géniteurs contre seulement 1100 en Garonne. Les très forts débits de la Garonne expliquent en grande partie cette différence. Si l'on ramène cette valeur de CPUE à 1000 géniteurs, il nous est possible de

comparer la production d'alosons en fonction des géniteurs. Ainsi pondérée, on obtient une CPUE de 0,77 sur la Garonne et de 0,97 sur la Dordogne. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles observées en 2017 (0,17 sur les deux cours d'eau), ce qui pourrait montrer la plus forte productivité des cours d'eau en 2018.

L'analyse des otolithes révèle cette année la présence de respectivement de 2,3 et 3,2 % d'individus marqués dans les captures globales d'alosons. Ce résultat, en baisse par rapport à 2017, pourrait s'expliquer par un recrutement en alosons naturels supérieur à 2017. Cependant, la proportion d'individus recapturés doit être analysée au regard du nombre de larves lâchées. Ainsi, comme avec les alosons sauvages, on pondère la recapture des alosons marqués par le nombre de larves lâchées, on obtient ainsi une CPUE de 2,88 et 0,5 sur la Dordogne et la Garonne. Ces valeurs sont très proches de 2017, ce qui nous laisse penser que les conditions de vie des larves lâchées (jusqu'au stade aloson) ont été semblables ces deux dernières années.

En bilan, on pourrait supposer que l'augmentation sensible des captures cette année est surtout liée à de meilleures conditions de vie avant le stade de larve, donc tout ce qui concerne la ponte, l'éclosion, l'incubation des œufs et la survie des larves quelques jours après éclosion. On peut alors supposer l'effet bénéfique des crues hivernales et printanières dans la remobilisation du substrat, le décolmatage des frayères, la dynamisation des chaînes alimentaires et autres. Il faut toutefois rappeler que ces suppositions se basent notamment sur deux hypothèses, tout d'abord que le protocole d'échantillonnage est identique d'un cours d'eau à l'autre et entre les deux années mais on admet aussi que la survie des larves lâchées est identique à celle du milieu naturel. L'analyse inter bassins semblerait montrer plutôt un problème d'incubation sur la Dordogne alors que le problème semble plus se porter sur la survie des alosons sur la Garonne.

L'amélioration des qualités de production du milieu est un élément indispensable au maintien des populations de grande alose sur le bassin. Ces deux années de suivis complets nous montrent, comme cela a été le cas sur la Garonne, que de faibles effectifs de géniteurs sur frayères peuvent être compensés par des conditions meilleures de développement des œufs et des larves. La qualité des frayères apparaît être un élément déterminant dans le recrutement en alosons, il semble alors indispensable d'assurer à minima leur conservation et l'accès aux meilleures zones de reproduction pour les géniteurs permettant ainsi d'assurer une bonne survie des jeunes stades. Au vu de la diversité des facteurs agissant sur les populations de grande alose et notamment lors des phases de recrutement en rivière, il serait intéressant de réaliser ces opérations sur quelques années afin de confirmer les tendances obtenues. De même, l'utilisation d'un marqueur plus discriminant comme des isotopes pourrait apporter des informations plus précises sur la survie, la croissance et l'origine des individus. De plus, la tenue de la marque dans le temps serait assurée, ce qui pourrait peut-être permettre de confirmer ou non une origine natale essentiellement de la Dordogne pour les géniteurs de retour (Martin et al, 2015).

7 BIBLIOGRAPHIE

CAMPANA, S.E., 1999. Chemistry and composition of fish otoliths: pathways mechanisms and applications. Mar. Ecol. Prog. Ser. 188: 263-297.

CASSOU-LEINS, F., CASSOU-LEINS, J.J., 1981. Recherches sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'Alose, *Alosa alosa* L. Thèse doctorat 3è cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 382 p.

HUET, M., 1954. Biologie, profil en long et en travers des eaux courantes, Bulletin Francais de Pisciculture, 175, 41-53.

LOCHET, A., JATTEAU, P., ROCHARD, E., 2009. A reliable method to assess mark quality on fish otoliths. Fisheries Manag Ecol 16 (6):508-513.

MARTIN, J., ROUGEMONT, Q., DROUINEAU, H., LAUNEY, S., JATTEAU, P., BAREILLE, G., BERAIL, S., PECHEYRAN, C., FEUNTEUN, E., ROQUES, S., CLAVE, D., NACHON, D.J., ANTUNES, C., MOTA, M., REVEILLAC, E., DAVERAT, F. 2015. Dispersal capacities of anadromous Allis shad population inferred from a coupled genetic and otolith approach, 51 p.

QUIGNARD, J.P. & DOUCHEMENT, C., 1991a. *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758). In The freshwater fishes of Europe. Volume 2, Clupeidae, Anguillidae. (ed H. Hoestlandt), pp. 89-126, Wiesbaden: Aula-Verlag.

QUIGNARD, J.P. & DOUCHEMENT, C., 1991b. *Alosa fallax* (Lacepede, 1803). In The freshwater fishes of Europe. Volume 2, Clupeidae, Anguillidae. (ed H. Hoestlandt), pp. 225-253, Wiesbaden: Aula-Verlag.

SMEAG., 2015. Rapport synthèse de l'étude de suivi des alosons sur l'aval des axes Garonne et Dordogne. 40 p.

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.

Opération financée par :



La Nouvelle-Aquitaine et L'Europe
agissent ensemble pour votre territoire

Association MIGADO

18 Ter Rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -  