Suivi de la reproduction naturelle de la grande alose sur la Dordogne

Année 2017

D. Filloux, B. Otalora, I. Caut, W. Bouyssonnie

M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes, organismes, et institutions qui soutiennent les programmes de veille des populations de poissons migrateurs que ce soit sur le plan financier ou technique.

Parce que demeure l'espoir de restaurer le patrimoine et la ressource que représentent les poissons migrateurs pour notre société.

Le présent rapport d'activité porte sur le suivi de la reproduction naturelle de la grande alose sur la Dordogne en 2017. Nous tenons à remercier tous les organismes et toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'opération, et notamment :

- Le C.T.I.F.L. de Prigonrieux, qui a autorisé MIGADO à installer des dispositifs d'enregistrement sur sa propriété à Castang et pour l'aménagement de ses horaires de pompage afin de faciliter le suivi nocturne ;

- Les différents propriétaires privés ayant permis au personnel MIGADO d'avoir accès à des sites privilégiés pour la pose des micros.

RESUME

Les résultats 2017 concernant les stocks reproducteurs, à la fois sur la Dordogne (6 400 individus) mais aussi à l'échelle du bassin Garonne-Dordogne (11 800 individus), demeurent trop faibles malgré les mesures de protection mises en place en 2008 (moratoire).

Cette population, anciennement considérée comme la plus importante d'Europe, reste dans une situation particulièrement dramatique. Il paraît donc indispensable à minima de maintenir le moratoire pour les années à venir et il serait nécessaire d'agir rapidement pour assurer la survie de la population de grande alose sur le bassin.

Les suivis montrent l'importance des conditions environnementales et de la gestion des passes (attractivité), ainsi que l'impact cumulé des trois ouvrages du Bergeracois. En effet, en 2017, seulement 1 % du stock reproducteur est parvenu sur les meilleures frayères situées en amont du barrage de Mauzac. Trop de géniteurs se reproduisent sur des secteurs qui perdent en qualité (déficit sédimentaire) pour le recrutement des juvéniles.

Compte tenu de l'état du stock reproducteur et des difficultés rencontrées par les aloses pour franchir les trois ouvrages du Bergeracois, il conviendrait d'améliorer rapidement et de façon significative le taux de transfert vers les frayères les plus amont ainsi que la qualité des frayères aval et de lever les contraintes qui pèsent encore sur l'espèce.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

REMERCIEMENTS I

RESUME II

LISTE DES ILLUSTRATIONS III

LISTE DES ILLUSTRATIONS V

INTRODUCTION 1

1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE 2

2 SUIVIS DE LA GRANDE ALOSE 3

2.1 Cycle de vie 3

2.2 Choix du site de frai 4

2.3 Facteurs influençant la reproduction 4

2.4 Comportement reproducteur 4

2.5 Fécondité 5

2.6 Statut de l'espèce 5

2.7 Zone de suivi de la reproduction de la Grande alose 6

2.8 Matériels et méthodes de suivi de la Grande alose 7

2.8.1 Recueil des données environnementales 7

2.8.2 Suivi de l'activité de reproduction 7

2.8.3 Estimation du nombre de géniteurs sur l'axe Dordogne 8

3 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE 11

3.1 Localisation des sites de reproduction 11

3.2 Qualité et efficacité du suivi 12

3.3 Répartition de l'activité de reproduction au cours de la nuit 13

3.4 Activité de reproduction et stock reproducteur de la Grande Alose sur l'axe Dordogne en 2017 14

3.5 Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire 15

3.6 Évolution des stocks reproducteurs sur l'axe Dordogne de 2002 à 2017 18

3.7 Evolution des stocks reproducteurs de Grande alose sur le bassin versant Garonne-Dordogne 19

CONCLUSION.....21

BIBLIOGRAPHIE.....23

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : La Dordogne à Lalinde 2
Figure 2 : Représentation de la zone d'étude 2
Figure 3 : Grande Alose (Alosa alosa) 3
Figure 4 : Cycle biologique de la grande alose - MIGADO 3
Figure 5 : Regroupement de géniteurs et bulls d'aloses (Photo : MIGADO, 2004) 5
Figure 6 : Répartition des aloses dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France). . 6
Figure 7 : Zone de suivi de la Grande alose 7
Figure 8 : Dispositifs d'enregistrement audio numériques 8
Figure 9 : Spectre audio sous Sound-Forge 9.0 8
Figure 10 : Système informatique de contrôle vidéo de Tuilières – MIGADO 2003 9
Figure 11 : Les différents indicateurs du stock de géniteurs de grande alose sur l'axe Dordogne 9
Figure 12 : Localisation des frayères de grandes aloses en 2017 11
Figure 13 : Répartition de l'activité de reproduction en 2017 en lien avec la température (en rouge) et la pluviométrie (zone grise) 12
Figure 14 : Répartition de l'activité par tranche-horaire au cours de la saison 2017 sur la Dordogne 14
Figure 15 : Répartition de l'activité sur l'axe en 2017 15
Figure 16 : Répartition du stock de géniteurs par frayère en 2017 16
Figure 17 : Evolution du front de colonisation (en %) sur l'axe depuis 2003 16
Figure 18 : Influence du débit sur l'activité de reproduction en 2017 18
Figure 19 : Evolution du stock reproducteur de grande alose sur la Dordogne (de 1994 à 2017) 18
Figure 20 : Evolution du stock reproducteur de Grande alose sur le bassin (de 1994 à 2017) 19

Tableau 1 : Bilan du suivi pour l'année 2017 sur la partie aval de Tuilières 12
Tableau 2 : Bilan du suivi pour l'année 2017 sur la partie amont de Tuilières 13
Tableau 3 : Répartition de l'activité aval Tuilières 2017 15

INTRODUCTION

La grande alose (*Alosa alosa* L.) est une espèce migratrice diadrome amphihaline historiquement présente sur le système fluvio-estuarien Gironde-Garonne-Dordogne.

La construction de barrages dès la fin du XIX^{ème} siècle (navigation, aménagements hydroélectriques, etc.) a compromis la libre circulation des poissons migrateurs. Depuis, un net recul de ces populations a pu être constaté sur le bassin (BOYER et al., 2000). Les extractions de granulats sur les zones de frai n'ont fait qu'accentuer la tendance en détruisant une partie des frayères encore accessibles aux migrateurs sur les parties basses et moyennes des axes. De même, l'absence d'adéquation entre l'effort de pêche et le niveau d'abondance des populations n'a fait qu'accentuer ce phénomène de diminution des stocks (BAGLINIERE, 2000) pour cette **population dont l'enjeu économique et patrimonial était important sur le bassin.**

L'aire de répartition de la grande alose a fortement régressé sur la quasi-totalité des systèmes fluviaux (TAVERNY et al., 2000). Aujourd'hui menacés de disparition, ces poissons migrateurs subsistent encore dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne où ils représentaient, il y a moins de 15 ans seulement, la population la plus importante d'Europe. Il convient donc de les protéger et de gérer au mieux leur exploitation. Actuellement, cette espèce et ses frayères bénéficient de mesures de protection locale, nationale et internationale.

C'est avec la volonté d'une meilleure gestion de la ressource qu'un suivi des stocks d'aloses en Gironde-Garonne-Dordogne a été mis en place. **Afin de déterminer un stock de géniteurs annuel pour l'espèce, il était nécessaire de mettre en place un suivi des frayères en aval de la première station de contrôle** pour compléter ces données de passage. A eux seuls, les suivis des stations de contrôle n'étaient pas à même de refléter réellement le stock reproducteur, base de gestion des populations. C'est dans ce contexte qu'un suivi de la reproduction de l'alose a été mis en place en 2002 à l'aval de la station de contrôle de Tuilières sur la Dordogne.

Ces suivis ont montré que la population de grande alose s'est maintenue à un certain niveau d'abondance sur le bassin Garonne-Dordogne jusqu'en 2004, mais que depuis, le stock de géniteurs s'est effondré. C'est ainsi qu'en réponse à ces effectifs inquiétants et aux enjeux précédemment cités, la grande alose a été placée en 2008 sous le coup d'un moratoire interdisant sa pêche professionnelle et amateur, ainsi que sa commercialisation sur les quatre départements concernés (Gironde, Dordogne, Lot-et-Garonne et Charente Maritime). **Le moratoire, mesure nécessaire dans le contexte actuel**, doit perdurer le temps d'inverser significativement la tendance. En parallèle, **les actions pour l'amélioration de la libre circulation sur les parties moyennes des axes migratoires doivent se poursuivent** pour permettre au plus grand nombre d'individus d'accéder à des zones plus favorables à leur reproduction et garantir ainsi un meilleur recrutement. De même, **il est nécessaire d'améliorer la qualité des frayères en aval des barrages** pour garantir à la fraction de la population bloquée de meilleures conditions de reproduction.

Le suivi de la grande alose en aval des barrages du Bergeracois est une action inscrite comme prioritaire dans le PLAGEPOMI, et répond à la **mesure SB06** intitulée « poursuivre le suivi des grandes aloses afin de disposer des indicateurs de population définis dans le cadre des tableaux de bord Garonne-Dordogne » (p 91 du document).

Le présent rapport porte donc sur le suivi de la reproduction de la grande alose sur le bassin de la Dordogne en 2017 (action AALAD17).

1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

Figure 1 : La Dordogne à Lalinde

D'une longueur totale de 482.9 km (sandre.eaufrance.fr), la Dordogne prend sa source dans le Massif Central, au Puy de Sancy. Après avoir traversé 6 départements, elle se jette dans la Garonne au Bec d'Ambès pour former la Gironde avant de rejoindre l'Océan Atlantique. Le bassin versant représente une superficie totale d'environ 24 000 km².

Figure 2 : Représentation de la zone d'étude

Cette étude a eu lieu sur la partie basse de la Dordogne. Le suivi de la grande alose a été effectué entre le barrage de Tuilières à l'amont, et le pont de Pessac sur Dordogne à l'aval.

2 SUIVIS DE LA GRANDE ALOSE

2.1 Cycle de vie

Figure 3 : Grande Alose (Alosa alosa)

La grande alose est un poisson migrateur amphihalin potamotoque. Après 3 à 6 ans passés en mer pour les mâles et 3 à 8 ans pour les femelles en raison d'une maturation sexuelle plus tardive, les géniteurs entament la migration vers les zones de reproduction en rivière (BAGLINIERE et ELIE, 2000 ; LAMBERT et al, 2001 ; MARTIN-VANDEMBLUCKE, 1999 ; TAVERNY, 1991).

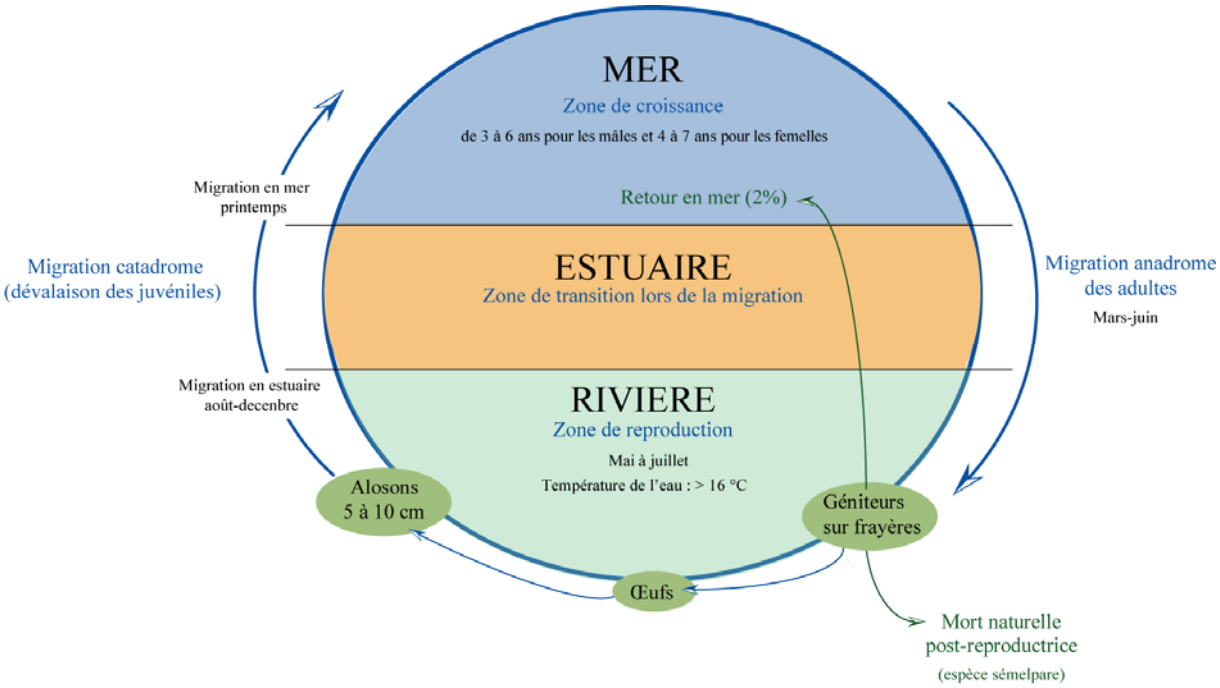

Figure 4 : Cycle biologique de la grande alose - MIGADO

2.2 Choix du site de frai

La grande alose se reproduit sur les parties moyennes des axes migratoires, en amont des zones d'influence de la marée dynamique. Le substrat est composé de cailloux et de galets, favorables pour le dépôt des œufs et le développement des larves.

En règle générale, les frayères potentielles présentent une plage de graviers affleurants délimitée à l'amont par une zone de calme (mouille) et à l'aval par une zone peu profonde à courant plus rapide (TAVERNY, 1991). La présence d'obstacles comme les barrages sur l'axe migratoire représente un frein à la migration et contraint les poissons à frayer sur des secteurs situés en aval immédiat de ces seuils, sur des zones avec des caractéristiques morpho-dynamiques pas toujours favorables au succès de la reproduction.

2.3 Facteurs influençant la reproduction

La période de reproduction débute au mois d'avril avec l'arrivée des premiers géniteurs sur les zones de fraie pour se terminer au cours du mois de juillet et est à mettre en relation avec la température de l'eau (BAGLINIERE et ELIE, 2000 ; BOISNEAU et al, 1990 ; DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995). Les valeurs observées sont toujours supérieures à 12°C, avec un début d'activité significatif proche de 14°C (MIGADO, 2015).

Le débit jouerait également un rôle sur l'activité de ponte, car si elle n'est pas bloquée par de faibles débits, en revanche de fortes crues la stoppent (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 et MIGADO, 2015).

2.4 Comportement reproducteur

L'activité de ponte se déroule de nuit selon une succession de séquences comportementales précises qui constituent le phénomène de "bulls". Les géniteurs meurent le plus souvent après la reproduction. La phase d'éclosion arrive rapidement, soit quelques jours seulement après la fécondation, les alosons gagnent l'océan en 3 à 6 mois. Le séjour continental est donc très bref.

La nuit, l'activité de ponte débute vers 23 h et se termine aux environs de 5 h. Elle est maximale entre 2 et 3 h du matin (observation MIGADO, BOISNEAU et al, 1990). Les couples formés montent à la surface, le mâle et la femelle, flanc contre flanc, frappent violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale en exécutant un déplacement circulaire de 1 à 1,2 m de diamètre. Les produits génitaux sont libérés et la fécondation a lieu dans le tourbillon créé pendant cette phase appelée localement « bull », qui dure de 2 à 10 secondes (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; BOISNEAU et al., 1990 ; BELAUD et CARETTE, 1999, observation MIGADO).

L'acte de reproduction est très sonore (35 à 50 dB) et visible à distance en raison de la projection de gerbes d'eau. Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de fraie.

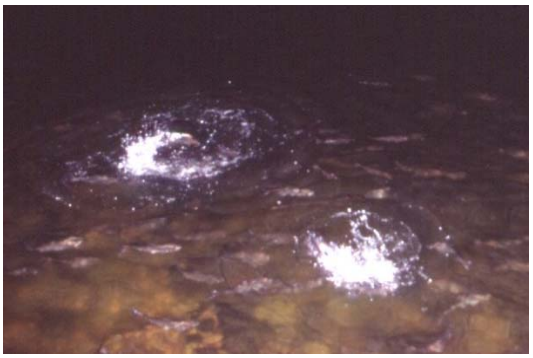

Figure 5 : Regroupement de géniteurs et bulls d'aloses (Photo : MIGADO, 2004)

2.5 Fécondité

L'espèce présente une très forte fécondité, variable cependant selon les auteurs entre 77 000 ovocytes/kg de femelle à 200 000 ovocytes/kg de femelle (CASSOU-LEINS et al., 2000).

Le nombre de bulls qu'effectue une femelle au cours de la saison de reproduction est difficile à déterminer. Il varie selon les auteurs entre 5-7 bulls par femelle (CASSOUS-LEINS et CASSOUS-LEINS, 1981), voire 10-12 bulls (DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995). Ces données sont basées sur des observations histologiques qui indiquent une maturation fractionnée des ovaires (CASSOUS-LEINS et CASSOUS-LEINS, 1981) ou sur des comparaisons entre le nombre de bulls comptés au cours de la saison et le nombre de géniteurs présents sur un tronçon donné (DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995). MIGADO retient la valeur de 10 bulls par femelle (MIGADO, 2005).

2.6 Statut de l'espèce

Sa raréfaction est assez récente. Entre 500 et 600 tonnes d'aloses adultes ont été prélevées chaque année par la pêcherie professionnelle girondine sur la période de 1980 à 1985 (d'après CASTELNAUD et ROCHARD, 1997, dans LAMBERT et al., 2001). L'espèce se retrouvait encore sur la Vézère et jusqu'à Beaulieu sur Dordogne dans les années 50. Désormais, les zones de frayères sont situées à moins de 160 km de l'océan sur la Dordogne et à moins de 300 km sur la Garonne (CASSOU-LEINS, 1981).

L'espèce est considérée comme vulnérable par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN). Depuis 2008, en raison de la très forte diminution des effectifs, un moratoire interdisant sa pêche sur tout le bassin Garonne Dordogne a été instauré. Ce moratoire a été prorogé jusqu'à maintenant en raison du faible stock de géniteurs observé.

Deux programmes « Life » de réintroduction de l'espèce sur le Rhin ont été menés avec succès via des prélèvements d'individus sur le bassin Garonne Dordogne. Moins d'une centaine de géniteurs prélevés en milieu naturel sont transférés à la pisciculture fédérale de Bruch en Lot et Garonne et donnent vie à des millions de larves. Ces jeunes individus sont ensuite transférés et lâchés dans le système rhénan, au stade larvaire (plus précisément, avant l'apparition des premières écailles). En plus de ce travail et en profitant des installations, MIGADO réalise depuis 2016 des lâchers au titre de l'expérimentation sur le bassin Garonne Dordogne dans le but de mieux appréhender les facteurs qui influencent le recrutement des alosons en rivière (rapport MIGADO, LEXALA17).

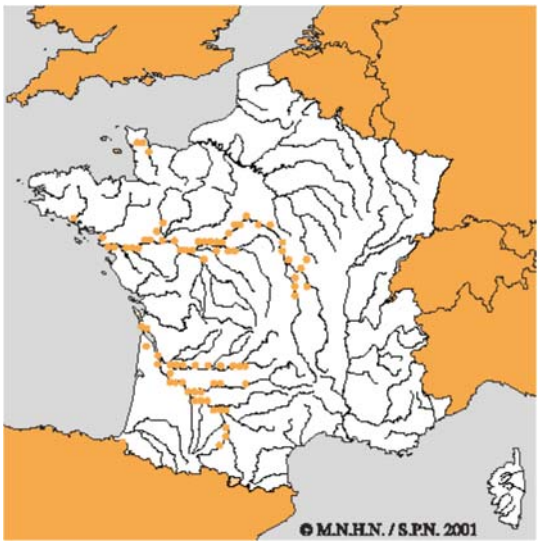

Figure 6 : Répartition des aloses dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France).

2.7 Zone de suivi de la reproduction de la Grande alose

En 2017, la zone de suivi de la grande alose s'étendait de l'aménagement hydroélectrique de Tuilières jusqu'à Pessac sur Dordogne (Figure 7) afin d'estimer la part de géniteurs se reproduisant en aval de la première station de contrôle. **On peut aussi noter la présence chaque année de géniteurs de grande alose en aval du barrage de Coutras sur la Dronne lors des suivis de la reproduction de l'alose feinte, mais dont nous ne pouvons pas appréhender la proportion.** Ce barrage représente, semble-t-il, un point de blocage de certaines espèces au cours de leur migration (présence également de nombreuses frayères à lamproie à l'aval de l'ouvrage). Une hybridation entre la grande alose et l'alose feinte serait alors possible sur ce secteur de la Dronne.

Trois ouvrages hydroélectriques, exploités par E.D.F., sont présents sur la partie moyenne de la Dordogne. Il s'agit des barrages du grand Bergeracois. Ils sont tous équipés d'ouvrages de franchissement. Les migrations sont suivies au niveau des stations de vidéo contrôle de Tuilières et de Mauzac.

Sur ce secteur d'étude, d'un linéaire d'environ 75 km, les frayères dites "majeures" sont suivies beaucoup plus régulièrement et les frayères dites "secondaires" sont contrôlées plus occasionnellement.

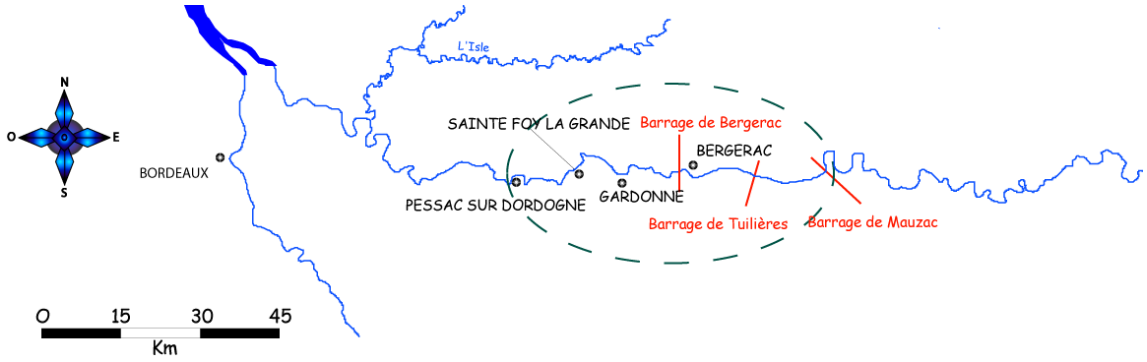

Figure 7 : Zone de suivi de la Grande alose

2.8 Matériels et méthodes de suivi de la Grande alose

2.8.1 Recueil des données environnementales

La température de l'eau et le débit étant les principaux paramètres pouvant influencer l'activité de reproduction de la grande alose, il a été décidé de suivre régulièrement ces 2 paramètres à l'aide :

- d'un enregistreur autonome de température (S2T600 NKE) installé au niveau de l'aménagement de Tuilières et réglé à un pas de temps de 2h ;

- des données de débit moyen journalier (QJM) extraites de la banque HYDRO. Ces valeurs ont été relevées au niveau de la commune de Lamonzie-Saint-Martin, située à quelques kilomètres seulement en aval de Bergerac.

De plus, les données météo ont été enregistrées au niveau de Bergerac (pluviométrie, ensoleillement, température de l'air) afin d'appréhender leur influence sur la reproduction de la grande alose.

2.8.2 Suivi de l'activité de reproduction

L'estimation du nombre de géniteurs passe d'abord par la localisation des différents sites de fraie actifs puis par la quantification de l'activité de reproduction sur ces différents sites par comptage du nombre de bulls. Le dénombrement de ces bulls a lieu depuis les berges entre 22 h et 6 h du matin. Il est réalisé de deux manières : soit directement à vue et/ou à l'ouïe (comptage direct), soit par enregistrement audio (CASSOU-LEINS et al., 2000, BAGLINIERE et ELIE, 2000).

- Comptage direct

L'observateur est muni d'un compteur manuel et les bulls entendus sont comptabilisés par quart d'heure. Ce type de comptage est utilisé notamment pour :

- suivre le déclenchement de la reproduction,
- réaliser les prospections des frayères secondaires afin de vérifier la présence ou l'absence d'activité au cours de la saison.
- réaliser le calibrage des dispositifs d'enregistrement audionumérique afin de déterminer leur efficacité.

- Comptage par enregistrement audionumérique

Lorsque le début de l'activité est constaté en début de saison, les principales zones de fraie vont être en priorité suivies par enregistrement audionumérique afin de garantir une surveillance régulière de ces zones.

Figure 8 : Dispositifs d'enregistrement audio numériques

Les enregistreurs numériques sont programmés de façon à obtenir des séquences d'enregistrement fixes, d'une durée d'un quart d'heure. L'analyse des enregistrements est réalisée grâce au logiciel SOUND FORGE 9.0 qui permet la visualisation du spectre d'enregistrement (Figure 9).

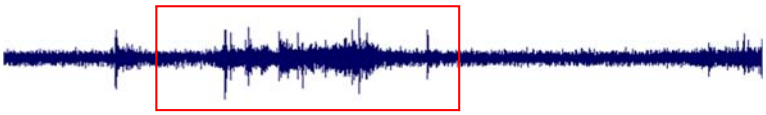

Figure 9 : Spectre audio sous Sound-Forge 9.0

Le dépouillement des quarts d'heure de référence (LASCAUX J.M. - Rapport ECOGEA 2005) et des nuits complètes très actives permettent d'estimer le stock reproducteur en aval de Tuilières.

2.8.3 Estimation du nombre de géniteurs sur l'axe Dordogne

L'estimation de la population de grande alose sur le bassin de la Dordogne nécessite le cumul des résultats de deux modes de suivis présentés ci-dessous (les prélèvements par la pêche étant limités par le moratoire aux captures accidentelles)

- un système de vidéo-surveillance installé au niveau de la passe à poissons du barrage hydro-électrique de Tuilières permet d'enregistrer le passage d'aloses (Figure 10).

Figure 10 : Système informatique de contrôle vidéo de Tuilières – MIGADO 2003

- le suivi de la reproduction en aval de Tuilières permet d'estimer la part du stock de géniteurs se reproduisant aux pieds des barrages.

Cette estimation est réalisée à partir du nombre de bulls comptabilisés en utilisant plusieurs hypothèses basées notamment sur le fractionnement de la ponte des aloses en relation avec la maturation progressive des ovocytes dans le temps (TAVERNY, 1991 ; CASSOU-LEINS et al.,2000). Les hypothèses de calcul utilisées sont traditionnellement les suivantes (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; CASSOU-LEINS,1985 ; CASSOU-LEINS et al., 2000) :

- les géniteurs ne se reproduisent que sur une seule frayère ;

- un bull correspond à l'activité d'une seule femelle et d'un seul mâle ;

- il n'y a qu'une ponte par nuit et par femelle ;

- une femelle pond 10 fois au cours d'une saison de reproduction (MIGADO., 2005).

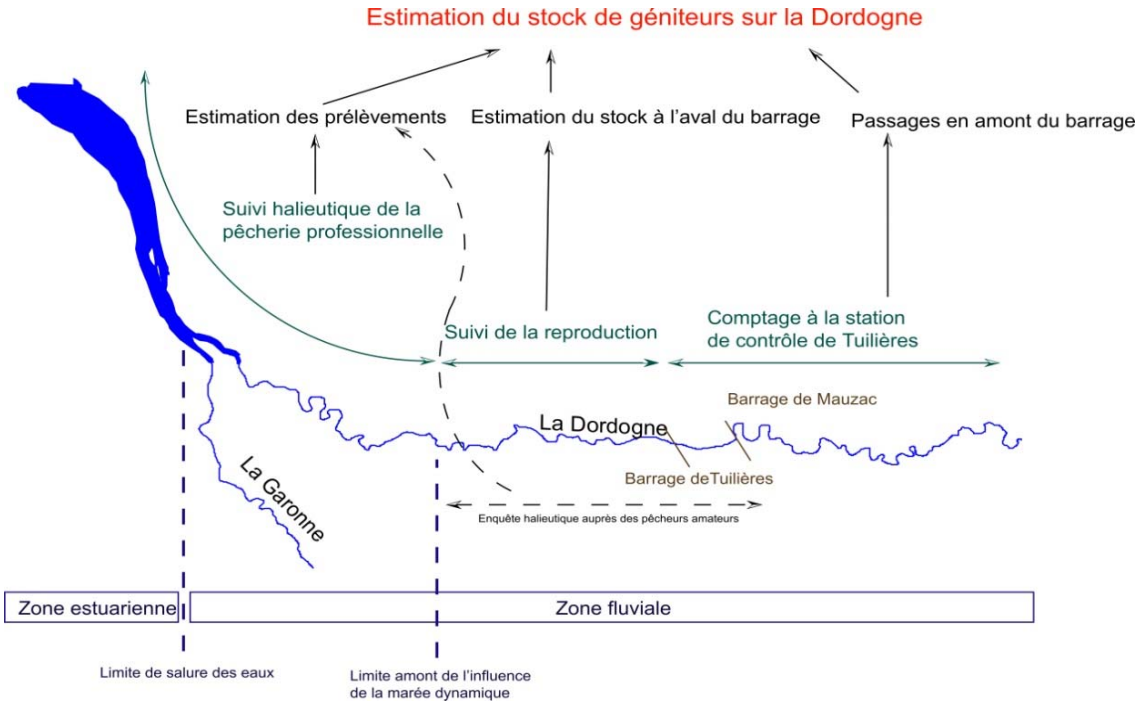

Figure 11 : Les différents indicateurs du stock de géniteurs de grande alose sur l'axe Dordogne

L'application de cette méthode, en dépit des approximations qu'elle comporte, permet d'établir cependant un indice d'abondance suffisamment précis pour gérer la population sur le bassin.

3 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE

3.1 Localisation des sites de reproduction

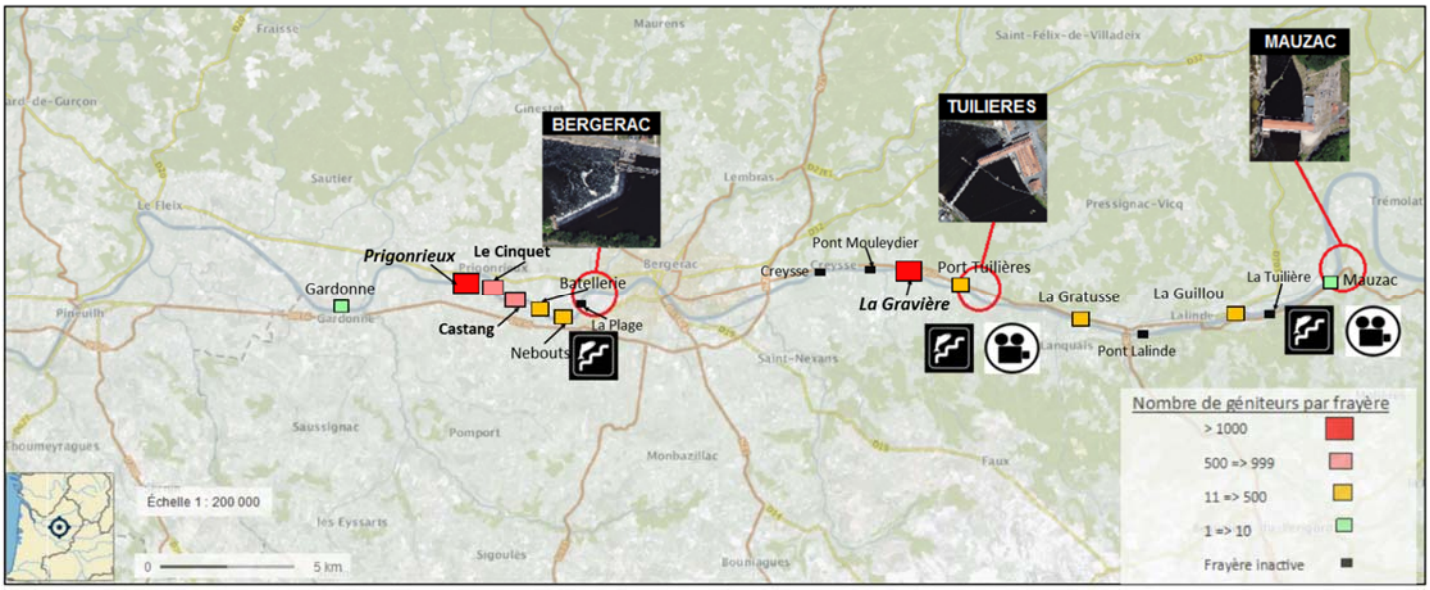

Figure 12 : Localisation des frayères de grandes aloses en 2017

Pour la saison 2017, les sites de reproductions majeurs sont « Prigonrieux » et « Castang » en aval de Bergerac, et « La Gravière » entre Bergerac et Tuilières. Ces trois frayères concentrent 58 % des géniteurs de grandes aloses sur la Dordogne, et représentent 95 % de l'activité de reproduction en aval de Tuilières. Les sites de reproduction sont localisés sur la figure ci-dessus.

Le suivi de la reproduction a débuté la nuit du 10 avril et s'est achevé le 03 juillet 2017. L'essentiel de l'activité de reproduction s'est concentré de mi-avril à mi-juin.

L'activité sur les frayères est de toute évidence liée aux facteurs abiotiques, notamment la température de l'eau et le débit. Sur le graphique ci-après, on constate un arrêt systématique de la reproduction, plus ou moins prononcé, suite à un épisode pluvieux.

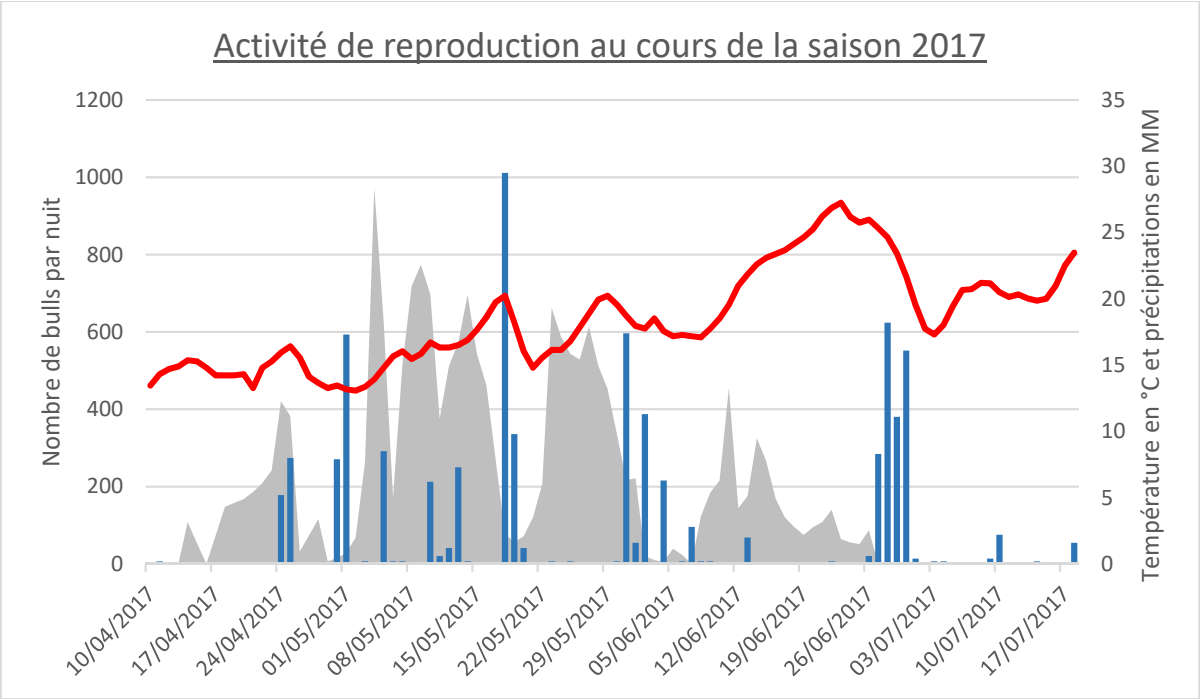

Figure 13 : Répartition de l'activité de reproduction en 2017 en lien avec la température (en rouge) et la pluviométrie (zone grise).

3.2 Qualité et efficacité du suivi

Tableau 1 : Bilan du suivi pour l'année 2017 sur la partie aval de Tuilières

Stations	*Port Tuilières*	*La Gravière*	*Les Nebouts*	*Castang*	*Prigonrieux*	TOTAL
Nuits suivies	20	28	23	30	45	146
Nombre d'heures d'écoute directe	5,25	9,5	6	8.5	13,25	42,5
Nombre d'heures enregistrées	18	108	42	36	216	420
Nombre d'heures d'enregistrement dépouillées	2,75	46,5	14,5	11	89,25	164
Taux de dépouillement	15%	43%	35%	31%	41%	

Cette année, toutes les frayères actives en aval de Tuilières ont été suivies par enregistrement audio-numérique, avec une attention particulière pour les deux frayères les plus actives : La Gravière et Prigonrieux.

L'effort de dépouillement (164 heures) a permis d'obtenir des données exhaustives sur l'activité de reproduction et la répartition des géniteurs.

Les suivis en amont et en aval de Tuilières sont dissociés. Le suivi entre les ouvrages de Tuilières et de Mauzac ne débute que lorsque le nombre de géniteurs comptabilisés à la passe de Tuilières est significatif. Cette année, plus de 12 heures d'écoute directe ont été réalisées sur la partie amont, et plus de 16 heures d'enregistrements ont été dépouillées.

Tableau 2 : Bilan du suivi pour l'année 2017 sur la partie amont de Tuilières

Stations	*Mauzac*	*La Tuilière*	*La Guillou*	*Pont de Lalinde*	*La Gratusse*	TOTAL
Nuits suivies	10	9	10	9	9	37
Nombre d'heures d'écoute directe	2,5	2,25	2,75	2,25	2,5	12,25
Nombre d'heures enregistrées		6	36		24	66
Nombre d'heures d'enregistrement dépouillées		1,5	10,25		4,5	16,25
Taux de dépouillement		25%	28%		19%	

L'objectif principal de l'étude est l'estimation du stock reproducteur en aval de la première station de contrôle. Cet effort de suivi se concentre principalement sur la partie aval de Tuilières.

L'efficacité des micros utilisés pour les enregistrements est déterminée en comparant le nombre de bulls comptés directement et les bulls enregistrés par les micros pour les mêmes quarts d'heure. Cette année, l'efficacité des micros était de 74 %. Cette donnée intervient dans l'estimation du stock de géniteurs.

3.3 Répartition de l'activité de reproduction au cours de la nuit

La répartition de l'activité au cours de la nuit se fait selon la méthode de Cassou-Leins. Cette répartition a été calculée à partir de nuits de très forte activité complètement dépouillées sur les frayères présentant le plus d'activité.

Pour l'année 2017, on remarque un pic d'activités de 00h45 à 2h15 en début de saison (du 10/04 au 23/05). Puis, on remarque que le pic d'activité se décale en fin de saison, et se concentre entre 02h00 et 03h30. Ces courbes suivent une distribution normale du nombre moyen de bulls au cours d'une nuit. Les coefficients représentés ci-dessous ont été calculés à partir des résultats obtenus :

- Le coefficient de début de saison est calculé à partir de 5 nuits complètes sur la frayère de **Prigonrieux**.

- Le coefficient de fin de saison est, quant à lui, calculé à partir de 5 nuits complètes sur la frayère de **la Gravière**.

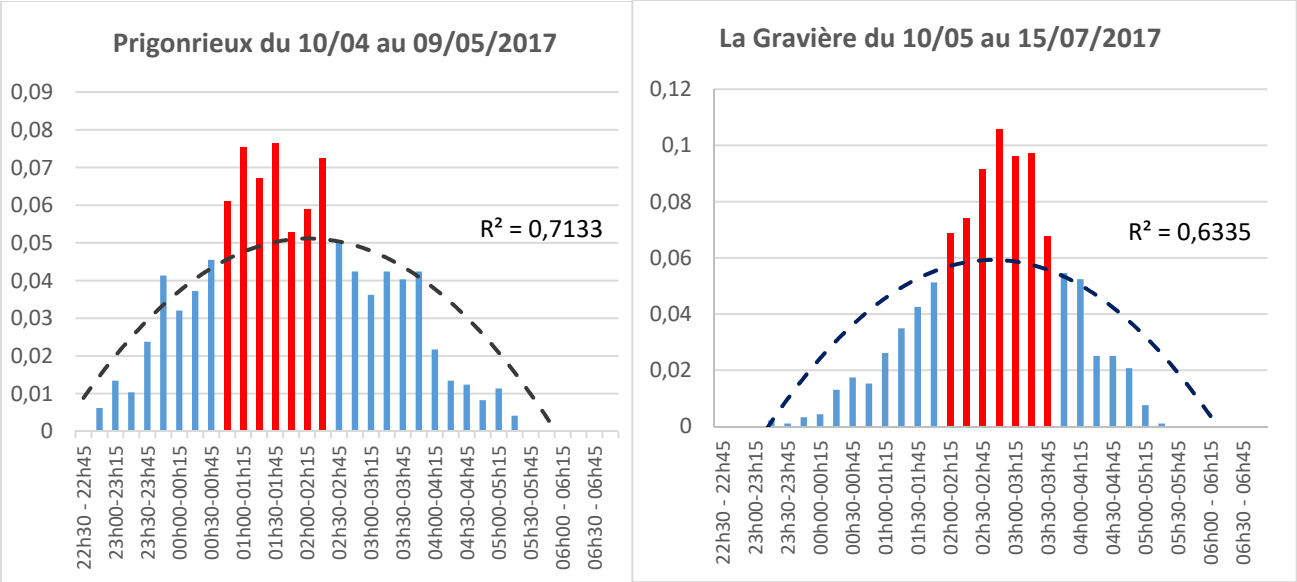

Figure 14 : Répartition de l'activité par tranche-horaire au cours de la saison 2017 sur la Dordogne

Le fait de distinguer deux coefficients en fonction de la saison, permet d'être en lien avec la répartition de l'activité sur les frayères, toujours dans le but d'obtenir une estimation plus précise.

3.4 Activité de reproduction et stock reproducteur de la Grande Alose sur l'axe Dordogne en 2017

Sur le secteur situé en amont de l'ouvrage de Tuilières, seulement quelques dizaines d'individus ont été observées sur les frayères alors que près de 2600 aloses ont franchi l'ouvrage. On totalise 28 heures de suivi sur ce secteur (écoute directe + dépouillement enregistrements). En théorie, le stock de géniteurs pour le tronçon Tuilières-Mauzac correspond aux individus passés à la station vidéo de Tuilières moins ceux qui sont passé à Mauzac, soit 2 500 aloses. Il est donc particulièrement surprenant de ne pas avoir observé de frayères plus actives sur le secteur Tuilières-Mauzac.

Sur le secteur situé en aval de Tuilières, les résultats sont détaillés dans le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : Répartition de l'activité aval Tuilières 2017

Stations	Nombre de bulls	Nombre de géniteurs
Port de Tuilières	463	93
La Gravière	5272	1054
Nebouts	236	47
Castang	3374	675
Prigonrieux	9550	1910
Gardonne	37	7
TOTAL aval Tuilières	**18931**	**3786**

Ce tableau regroupe l'ensemble des frayères actives en aval de Tuilières au cours de la saison, et le nombre de géniteurs estimé pour chacune d'entre elles. Sur ce secteur, près de 67 % des géniteurs se sont reproduits sur les frayères de **Castang** et **Prigonrieux**. Ces 2 frayères se succèdent en aval de Bergerac sur environ 2 kilomètres. La frayère de la **Gravière** (amont de Bergerac) comptabilise 28 % de l'activité de ponte en aval de Tuilières.

A partir des hypothèses de calcul présentées dans les chapitres précédents, le nombre total de géniteurs sur les frayères en aval de Tuilières est estimé à plus de **3 780 aloses**. A ce stock, viennent s'ajouter 2 597 aloses comptabilisées à la station de contrôle de Tuilières. Pour la campagne 2017, le stock reproducteur de l'axe Dordogne est donc estimé à environ **6 400 géniteurs**.

Une part peu importante au regard de la faible intensité observée, n'est pas estimée sur l'axe Isle/Dronne, affluent de la Dordogne. Sur ce secteur, la reproduction a lieu en aval du barrage de Coutras, limite de la zone soumise à marée où l'on retrouve des géniteurs d'alose feinte. Cette année, cas exceptionnel, un peu plus d'une centaine d'individus de grande alose ont franchi l'ouvrage de Monfourat (équipé d'une station vidéo) en amont de Coutras.

3.5 Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire

Cette année, **2 597** géniteurs ont franchi le barrage de Tuilières, ce qui représente 41 % du stock sur l'axe de la Dordogne. 41 % de plus se sont reproduits en aval de Bergerac, et 18 % entre ces deux ouvrages.

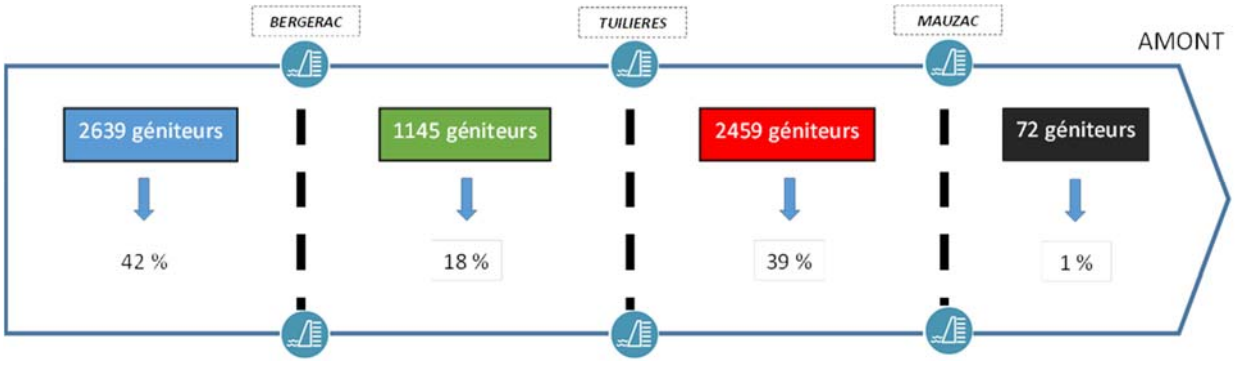

Figure 15 : Répartition de l'activité sur l'axe en 2017

A noter que sur **2 520** aloses franchissant Tuilières, seulement 72 ont franchi Mauzac, soit 1%. Le stock théorique Tuilières-Mauzac se situe donc autour de 2 500 individus. Pourtant, seulement quelques géniteurs ont été comptabilisés sur ce secteur par les suivis nocturnes.

Au début de la saison des suivis (de début avril à fin mai), la quasi-totalité de la reproduction a eu lieu en aval du barrage de Bergerac, sur des frayères historiques telles que Prigonrieux et Castang. L'effort de suivi a donc été accentué sur les frayères actives principales en aval de Bergerac, en élargissant les prospections vers des zones anciennement actives, comme Gardonne.

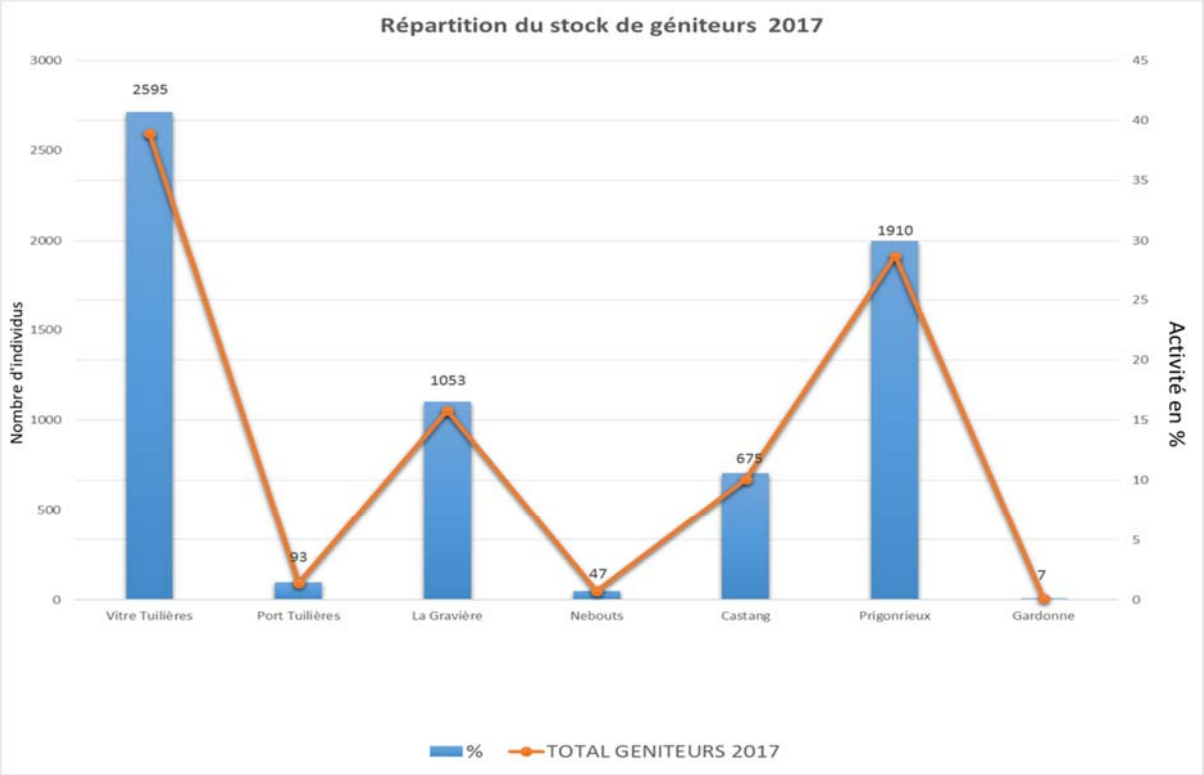

Figure 16 : Répartition du stock de géniteurs par frayère en 2017

En plus des suivis en direct réalisés sur les frayères, la pose de dispositifs d'enregistrement sur les zones susceptibles d'être actives a permis de nous affranchir de la présence ou l'absence de géniteurs.

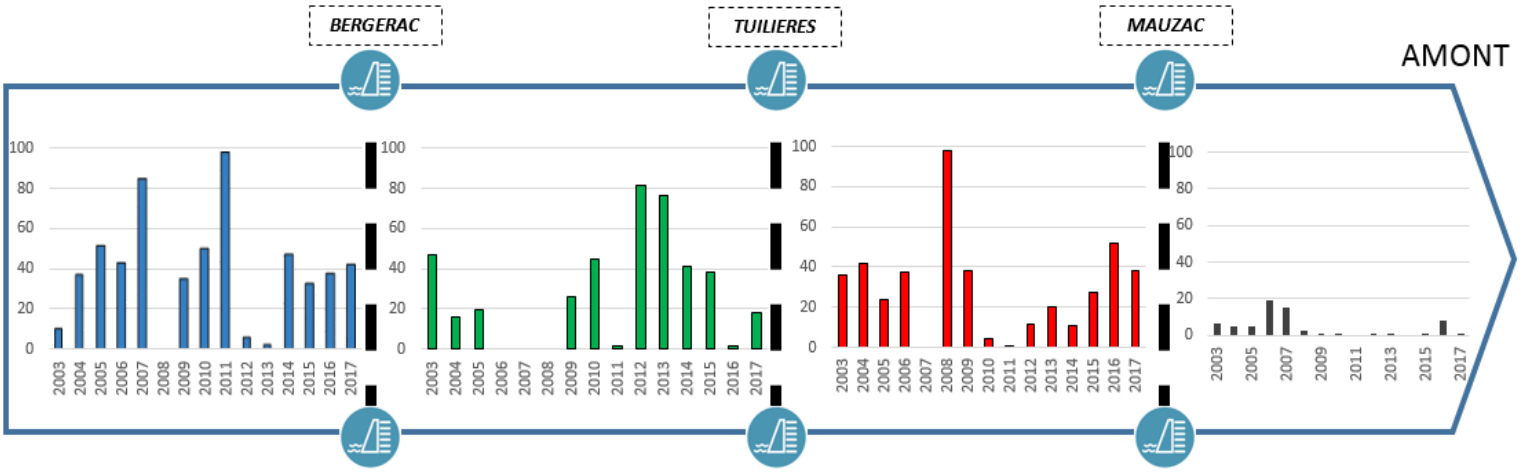

Figure 17 : Evolution du front de colonisation (en %) sur l'axe depuis 2003

En comparant l'ensemble des suivis depuis 2003, on observe en premier lieu un effet cumulatif des obstacles sur la migration avec une très faible part d'individus franchissant Mauzac (entre 0 et 20 %) alors que, historiquement, les meilleures frayères se situaient en amont (individus présents jusqu'à Beaulieu/Dordogne). Plus précisément, lorsqu'on observe la période 2006, 2007 et 2008, où l'ouvrage de Tuilières était effacé (rupture de la vanne n°4), on constate une augmente significative des individus à l'amont de Tuilières et l'absence de reproduction sur les frayères situées juste à l'aval (frayères forcées).

Les régimes hydrologiques conditionnent grandement la migration et le comportement des grandes aloses. De la même manière, de bonnes conditions d'attractivité des passes à poissons permettent aux aloses de pouvoir franchir les ouvrages et ne les obligent pas à redescendre pour se reproduire sur les frayères forcées à l'aval.

La figure 18 permet de mettre en parallèle les passages à la station de contrôle de Tuilières, le cumul d'activité des frayères les plus actives et le débit par jour. On constate une corrélation entre l'augmentation brutale du débit de la Dordogne et l'activité de reproduction, qui stoppe lorsque les débits dépassent 300 m^3/s. On remarque également que le coup d'eau du 19/05 a permis à environ 500 aloses de franchir le barrage de Tuilières. Ce coup d'eau a également fait démarrer l'activité de ponte sur la frayère de la Gravière. Après cet important transit de géniteurs, l'activité en aval de Bergerac a chuté pour se stopper complétement aux alentours du 20 juin. Sur cette partie, on observe une très grande variabilité de l'activité de reproduction avec des années où aucun individu ne semble présent et d'autres où on est proche de la totalité de la population sur ce secteur. Les suivis antérieurs montrent que cette distribution n'est pas forcément en lien avec la densité d'individus mais bien plutôt corrélée avec les débits observés pendant la reproduction. Les observations sur l'état des gonades à la station de contrôle de Tuilières pourraient montrer un déplacement des géniteurs vers l'amont après une première reproduction à l'aval de l'ouvrage (contrairement à ce qui était admis, à savoir qu'une femelle réalise l'ensemble de sa reproduction sur la même frayère). Les observations sur l'état des gonades seront donc poursuivies en 2018. Pour l'année 2017, les trois frayères les plus actives ont une gamme de fonctionnalité comprise entre 25 et 300 m^3/s environ.

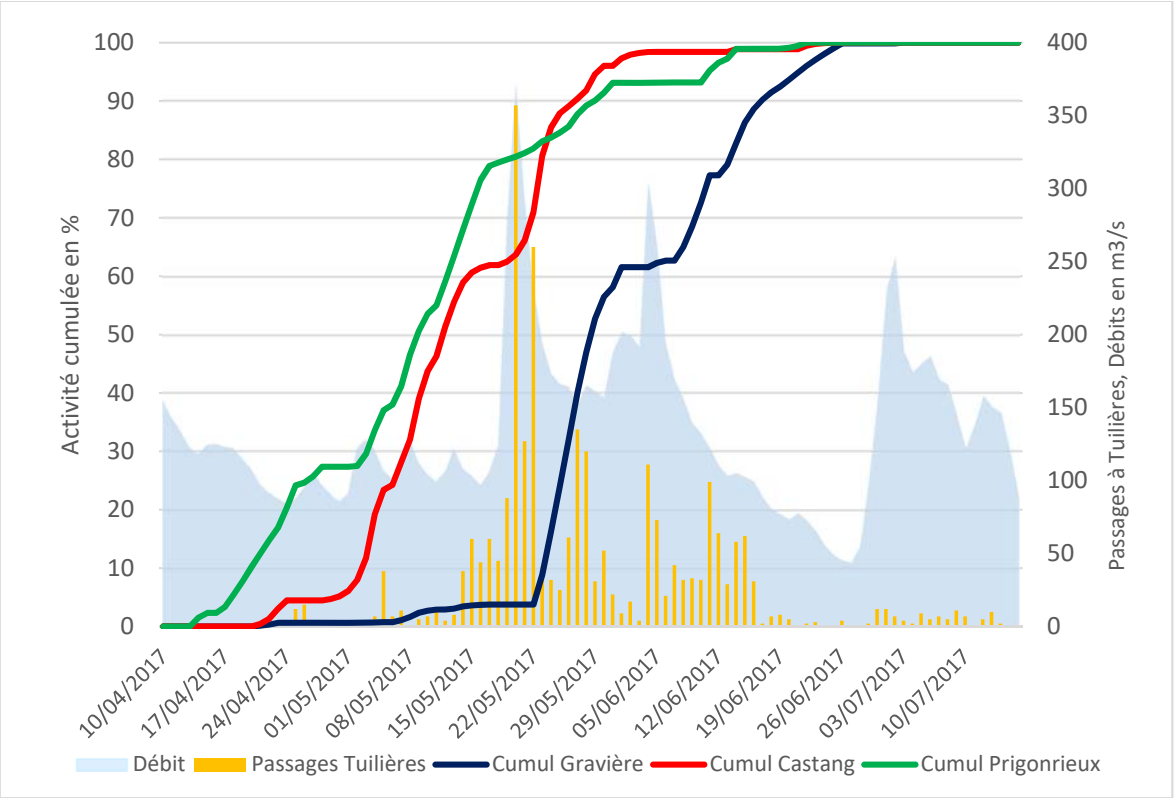

Figure 18 : Influence du débit sur l'activité de reproduction en 2017

3.6 Évolution des stocks reproducteurs sur l'axe Dordogne de 2002 à 2017

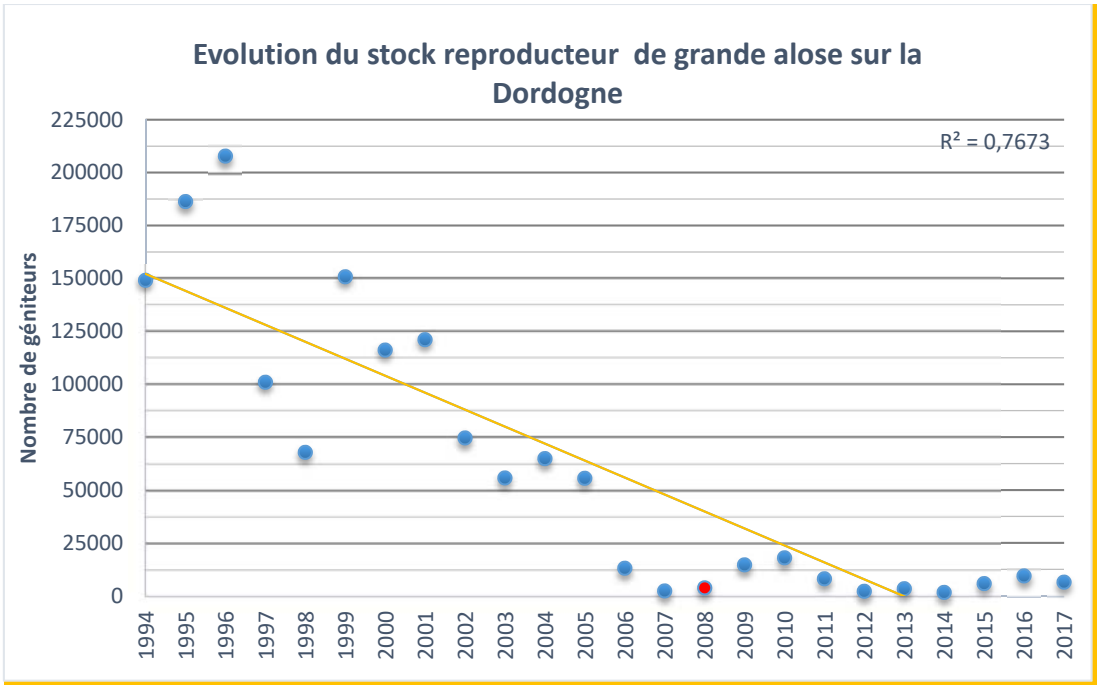

Figure 19 : Evolution du stock reproducteur de grande alose sur la Dordogne (de 1994 à 2017)

Ce graphique nous permet d'appréhender l'évolution du stock reproducteur sur la Dordogne :

- de 1994 à 2001, le nombre de géniteurs varie entre 65 000 et 200 000 individus ;

- de 2002 à 2005, le stock se situe entre 50 000 et 80 000 géniteurs ;

- de 2006 à 2010, la reproduction de la grande alose concerne moins de 20 000 individus ;

- depuis 2011, le stock reproducteur reste en dessous des 10 000 individus.

La tendance, qui était plutôt positive depuis deux ans, redevient décroissante avec cette saison de suivi. En 20 ans, le stock de géniteurs a été divisé par 20.

3.7 Evolution des stocks reproducteurs de Grande alose sur le bassin versant Garonne-Dordogne

Au regard de son homing de bassin supposé, le bassin Garonne-Dordogne constitue une échelle géographique adaptée et représentative du stock de géniteurs de l'espèce *Alosa alosa*.

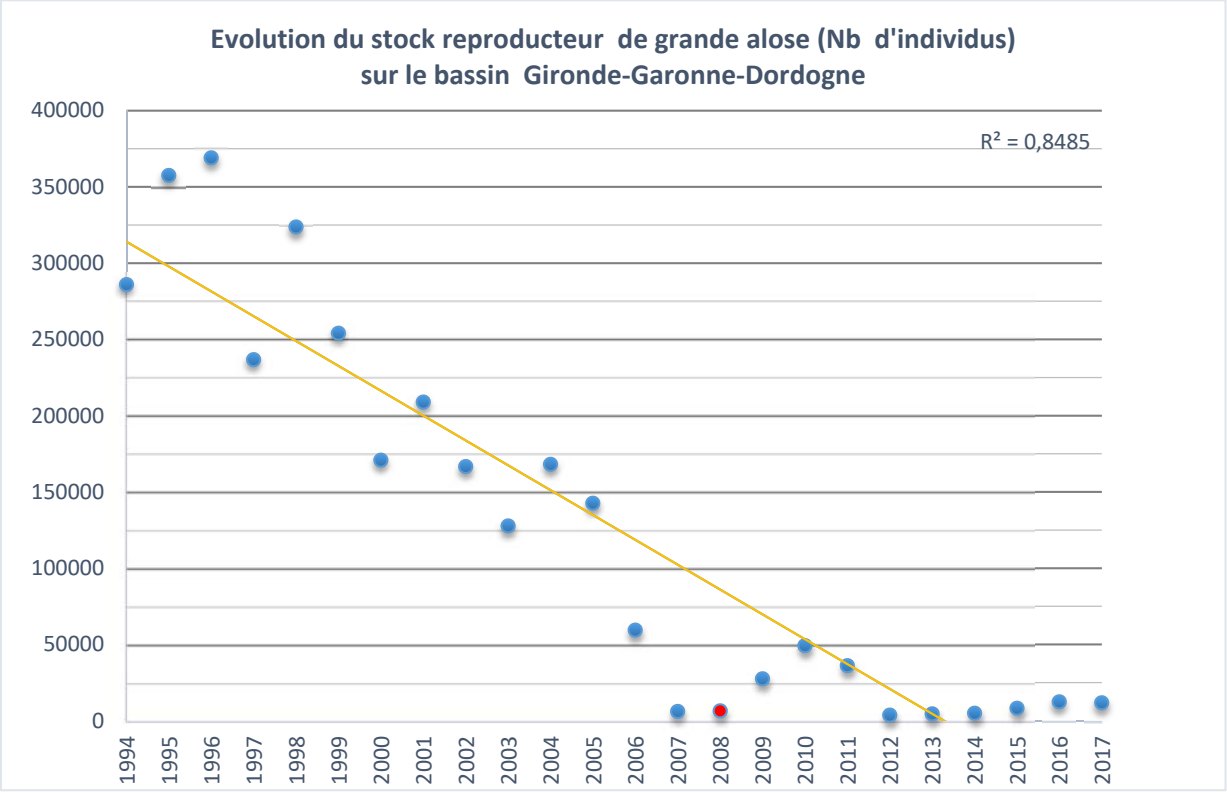

Figure 20 : Evolution du stock reproducteur de Grande alose sur le bassin (de 1994 à 2017)

Le stock reproducteur sur le bassin Gironde Garonne Dordogne est obtenu par la compilation des données recueillies sur les deux axes (données MIGADO). En 2017, ce stock est estimé à environ 11 800 individus.

Cette analyse, à l'échelle du bassin versant, met en évidence une tendance à la baisse marquée et significative du stock reproducteur sur l'ensemble des deux axes migratoires sur la période 1994-2007, sans évolution significative à la hausse malgré la mise en place du moratoire en 2008. Depuis 2012, le stock géniteur du bassin versant Garonne-Dordogne est inférieur à 12 000 individus. Sur ces 5 dernières années, une petite tendance positive se dessine, mais ce stock est encore bien trop faible à l'échelle d'un bassin versant aussi vaste.

CONCLUSION

Pour rappel, les objectifs du suivi étaient de :

- Appréhender les effectifs se reproduisant à l'aval de la station de contrôle de Tuilières afin de déterminer le stock reproducteur sur la Dordogne ;

- Recueillir un ensemble de données permettant d'évaluer l'impact de l'application de mesures restrictives de la pêche de l'alose sur l'évolution de la population de cette espèce ;

- Appréhender, suite à la remise en service du barrage de Tuilières en 2009, les conséquences éventuelles de l'ouvrage sur la reproduction de l'alose ;

- De façon générale, compléter les connaissances utiles à la gestion et à la protection de ces espèces sur le bassin.

Le stock reproducteur de grande alose, correspondant à la somme des effectifs passés à l'amont du barrage de Tuilières et des effectifs s'étant reproduits à l'aval de l'ouvrage, peut être estimé à près de **6 400 individus en 2017.**

Les suivis réalisés depuis 2003 permettent d'avoir une idée précise des sites de frai de la grande alose. Depuis le début de ces suivis, il apparaît de fortes différences concernant la répartition des géniteurs sur l'axe (figure 17). Cette saison, la part du stock de géniteurs ayant accédé aux frayères les plus favorables situées en amont de Mauzac est dérisoire (1%), ceci pouvant s'expliquer par plusieurs éléments comme des problèmes de franchissement des ouvrages du Bergeracois, un phénomène de dévalaison des individus au niveau du masque de Tuilières mais pouvant être aussi lié à la faible hydrologie de 2017. Ainsi, de manière générale, si la répartition semble fortement conditionnée par les débits de la rivière, il est intéressant de noter que la plupart des frayères sont toujours situées à l'aval immédiat d'obstacles à la libre circulation (notion de frayères forcées, à l'aval de Tuilières notamment, où le succès des reproductions est très certainement impacté par la qualité non optimale du milieu sur ces secteurs).

L'absence de granulométrie favorable à l'aval des ouvrages (Tuilières et Mauzac notamment) doit pénaliser fortement le recrutement naturel pour cette espèce. De plus, ce recrutement est probablement beaucoup plus aléatoire sur la partie aval de l'axe, en relation avec le régime thermique particulier du cours d'eau sur ce secteur. L'amélioration du franchissement des obstacles à la montaison doit rester une priorité afin d'assurer une dispersion optimale des aloses sur l'ensemble des habitats potentiellement favorables à leur reproduction, pouvant être à terme susceptible de consolider les effectifs et de renforcer leur capacité de compensation face à des évènements défavorables. Il convient donc de permettre à un maximum d'individus de passer à l'amont des 3 obstacles du Bergeracois (problèmes identiques sur l'axe Dronne).

Deux points sont sujets à questionnement concernant l'estimation des géniteurs sur frayère. Le premier est que, malgré les 2500 individus présents entre Tuilières et Mauzac, une très faible partie a été retrouvée sur les suivis nocturnes. Se pose alors la question du devenir de ces poissons : se sont-ils reproduits sans qu'on les observe, dévalaison à Tuilières, prédation, mortalité naturelle…Le deuxième point concerne le fait qu'il est probable que certains individus commencent leur reproduction à l'aval de Tuilières et donc comptabilisés à ce moment-là dans les suivis puis à la faveur de conditions favorables (hydrologiques notamment), ces individus franchissent l'ouvrage (deuxième comptabilisation à la station vidéo) pour aller se reproduire à l'amont. Il serait donc intéressant de poursuivre

les échantillonnages dans les prochaines années afin de vérifier ces observations. Cependant, concernant ce deuxième point il est bon de noter que le calcul des géniteurs se base sur les mêmes hypothèses tous les ans afin de permettre une comparaison interannuelle.

Cette année, les effectifs sont toujours aussi bas sur la Dordogne, et au-delà sur le bassin GGD (**11 800 individus**), malgré la mise en place du moratoire depuis 2008. La tendance ne s'étant pas inversée de façon significative entre 2008 et 2017, il conviendrait donc à minima de maintenir le moratoire pour les années à venir et il serait nécessaire d'agir rapidement pour assurer la survie de la population de grande alose sur le bassin qui, rappelons-le, **était il y a une dizaine d'années, la plus importante à l'échelle européenne**. De nombreux facteurs peuvent expliquer cette situation préoccupante comme par exemple les problèmes de libre circulation qui subsistent, la qualité générale des milieux, nombre de géniteurs très faible sur frayère (effet dépensatoire), déficit des régimes hydrauliques, etc…

BIBLIOGRAPHIE

BAGLINIERE, J.L. (2000). Le genre Alosa sp. In: Les aloses (*Alosa alosa L.* et *Alosa fallax* spp.) Ecobiologie et variabilité des populations. Eds: Baglinière, J.L.; Elie, P., Paris: INRA-Cemagref., pp. 3-30.

BAGLINIERE, J.L et ELIE, P., 2000. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp) Ecobiologie et variabilité des populations. Paris : INRA-Cemagref., 292 p.

BAGLINIERE, J.L. ; SABATIE, M.R. ; ALEXANDRINO, P.; APRAHAMIAN, M.W.; ELIE, P., 2000. Les aloses : une richesse patrimoniale à conserver et à valoriser. In: Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.)

BELAUD A., CARETTE A., 1999. Suivi 1999 de la qualité des milieux et de la reproduction des aloses à Agen et en moyenne. Rapport Assoc. De la Réserve naturelle de la Frayère d'Alose, 44 p + annexes.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C. et BAGLINIERE J.L., 1990. Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (*Alosa, alosa* L.) dans le cours supérieur de la Loire, Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, 316 p.

BOYER et al., 2000. Situation des programmes migrateurs sur l'ensemble des bassins versants Garonne et Dordogne. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2000) 357/358 : 323-344.

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, 382p.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1985. Etude de la frayère d'aloses. *Rap. ENSA Toulouse,* 12 p.

CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 2000. La reproduction in BAGLINIERE J.L., ELIE P., 2000. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.) – Ecobiologie et variabilité des populations. Cemagref, Inra Editions, Paris: 73-92.

CASTELNAUD G., ROCHARD E., 1997. Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde : suivi statistique 1995 - étude de la faune circulante 1996. Rapport Cemagref de Bordeaux / EDF, 152 p.

DARTIGUELONGUE J., FATIN D., 1995. Etude préliminaire de la reproduction des aloses en 1995 entre Tuilières et Mauzac sur la Dordogne. Rapport SCEA pour EDFEnergie Aquitaine D.T.E., 19 pages + planches, graphiques et annexes.

LAMBERT, P., VANDEMBULCKE, D. MARTIN, ROCHARD, E., *et al.* Âge à la migration de reproduction des géniteurs de trois cohortes de grandes aloses (*Alosa alosa L.*) dans le bassin versant de la Garonne (France). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 2001, no 362-363, p. 973-987.

LASCAUX J.M., 2005. Rapport ECOGEA, rapport de sous-traitance MIGADO. Suivi de la reproduction de la grande Alose (*Alosa alosa* L.) et de la Lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (départements de la Dordogne et de la Gironde). Mai-juin-juillet 2004. 42 p.

MARTIN-VANDEMBULKE D., 1999. Dynamique de population de la grande alose (*Alosa alosa* L. 1758) dans le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne (France) : analyse et prévision par modélisation. Thèse Doct., Institut National Polytechnique, Toulouse, 115 p.

MIGADO, 2005, Suivi de la reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) et de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la Dordogne en avaldu barrage de Tuilières – Estimation des stocks reproducteurs 2005 (Département de la Dordogne et de la Gironde), 37p

MIGADO, 2015. Suivi de la reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) sur la Dordogne en 2015. Rapport d'activité, 34p.

MIGADO, 2017. Etude survie grande alose : compte-rendu d'activité de la production de larves et du suivi des alosons. Rapport d'activité, 53p.

TAVERNY C., 1991. Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax*) dans le système fluvio-estuarien de la gironde. Thèse Doctorat, Université de Bordeaux I. Editions CEMAGREF, coll. Etudes, Ressources en eau n°4, 451 p.

TAVERNY C., CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., ELIE P., 2000. De l'œuf à l'adulte en mer. In BAGLINIERE J.L., ELIE P., Les aloses de l'Atlantique-Est et de la mer Méditerranée-Ouest (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.), biologie, écologie, taxinomie et influence des activités humaines. Coédition INRA et CEMAGREF, p 93-124.

Opération financée par :

Association MIGADO

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

www.migado.fr -