



SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE SUR LA GARONNE EN 2011

Etude financée par :

L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
La FNPF

Laurent CARRY
Romain JO

juillet 2012

MI.GA.DO. 21G-12-RT



*Cette étude est cofinancée par l'Union
européenne. L'Europe s'engage en Midi-
Pyrénées avec le FEDER.*



RESUME

Le suivi de la reproduction de la grande alose sur le bassin de la Garonne s'est déroulé du 12 avril au 24 juin sur l'ensemble des frayères situées entre Agen et l'usine hydroélectrique EDF de Golfech.

Cette année, un effectif estimé global de 28 100 géniteurs d'alse a été contrôlé sur la Garonne, 25 300 sur les frayères en aval de Golfech et 2 794 au niveau de l'ascenseur à poissons.

Ce stock reproducteur reste très faible, équivalent à celui enregistré en 2010, et malgré un « léger » rebond enregistré ces deux dernières années, sans commune mesure avec les résultats obtenus au milieu des années 90 avec plus de 200 000 individus estimés dans la Garonne ! Le contrôle des zones de frayères en 2011 sur la Garonne privilégie un comptage en direct du nombre de bulls du fait de la présence quasi journalière du personnel sur les principales zones de reproduction (Agen, Lamagistère et canal de fuite). Il est effectué en collaboration étroite avec les équipes de la Réserve Naturelle de la Frayère d'Agen et l'ENSA de Toulouse.

On rappelle qu'un moratoire concernant cette espèce est en vigueur sur le bassin depuis 2008 du fait de l'état catastrophique de la population sur le bassin.

Mots clefs : Alose ; Garonne ; Stock reproducteur ; Frayères

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	II
TABLE DES MATIERES	III
LISTE DES FIGURES.....	IV
INTRODUCTION.....	1
1 PRESENTATION GENERALE.....	3
1.1 L’alose :	3
1.2 La zone d’étude :.....	7
2 SUIVI DE LA REPRODUCTION : MATERIEL ET METHODE	8
2.1 Comptage manuel direct visuel et auditif :.....	8
2.2 Comptage indirect :	8
2.3 Méthode de dépouillement	9
2.4 Extrapolation du nombre de bulls sur toute la nuit :.....	10
3 RESULTATS ET DISCUSSION	12
3.1 Passages à l’ascenseur à poissons de Golfech	12
3.2 Estimation du stock reproducteur en aval de Golfech en 2011 et discussions.....	15
CONCLUSION	20
BIBLIOGRAPHIE.....	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Grande alose (<i>Alosa alosa</i>).....	3
Figure 2 : Cycle biologique de la grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	3
Figure 3 : Bull d'alose (Copyright © Didier Taillefer/Sméag).....	5
Figure 4 : Répartition géographique de l'espèce.....	6
Figure 5 : Localisation géographique des zones de frayères en aval de Golfech sur la Garonne.....	7
Figure 6 : Coordonnées X et Y (Lambert 93) des frayères de grande alose (<i>Alosa alosa</i>) sur la Garonne.....	7
Figure 7 : Matériel d'enregistrement et visualisation d'un bull avec le logiciel Sound Forge. ...	9
Figure 8 : Modèle statistique sur la répartition des pontes au cours de la nuit (CASSOULEINS, 1985).....	10
Figure 9 : Répartition mensuelle des aloses contrôlées à Golfech entre 1993 et 2011.....	12
Figure 10 : Evolution des passages d'aloses à Golfech en 2011 en fonction du débit et de la température.	13
Figure 11 : Comparaison du débit et de la température moyens hebdomadaires entre la période 1993-2010 et 2011.	14
Figure 12 : Répartition mensuelle des aloses contrôlées à Golfech entre 1993 et 2011.	14
Figure 13: Répartition des pontes au cours de la nuit en 2011 ; comparaison avec la courbe de Cassousleins (1985).....	16
Figure 14 : Nombre de bulls d'aloses estimés sur chaque frayère de la moyenne Garonne en 2011.....	16
Figure 15 : Répartition moyenne des pontes sur les frayères de la Garonne entre 2003 et 2010. Comparaison avec la répartition des pontes sur les différentes frayères de la Garonne en 2011.....	17
Figure 16 : Evolution du stock reproducteur de la Garonne d'aloses entre 1993 et 2011	18
Figure 17 : Evolution du stock de grande alose sur le bassin Garonne Dordogne entre 1994 et 2011.....	19

INTRODUCTION

Les espèces amphihalines dont le cycle de vie implique d'importantes migrations entre les eaux de mer et les eaux douces représentent seulement 0,6% des espèces piscicoles dans le monde. Les deux tiers sont potamotoques comme le saumon et l'alose, les autres, comme l'anguille, sont thalassotoques. Les capacités amphihalines des espèces ont été un avantage évolutif qui leur a permis de résister aux fluctuations environnementales par une utilisation optimale des capacités d'adaptation aux milieux de vie mais également de coloniser de nouveaux bassins ou de créer de nouvelles populations en déplaçant leur aire de répartition. Cet atout est devenu sans conteste un inconvénient depuis l'« époque moderne » altérant qualité et continuité des milieux. La libre circulation et la satisfaction des besoins vitaux de ces poissons sont indispensables au maintien de leur population.

Parmi les grands bassins fluviaux de l'Europe de l'ouest, le bassin Gironde Garonne Dordogne (GGD) occupe une place privilégiée puisqu'il est le seul à avoir conservé l'ensemble de son cortège de poissons migrateurs amphihalins avec la présence de :

- 3 espèces thalassotoques : anguille (V), flet, mulet

- 8 espèces potamotoques : lamproie marine (V), lamproie fluviatile (V), esturgeon européen (E), saumon atlantique (V), truite de mer (V), éperlan, grande alose (V), alose feinte (V).

(V) : Considérée comme vulnérable

(E) : Considérée en danger d'extinction

Dans le cadre du SDAGE Adour Garonne approuvé en 1996, un suivi des populations, une gestion et une restauration des poissons grands migrateurs sont assurés en grande partie par l'association MIGADO, principal opérateur du volet biologique des programmes en cours.

L'étude présentée concerne l'un des indicateurs du bon fonctionnement des programmes de gestion et de restauration des migrateurs par le suivi de la reproduction de la grande alose, *Alosa alosa*, et par une évaluation du stock de géniteurs ayant migré sur la Garonne en 2011. Un suivi parallèle du stock sur la Dordogne permet d'appréhender l'état et l'évolution de l'espèce sur l'ensemble du bassin GGD. Le suivi de la reproduction de l'alose a débuté en 1985 par les travaux de l'ENSA de Toulouse qui a développé des techniques et établi un protocole de suivi. A partir de 2001, le suivi est réalisé par MIGADO en collaboration avec la Réserve Naturelle de la Frayère d'Agen et l'ENSAT en conservant le protocole antérieur. Il existe deux outils d'évaluation du stock reproducteur d'alose :

- Connaissance des stocks comptabilisés aux niveaux des stations de contrôle de Golfech (Garonne) et Tuilières (Dordogne).

- Evaluation du nombre de géniteurs sur les frayères situées en aval des stations de contrôle.

La connaissance de ce stock reproducteur est nécessaire pour la gestion de l'espèce notamment en termes de réactivité dans la prise de mesures de gestion. En effet, alors que le bassin GGD abritait jusqu'à la fin des années 90 la plus importante population de grande alose en Europe, les stocks se sont effondrés jusqu'à un niveau d'abondance si faible qu'un moratoire a été mis en place en 2008 pour tenter de sauver cette espèce patrimoniale. En raison de son comportement de philopatrie (ou « homing »), la gestion de l'espèce doit s'organiser à l'échelle du bassin Garonne Dordogne dans l'objectif de maintenir une population autosuffisante, des niveaux d'abondance élevés et permettre à nouveau son exploitation durable et équilibrée.

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 L'alose :

La grande alose (Figure 1), ou alose vraie, est une espèce migratrice anadrome remontant les fleuves de février à juin, en général dans le fleuve où elle est née (philopatrie). La reproduction a lieu dans les cours moyens et amont, jusqu'à 650 kilomètres de la mer. L'action de migration et de reproduction est fortement dépendante de la température de l'eau.

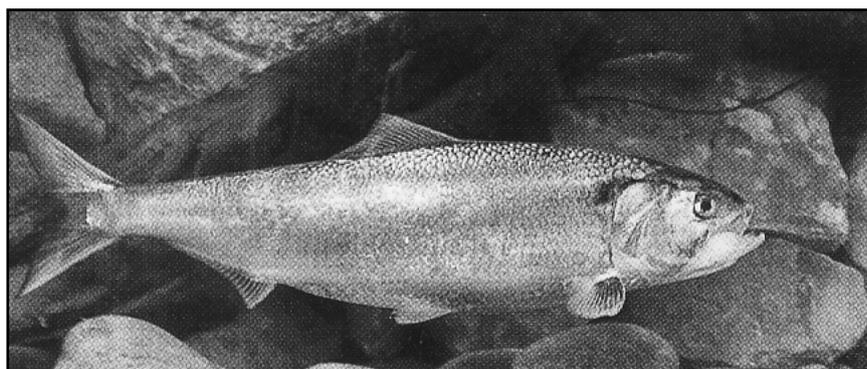


Figure 1 : Grande alose (*Alosa alosa*)

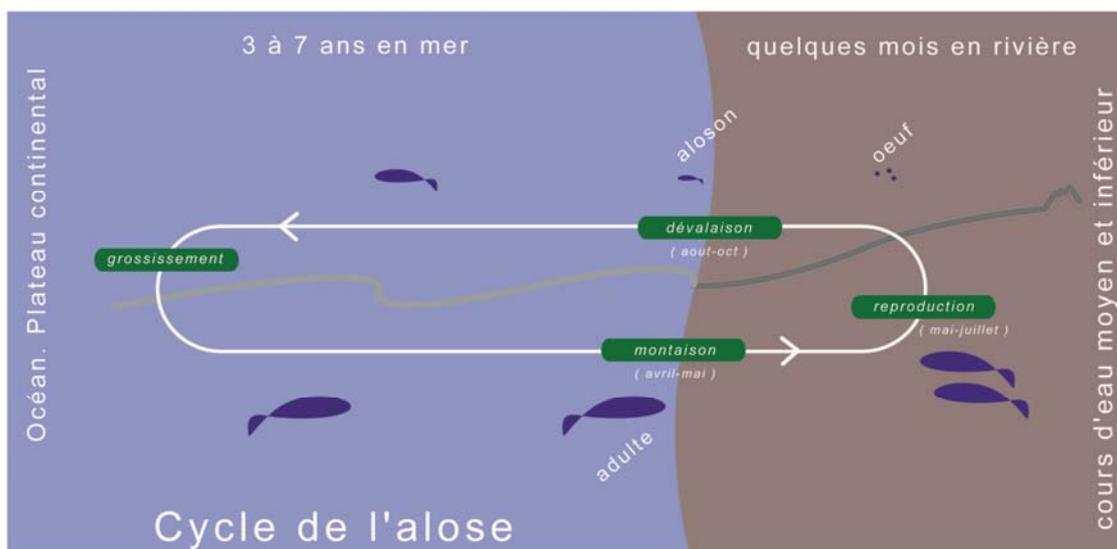


Figure 2 : Cycle biologique de la grande alose (*Alosa alosa*)

L'alose appartient à la classe des osteichthyens (poissons osseux) et à la famille des clupéidés, comme le hareng et la sardine. Ce sont des poissons pélagiques avec une dorsale courte et dépourvus de ligne latérale.

Le cycle biologique de l'alose (Figure 2) commence en eau douce pour se terminer dans ce même milieu via une phase pélagique.

L'avalaison : migration des juvéniles vers la mer, jusqu'aux zones marines d'engraissement.

Après l'éclosion, les juvéniles vont croître très rapidement (5 à 10 cm en trois mois). Appelés alors alosons, ils vont entamer l'avalaison (ou dévalaison) en profitant des crues d'automne (SPILLMANN, 1961). Les alosons vont ensuite passer quelques temps en eau saumâtre, au niveau des estuaires, le temps de s'adapter au milieu marin, puis ils pourront poursuivre leur migration jusqu'aux zones marines d'engraissement.

La phase bathypélagique : période d'engraissement des aloses.

Cette phase doit s'opérer à des profondeurs de l'ordre de 200-300 m puisque des aloses sont capturées par chalutage à ces profondeurs (ROULES, 1925). Lorsque les aloses auront atteint leur maturité sexuelle (3 à 4 ans pour les mâles et 6 à 8 ans pour les femelles), elles entameront une nouvelle migration reproductrice. Durant cette phase les aloses ont une existence solitaire.

La montaison : migration des géniteurs vers les zones de frayères.

La montaison débute en février. Les géniteurs se rassemblent dans les zones estuariennes, puis il y a migration vers l'amont des rivières, plus ou moins entravée par les différents obstacles (seuils, barrages, etc.). Pendant cette migration, il y a formation des couples, puis reconnaissance des sites de pontes (nature du fond), et enfin reproduction (CASSOU-LEINS, 1981). Pendant la montaison, l'alose ne se nourrit plus puis meurt par épuisement après s'être reproduite.

La reproduction :

De nombreux auteurs, CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS (1981, 1986) sur la Garonne, BOISNEAU et al. (1989) sur la Loire, BOIGONTIER (1987), ont mis en évidence le déroulement de la ponte qui comprend trois étapes majeures :

- **Le regroupement des géniteurs :** il s'effectue en soirée, généralement avant vingt-trois heures.

- **La ponte active** : la durée de ponte s'étend de vingt-trois heures à cinq heures du matin, mais la période de plus forte activité est restreinte à la plage horaire comprise entre une heure et trois heures du matin quand la température de l'eau atteint au moins 18°C. Les couples évoluent en surface, en tournant sur eux-mêmes, et frappent violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Ce type de comportement est dénommé "**bull**" et fait un bruit caractéristique qui dure entre quatre et sept secondes. Pendant ce laps de temps, les œufs sont émis par la femelle (50 000 à 250 000 œufs par kilo de femelle) et fécondés par le mâle. Généralement on compte un mâle pour une femelle lors du bull, mais il n'est pas rare d'observer deux mâles, parfois trois, pour une seule femelle. L'alose a une ponte fractionnée, c'est à dire qu'elle va frayer en plusieurs fois. A chaque fraie, une partie des "œufs" contenus dans ses ovaires sera libérée. La fatigue des différentes reproductions cumulée à la fatigue de la migration, peut entraîner une mort post-reproductrice massive des géniteurs juste après le "**bull**".



Figure 3 : Bull d'alose (Copyright © Didier Taillefer/Sméag)

- **La post ponte** : elle survient après la phase de reproduction, au moment où les aloses sont encore présentes sur la frayère mais où aucune activité de ponte n'est décelée.

Il semble admis, d'une manière générale, que les frayères se caractérisent par la présence de deux ensembles (LECLERC 1941 et HOESTLANDT 1958 repris par CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS 1981) :

- **Une zone amont** constituée d'un plat courant : zone d'eau calme, peu profonde à profonde. C'est le lieu de ponte proprement dit.

- **Une zone aval** constituée d'un radier : zone peu profonde à courant rapide et à "granulométrie grossière" type graviers. Les œufs se déposeraient alors dans les interstices entre les grains.

Mais des zones atypiques ou forcées existent en aval de seuils ou barrages, limitant le taux de réussite de la reproduction.

Dans la grande majorité des cas, les géniteurs meurent après la reproduction, suite à un épuisement dû aux pontes fractionnées de l'espèce et à l'arrêt de prise alimentaire en eau douce.

La famille des clupéidés, dont fait partie l'alose au même titre que le hareng ou la sardine, est largement exploitée par la pêche commerciale. Sur les côtes atlantiques, la grande alose n'est plus présente de manière significative qu'en France et au Portugal. Au

Maroc, l'espèce a disparu depuis 1990 avec la construction de barrages proches des estuaires. On considère que la limite septentrionale de l'aire de répartition en Europe (Figure 4) est la Loire malgré quelques reliquats de populations dans le Rhin ou certaines rivières normandes et bretonnes. L'espèce est encore considérée comme abondante dans le système Gironde Garonne Dordogne, ceci notamment grâce aux efforts entrepris lors des plans de restauration du saumon atlantique et la construction de l'ascenseur à poissons de Golfech (Garonne) ou Tuilières (Dordogne), premiers obstacles importants sur ces deux fleuves. L'espèce semble avoir disparu du Rhône.

Répartition géographique

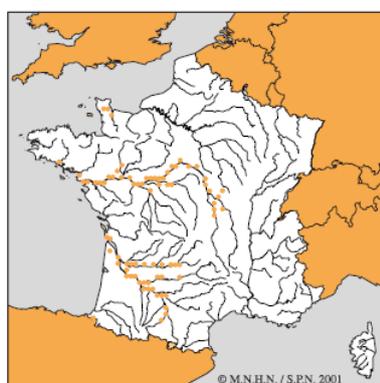


Figure 4 : Répartition géographique de l'espèce

Statuts de l'espèce :

Directive Habitat Faune Flore annexe II et V

Convention de Berne annexe III

Cotation UICN : Vulnérable en Europe

Espèce de poisson protégée au niveau national

Espèce susceptible de bénéficier d'arrêté de biotope (protection des frayères)

1.2 La zone d'étude :

Sur le bassin de la Garonne, le suivi de la reproduction de l'aloise s'effectue chaque année sur les rivières Garonne (principalement), Tarn et Aveyron (accessoirement) au niveau du département du Tarn-et-Garonne. Sept frayères principales sont reconnues et étudiées en moyenne Garonne (Figure 5). Elles se répartissent entre Agen et Golfech sur un tronçon de 25km. Celles-ci sont référencées avec leur coordonnées X et Y exprimées en Lambert 93 (figure 6).

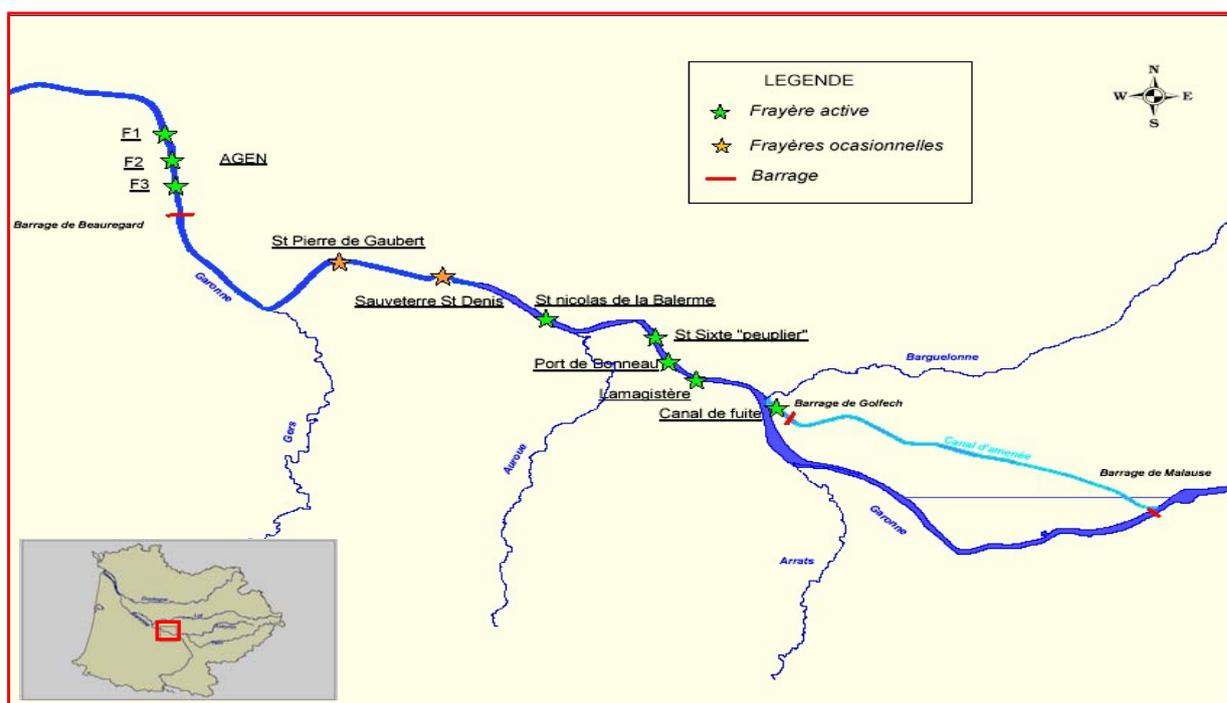


Figure 5 : Localisation géographique des zones de frayères en aval de Golfech sur la Garonne

Frayères Grande Alose	X (en m)	Y (en m)
AGEN	508 677.4	6 348 331.5
St Pierre de Gaubert	513 589.8	6 342 982.5
Sauveterre St Denis	516 342.9	6 342 481.0
St Nicolas de la Balerme	520 135.5	6 340 807.3
St Sixte	523 128.1	6 340 576.1
Lamagistère	525 145.1	6 338 510.8
Canal de Fuite	526 879.2	6 337 610.8

Figure 6 : Coordonnées X et Y (Lambert 93) des frayères de grande alose (*Alosa alosa*) sur la Garonne

2 SUIVI DE LA REPRODUCTION : MATERIEL ET METHODE

2.1 Comptage manuel direct visuel et auditif :

Il suffit de se placer sur la berge face à la zone d'activité la plus intense de la frayère et de compter tous les bulls entendus et observés à l'aide d'un compteur VEDER-BOOT et d'un chronomètre, d'en noter le nombre, la période de comptage, l'heure, le nom du site, la météo et les différentes remarques à faire.

Dans les années 80, Monsieur et Madame Cassouleins ont étudié la répartition des actes de reproduction au cours de la nuit. Grâce au travail qu'ils ont réalisé, on sait que l'unité de temps la plus cohérente pour réaliser les comptages est le quart d'heure. Ainsi, tous nos comptages seront exprimés en nombre de bulls par quart d'heure (cette unité de temps est celle couramment utilisée pour les études concernant l'alose).

Il est préférable d'effectuer les comptages en binôme pour une meilleure précision, surtout sur les frayères de surfaces importantes afin de se répartir les aires de comptages et ainsi d'éviter de compter le même bull plusieurs fois. Il en est de même lors des pics de fraies, où la densité de bulls dans le temps et l'espace est telle qu'il est impossible à une seule personne de faire un comptage réellement précis.

Chaque résultat de comptage est reporté dans un journal de bord tenu pour chaque site, ce qui permet au jour le jour de suivre l'évolution du stock d'aloses et de compléter ensuite par tous les paramètres environnementaux, physiques et chimiques notables.

2.2 Comptage indirect :

Les comptages indirects sont uniquement réalisés à l'aide d'enregistreurs numériques type Mini Disc.

Le matériel d'enregistrement mobile portatif (annexe n°7) se compose lui de :

- 2 enregistreurs minidisc (ref. *SONY MZ-N710*)
- 2 microphones paraboliques longue portée (ref. *SONY ECM-PB1C*);
- Logiciel *SONY SOUND FORGE 7.0*;

Les minidisks seront programmés de sorte à enregistrer sur autant de pistes que de quarts d'heures afin de faciliter la sélection des pistes à dépouiller ; le tout dans une boîte en plastique hermétique d'où seul le câble du micro dépasse. Ce type de matériel permet d'enregistrer jusqu'à 320 minutes. Aucune autonomie n'est nécessaire sur ces appareils puisqu'ils sont déposés et relevés toutes les nuits.

Cependant, de nombreux bruits parasites gênent considérablement les enregistrements sur les frayères de la Garonne (vent, chants d'oiseaux, batraciens, voie de

chemin de fer, route....) si bien que ce type d'appareil n'est utilisé qu'occasionnellement sur la frayère de St Sixte.

2.3 Méthode de dépouillement

Le dépouillement des bandes audio est effectué grâce au logiciel SOUND FORGE 7.0 (Figure 7) qui permet d'obtenir le spectre des enregistrements et ainsi de comptabiliser les bulls non plus de manière auditive mais visuellement. Cette méthode nécessite de bien calibrer la zone d'enregistrement, c'est-à-dire de connaître le taux de restitution des appareils.

Enregistrement numérique :

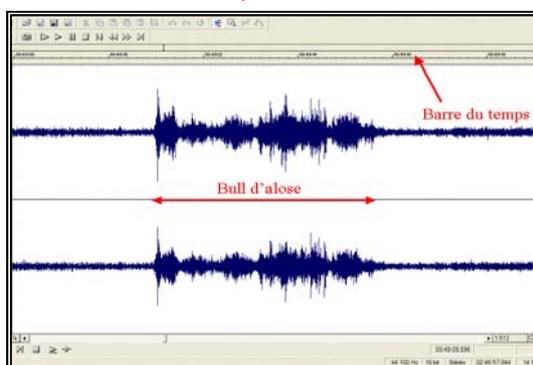


Figure 7 : Matériel d'enregistrement et visualisation d'un bull avec le logiciel Sound Forge.

2.4 Extrapolation du nombre de bulls sur toute la nuit :

Afin d'estimer le nombre total de bulls sur toute la nuit, on utilise une courbe de référence : la courbe de CASSOULEINS qui donne les pourcentages relatifs des bulls de chaque quart d'heure (Figure 8).

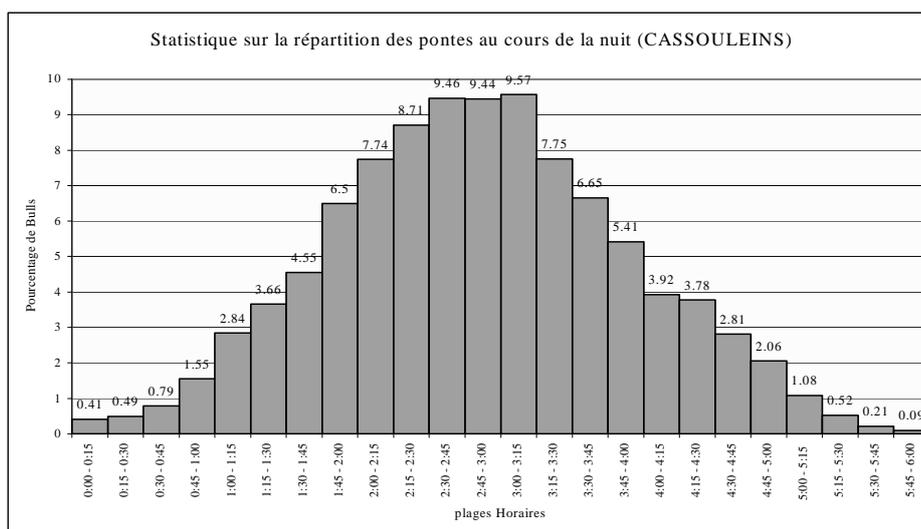


Figure 8 : Modèle statistique sur la répartition des pontes au cours de la nuit (CASSOULEINS, 1985)

A l'aide de ce graphique, on constate que la majorité des bulls se situe entre 2h15 et 3h15 (soit environ 37% du nombre de bulls de toute la nuit), avec un maximum de 2h45 à 3h00, soit 9.44%. C'est pour cette raison que cette tranche horaire est privilégiée tant pour le comptage direct qu'indirect.

Par ailleurs, pour évaluer le nombre de bulls de toute la nuit à partir de n'importe quelle tranche horaire de comptage, on se base sur le calcul suivant :

Soit : n = Nombre de bulls sur la période de comptage.

N = Nombre total de bulls sur la nuit.

X = Pourcentage du nombre de bulls total attendu d'après CASSOULEINS pour la période de comptage.

On a donc : $N = (100 * n) / X$

Il est ensuite possible d'en déduire le nombre de géniteurs présents sur les frayères étudiées (G) et par la même occasion, en totalisant le nombre de bulls obtenus pour la saison sur toutes les frayères, le nombre total de géniteurs en moyenne Garonne. Tout ceci en supposant que les géniteurs ne se reproduisent que sur une seule frayère, que seule une femelle et un mâle sont impliqués dans un bull et qu'une femelle pond en moyenne entre 8 et 12 fois (CHANSEAU M. et AL., 2005).

Soit : $G = 2N / 10$

Cependant, la répartition-type des bulls au cours d'une nuit varie grandement au cours de la saison. Pour ces raisons, un comptage des bulls sur toute la nuit est réalisé au moins une fois par semaine sur les frayères les plus actives afin de créer une courbe de répartition par ¼ d'heure pour l'année en cours.

Enfin, les nuits au cours desquelles aucun échantillonnage n'est effectué sont extrapolées par la moyenne de J-1 et J+1 si les conditions de température et de débit ne varient pas.

L'ensemble des données est traité sur Excel.

Parallèlement à l'estimation du nombre de géniteurs d'aloses en aval de l'obstacle de Golfech, différentes données ont été récoltées pour enrichir les connaissances actuelles.

Les températures ont été relevées au niveau de la passe à poissons à l'aide d'une sonde Micrel NKE ainsi que les débits par l'intermédiaire des données de la centrale nucléaire et de la DIREN Midi Pyrénées (www.hydro.eaufrance.fr). Ces deux paramètres, en partie liés, jouent un rôle important sur le comportement migratoire et reproducteur des aloses.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les premiers signes d'activité de reproduction sur les frayères ont été très précoces en 2011, comme en 2010. En effet, l'activité a débuté le 12 avril alors qu'habituellement, les premiers bulls sont rarement comptés avant début mai. La saison de reproduction 2011 s'est étendue sur 75 nuits contre une moyenne de 63 jours sur la période de 1993 à 2010.

3.1 Passages à l'ascenseur à poissons de Golfech

année	mois						Nbre Alose
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	
1993	0%	0%	32%	67%	1%	0%	18554
1994	0%	0%	64%	34%	2%	0%	85813
1995	0%	1%	54%	42%	3%	0%	85624
1996	0%	2%	54%	29%	14%	0%	106706
1997	0%	1%	67%	26%	6%	0%	98818
1998	0%	1%	50%	47%	3%	0%	49074
1999	0%	4%	63%	32%	0%	0%	36373
2000	0%	4%	75%	17%	4%	0%	32584
2001	0%	2%	43%	46%	8%	0%	25277
2002	0%	0%	33%	61%	6%	0%	17460
2003	0%	1%	21%	78%	0%	0%	22269
2004	0%	4%	53%	40%	2%	0%	19989
2005	0%	3%	52%	45%	1%	0%	18306
2006	0%	7%	80%	12%	1%	0%	9670
2007	0%	34%	48%	15%	2%	0%	2979
2008	0%	20%	61%	16%	2%	0%	1462
2009	0%	8%	59%	33%	0%	0%	1856
2010	1%	35%	54%	10%	0%	0%	9403
2011	1%	21%	71%	7%	0%	0%	2794
Total général	0%	8%	54%	35%	3%	0%	642217

Figure 9 : Répartition mensuelle des aloses contrôlées à Golfech entre 1993 et 2011.

En 2011, 2 794, aloses ont emprunté l'ascenseur à poissons entre le 24 mars (11^{ème} semaine) et le 1^{er} août (31^{ème} semaine), ce qui est du même ordre de grandeur que ce qui a été comptabilisé ces 5 dernières années (4 000 aloses en moyenne) mais qui reste très inférieur à la moyenne enregistrée sur la période 1993-2005 (37 300 individus).

Comme illustré dans la Figure 9, la migration observée au mois d'avril est depuis 2007 particulièrement importante puisque 24 % des aloses en moyenne ont franchi l'obstacle pendant ce mois alors que seulement 2 % du stock en moyenne était comptabilisé entre 1993 et 2006. L'année 2011 s'inscrit dans cette précocité avec 90 %

des passages observés avant fin mai. L'augmentation de la température de la Garonne lors de la deuxième semaine d'avril (semaine 15) qui passe de 15.2°C à 16.4°C entre le 08/04 et le 15/04 est certainement à l'origine de cette migration précoce (Figure 10).

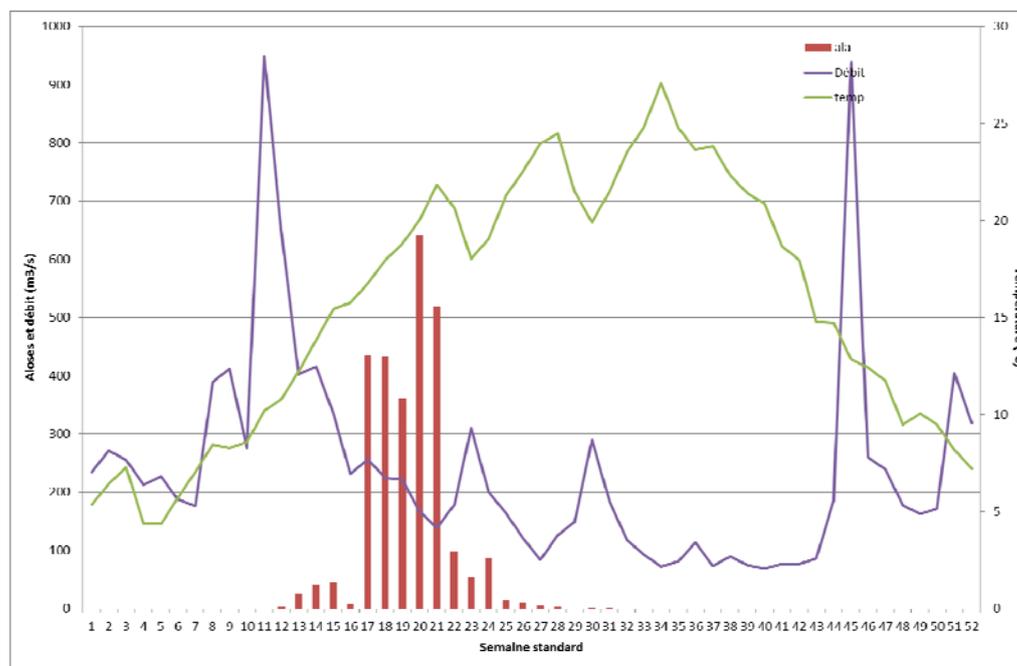


Figure 10 : Evolution des passages d'aloses à Golfech en 2011 en fonction du débit et de la température.

On notera que les paramètres environnementaux enregistrés en 2011 (débit et température) ne sont pas dans les moyennes observées les années précédentes avec des débits enregistrés pendant la période de migration particulièrement faibles et, par voie de conséquence, des températures relativement élevées pour la saison (figure 11).

semaine	debit 1993-2010	debit 2011	temp 1993-2010	temp 2011
13	397	403	11.6	12.2
14	410	416	12.4	13.8
15	471	334	12.6	15.4
16	512	231	13.0	15.8
17	610	256	14.4	16.8
18	676	224	14.7	18.0
19	585	222	15.1	18.8
20	546	168	16.2	20.0
21	463	138	17.0	21.8
22	417	179	18.0	20.6
23	372	310	19.0	18.0
24	388	200	19.8	19.0
25	248	163	21.5	21.3
26	190	121	22.4	22.5

Figure 11 : Comparaison du débit et de la température moyens hebdomadaires entre la période 1993-2010 et 2011.

Cette précocité dans la migration de cette espèce est observée depuis quelques années et l'analyse de la tendance de l'évolution des pourcentages de répartition mensuelle sur la période 1993-2011 montre une stabilité voire une très légère augmentation des passages en mai mais surtout une très nette diminution des individus contrôlés au mois de juin et au contraire une très forte augmentation des passages au mois d'avril (jusqu'à 35 % en 2010, 21 % en 2011, Figure 12).

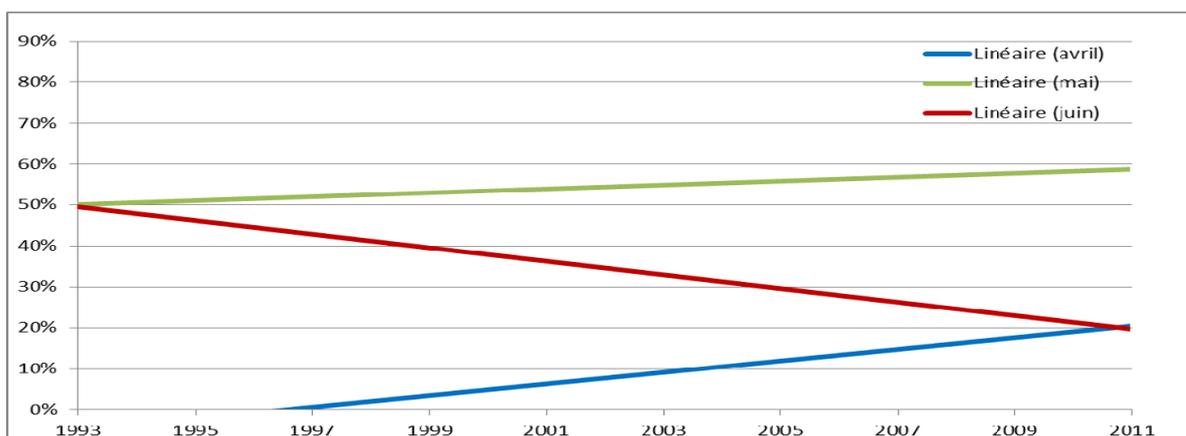


Figure 12 : Répartition mensuelle des aloses contrôlées à Golfech entre 1993 et 2011.

3.2 Estimation du stock reproducteur en aval de Golfech en 2011 et discussions

3.2.1 Effort de suivi des sites de reproduction

Le suivi de la reproduction au niveau des frayères situées en aval du barrage de Golfech s'est déroulé du 12 avril au 24 juin. Un chargé de missions, 2 agents techniques et un stagiaire MIGADO ont permis de suivre les frayères du canal de fuite, Lamagistère et St Sixte. Les autres frayères de la Garonne ont été suivies par les équipes de la réserve Naturelle de la Frayère d'Alose d'Agen. Sur l'ensemble de la saison, 60 % des nuits ont été suivies en moyenne sur l'ensemble des frayères avec un rythme plus soutenu pendant le pic d'activité (75 % de suivi entre les semaines 18 et 21).

3.2.2 Estimation du stock reproducteur 2011

Sur l'ensemble de la saison, 9 nuits ont été suivies intégralement (de 23h à 5h) afin d'appréhender la courbe de distribution des bulls par ¼ d'heure pour 2011. Cette année, une seule courbe de répartition a été utilisée pour extrapoler les données du fait de l'homogénéité des données recueillies sur l'ensemble de la saison de reproduction.

La Figure 13 présente les courbes de répartition des ¼ d'heures 2011 comparées à celle obtenue par CASSOULEINS.

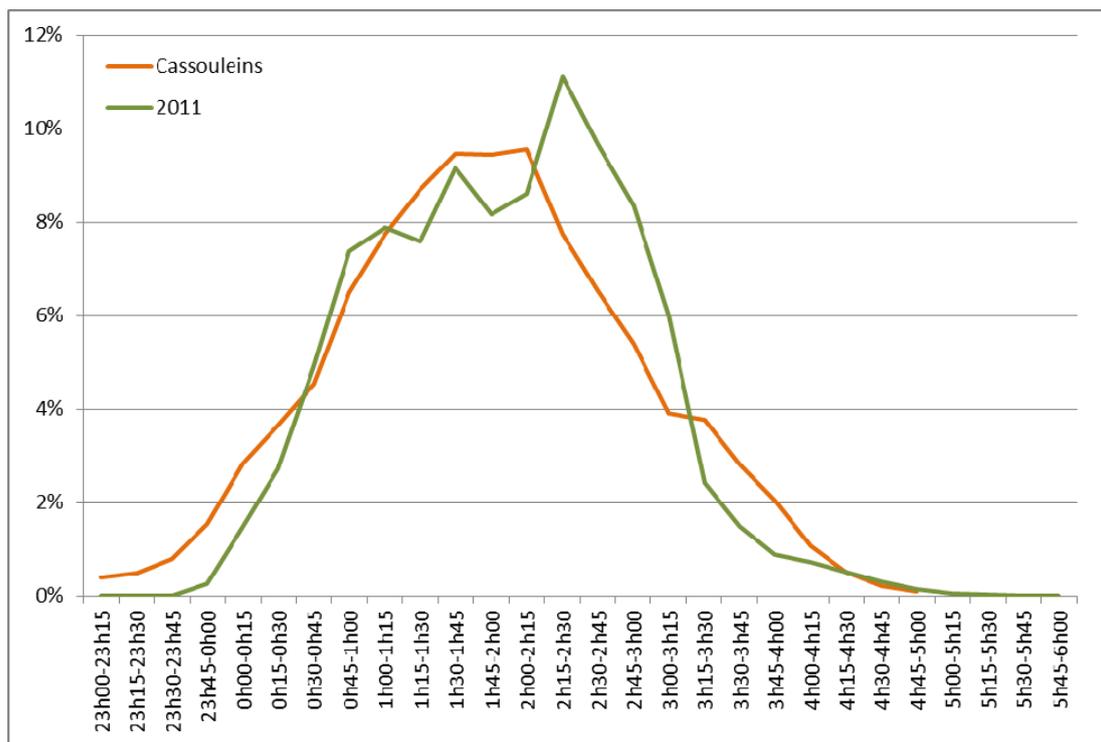


Figure 13: Répartition des pontes au cours de la nuit en 2011 ; comparaison avec la courbe de Cassoulesins (1985)

3.2.2.1 Stock reproducteur 2011

Date	AIGUILLON	AUTRES	AGEN	ST-PIERRE	SAUVETERRE	ST-NICOLAS	ST SIXTE	LAMAGISTERE	CANAL DE FUITE	Ascenseur à poissons de Golfech
		SERIGNAC "Billeou"								
Bulls	346	1 336	711	581	556	6 718	71 926	38 586	5 708	2 794
Aloses	69	267	142	116	111	1 344	14 385	7 717	1 142	
Stock reproducteur aval Golfech	25 294									-
Stock reproducteur Garonne	28 088									

Figure 14 : Nombre de bulls d'aloses estimés sur chaque frayère de la moyenne Garonne en 2011

Au total, environ **126 000** bulls ont été estimés sur l'ensemble des frayères de la moyenne Garonne en 2011, soit une estimation de **25 300 géniteurs** sur l'ensemble des frayères situées en aval de Golfech.

Si l'on prend en compte le nombre d'aloses comptabilisées à l'ascenseur à poissons de Golfech, le stock reproducteur pour **l'année 2011 est évalué à 28 100 géniteurs**, soit un stock recensé très faible sur la Garonne, quasiment équivalent à celui recensé en 2010. Ceci peut être expliqué par le moratoire en cours qui interdit toute capture par pêche de cette espèce mais également par les conditions hydroclimatiques favorables observées en 2006, les géniteurs de 2011 étant majoritairement issus des pontes de cette année (71 %, Lambert 2001).

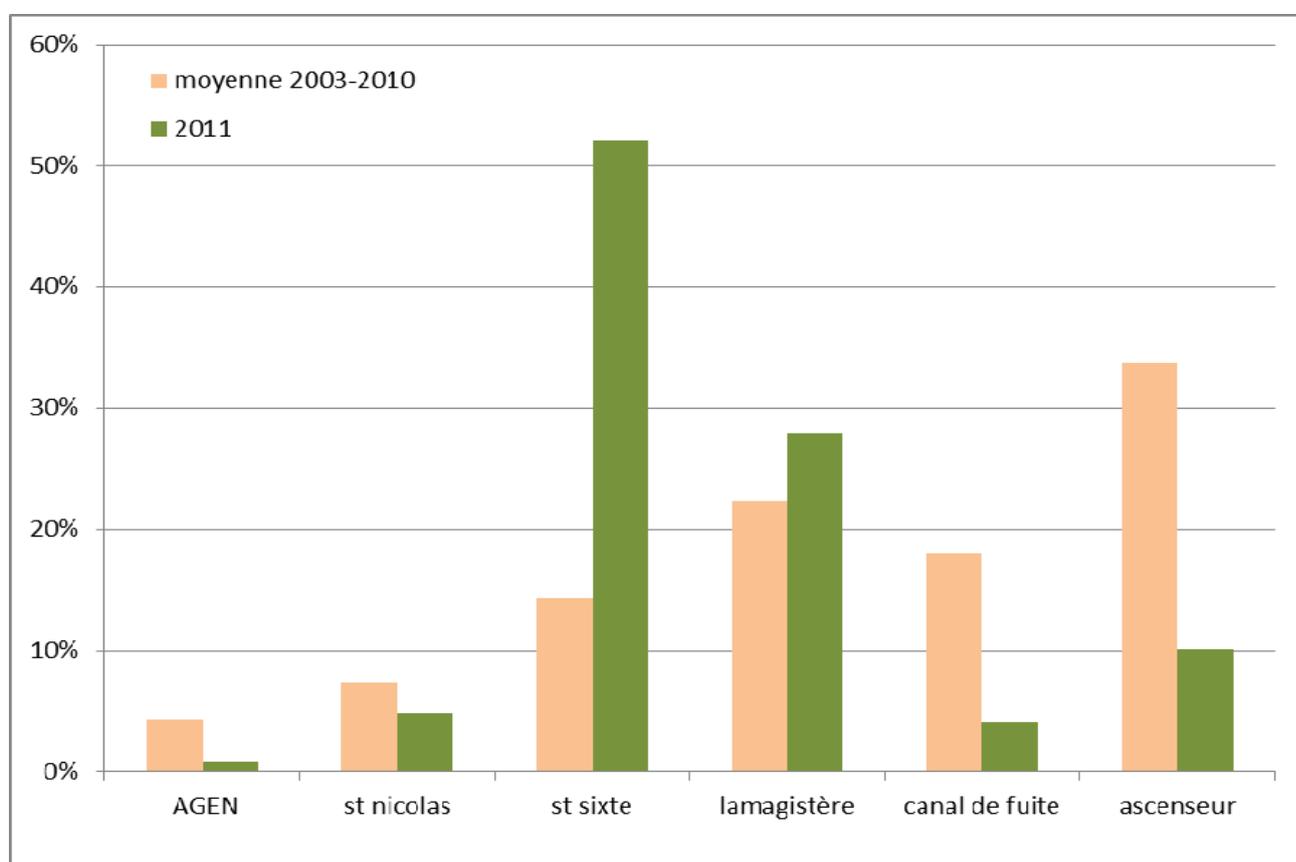


Figure 15 : Répartition moyenne des pontes sur les frayères de la Garonne entre 2003 et 2010. Comparaison avec la répartition des pontes sur les différentes frayères de la Garonne en 2011.

En 2011, les pontes sur les frayères de St Sixte, St Nicolas de la Balerme et Lamagistère représentent 85 % de l'activité. Cependant, pour la première fois, la frayère de St Sixte accueille à elle seule près de 50 % de l'activité totale. Cette accumulation sur une seule zone pourrait s'expliquer par les très faibles débits observés pendant la période de ponte qui réduira les zones favorables à la reproduction (Figure 15). En effet, les aloses

pondent sur des zones de plat courant avec des vitesses de l'ordre de 1 à 1.5 m/s et ces surfaces favorables diminuent avec la baisse des débits. Il sera très intéressant de modéliser ces zones de reproduction suite aux relevés de terrains effectués par EPIDOR, MIGADO et l'ONEMA afin de connaître les surfaces théoriquement favorables à la reproduction en fonction des débits de la Garonne.

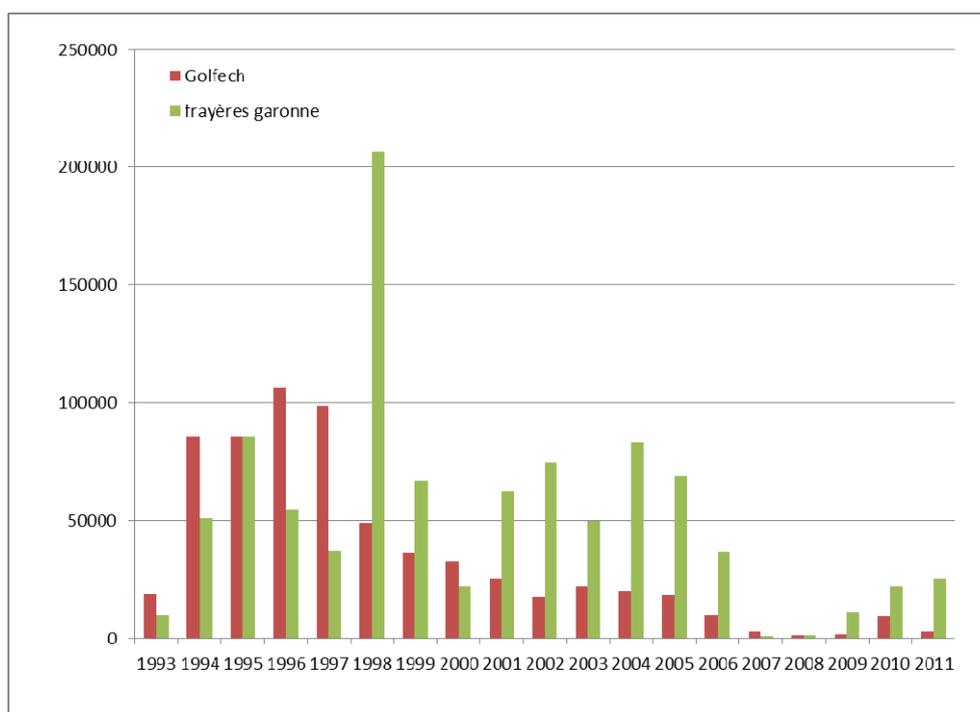


Figure 16 : Evolution du stock reproducteur de la Garonne d'aloses entre 1993 et 2011

Le suivi du stock reproducteur d'aloses entre 1993 et 2011 (station de contrôle de Golfech et suivi de la reproduction naturelle en aval du barrage, Figure 16) montre une nette augmentation des effectifs à partir de 1994 avec un maximum en 1996 (plus de 180 000 géniteurs dont 106 000 ont franchi l'obstacle). Depuis 1998, on constate une baisse sensible et continue de la population qui par ailleurs s'accroît nettement depuis 2006. A noter que la circulation des migrateurs sur la Garonne a été facilitée à partir de 1994 par l'ouverture d'une brèche dans le barrage de Beauregard (Agen) permettant son franchissement dans certaines conditions de débit.

L'alose présentant un homing de bassin, elle se doit d'être gérée à l'échelle du bassin Garonne Dordogne. Si l'on regarde l'évolution du stock reproducteur sur les 2 cours d'eau, la tendance à la baisse n'est pas remise en cause sur la période 1994-2011, malgré le petit « rebond » observé en 2009 et accentué en 2010 (Figure 17).

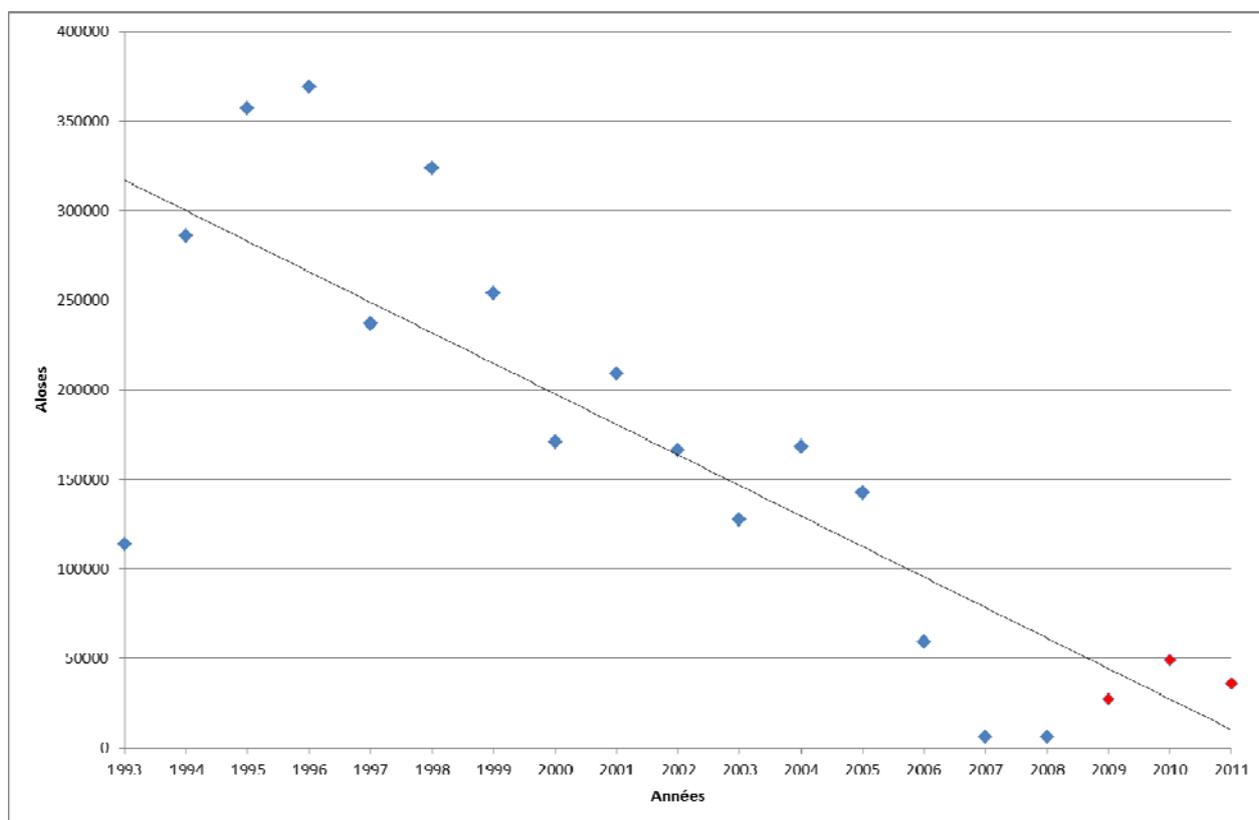


Figure 17 : Evolution du stock de grande alose sur le bassin Garonne Dordogne entre 1994 et 2011

CONCLUSION

Cette année, un effectif estimé global de **28 100 géniteurs** d'alose a été contrôlé sur la Garonne, **25 300 sur les frayères en aval de Golfech et seulement 2 794 au niveau de l'ascenseur à poissons**. Ce stock reproducteur est très faible et en recul par rapport aux deux dernières années où l'on observait un léger « rebond » de la population après une période particulièrement difficile (2007 – 2008). On rappelle que l'hypothèse retenue pour calculer le nombre de géniteurs à partir du nombre de bulls est de 10 bulls / femelle et un sex ratio de 1:1.

Le contrôle des zones de frayères en 2011 sur la Garonne privilégie un comptage en direct du nombre de bulls du fait de la présence importante du personnel sur les principales zones de reproduction (Agen, St Sixte, StNicolas, Lamagistère et canal de fuite). Cependant, la mise en place d'enregistreurs de qualité au niveau des frayères dites « secondaires » pourrait rester nécessaire afin d'obtenir des informations suffisantes pour appréhender au plus juste le stock reproducteur (Aiguillon, Sauveterre, St Pierre). Cette présence permanente a permis notamment d'adapter la courbe de répartition des bulls au cours d'une nuit décrite aux particularités de la saison 2011, en prenant notamment en compte le décalage dans le temps et dans l'espace de l'activité de chaque frayère au cours de la période de reproduction.

Le suivi de l'année 2011 réalisé sur les deux axes Garonne Dordogne continue de montrer une forte tendance à la baisse du stock reproducteur d'alose observé ces dernières années sur le bassin. On rappelle qu'un moratoire concernant cette espèce était en vigueur cette saison du fait de l'état catastrophique de la population sur le bassin.

En 2011, le moratoire devra être reconduit pour assurer une reproduction optimale sur le bassin. Le nombre de géniteurs qui remonteront l'année prochaine devrait, malheureusement, être très faible. En effet, ces individus sont issus en majorité de la cohorte 2007, année où la population observée atteignait des niveaux catastrophiques (moins de 4000 géniteurs sur la Garonne et moins de 2500 sur la Dordogne). Ainsi, la prudence est de mise et une protection maximale de cette espèce doit être maintenue dans les prochaines années si l'on veut espérer retrouver une abondance comparable à celle enregistrée dans le milieu des années 1990.

BIBLIOGRAPHIE

B. J. MUUS, P. DAHLSTROM, 1991. *Guide des poissons d'eau douce et pêche*, Ed Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 223 p.

BOISNEAU P., BOISNEAU C. et BAGLINIERE J.L., 1989. *Migration et reproduction de la grande alose (Alosa alosa L.) sur la Loire en 1988*, Rapp CREBS / INRA / SRETIE, 10 p.

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.

CARRY L. CHONG S, 2009. Suivi de la reproduction de la grande alose sur la moyenne Garonne en 2008, Rapport MIGADO 10G-09-RT.

CARRY L. DELPEYROUX JM, 2010. Etude des rythmes de migration des espèces amphibiotiques et holobiotiques de la Garonne au niveau de la station de contrôle de Golfech au cours de l'année 2009, Rapport MIGADO 22G-10-RT.

CARRY L. GOUDARD A, 2010. Suivi de la reproduction de la grande alose sur la moyenne Garonne en 2009, Rapport MIGADO 9G-10-RT.

CARRY L. TAUZIN M, 2011. Suivi de la reproduction de la grande alose sur la moyenne Garonne en 2010, Rapport MIGADO 6G-11-RT

CASSOU-LEINS F. et CASSOU-LEINS J.J., 1981. Recherche sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'alose : *Alosa alosa* L. Thèse doctorat de troisième cycle, INP Toulouse, 382 p.

CHANSEAU M., CASTELNAUD G., CARRY L., MARTIN VANDEMBRUCKE, BELAUD A., 2004. Essai d'évaluation du stock de géniteurs d'alose *Alosa alosa* du bassin versant Gironde Garonne Dordogne sur la période 87-2001 et comparaison de différents indicateurs d'abondance – Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture (2005) 374, p.1– 19.

GIRARDIN M., CASTELNAUD G., BEAULATON L., 2005. Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde : suivi des captures 2003 – Etude de la faune circulante 2004. CEMAGREF Etude n°98.

LAHARANNE A., PAROUTY T., CARRY L., 2007. Suivi de la migration et de la reproduction en moyenne Garonne de la grande alose en 2006. Rapport MIGADO 6G-07-RT.

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.