



## LIFE GRANDE ALOSE : COMPTE RENDU D'ACTIVITE DE LA PRODUCTION DE LARVES 2014-2015



Ministerium für Umwelt und Naturschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Rheinischer Fischereiverband von 1880 e.V.



**HIT** UMWELT- UND NATURSCHUTZ STIFTUNGS-GMBH

## REMERCIEMENTS

---

Nous remercions les organismes financeurs, notamment le conseil régional d'Aquitaine et surtout ceux qui se sont impliqués matériellement ou ont manifesté leur adhésion à ce projet afin de réunir toutes les conditions nécessaires à sa réussite, en particulier la FDAAPPMA 47.

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.

## SOMMAIRE

---

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>I</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>II</b>
<b>Liste des illustrations .....</b>	<b>III</b>
<b>BILAN 2014 - 2015.....</b>	<b>4</b>
<b>1 PRESENTATION DES STRUCTURES DE PRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
1.1 SITES DE PIEGEAGE .....	5
1.1.1 <i>Golfech</i> .....	5
1.1.2 <i>Tuilières</i> .....	7
1.2 LES MOYENS DE TRANSPORT .....	7
1.2.1 <i>Transport des géniteurs</i> .....	7
1.2.2 <i>Transport des larves</i> .....	8
1.3 L'ECLOSERIE DE BRUCH .....	8
1.4 AMELIORATION APORTEES AU SYSTEME .....	9
<b>2 PROTOCOLE DE PRODUCTION.....</b>	<b>11</b>
<b>3 PRODUCTION.....</b>	<b>12</b>
3.1 EXEMPLE DE LA DYNAMIQUE DE MIGRATION ET DE REPRODUCTION NATURELLE EN 2014.....	12
3.2 PIEGEAGE DES GENITEURS. ....	13
3.3 PRODUCTION D'OEUFs ET DE LARVES. ....	15
3.3.1 <i>Résultats de la reproduction des géniteurs</i> .....	16
3.3.2 <i>Incubation et éclosion</i> .....	17
3.3.3 <i>Elevage des larves</i> .....	19
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>21</b>

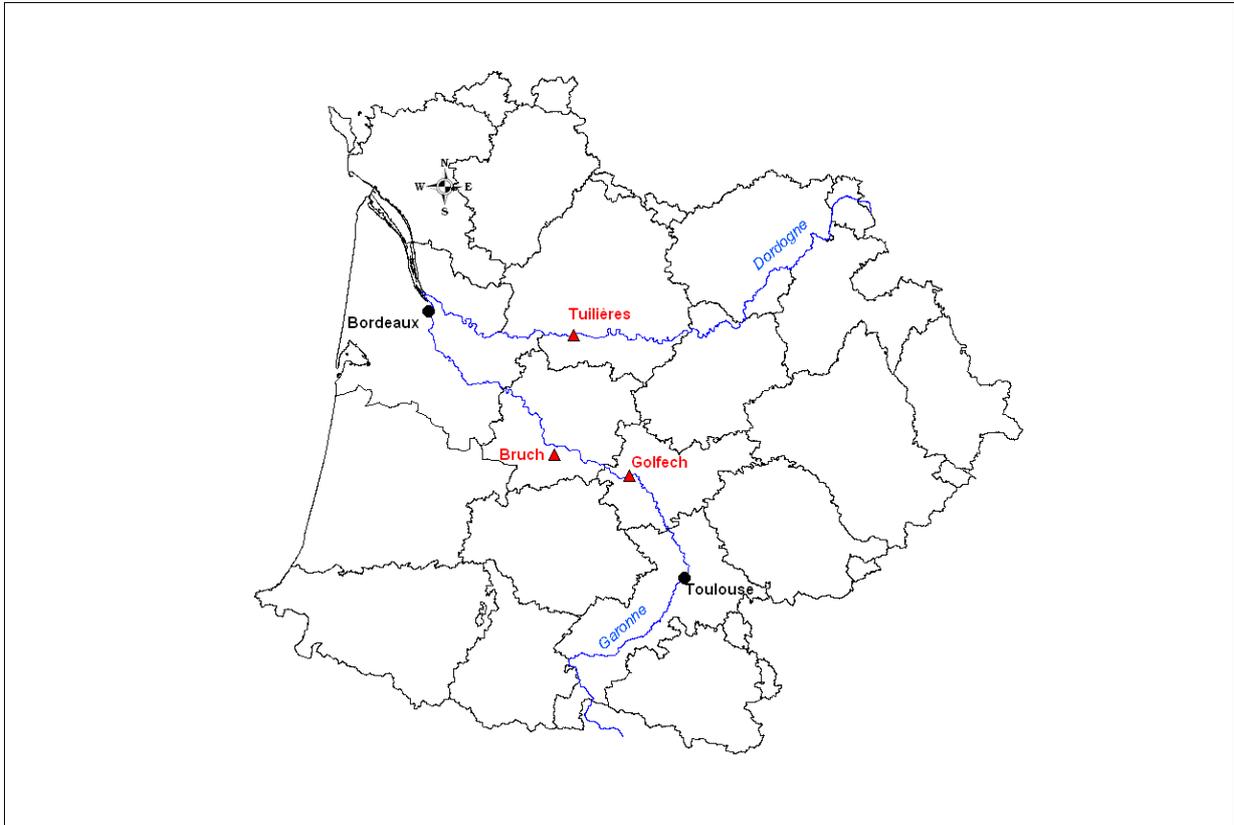
## LISTE DES ILLUSTRATIONS

CARTE 1 : LOCALISATION DES STRUCTURES. ....	5
PHOTOGRAPHIE 1 : VIDANGE DU PIEGE DE GOLFECH.....	6
PHOTOGRAPHIE 2 : BACS DE STOCKAGE DE GOLFECH.....	6
PHOTOGRAPHIE 3 : CAPTURE DES GENITEURS A TUILIERES.....	7
PHOTOGRAPHIE 4 : CAMION DE TRANSPORT DES GENITEURS. ....	7
PHOTOGRAPHIE 5 : CAMION ISOTHERME POUR LE TRANSPORT DES LARVES.....	8
SCHEMA 1 : L'ECLOSERIE DE BRUCH. ....	8
PHOTOGRAPHIE 6 : POMPE A CHALEUR AIR/EAU REVERSIBLE. ....	9
PHOTOGRAPHIE 7 : DISPOSITIF D'OXYGENATION DE L'EAU EN CIRCUIT FERME. ....	10
PHOTOGRAPHIE 8 : VUE D'ENSEMBLE DU CIRCUIT FERME. ....	10
SCHEMA 2 : GRANDES ETAPES DE LA PRODUCTION DE LARVES DE GRANDE ALOSE A PARTIR DE GENITEURS SAUVAGES.....	11
FIGURE 1 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LA DYNAMIQUE DE MIGRATION (TRAIT ORANGE) ET CELLE DE REPRODUCTION (TRAIT BLEU) DE LA GRANDE ALOSE EN DORDOGNE, AINSI QUE LES JOURNEES DE PIEGEAGE. ....	12
FIGURE 2 : COURBE REPRESENTANT LA DYNAMIQUE DE MIGRATION (EN BLEU) DE LA GRANDE ALOSE DANS LA GARONNE EN 2014, LA TEMPERATURE (EN ORANGE) ET LES JOURNEES DE PIEGEAGE (EN POINTILLE GRIS).....	13
PHOTOGRAPHIE 9 : PREPARATION DU TRANSFERT DES GENITEURS DEPUIS LES BACS DE STOCKAGE DE GOLFECH VERS LA CUVE DE TRANSPORT.....	13
TABLEAU 1 : EFFECTIFS DE GENITEURS TRANSPORTES.....	14
FIGURE 2 : REPRESENTATION DES TAILLES MOYENNES (LONGUEUR FOURCHE/MM) DES GENITEURS CAPTURES EN 2014-2015.....	14
PHOTOGRAPHIE 10 : A GAUCHE, INDUCTION HORMONALE D'UNE FEMELLE ; A DROITE, DECHARGEMENT DES GENITEURS A BRUCH.....	15
PHOTOGRAPHIE 11 : GENITEURS DANS UN BASSIN DE REPRODUCTION A BRUCH.....	15
TABLEAU 3 : RECAPITULATIF DES RECOLTES DE PONTE PAR ANNEE. ....	16
PHOTOGRAPHIE 12 : A GAUCHE, PESEE D'UNE PONTE ; A DROITE, MISE EN INCUBATION DANS UNE JARRE. ....	16
FIGURE 3 : HISTOGRAMME DES TAUX DE SURVIE DE CHACUNE DES PONTES RECOLTEES EN 2014 (AB1 A AA19) ET EN 2015 (AC1 A AC30).....	17
PHOTOGRAPHIE 13 : DISPOSITIF D'ECLOSION DES ŒUFS ET DE TRANSFERT DANS LES BACS D'ELEVAGE.....	18
PHOTOGRAPHIE 14 : STRUCTURES D'ELEVAGE EN FONCTIONNEMENT.....	18
PHOTOGRAPHIE 15 : ATELIER DE COMPTAGE DES LARVES MORTES APRES LE NETTOYAGE DES BASSINS D'ELEVAGE.....	19
PHOTOGRAPHIE 16 : DISPOSITIF DE PRODUCTION D'ARTEMIAS.....	19
PHOTOGRAPHIE 17 : A GAUCHE, INTEGRATION DE LA SOLUTION DE MARQUEUR DANS LE MILIEU D'ELEVAGE ; A DROITE, MARQUAGE EN COURS.....	20
TABLEAU 5 : BILAN GLOBAL CHIFFRE DE LA PRODUCTION 2014-2015.....	20

## **BILAN 2014 - 2015**

---

# 1 PRESENTATION DES STRUCTURES DE PRODUCTION



**Carte 1 : Localisation des structures.**

## 1.1 Sites de piégeage

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

### 1.1.1 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.



**Photographie 1 : Vidange du piège de Golfech**

Les rythmes de migration étant fluctuants dans la saison au même titre que le nombre de géniteurs qui constituent les vagues successives, deux bassins de stockage ont été installés ; ceci afin de conserver les poissons dans de bonnes conditions jusqu'à l'obtention du nombre de géniteurs désiré. L'atteinte de ces quotas peut prendre quelques heures comme plusieurs jours.



**Photographie 2 : Bacs de stockage de Golfech.**

### 1.1.2 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. Il n'a pas été possible d'installer de structures pour le stockage des géniteurs, les captures n'ont donc lieu que lorsque le flux migratoire est important.



**Photographie 3 : Capture des géniteurs à Tuilières.**

## 1.2 Les moyens de transport

### 1.2.1 Transport des géniteurs

Afin de transporter les géniteurs des sites de piégeage à l'écloserie de Bruch, un camion plateau (PTAC < 3,5 t) aménagé est mis à disposition 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.



**Photographie 4 : Camion de transport des géniteurs.**

### 1.2.2 Transport des larves

Le transport des larves ne nécessite pas le même dispositif que celui des géniteurs.

Leurs exigences physiologiques bien inférieures à 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 une augmentation de la température au cours des 14 heures de route, les sacs sont disposés dans un camion spécialement équipé avec un compartiment à glace et une isolation de la carrosserie.



Photographie 5 : Camion isotherme pour le transport des larves.

### 1.3 L'écloserie de Bruch

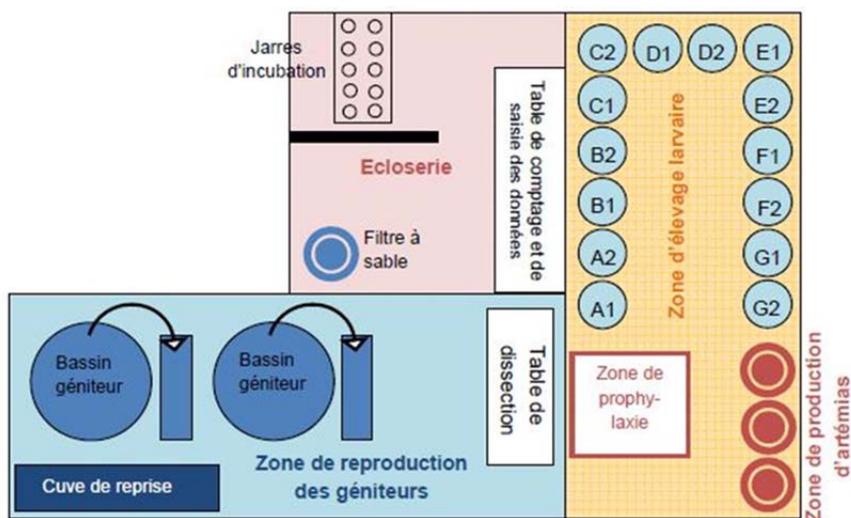


Schéma 1 : L'écloserie de Bruch.

L'écloserie de Bruch est divisée en 4 compartiments au rez de chaussée ainsi qu'un supplémentaire au premier étage. Le compartiment rose (schéma 1) est dédié à l'incubation, au circuit de traitement de l'eau et au laboratoire. Le orange est utilisé pour l'élevage larvaire et pour la production de la nourriture, le nettoyage et la désinfection du matériel, le bleu pour la reproduction et la biométrie des adultes.

#### 1.4 Amélioration apportées au système

En 2014 et 2015, un système de contrôle de la température de l'eau d'élevage des géniteurs a été mis en service. En effet, les aléas climatiques ont été clairement identifiés comme des facteurs pénalisant la quantité et la qualité de la production d'œufs. C'est d'ailleurs un des critères biologiques propres de la grande alose, sa reproduction étant étroitement liée aux régimes thermiques.

Les bassins de stabulation ont été montés en circuit fermé et raccordés à une pompe à chaleur réversible combinée à une résistance chauffante. Le risque étant particulièrement lié aux températures froides qui bloquent la reproduction, le système de chauffage a été doublé pour être très performant. Une soufflante raccordée à des disques perforés permet une oxygénation de l'eau dans le bac de reprise. L'élevage des géniteurs peut donc être réalisé en circuit ouvert ou en circuit fermé.



Photographie 6 : Pompe à chaleur air/eau réversible.



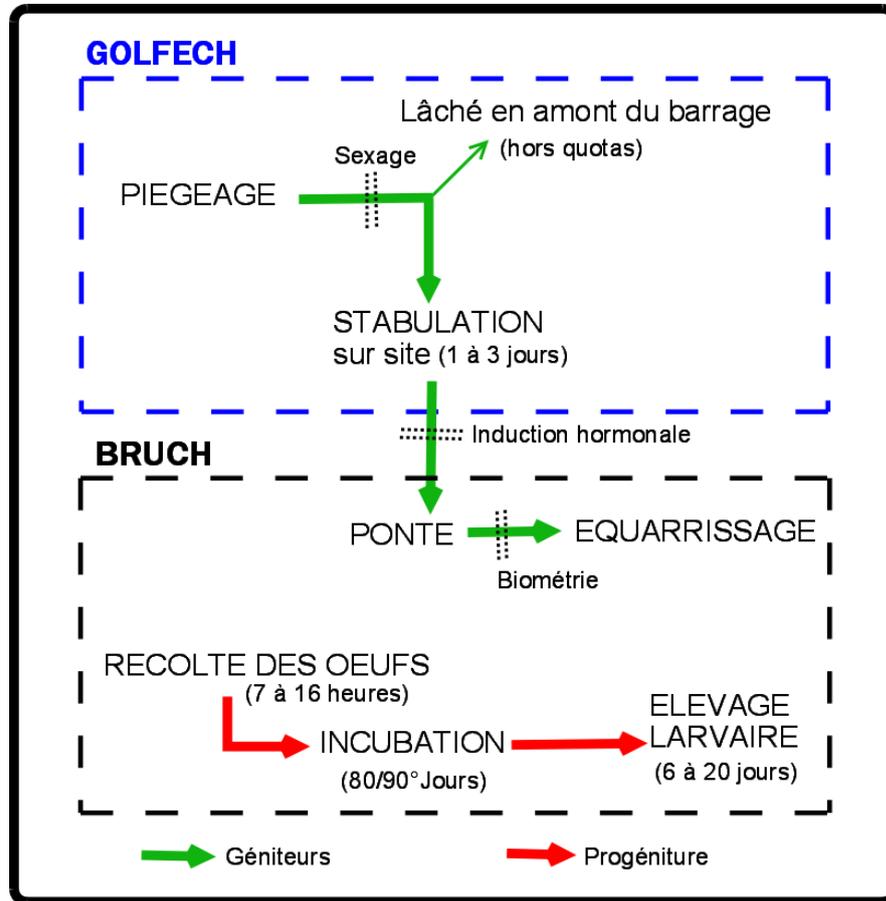
**Photographie 7 : Dispositif d'oxygénation de l'eau en circuit fermé.**



**Photographie 8 : Vue d'ensemble du circuit fermé.**

## 2 PROTOCOLE DE PRODUCTION

La figure ci-dessous présente de façon schématique les grandes étapes de production de larves de grande alose à partir de géniteurs sauvages. Ces étapes se déroulent d'abord sur le site de piégeage (ici Golfech) et ensuite dans l'écloserie de Bruch.



**Schéma 2 : Grandes étapes de la production de larves de grande alose à partir de géniteurs sauvages.**

Trois équipes sont mobilisées pour mener à bien ce projet. D'une part, on en compte une sur chaque station de contrôle qui assure cette mission en complément de ses missions habituelles de piégeage et de suivi de la migration. D'autre part, une équipe est mobilisée sur le site de Bruch, son emploi du temps est dédié à 100 % à la production de grande alose. Un tel dispositif nécessite une coordination précise de l'activité, depuis le piégeage des géniteurs en Garonne et en Dordogne jusqu'à la livraison des larves sur les sites d'alevinage en Allemagne.

### 3 PRODUCTION

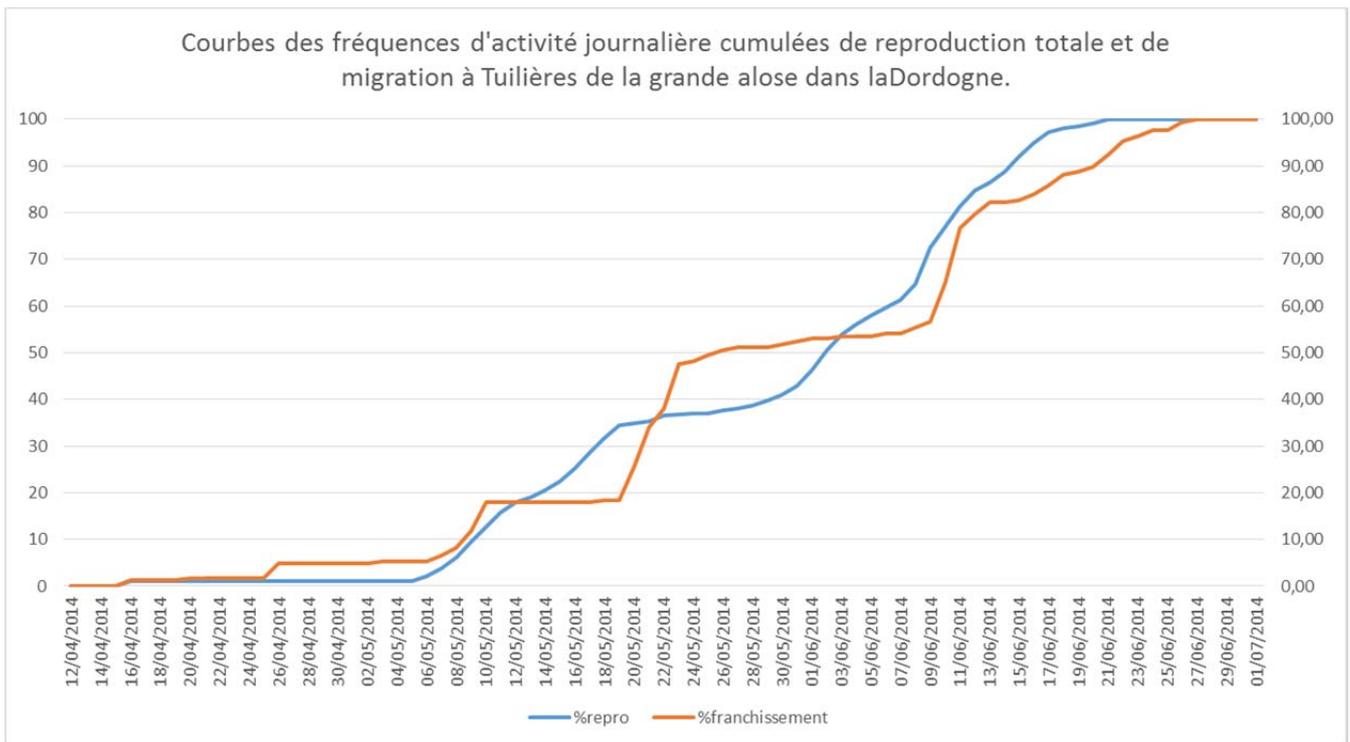
#### 3.1 Exemple de la dynamique de migration et de reproduction naturelle en 2014.

Les données récoltées par le personnel de Migado en Garonne et en Dordogne, grâce au contrôle de la migration d'une part et grâce au suivi de la reproduction d'autre part, permettent de reconstituer les dynamiques de migration et de reproduction de l'espèce durant la saison.

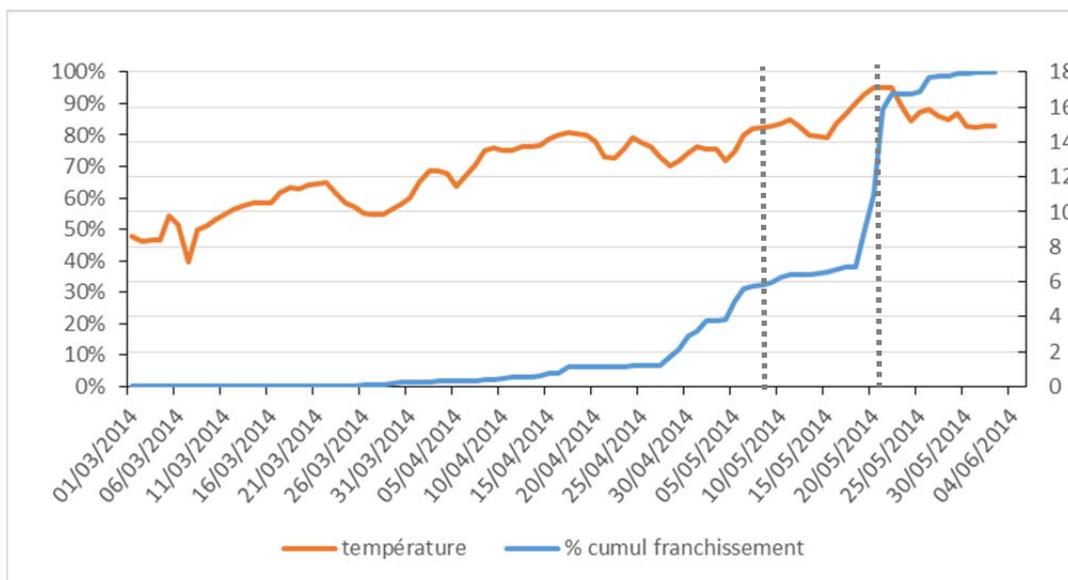
En temps réel, ces données permettent de réaliser un piégeage efficace en ciblant les périodes de forte migration couplées à une activité de reproduction également importante. Les géniteurs ainsi capturés présentent une probabilité accrue d'être en bonne santé avec un niveau de maturation des gonades avancé. C'est l'état physiologique parfait pour offrir une réponse satisfaisante à l'induction hormonale.

A posteriori, ces données permettent de tracer les courbes cumulées des pourcentages journaliers de migration et de reproduction de l'espèce au cours de la saison, figure ci-dessous.

En 2014, les faibles migrations observées à Tuilière n'ont pas permis de réaliser de piégeage. Par conséquent, l'effort n'a porté que sur l'axe Garonne et, compte tenu des effectifs de montaison, il a été modeste mais conforme au niveau nécessaire pour atteindre les objectifs initiaux de production.



**Figure 1 : Graphique représentant la dynamique de migration (trait orange) et celle de reproduction (trait bleu) de la grande alose en Dordogne, ainsi que les journées de piégeage.**



**Figure 2 : Courbe représentant la dynamique de migration (en bleu) de la grande alose dans la Garonne en 2014, la température (en orange) et les journées de piégeage (en pointillé gris).**

On remarque que la période de disponibilité des géniteurs dans le milieu naturel pour la capture a été courte. On a observé des franchissements à la vidéo sur une durée de moins de 4 semaines au total. De plus, le faible nombre de géniteurs migrants a compliqué la constitution de lots au sex-ratio adéquat.

### 3.2 Piégeage des géniteurs.



**Photographie 9 : Préparation du transfert des géniteurs depuis les bacs de stockage de Golfech vers la cuve de transport.**

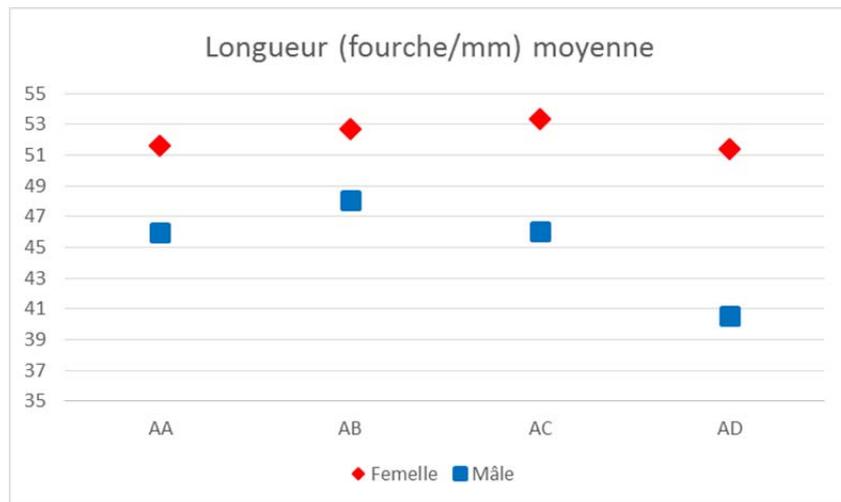
Le tableau ci-après présente les effectifs de géniteurs prélevés pour la constitution de chacun des lots de reproducteurs utilisés lors des saisons 2014 et 2015.

**Tableau 1 : Effectifs de géniteurs transportés.**

Année	Lot	Rivière	Femelle	Mâle	Total général	Sex-ratio
2014	AA	Garonne	9	17	26	1,89
	AB	Garonne	19	27	46	1,42
2015	AC	Dordogne	24	27	51	1,13
	AD	Garonne	10	17	27	1,70
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>150</b>	<b>1,42</b>

Au total, 150 aloses ont été piégées dont 6 sont mortes au cours de la phase de stabulation dans les bassins de Golfech. Depuis 2011, les captures se limitent à moins de 100 géniteurs par année car l'évolution des protocoles de production a permis d'améliorer le rendement de production pour chaque femelle prélevée et de diminuer le poids des prélèvements sur la population. Le pourcentage de mortalité liée aux étapes de piégeage et transport est de 4 % pour 2014-2015. Ce chiffre est à la fois conforme à la moyenne observée depuis le début du projet et relativement bas considérant la fragilité de l'espèce.

Concernant la taille des géniteurs, les mâles mesurent en moyenne 6 à 12 cm de moins que les femelles (figure 2). Ce différentiel est variable d'une année à l'autre. On remarquera un écart plus important pour les poissons piégés en 2015 que pour ceux piégés en 2014.



**Figure 2 : Représentation des tailles moyennes (longueur fourche/mm) des géniteurs capturés en 2014-2015.**

### 3.3 Production d'oeufs et de larves.



**Photographie 10 : A gauche, induction hormonale d'une femelle ; à droite, déchargement des géniteurs à Bruch**

En 2014 et 2015, 4 lots de géniteurs ont permis de produire des œufs puis des larves dans les structures de Bruch. La production issue de chacun des lots de reproducteurs est suivie pas à pas tout au long de son évolution dans le circuit de l'élevage. La traçabilité est sans faille 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 estimation fine du nombre de poissons et des taux de mortalité à chaque étape de l'élevage. Le taux d'erreur est estimé à 10%.



**Photographie 11 : Géniteurs dans un bassin de reproduction à Bruch**

### 3.3.1 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 36 heures après quoi les pontes cessent. Mais il a été observé que les femelles pouvaient se réadapter à un cycle biologique naturel et recommencer à pondre malgré la fin de l'effet de l'hormone. Ainsi, 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 de chaque femelle de 200 % et, par conséquent, de prélever 3 fois moins de géniteurs pour un résultat équivalent en termes d'œufs produits.

**Tableau 3 : Récapitulatif des récoltes de ponte par année.**

Année	Femelle	Mâle	Sex ratio	Production d'œufs (kg)	Quantité d'œufs par femelle (gr)	Taux de survie des œufs
2014	33	44	1,33	37,4	1132,7	70,9%
2015	34	44	1,29	15,1	444,1	26,3%
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>88</b>	<b>1,31</b>	<b>52,5</b>	<b>783,3</b>	<b>58,1%</b>

Le tableau ci-dessus détaille les caractéristiques de la production d'œufs pour chaque année de production, 2014 et 2015. **Au final, ce sont un peu plus de 52,5 kg d'œufs qui ont été récoltés, soit 5 250 000 œufs pour 67 femelles.**

Remarque : le terme « naturelle » est simplement utilisé pour distinguer les pontes obtenues alors que l'activité de reproduction conséquente à l'induction hormonale est terminée et que les bassins sont à nouveau soumis à une photopériode normale.



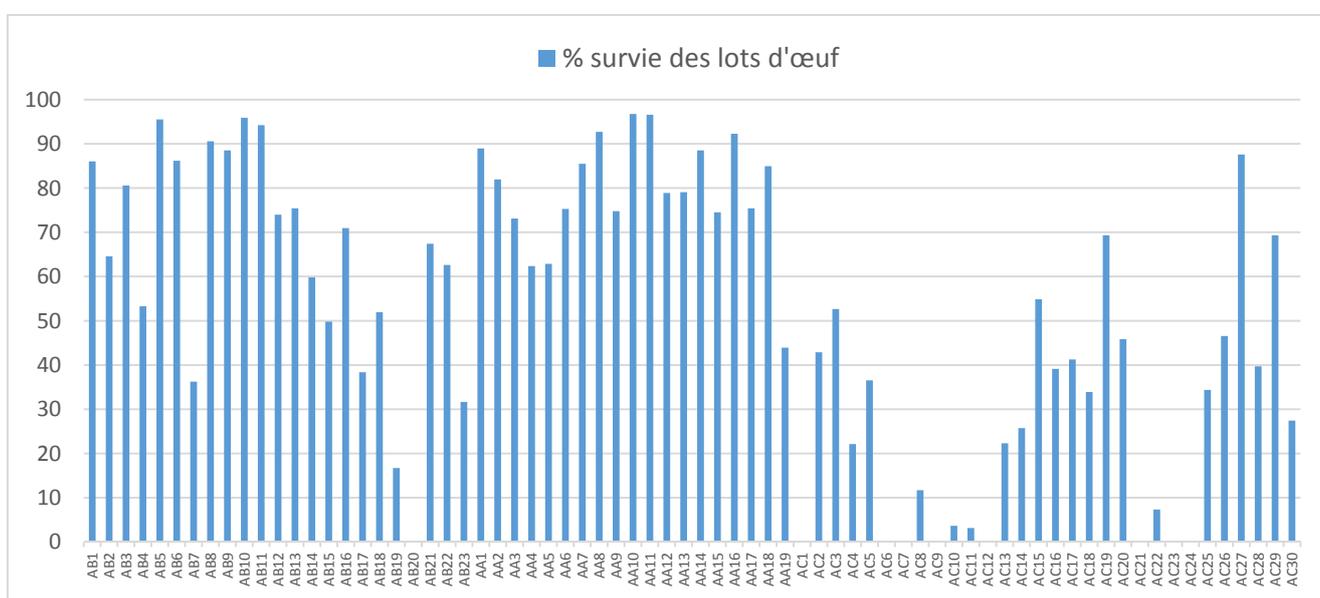
**Photographie 12 : A gauche, pesée d'une ponte ; à droite, mise en incubation dans une jarre.**

### 3.3.2 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.

Vingt-quatre heures avant l'éclosion, les pontes sont une fois de plus nettoyées, pesées, des échantillons sont prélevés pour évaluer la quantité finale d'œufs et le taux de survie.

A titre d'exemple, pour le premier lot de géniteurs piégés en 2014 (lot AA), 19 pontes ont été récoltées et pour le second (lot AB), ce sont 23 pontes distinctes qui ont été récoltées.



**Figure 3 : Histogramme des taux de survie de chacune des pontes récoltées en 2014 (AB1 à AA19) et en 2015 (AC1 à AC30).**

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 et donc les taux de survie.

Les pourcentages de survie entre les pontes sont hétérogènes (Figure 3). Les raisons peuvent être multiples, comme la qualité initiale des œufs, les conditions lors de la ponte ou lors de l'incubation. On notera que plusieurs pontes (AB20, AC1, etc.) ont été entièrement perdues à cause d'une qualité initiale médiocre. Le pourcentage moyen de réussite d'incubation est de 52,7 %. Ce taux est légèrement inférieur aux années précédentes, à cause des mauvais taux de survie observés en 2015. La piètre qualité des œufs récoltés est à mettre directement en relation avec la mauvaise qualité des géniteurs piégés en 2015.

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 et les résultats sont bons avec une mortalité estimée à seulement 5 % sur la globalité de la production.



**Photographie 13 : Dispositif d'éclosion des œufs et de transfert dans les bacs d'élevage.**



**Photographie 14 : Structures d'élevage en fonctionnement**

### 3.3.3 Elevage des larves

Ce n'est pas la phase la plus délicate, car il y a peu de mortalités durant celle-ci : les larves étant plus résistantes que les œufs aux parasites et maladies. Cependant, c'est celle qui requiert le plus de main d'œuvre car il faut produire les rations alimentaires, nettoyer les bassins et compter les larves mortes quotidiennement.



**Photographie 15 : Atelier de comptage des larves mortes après le nettoyage des bassins d'élevage**

**Photographie 16 :  
Dispositif de production  
d'artémias**



L'élevage des larves dure de 4 à 15 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 2 à 7 jours de croissance, les larves sont marquées par baignade afin de pouvoir déterminer leur origine si l'une d'entre elles est capturée à l'âge adulte dans le Rhin.



**Photographie 17 : A gauche, intégration de la solution de marqueur dans le milieu d'élevage ; à droite, marquage en cours.**

Le tableau 5 présente les résultats de survie à chaque étape de l'élevage. On remarquera qu'en 2015, la réussite lors de l'éclosion et de l'élevage des larves a été moins bonne qu'elle ne l'est normalement. La qualité initiale des œufs peut être mise en cause, de même que celle des géniteurs. Cependant, l'étalement de la production dans le temps, avec la multiplication des pontes pour un même lot nous contraint à garder les larves plus longtemps. Dans le cas contraire, il faudrait organiser des transports plus souvent dans la saison pour des nombres réduits de larves.

**Tableau 5 : Bilan global chiffré de la production 2014-2015**

Année	Femelle	Mâle	Quantité d'œufs produits	Larves transportées
<b>2014</b>	33	44	3 738 000	2 030 000
<b>2015</b>	34	44	1 510 000	280 000
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>88</b>	5 248 000	<b>2 310 000</b>

En 2014 et 2015, malgré des nombres de géniteurs similaires, la production d'œufs a été complètement différente avec une diminution d'un facteur 2,5 d'une année à l'autre et, qualitativement, ces œufs étaient peu vigoureux puisque, en termes de production larvaire, l'écart entre les années est d'un facteur 10. La qualité des géniteurs est clairement à mettre en cause pour 2015, mais les faibles effectifs observés aux stations de contrôle n'ont pas permis d'en piéger plus pour compenser les faibles productions de ces lots. Cependant, la phase d'élevage a donné de bons résultats : le taux de survie de l'œuf à la larve est au-dessus de la moyenne.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Aquaculture, 2008. Ouvrage rédigé sous la direction de Christiane Ferra.

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

Baglinière, J.L.; Sabatié, 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.) Ecobiologie et variabilité des populations. Eds: Baglinière, J.L.; Elie, P., Paris: INRA-Cemagref., pp. 263-275.

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.

CASSOU-LEINS F. et CASSOU-LEINS J.J., 1990. Réserve naturelle de la frayère d'aloses. Synthèse quinquennale. Rapport ENSA Toulouse, 57 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.

HENDRICKS, M. L., AND T. R. BENDER, JR., 1994. Job III. American shad hatchery operations, 1994. Pages 3-1 to 3-33 in Restoration of American shad to the Susquehanna River. Annual Progress Report, 1993. Susquehanna River Anadromous Fish Restoration Committee. Harrisburg, Pennsylvania.

HENDRICKS, M. L., AND T. R. BENDER, JR., 1995. Job III. American shad hatchery operations, 1994. Pages 3-1 to 3-21 in Restoration of American shad to the Susquehanna River. Annual Progress Report, 1994. Susquehanna River Anadromous Fish Restoration Committee. Harrisburg, Pennsylvania.

HENDRICKS, M. L. 1995. The contribution of hatchery fish to the restoration of American shad in the Susquehanna River. *American Fisheries Society Symposium* 15:329-336.

HENDRICKS, M. L., T. R. BENDER, JR. AND V. A. MUDRAK., 1991. Multiple marking of American shad otoliths with tetracycline antibiotics. *North American Journal of Fisheries Management* 11:212-219.

HENDRICKS, M. L., 2001. Job.V., Task 2. Analysis of adult American shad otoliths, 2000. Pages 5-16 to 5-46 in Restoration of American shad to the Susquehanna River. Annual Progress Report, 2000. Susquehanna River Anadromous Fish Restoration Committee. Harrisburg, Pennsylvania.

HOESTLANDT H., 1948. Fécondation artificielle et incubation de l'alose du Rhône : *Paralosa rhodoenensis* Roule. *Ann. Stat. Centr. Hydrobiol. Appt.*, 2, 223-228. Lelek, 1980

JATTEAU P., ROUAULT T., BEECK P., CLAVE D., et WILLIOT P. (en cours de publication) Induced spawning and larval rearing in allis shad prospects for restocking projects.

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 Doc., 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.

TAVERNY C. et ELIE P., 2001. Répartition spatio-temporelle de la grande alose *Alosa alosa* et de l'alose feinte *Alosa fallax* dans le golfe de Gascogne. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 362/363, p 803-821.

***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.***