



Etude de faisabilité d'un suivi acoustique de la reproduction des aloses sur le Blavet

- L. Le Gurun (BGM), 2020 -

Introduction

La grande alose (*Alosa alosa*) et l'alose feinte (*Alosa fallax*) sont des poissons migrateurs amphihalins, dont l'abondance est peu connue en Bretagne. La grande alose semble la plus représentée en eau douce, alors que l'alose feinte fréquenterait plutôt les parties estuariennes. Les aloses remontent les parties aval des cours d'eau principaux à partir d'avril pour se reproduire entre mai et juin.

La localisation des frayères fait appel à un choix des géniteurs qui est lié à l'accessibilité des sites (présence d'obstacles) et aux paramètres hydrogéomorphologiques du milieu (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986). Une frayère naturelle peut ainsi se résumer par un profond se terminant en aval par un substrat de type radier (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981 ; Boisneau et al., 1990 ; Sabatié, 1993) :

- Granulométrie de fond : éléments grossiers (de 5 à 9 cm en moyenne), correspondant essentiellement à la classe des galets et des cailloux ;
- Profondeur de 1 à 2m ;
- Vitesse d'écoulement élevée (supérieure à 1m/s).

Il arrive cependant que des bulls soient observés dans des zones très différentes à l'aval des barrages. Il s'agit alors de frayères forcées qui ne garantissent pas le succès de la reproduction.

Le principal facteur contrôlant l'activité de ponte est la température de l'eau dont un seuil situé entre 16 et 18°C déclenche la reproduction (Roule, 1924 ; Gallois, 1947). Le débit joue aussi un rôle important puisque que l'activité de frai cesse en période de crue.

Le Blavet, fleuve côtier morbihannais, accueille chaque année une population d'aloses. Seule la Grande Alose est supposée être présente sur ce cours d'eau, mais la présence d'hybrides n'est pas exclue. Depuis 2008, la FDAAPPMA 56 suit cette espèce sur l'aval du bassin au travers :

- De comptages des bulls d'aloses
- D'enquêtes halieutiques auprès des pêcheurs à la ligne,
- De captures d'alosons à la senne.

Ces prospections ont permis de préciser les sites de frai, de vérifier l'efficacité de la reproduction et de connaître les pratiques de pêche sur cette espèce mais ne permettent pas d'apprécier le niveau d'abondance de la population d'aloses sur le Blavet (FDAAPPMA 56, 2019). C'est pour cette raison **que la FDAAPPMA 56, en collaboration avec BGM, mène en 2020 une étude de faisabilité pour mettre en place un suivi acoustique de la reproduction des aloses sur le Blavet en vue d'estimer l'abondance des aloses sur ce bassin.**

Matériel et méthodes

Zone d'études

Le secteur d'études se concentre sur l'aval du Blavet au niveau de 2 sites de frai : l'aval du barrage des Gorêts et le parcours d'eaux vives, situé en aval de l'écluse de Lochrist (Figure 2).

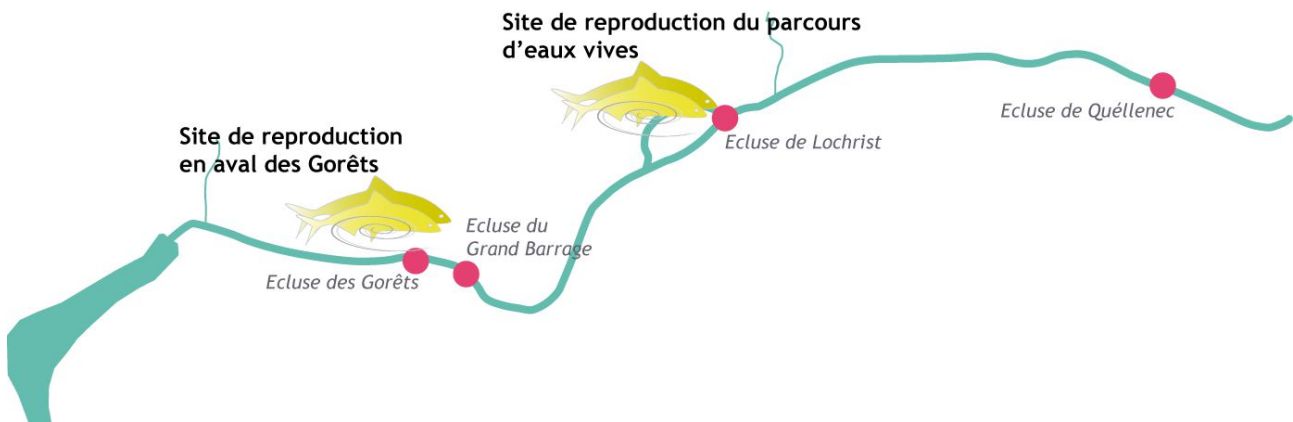


Figure 1 :: Présentation de la zone d'étude (©BGM)

Caractéristiques d'un bull

Les couples d'aloses ont un comportement de reproduction très particulier : ils effectuent des ronds à la surface de l'eau qui produisent des éclaboussures sonores appelées bulls.

Un bull peut se définir comme un rapide mouvement circulaire d'au minimum deux géniteurs flanc contre flanc, frappant violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Le diamètre d'un bull avoisine 1 à 1,2 m et sa durée varie entre 2 à 10 s (BOISNEAU *et al.*, 1990). Les bulls peuvent atteindre une intensité sonore de 50 dB et sont visibles à distance en raison de la projection de gerbes d'eau (CASSOU-LEINS *et al.*, 2000).

Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de frai.



Figure 2 : Bull d'aloses (©P. rigalleau)

Dispositif d'enregistrement

Un dispositif d'enregistrement est constitué d'un enregistreur Olympus® WS-853, d'un microphone Olympus® ME-52W et d'une parabole artisanale (Figure 3). Ils sont mis en place dans un endroit dégagé au bord de l'eau, la parabole orientée précisément sur le lieu de reproduction. Le matériel d'acquisition est protégé par une boîte étanche et permet de faire un suivi même lors de faibles pluies.

Les dispositifs ont une autonomie d'alimentation d'une vingtaine d'heures et une capacité d'enregistrement maximale de 2080h environ selon la qualité d'enregistrement choisie.



Figure 3 : dispositif d'enregistrement installé en aval de l'écluse de Trésiguidy sur l'Aulne canalisée (©BGM)

Sites d'implantation

Les systèmes d'enregistrements sont placés une nuit sur trois sur les sites de frai suivis (Figure 4) :

- Un système en aval du barrage des Gorêts,
- Trois systèmes au niveau du parcours d'eaux vives.

Ils sont mis en place dans un endroit dégagé au bord de l'eau, la parabole orientée précisément sur le lieu de reproduction.

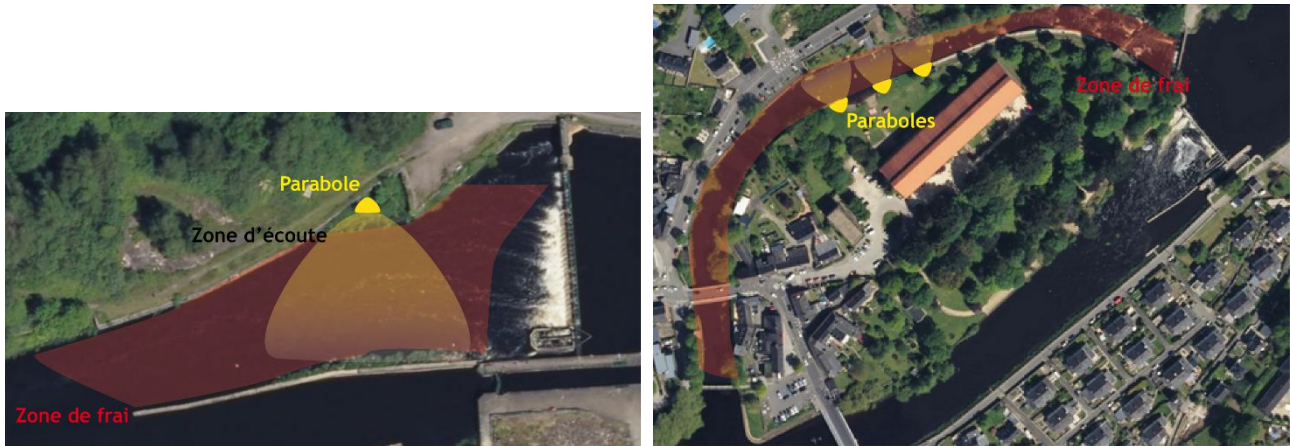


Figure 4 : Sites d'implantation des paraboles sur l'aval du Blavet (à gauche : l'aval des Gorêts ; à droite : le parcours d'eaux vives)

Les enregistreurs sont placés sur site aux alentours de 21h30-22h, avant le commencement de la reproduction, et sont récupérés le matin ou au cours de la nuit.

Dépouillement des enregistrements

Les enregistrements sont ensuite importés sur un ordinateur pour procéder au dépouillement. Cette étape s'effectue à l'aide du logiciel libre de traitement du son Audacity qui permet d'importer le son, de visualiser le spectre d'enregistrement et donc d'effectuer le comptage et l'analyse de l'activité.

Une analyse à la fois visuelle et auditive permet d'identifier et de comptabiliser rapidement les bulls. La vérification auditive intervient à chaque identification visuelle. En effet, l'écoute entière de l'enregistrement n'est pas envisageable car elle est trop chronophage. Une des principales difficultés intervient lorsque le bull est réalisé loin du matériel d'acquisition ou en présence de bruits parasites (vent, chant d'oiseaux, circulation...). Dans ces conditions, le spectre d'un bull n'est pas toujours facilement décelable visuellement.

Il faut compter de 1 à 5 heures par enregistrement.

Efficacité du suivi acoustique

La qualité de l'écoute s'apprécie en calculant le taux d'efficacité du dépouillement qui prend en compte le taux de réception des microphones et le taux de détection de l'opérateur qui dépouille les enregistrements.

Le taux d'efficacité correspond au nombre de bulls détectées sur le terrain sur le nombre de bulls enregistrés lors d'une nuit de suivi. Pour le mesurer, des nuits complètes de comptage visuel s'effectuent en parallèle de l'enregistrement.

Pour cette étude de faisabilité, une nuit de comptage visuel est prévu.

Calcul du nombre de bull

Afin d'estimer le nombre de bulls total d'une frayère donnée, le taux moyen d'efficacité est appliqué au nombre total de bull détectés par dépouillement sur l'ensemble de la période suivie.

Résultats

Le suivi acoustique de la reproduction des aloses sur le Blavet s'est déroulée du 18 mai au 4 juin sur 9 nuits de comptage. Toutefois, seules 5 nuits sont exploitables sur le site des Gorêts et 6 nuits sur le parcours d'eaux vives, en raison de l'arrêt des enregistreurs (manque de batterie). Une nuit de comptage visuel (18 mai 2020) a été effectuée pour apprécier l'efficacité du suivi acoustique de la reproduction des aloses. Malheureusement, très peu de bulls ont été observés lors de cette nuit, ne permettant pas d'exploiter ces données pour calculer un taux d'efficacité.

Au total sur les 9 nuits, 1 030 bulls, dont 689 sur l'aval du barrage des Gorêts (67% du total), ont été comptabilisés au total sur l'aval du Blavet en 2020.

Tableau 1 : résultats bruts du suivi acoustique de la reproduction des aloses sur le Blavet en 2020

	18-mai	22-mai	24-mai	26-mai	28-mai	01-juin	02-juin	03-juin	04-juin
Parcours d'eaux vives - aval	13	-	-	-	0	-	9	13	33
Parcours d'eaux vives - médian	22	39	19	21	4	32	31	14	67
Parcours d'eaux vives - amont	6	4	2	-	0	2	2	5	3
Barrage des Gorêts	211	239	-	-	2	71	78	38	50
TOTAL	252	282	21	21	6	105	120	70	153
<i>Enregistrement coupé -comptage partiel des bulls</i>									

Evolution du nombre de bulls au cours de la saison de reproduction

Dès la première nuit de suivi, plus de 200 bulls ont été comptés sur le site des Gorêts, laissant suggérer que la reproduction des aloses a débuté plus tôt dans la saison (figure 5).

L'évolution des bulls sur les 2 sites montrent également qu'au cours de la saison, l'activité de frai des aloses se déplace vers l'amont. En effet, alors que l'aval du barrage des Gorêts totalise plus de 80% des bulls au début du suivi, 33% de l'activité se situent sur ce site en fin de suivi.

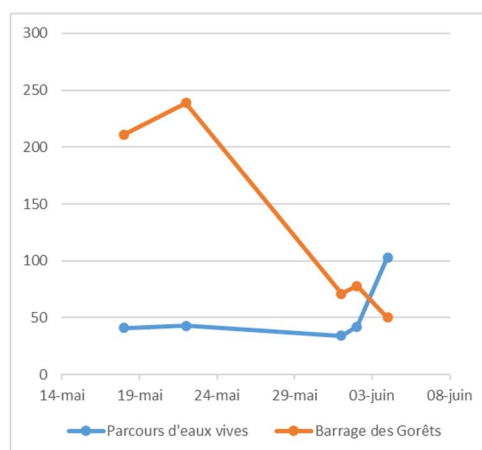


Figure 5 : Evolution du nombre de bulls sur les sites de reproduction suivis sur l'aval du Blavet en 2020

Activité de frai au cours de la nuit

Ainsi, l'activité de frai débute vers 22 heures, heure à laquelle quelques bulls se font entendre. Le rythme s'accélère pour atteindre un pic de reproduction entre 1 et 2 heures et diminue progressivement pour devenir nul probablement entre 4 et 5 heures sur le site du parcours d'eaux vives.

L'activité de frai suit le même schéma sur le site des Gorêts mais avec un décalage de 2 heures (figure 6) : l'activité de frai est la plus intense entre 3h00 et 4h00 et décline jusqu'à être nulle entre 6 et 7 heures.

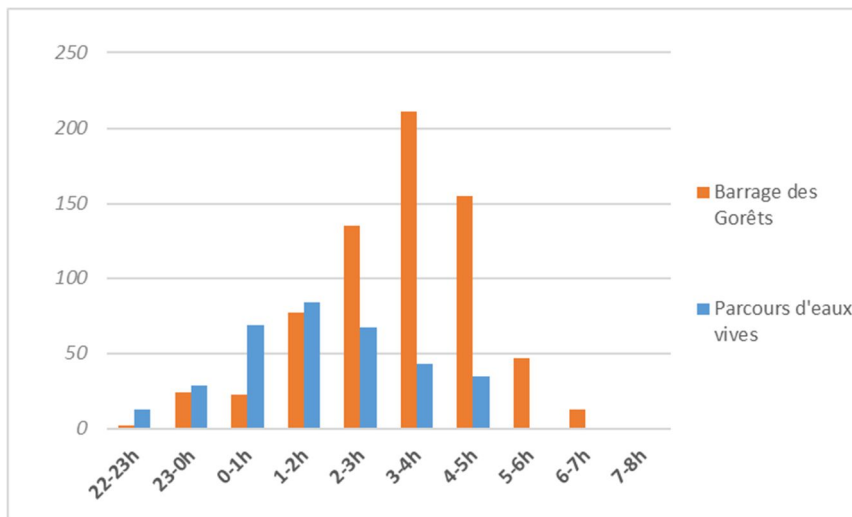


Figure 6 : Distribution du nombre de bulls par tranche horaire d'une heure au cours d'une nuit de suivi nocturne

Conditions environnementales

L'augmentation du débit a une action inhibitrice sur l'activité de reproduction pendant la période considérée (CASSOU-LEINS *et al.*, 2000). Les augmentations de débit répétées jusqu'à mi-mai laissent penser que l'activité de frai n'a pas commencé avant, sans pour autant le vérifier.

La température de l'eau est quant à elle décrite comme le facteur majeur dans le contrôle de la reproduction (CASSOU-LEINS *et al.*, 2000). Les aloses se sont toutefois reproduites la première nuit de comptage alors que le seuil de température de 16°C n'était pas atteint (Figure 7).

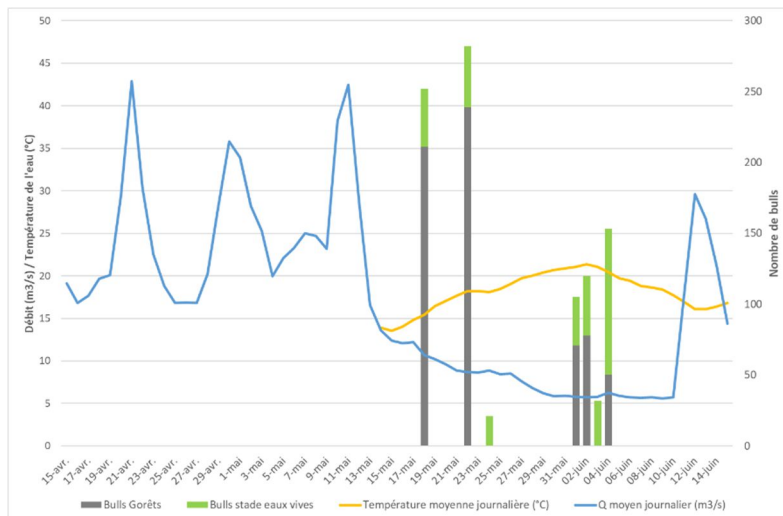


Figure 7 : Evolution des conditions environnementales (débit et température de l'eau) et de l'activité de reproduction des aloses sur les nuits de suivi en 2020

Discussion

Les résultats de cette étude montrent tout d'abord la faisabilité d'un suivi acoustique sur l'aval du Blavet. Les enregistreurs ont en effet capté l'activité de frai des aloses lors des nuits de suivi. Malheureusement, l'efficacité de l'enregistrement n'a pu être mesurée, ne permettant pas d'apprécier la qualité des enregistrements et de l'écoute. Ce contrôle est d'autant plus nécessaire pour approcher plus finement le nombre de bulls en vue d'estimer l'abondance des géniteurs sur le Blavet. Il semble donc essentiel qu'un comptage visuel soit organisé en parallèle du suivi acoustique sur un minimum de 3 nuits par site suivi. Il faudrait qu'au moins 10 bulls sont détectés lors du dépouillement des bandes lors de ces nuits pour calculer une moyenne et un écart-type.

Les enregistreurs ont capté une activité de reproduction plus intense en aval du barrage des Gorêts. Plusieurs raisons d'ordre biologique ou méthodologique peuvent être invoquées :

- Une activité de frai plus intense en aval des Gorêts sur les nuits suivies
- Un meilleur positionnement des enregistreurs au niveau des Gorêts :
 - La frayère située en aval du barrage, conditionnée par l'obstacle, est localisée. L'enregistreur capte donc une plus grande partie de la zone de frai.
 - A l'inverse, la frayère du parcours d'eaux vives présente un caractère plus « naturel », les aloses se répartissant sur le linéaire du parcours pour se reproduire. La surface captée par les enregistreurs paraît très réduite comparativement à la surface potentielle de reproduction du parcours d'eaux vives. Sur les 3 enregistreurs, il semble que le médian aient mieux capté l'activité de frai par rapport aux 2 autres.

Dans tous les cas, l'enregistreur en aval des Gorêts est bien positionné. Cela semble être moins le cas pour le parcours d'eaux vives. L'étendue de la frayère rend plus difficile le suivi acoustique, d'autant plus que ce site semble plus sensible à l'hydrologie du cours d'eau (déplacement des zones actives de frai en fonction du débit). Toutefois, les nombreux travaux effectués par la Région au niveau du barrage du stade d'eaux vives pendant la période de frai ont vraisemblablement perturbé l'activité reproductrice et le positionnement des aloses. Malgré cela en 2021, les enregistreurs médian et aval pourraient être conservés et l'enregistreur amont déplacé à proximité du barrage. Sur ce site, des prospections supplémentaires seraient nécessaires pour affiner le positionnement des enregistreurs.

L'activité déjà intense en aval du barrage des Gorêts lors de la première nuit de comptage montre que le suivi a débuté trop tardivement par rapport à la reproduction des aloses. Il semble essentiel l'année prochaine de mettre en place les enregistreurs sur les sites suivis dès que la température de l'eau dépasse les 14 °C, d'autant plus dans l'objectif d'estimer la population d'alooses sur le Blavet.

Au regard de la distribution des bulls au cours d'une nuit, les nuits de comptage visuel devront s'étaler de 23 à 5 heures du matin dans le meilleur des cas ou se concentrer sur le pic d'activité c'est-à-dire entre 1 à 2 heures sur le parcours d'eaux vives et entre 3 et 4 heures en aval des Gorêts. Toutefois, il a été montré sur l'Aulne que l'augmentation de la température de l'eau décalerait l'activité de frai au cours de la nuit sur des plages plus tardives. Il serait donc préférable de réaliser les comptages visuels sur une plage horaire étendue afin d'observer le plus grand nombre de bulls et d'évaluer au mieux l'efficacité du suivi acoustique.

Conclusion et perspectives

Cette étude a montré la **faisabilité d'un suivi acoustique** sur l'aval du Blavet. Plusieurs enseignements sont à tirer pour un déploiement du suivi acoustique sur l'aval du Blavet dès 2021 :

- Un repositionnement d'un ou plusieurs enregistreurs sur le parcours d'eaux vives (l'enregistreur amont a capté très peu de bulls) ;
- Le lancement du suivi acoustique dès que le couple débit / température de l'eau est favorable (température de l'eau > 14°C et débit stable) ;
- Des comptages visuels plus fréquents, au minimum 3, pour calculer le taux d'efficacité du suivi acoustique et également s'assurer du bon positionnement des enregistreurs (en particulier au niveau du parcours d'eaux vives) ;
- Des comptages visuels effectués sur une plage horaire plus étendue (de 23 à 5 heures dans le meilleur des cas).

Ces améliorations permettront d'intégrer les données de suivi dans le modèle ABC développé par Cédric Tentelier de l'Université de Pau et Pays de l'Adour qui permet d'estimer l'effectif d'aloses femelles sur une frayère à partir de comptages de bulls.

Bibliographie

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., 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*. Bull. Fr. Pêche Piscic. (316) : pp 15-23.

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., 1986. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose - Etude des oeufs de la grande Alose (Alosa alosa L.) : répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions*. Rapport ENSA Toulouse, Laboratoire d'Ichtyologie appliquée : 12 p et annexes.

CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 2000. « LA REPRODUCTION » IN : BAGLINIERE J.L., ELIE P. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.)*. Cemagref, INRA Editions. 73-92 pp.

FDAAPPMA 56, 2019. *Suivi de la reproduction de l'alose sur le Blavet et de sa capture par pêche à la ligne (Blavet, Oust, Vilaine)*. 14 p + annexes

GALLOIS C., 1947. *L'aménagement du Vivarais par la Compagnie Nationale du Rhône – Ses incidences sur l'économie piscicole, mesures tendant à les atténuer*. Bull. Fr. Pêche Piscic (146) : pp 25-34.

ROULE L., 1924. In : "*Alosa fallax rhodanensis*, Distribution". *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae* (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

SABATIE M.R., 1993. *Recherches sur la biologie et l'écologie des aloses au Maroc (Alosa alosa, Linné 1758 et Alosa fallax, Lacépède 1803) : Exploitation et taxonomie des populations atlantiques, Bioécologie des aloses de l'oued Sebou*. Thèse de Doctorat. Université de Bretagne occidentale, Brest : 326 p.