

Cellule Migrateurs Charente Seudre



## Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente

*Campagne de piégeages 2022*

*- Rapport final -*



Septembre 2022

SZCZEPANIAK Robin, POSTIC-PUIVIF Audrey,

ALBERT François, BUARD Eric, COLLEU Marc-Antoine



*Photo de couverture : © Robin SZCZEPANIAK, EPTB Charente*

---

#### Référence à citer

---

SZCZEPANIAK R., POSTIC-PUIVIF A., ALBERT F., BUARD E., COLLEU MA. Septembre 2022. Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2022 - Rapport final – 60 pp

## Avant-propos

Les opérations se sont déroulées dans le cadre de la convention signée le 5 mai 2020 entre le Département de la Charente-Maritime, l'EPTB Charente, l'Association MIGADO et CAPENA. Elle est intitulée « suivis des effets de l'ouverture du complexe hydraulique de Saint-Savinien à la migration piscicole ».



Ces opérations sont inscrites dans le cadre du programme « poissons migrateurs » 2021-2025 de la Cellule Migrateurs Charente-Seudre.



*La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe agissent ensemble pour votre territoire.*

### Cellule Migrateurs Charente Seudre



## Résumé

La campagne de piégeage réalisé en 2022 sur la passe multispécifique de Saint-Savinien est la troisième année d'un tel suivi. Ces trois années visaient en parallèle à d'étudier les effets de l'ouverture du complexe hydraulique à la migration piscicole et à définir des périodes de capture et un protocole de piégeage pour les aloses. Les deux espèces d'aloise étaient ciblées mais c'est bien la grande alose qui était au centre de notre action. En effet, la grande alose est une espèce en déclin et faisait l'objet de mesure pour enrayer ce constat. La capture de ces poissons permettra pour l'année prochaine de mener une opération de marquage par télémétrie afin de mettre en exergue les points bloquants ou retardant de sa migration anadrome.

En 2022, les 55 relèves du piège effectuées entre le 24 février et le 30 juin ont permis la capture de 1003 aloses. Contrairement à l'année précédente la grande partie des captures d'aloises ont été réalisées sur un laps de temps très court. Les données de capture ont permis de renforcer les hypothèses mises en évidence lors des deux dernières années. Les aloses empruntent préférentiellement la passe lorsque :

- Le débit de la Charente est inférieur à 59 m<sup>3</sup>/s
- Le coefficient de marée est inférieur à 66

Ces deux paramètres sont liés à la gestion du barrage mobile situé sur le bras de dérivation. En effet, lorsque le débit est supérieur à 50 m<sup>3</sup>/s les vannes du barrage sont ouvertes pour réguler le débit. Concernant le coefficient le lien avec la gestion du barrage se fait via les hauteurs d'eau à la pleine mer car les vannes sont également ouvertes lorsque l'onde de marée arrive à Saint-Savinien. Cette ouverture des vannes à l'onde de marée se fait pour des cotes minimums de gestion.

Dans ce rapport figure également une analyse des prélèvements biologiques réalisés lors de la campagne 2021. Il s'agit d'une analyse des écailles par scalimétrie afin d'étudier les caractéristiques démographiques des aloses sur la Charente. Le rapport fait également le bilan des autres espèces piscicoles observées sur cette campagne.

Ce suivi se fait sur la base d'une convention établie entre le Conseil Départemental de Charente-Maritime (CD17), propriétaire du site, et la Cellule Migrateurs Charente Seudre (CMCS : EPTB Charente-MIGADO, CAPENA). Il est financé par le CD17 et aidé par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

## TABLE DES MATIERES

Localisation du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente .....	9
Configuration du site .....	10
Autorisation d'exploitation .....	10
Gestion du complexe hydraulique .....	11
Les ouvrages piscicoles .....	12
La passe multispécifique .....	12
Contexte de l'étude .....	14
Etat des populations de migrateurs sur le bassin versant de la Charente .....	14
Objectifs du suivi piscicole en 2022 .....	14
Matériels et méthodes .....	15
Programmation des opérations de piégeage .....	15
Chronique de débit historique .....	15
Analyse des marées .....	16
Modélisation des hauteurs d'eau théorique .....	17
Planning prévisionnel d'intervention .....	18
Le dispositif de piégeage .....	19
Résultats .....	22
Les conditions hydrologiques de la Charente .....	22
Le régime thermique de la Charente .....	23
Les interventions sur le site .....	23
Interventions d'observation .....	24
Interventions de piégeage .....	24
Les captures recensées lors des piégeages .....	25
Les espèces .....	25
Les familles .....	26
Les guildes écologiques .....	28
Analyses des individus supérieurs à 20 cm .....	29
Analyses des captures en fonction de la gestion du barrage .....	30
Amélioration du dispositif de piégeage .....	43
Test de la pose des batardeaux et vidange du bassin par pompage .....	43
Protocole de forte présence d'aloses en aval de l'ouvrage .....	44
Discussion .....	45
Les conditions environnementales .....	45
Les interventions sur le site .....	45
Les captures recensées lors des piégeages .....	46

Les aloses.....	46
L'anguille européenne.....	48
Le flet commun.....	48
Le mullet porc.....	49
La lamproie marine / fluviatile .....	49
Le silure glane.....	49
Les autres espèces.....	50
La gestion des ouvrages hydrauliques .....	52
Conclusion et perspectives .....	52
Bibliographie .....	54
Annexe .....	56

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Localisation du complexe hydraulique de Saint-Savinien sur le bassin versant de la Charente</i> .....	9
<i>Figure 2 : Localisation des différents ouvrages hydrauliques sur le site de Saint-Savinien</i> .....	10
<i>Figure 3 : Les niveaux de gestion pour réguler le niveau d'eau à Saint-Savinien</i> .....	11
<i>Figure 4 : Vue aérienne des ouvrages hydrauliques de Saint-Savinien (Damien Filloux, MIGADO)</i> .....	12
<i>Figure 5 : Plan en coupe longitudinale de la passe multispécifique (AVP)</i> .....	13
<i>Figure 6 : Vue aérienne des ouvrages installés sur le bras naturel (Damien Filloux, MIGADO)</i> .....	13
<i>Figure 7 : Etats et tendances des populations de poissons migrateurs sur le bassin versant de la Charente (Tableau de Bord CMCS)</i> .....	14
<i>Figure 8 : Les débits moyens journaliers à Beillant + Lijardière (2004/2021)</i> .....	16
<i>Figure 9 : Variations des hauteurs théoriques de la pleine mer (bleu) et de la basse mer (rouge) au cours de l'année 2022</i> .....	16
<i>Figure 10 : Evolution du coefficient de la marée au cours de l'année 2022</i> .....	17
<i>Figure 11 : Schéma des différentes valeurs de côte nécessaire au fonctionnement de le passe et du piège</i> .....	17
<i>Figure 12 : Schémas de fonctionnement du piège de Saint-Savinien (Présenté COPIL 03/12/2019 CMCS)</i> .....	20
<i>Figure 13 : Illustrations des grilles entonnoirs dans le bassin de stabulation (gauche) et du matériel de biométrie (droite)</i> .....	21
<i>Figure 14 : Evolution du débit de la Charente sur le site de Saint-Savinien en 2022 (Données CD17)</i> .....	22
<i>Figure 15 : Evolution des températures de la Charente dans le bassin de piégeage (Données FDAAPPMA17)</i> ....	23
<i>Figure 16 : Evolution du nombre de capture par relève au cours de la campagne 2022 : A (avec le pic de capture), B (sans le pic de capture).</i> .....	26
<i>Figure 17 : Répartition des captures par famille (en %)</i> .....	27
<i>Figure 18 : Evolution des captures au cours de la campagne en fonction des familles</i> .....	28
<i>Figure 19 : Répartition des captures en fonction de la guildes écologique : Anadrome (bleu foncé), Catadrome (bleu clair), Estuarienne (vert clair), Fluviale (vert foncé), Marine (bleu marine)</i> .....	29
<i>Figure 20 : Evolution des captures au cours de la campagne pour les poissons &gt; 200 mm</i> .....	29
<i>Figure 21 : Evolution des captures au cours de la campagne pour les poissons &gt; 200 mm en fonction de la guildes écologique et de l'espèce</i> .....	30
<i>Figure 22 : Evolution des captures en fonction du coefficient de la marée (La Rochelle-La Pallice)</i> .....	31
<i>Figure 23 : Evolution des captures en fonction du coefficient de marée et de la guildes écologique</i> .....	31
<i>Figure 24 : Evolution des captures en fonction du débit de la Charente</i> .....	32
<i>Figure 25 : Evolution des captures en fonction du débit et de la guildes écologique</i> .....	33
<i>Figure 26 : Comparaison des aloses capturées à Saint-Savinien et des passages enregistrés à Crouin</i> .....	35
<i>Figure 27 : Evolution temporelle de l'ouverture des vannes du barrage (A) et effectifs d'aloise capturés (B)</i> .....	36
<i>Figure 28 : Position des vannes et pourcentage d'ouverture du barrage</i> .....	36
<i>Figure 29 : Variations des hauteurs d'eau aval de la passe multispécifique (bleu) et période de capture d'aloise (rouge) en 2022</i> .....	37

<i>Figure 30 : Table de corrélation des différentes variables explicatives des captures d'alose</i> .....	38
<i>Figure 31 : Etude des périodes de capture optimales (C) en fonction des hauteurs théoriques de la pleine mer (A) et des débits moyens journaliers (B)</i> .....	38
<i>Figure 32 : Répartition de la taille des aloses mesurées en 2022</i> .....	39
<i>Figure 33 : Caractéristiques générales d'une écaille d'alose (issu du Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez les aloses) et illustration d'une écaille d'alose feinte de Charente</i> .....	40
<i>Figure 34 : Analyse de l'âge des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)</i> .....	41
<i>Figure 35 : Analyse du sexe des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)</i> .....	42
<i>Figure 36 : Analyse du nombre de reproduction des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)</i> .....	43
<i>Figure 37 : Illustrations du test de la mise en place de batardeaux en 2022</i> .....	44
<i>Figure 38 : Illustrations d'une grande alose (Alosa alosa) en haut prise le 26/04/2022 et d'une alose feinte (Alosa fallax) en bas prise le 25/05/2022</i> .....	46
<i>Figure 39 : Illustration d'une anguille européenne (Anguilla anguilla) au stade civelle prise le 20/04/2022</i> .....	48
<i>Figure 40 : Illustration d'un flet commun (Platichthys Flesus) prise le 02/03/2022 et le 14/06/2022</i> .....	48
<i>Figure 41 : Illustration d'un mulot porc (Chelon ramada) prise le 08/03/2022</i> .....	49
<i>Figure 42 : Illustration d'une lamproie fluviatile (Lampetra fluviatilis) prise le 16/03/2022</i> .....	49
<i>Figure 43 : Illustration prise le 06/05/2022 d'un silure glane (Silurus glanis) mesurant 1,76 m</i> .....	49
<i>Figure 44 : Illustrations d'un barbeau fluviatile (Barbus barbus) prise le 28/06/2022, d'un carassin commun (Carassius carassius) prise le 13/04/2022 et d'une brème commune (Abramis abramis) prise le 23/06/2022</i> ....	50
<i>Figure 45 : Illustrations d'une ablette (Alburnus alburnus) prise le 14/04/2022 et d'un gardon (Rutilus rutilus) prise le 02/06/2022</i> .....	50
<i>Figure 46 : Illustration d'un sandre de 95cm (Sander lucioperca) prise le 14/04/2022</i> .....	51
<i>Figure 47 : Illustration d'un gobie d'une espèce indéterminée (Gobiidae) prise le 13/04/2022</i> .....	51
<i>Figure 48 : Illustration d'une perche commune (Perca fluviatilis) prise le 12/04/2022, d'une carpe amour (Ctenopharyngodon idella) prise le 09/06/2022 et d'une athérine (Atherina boyeri) prise le 08/06/2022</i> .....	51
<i>Figure 49 : Arbre de décision pour l'activation du piège en vue de capturer des aloses</i> .....	53

## TABLE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Extrait du tableau de simulation des périodes piégeables pour 2022</i> .....	18
<i>Tableau 2 : Exemple de planning produit lors de la campagne 2022</i> .....	19
<i>Tableau 3 : Bilan des interventions sur le site de Saint-Savinien en 2022 (temps en heures)</i> .....	23
<i>Tableau 4 : Récapitulatif des espèces capturées à Saint-Savinien en 2022</i> .....	25
<i>Tableau 5 : Détails des relèves avec capture d'aloses (arrêt des piégeages du 11/05 au 23/05)</i> .....	34
<i>Tableau 6 : Récapitulatif des données issues de la scalimétrie pour les grandes aloses</i> .....	40



## INTRODUCTION

### LOCALISATION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE DE SAINT-SAVINIEN-SUR-CHARENTE

Le complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente en Charente-Maritime est implanté sur deux communes, celle de Saint-Savinien-sur-Charente et celle de Le Mung. Le site se trouve en bordure du fleuve Charente, au niveau d'un méandre formé par un affleurement calcaire créant un seuil naturel. Il se situe à 45 km de l'embouchure du fleuve. Les principales localités amont et aval sont respectivement Saintes à 22 km et Rochefort à 27 km.

Dans le but de remédier aux crues à répétition et au manque d'eau douce dans les marais de Rochefort et de Brouage, un nouveau projet d'aménagement de la Charente est étudié dès 1925. C'est dans ce contexte qu'un décret est signé en 1961 autorisant la construction de 2 ouvrages hydrauliques à Saint-Savinien. Ils seront mis en service en 1968.

Saint-Savinien marque donc la limite entre le fleuve exposé directement aux marées et la partie des eaux continentales en amont. La gestion des eaux douces a permis le développement de deux usines d'Alimentation en Eau Potable (AEP Coulonge-sur-Charente et Saint-Hyppolite).

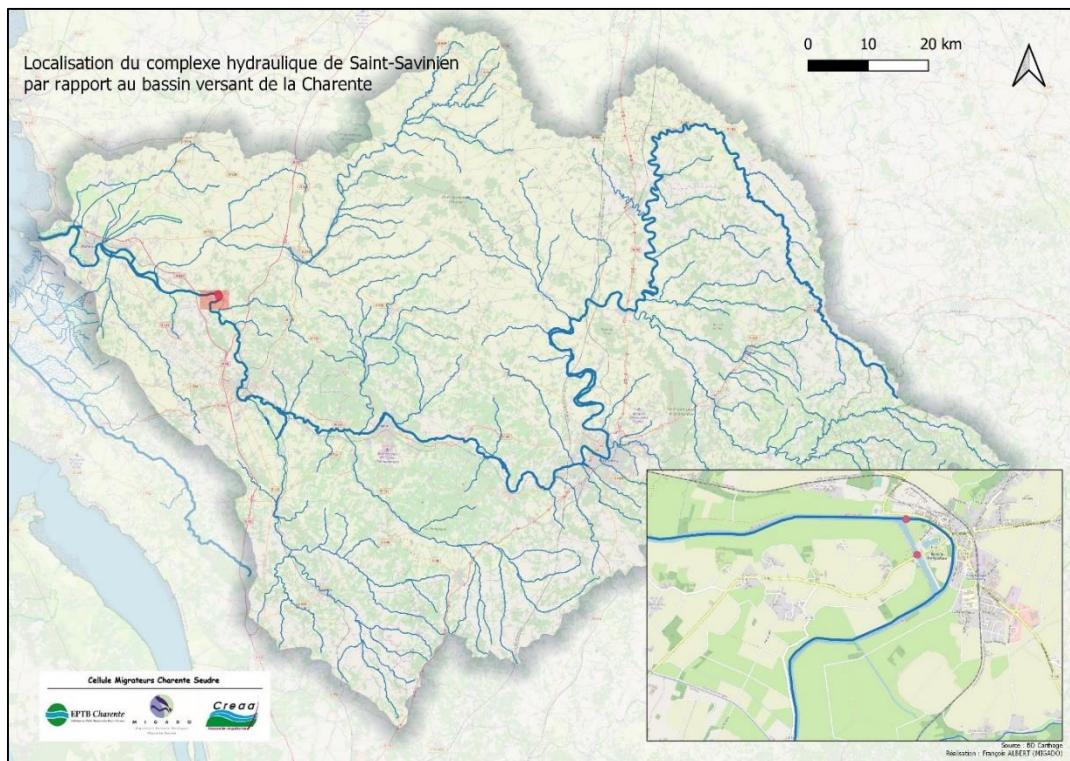


Figure 1 : Localisation du complexe hydraulique de Saint-Savinien sur le bassin versant de la Charente

## CONFIGURATION DU SITE

Le cours naturel de la Charente forme un méandre au niveau de Saint-Savinien. Il est court-circuité par un bras de dérivation d'une longueur d'environ 1 km.

Le site est composé de 3 principaux ouvrages hydrauliques, propriétés du CD17 : un barrage fixe sur le bras naturel de la Charente, un barrage mobile sur le bras de dérivation et une écluse accolée en rive droite à ce dernier.

Le barrage mobile édifié dans la partie médiane du canal de dérivation est composé de 3 vannes segments de 13,35 m de largeur sur 8 m de haut chacune.

L'écluse liée à la culée rive droite du barrage mobile est entièrement automatisée afin de permettre le passage des bateaux de plaisance transitant sur la Charente aval. Environ 300 bateaux franchissent chaque année l'écluse de Saint-Savinien, principalement aux périodes estivales.

Le barrage fixe implanté en aval du méandre naturel du fleuve, avant la confluence avec le canal, permet de maintenir le niveau d'eau dans la traversée du bourg de Saint-Savinien. Il est composé d'un seuil fixe de 51,1 m de long et d'un clapet mobile de 7 m de large et d'une capacité d'évacuation de 50 m<sup>3</sup>/s.



Figure 2 : Localisation des différents ouvrages hydrauliques sur le site de Saint-Savinien

## AUTORISATION D'EXPLOITATION

En 2012, le CD17 demande le renouvellement d'autorisation d'exploitation des ouvrages. En 2015, l'arrêté préfectoral N°2015/2472 d'autorisation est publié avec la nécessité d'assurer le franchissement piscicole et de mettre en place un suivi sur le site. C'est dans ce contexte que le complexe hydraulique des barrages de Saint-Savinien est équipé en 2019 de deux passes-à-poissons sur le bras principal de la Charente, en rive droite, sur le bras originel. Ces dispositifs permettent d'assurer la franchissabilité piscicole des espèces présentes dans la Charente.

De plus, une convention de 5 ans a été signée entre le CD17 et la CMCS pour autoriser aux opérateurs de la CMCS l'accès au site. Une seconde convention est signée le 5 mai 2020 entre le CD17 et la CMCS avec pour intitulée : « Suivis des effets de l'ouverture du complexe hydraulique de Saint-Savinien à la migration piscicole ». Elle cadre législativement et financièrement le suivi réalisé cette année-là et entraîne le recrutement d'un technicien par MIGADO pour une durée de 6 mois. Cette même convention fût signée entre le CD17 et la CMCS pour 2 années supplémentaires (2021-2022). Un technicien a été recruté par l'EPTB Charente pour un contrat de projet de 2 ans afin de réaliser cette mission. Notons que ce recrutement est cofinancé par le CD17 et l'Agence de l'Eau. L'Agence de l'Eau Adour-Garonne participe également au suivi réalisé sur la passe multispécifique dans le cadre du programme de la CMCS, tout comme la Région Nouvelle Aquitaine et l'Union Européenne via Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).

## GESTION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE

Les ouvrages hydrauliques doivent favoriser l'écoulement de la Charente en période de crue et arrêter la salinité apportée par les marées. Leurs vannes sont donc fermées à la marée montante, pour empêcher la remontée des eaux salées, puis ouvertes à la marée descendante, pour relâcher l'eau douce stockée en amont. Pour cela, la gestion du barrage doit prendre en compte les niveaux d'eau venant de l'amont mais également les hauteurs de marée enregistrées au port de La Rochelle-La Pallice. Il est admis qu'il faut environ 1h30 pour ressentir les effets des marées de La Rochelle à Saint-Savinien. Notons que la remontée de l'onde de marée est dépendante du débit de la Charente. La gestion du barrage est confiée à deux barragistes du département. Ils doivent maintenir un niveau amont entre 2,10 m NGF69 à Saint-Savinien et 3,20 m NGF69 à la station de Saintes.

Cette gestion n'est possible que lorsque les coefficients enregistrés à La Rochelle-La Pallice sont inférieurs à 70. En effet, lorsque qu'ils sont supérieurs, l'onde de marée remonte au-delà de Saint-Savinien et l'ouverture des vannes du barrage mobile est nécessaire afin d'éviter la submersion des zones de marais à l'aval. Pour se faire, le barrage s'ouvre lorsque les plans d'eau amont et aval s'équilibrent et l'onde de marée progresse vers l'amont. Elle atteint couramment Chaniers et, par grand marnage, Cognac. Notons que nous utiliserons le coefficient dans une partie de nos analyses mais c'est bien les hauteurs d'eau à la pleine mer qui sont utilisées par les éclusiers dans la gestion du site.

Autres tendances de gestion, lorsque les débits sont inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s, l'écoulement est orienté vers le bras naturel de la Charente afin qu'il passe par le clapet. Pour des débits supérieurs à 50 m<sup>3</sup>/s se sont les vannes du barrage qui servent à réguler le flux en manœuvrant une vanne puis pour des débits supérieurs à 140 m<sup>3</sup>/s se sont toutes les vannes qui sont ouvertes. Le débit de la Charente influence également la gestion de la côte amont du barrage. La côte sera établie à +2,10 m NGF69 lorsque le débit est supérieur à 50 m<sup>3</sup>/s et à +2,46 m NGF69 quand le débit est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s. Le récapitulatif des niveaux de gestion se trouve sur la Figure 3.



Figure 3 : Les niveaux de gestion pour réguler le niveau d'eau à Saint-Savinien

## LES OUVRAGES PISCICOLES

Avant 2019 et la construction des passes piscicoles, le site de Saint-Savinien constituait le premier ouvrage retardant les poissons migrateurs sur l'axe Charente. Néanmoins, les espèces migratrices profitaient des phénomènes de marée et l'ouverture des vannes du barrage pour remonter sur les zones amont. Les retards induits engendrent un coût important pour les populations de poissons migrateurs qui arrêtent de s'alimenter une fois la migration entamée. La réussite de la reproduction est alors en jeu, elle qui est très coûteuse en énergie (LARINIER *et al.*, 1994).

Les aménagements installés à Saint-Savinien et à Le Mung sont au nombre de trois. Une passe à poissons multispécifique et deux passes spécifiques pour les anguilles. Comme évoqué précédemment, les travaux se sont terminés en 2019 et la mise en service a été faite en juin de cette même année. Une des passes à anguilles se trouve en rive droite du bras naturel avec l'entrée de la passe installée en aval du clapet. La deuxième passe à anguille, en rive gauche du bras de dérivation cette fois, est toujours en cours de réflexion à ce jour. Les différentes passes (multispécifique et spécifique anguille) sont équipées d'un dispositif de piégeage afin de mettre en œuvre un suivi écologique des populations migratrices transitant à ce niveau de la Charente. Concernant la passe multispécifique, l'installation d'un piège amovible intégré a été réfléchi à l'origine du projet et la CMCS a participé à ces réflexions avec l'ONEMA (OFB aujourd'hui) en se basant sur le principe du piège du barrage de Descartes, sur la Creuse. Le choix d'un piège dans le dernier bassin a été fait car le principal objectif était de pouvoir capturer des poissons migrateurs dont des aloses.

Notons que le suivi des passes à anguilles est réalisé par la Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Charente-Maritime (FDAAPPMA 17).



Figure 4 : Vue aérienne des ouvrages hydrauliques de Saint-Savinien (Damien Filloux, MIGADO)

## LA PASSE MULTISPECIFIQUE

La passe à poissons multispécifique est implantée sur le bras naturel de la Charente contre la culée rive gauche du clapet. Elle se trouve donc entre le clapet et le seuil fixe. L'outil de franchissement se compose de 11 bassins successifs : 10 bassins séparés par des doubles fentes profondes et 1 bassin de piégeage.

Les 10 premiers bassins sont d'une largeur de 5,50 m et d'une longueur de 5,00 m. La chute entre les bassins est d'environ 0,20 m (cette mesure variant avec les débits transitant dans la passe) et l'écoulement entre ces bassins se fait à travers 2 fentes larges de 0,50 m. La hauteur de la cloison entre les bassins est de 2,10 m et d'une longueur de 3,30 m. Le débit transitant dans la passe varie en fonction de la cote de gestion du barrage. Lorsque la cote amont du barrage est de +2,10 m NGF (débit > 50 m<sup>3</sup>/s), le débit sera de 1,84 m<sup>3</sup>/s puis lorsque la cote amont est de +2,46 m NGF69 (débit < 50 m<sup>3</sup>/s), le débit sera de 2,41 m<sup>3</sup>/s.

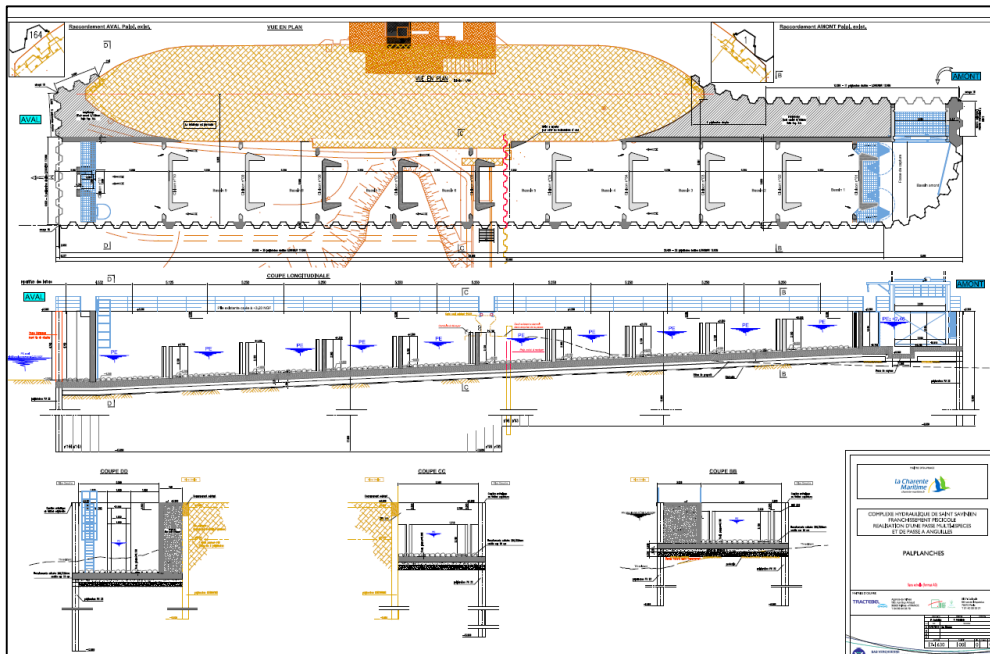


Figure 5 : Plan en coupe longitudinale de la passe multispécifique (AVP)



Figure 6 : Vue aérienne des ouvrages installés sur le bras naturel (Damien Filloux, MIGADO)

L'onde de marée peut également influencer le niveau d'eau aval et, de ce fait, faire varier le débit de la passe. En effet, un courant nul peut être observé lors de l'étal entre deux marées. Le dimensionnement de la passe multispécifique a été calculé pour permettre une durée de franchissabilité la plus cohérente possible compte tenu du fort marnage auquel elle est soumise à l'aval. Elle est théoriquement fonctionnelle jusqu'à ce que le niveau aval passe sous les 0,00 m NGF69.

## CONTEXTE DE L'ETUDE

### ETAT DES POPULATIONS DE MIGRATEURS SUR LE BASSIN VERSANT DE LA CHARENTE

Le bassin versant de la Charente est colonisé par plusieurs espèces de poissons migrateurs : le saumon Atlantique, la truite de mer, les deux espèces d'aloses (grande alose et alose feinte), l'anguille européenne ainsi que les deux espèces de lamproies (lamproie marine et lamproie fluviatile). Le territoire accueille également d'autres migrateurs, moins connus, le mulot porc, le flet et l'éperlan. Toutes ces espèces présentent une haute valeur patrimoniale et sont fortement menacées comme le rappelle la liste de rouge de l'IUCN (2019).

Les populations d'anguille, de grande alose et de lamproie marine sont toutes en mauvais état avec une tendance stable. L'alose feinte observe une légère amélioration avec un état moyen pour 2021. Les autres espèces, saumon, truite de mer et lamproie fluviatile disposent de peu d'indicateurs et ont des effectifs très faibles ce qui ne permet pas d'évaluer leur état.



Figure 7 : Etats et tendances des populations de poissons migrateurs sur le bassin versant de la Charente (Tableau de Bord CMCS)

Rappelons que le barrage de Saint-Savinien était, avant la construction des passes à poissons, le premier ouvrage retardant les migrations sur la Charente. Sa position proche de l'estuaire accroît l'intérêt de caractériser la fonctionnalité de la passe pour les espèces migratrices remontant le fleuve. Enfin, comme décrit précédemment, la possibilité de piégeage sur la passe multispécifique permettra la capture d'espèce patrimoniale afin d'effectuer des suivis dans le but d'étudier le comportement de migration, les obstacles retardant la migration ou les pressions de prédation. Une action de marquage pour suivre les migrations de grande alose sur la Charente est notamment inscrite dans le nouveau programme d'action 2021-2025 de la CMCS. Le suivi de la passe multispécifique à partir d'un piégeage lors des années 2020, 2021 et 2022 a servi à appréhender l'outil et à définir les conditions de capture optimales des poissons migrateurs dont les aloses. Grâce à ce travail préliminaire indispensable de 3 ans, nous pouvons à présent envisager des opérations de marquage d'aloses, notamment, après capture de celles-ci dans le piège.

### OBJECTIFS DU SUIVI PISCICOLE EN 2022

La première année de suivi effectué en 2020 a permis la prise en main du dispositif en tenant compte de la particularité du site et du marnage lié à la marée. L'objectif était de modéliser les hauteurs théoriques pour déterminer les périodes piégeables, de caractériser les durées idéales de piégeage en faisant varier les temps et les conditions de piégeage, ainsi que d'établir des premières hypothèses sur les conditions préférentielles de capture. Les premières hypothèses étaient que les captures d'aloses se faisaient lorsque les débits étaient inférieurs à 50m<sup>3</sup>/s et lorsque les vannes étaient fermées depuis plusieurs jours (ALBERT *et al.*, 2020).

La deuxième année de suivi a eu pour objectif de valider les hypothèses de l'année précédente tout en essayant de piéger le plus souvent possible afin d'avoir un panel de modalités le plus large possible pour affiner les conditions de piégeage compte tenu des particularités du site. Les durées de piégeage ont également été rallongées afin de voir la réactivité du piège à ces modifications. Le nombre de session a également été augmenté afin que le nombre de capture soit plus important. Le suivi 2021 a permis de valider les hypothèses de l'année précédente (coefficient inférieur à 70 et débit inférieur à 50m<sup>3</sup>/s) et d'aller plus loin dans la compréhension de la gestion hydraulique du site. (SZCZEPANIAK *et al*, 2021).

**Pour la troisième année du suivi, l'objectif est de continuer de piéger dans toutes les configurations possibles, que ça soit en termes de débit, de coefficient ou de gestion du barrage (ouverture/fermeture vannes), en ciblant sur les périodes favorables à la capture des aloses. L'accent a aussi été mis sur la capture de la grande alose. Les relèves de piège ont donc commencé plus tôt que les années précédentes car la période de migration de la grande alose est plus précoce. L'objectif étant également d'essayer de limiter le temps de stabulation dans le piège, des sessions plus courtes de piégeage ont été testées.**

## MATERIELS ET METHODES

### PROGRAMMATION DES OPERATIONS DE PIEGEAGE

L'enjeu principal dans cette partie est de déterminer dans quelles conditions le piège, situé dans le dernier bassin amont de la passe multispécifique, peut être armé puis relevé dans de bonnes conditions. Pour se faire, un modèle statistique est utilisé afin de déterminer les hauteurs d'eau théoriques à l'aval et à l'amont du barrage. Les données nécessaires pour le modèle sont les débits moyens journaliers à Saint-Savinien ainsi que le prévisionnel des marées au port de La Rochelle-La Pallice.

### CHRONIQUE DE DEBIT HISTORIQUE

Le débit à Saint-Savinien est déterminé à partir de 2 stations de mesures : la station Beillant (code station R5200010), située à Chaniers sur la Charente en amont du site, et la station de la Lijardière à l'aval de la Seugne (code station R5123320). Le site de Saint-Savinien étant à l'aval de la confluence entre ces deux cours d'eau, il est admis que le cumul de ces débits représente le débit arrivant à Saint-Savinien. Il s'agit des données utilisées par le CD17 pour la gestion du site.

Les données de ces deux stations ont été récupérées pour la période allant de 2004 à 2021 sur le site [www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr). Le débit moyen journalier (QJM) des deux stations a ensuite été extrait puis la somme des deux débits est utilisée pour le calcul des périodes de piégeages. Notons que les gestionnaires du barrage envoient quotidiennement les données de débit et de gestion des différents organes du barrage.

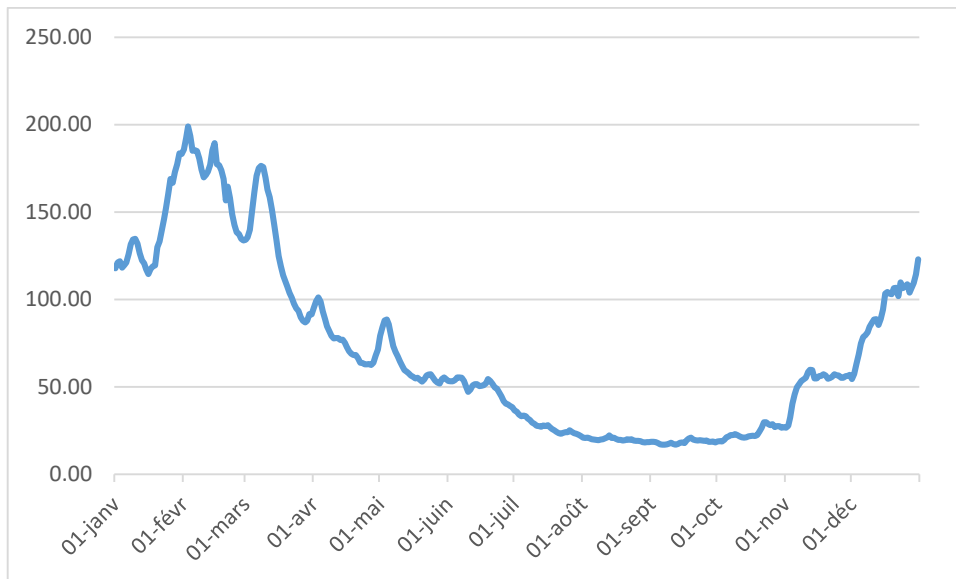


Figure 8 : Les débits moyens journaliers à Beillant + Lijardière (2004/2021)

#### ANALYSE DES MAREES

Le complexe hydraulique est sous l'influence des marées par sa localisation en amont de l'estuaire de la Charente. Localement, les barragistes s'appuient sur un décalage d'une heure et demie entre les marées prévues au Port de la Rochelle - La Pallice et leurs effets sur le site. Ce décalage de temps a été retenu pour déterminer les heures de piégeage.

Ajoutons que le déplacement de l'onde de marée dynamique est lié au coefficient de marée, au débit fluvial et à la topographie du lit. Il est limité artificiellement par le barrage de Saint-Savinien, lorsque celui-ci est fermé. Le courant s'inverse pendant une période d'autant plus longue que la hauteur de la marée est plus élevée, mais de plus en plus courte au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'embouchure. Les crues ont pour effet de réduire ou supprimer la renverse du courant et d'amortir plus rapidement l'onde de marée entre Saint-Savinien et le barrage de La Baine. En crue, la limite entre le régime maritime et le régime fluvial se déplace vers l'aval.

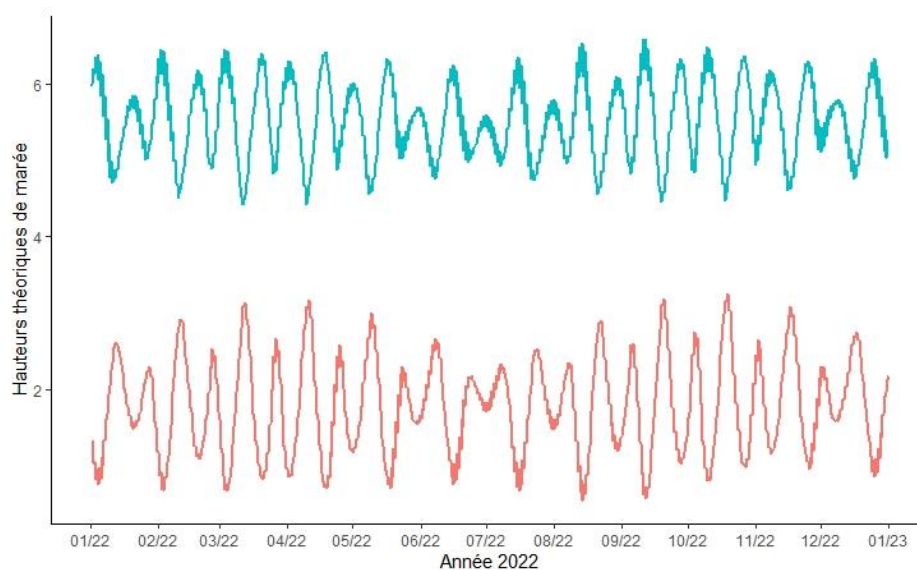


Figure 9 : Variations des hauteurs théoriques de la pleine mer (bleu) et de la basse mer (rouge) au cours de l'année 2022



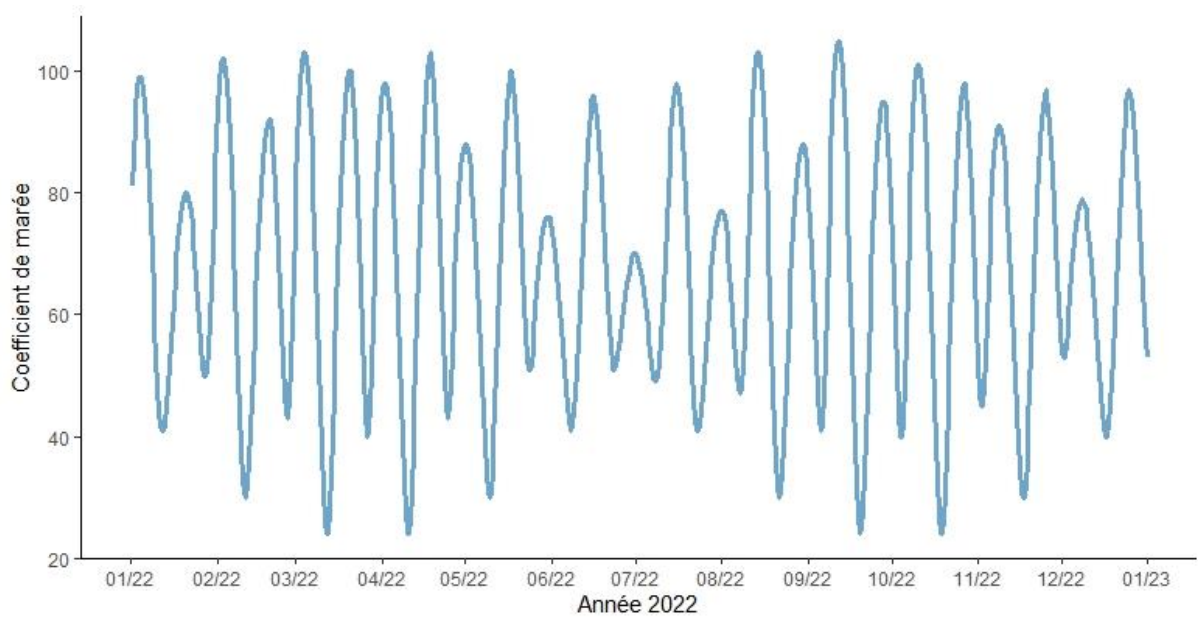


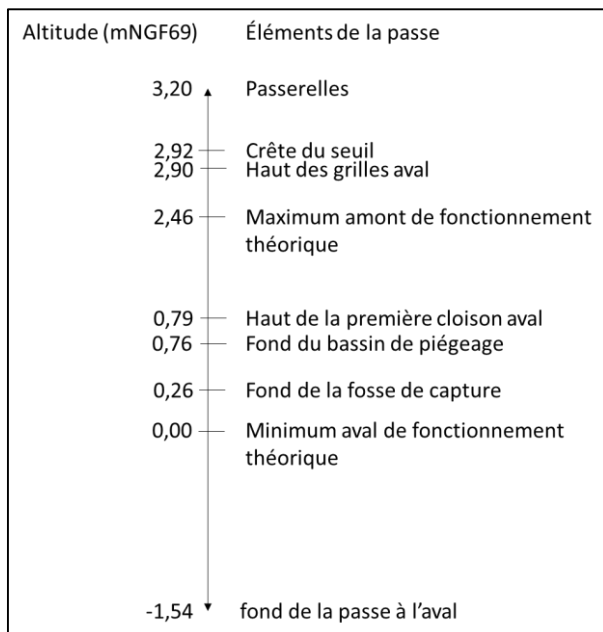
Figure 10 : Evolution du coefficient de la marée au cours de l'année 2022

#### MODELISATION DES HAUTEURS D'EAU THEORIQUE

Le calcul des hauteurs théoriques permet de déterminer les périodes les plus propices au piégeage. Les hauteurs d'eau vont directement influencer le suivi et notamment la possibilité de vidanger le bassin amont, ou non. Les plans de construction ont permis de poser deux hypothèses quant à la fonctionnalité de la passe en fonction des hauteurs d'eau aval et amont (Figure 11 : ALBERT *et al.*, 2020).

Premièrement, lors de la relève du piège, qui s'effectue par une vidange du bassin amont, une hauteur d'eau de 0,76 m NGF69 à l'aval de la passe est nécessaire. Cette côte correspond à l'altitude du fond du bassin de piégeage. Il permet donc de concentrer les poissons dans la fosse de réception situé dans le bassin de piégeage. Une

hauteur d'eau de quelques centimètres supplémentaires engendre instantanément une difficulté dans la capture des poissons.



Le deuxième cas de figure correspond à des hauteurs d'eau supérieures à la hauteur du bassin de piégeage. Afin que l'eau ne passe pas au-dessus des grilles du piège, la côte de 2,90 m NGF69 a été décidée pour la hauteur d'eau amont. Un niveau d'eau de 2,92 m submerge le seuil et un de 3,20 m submerge la passe, les rendant théoriquement transparent à la migration lorsque le niveau du plan d'eau aval atteint ces côtes.

Les données présentées auparavant vont permettre de définir les périodes favorables au piégeage pour le suivi 2022 (Tableau 1). La chronique historique du débit moyen journalier a été actualisée avec les données de débit moyen journalier de l'année 2021 et les données de marées 2022 ont été introduites dans le modèle. De

Figure 11 : Schéma des différentes valeurs de côte nécessaire au fonctionnement de la passe et du piège

plus, en rentrant les données du jour ou de la veille, il est possible d’avoir un prévisionnel proche de la réalité. Le principe de calcul est identique à celui de 2020 et 2021.

Il permet alors de définir 2 conditions :

- La hauteur du plan d’eau amont doit être inférieure à 2,90 m NGF69 à la marée haute piégée (hauteur à partir de laquelle un échappement est possible),
- La hauteur du plan d’eau aval doit être inférieure à 0,50 m NGF69 lors de la marée basse visée (hauteur du fond de la passe – marge de sécurité de 26 cm).

Les valeurs seuils sont modifiables au besoin pour réduire ou augmenter les marges, ce qui permet d’inclure ou d’exclure de nouvelles périodes de piégeages en fonction des besoins, des hypothèses et des vérifications sur site.

Date	Jour	Heure	Basse mer	Haute mer	Coefficient	QMJ_21	Hauteur Eau Aval	Hauteur Eau Amont	POSSIBILITE PIEGEAGE	Q mesure	H eau mesure aval	H eau mesure amont	Piégeage possible
01/06/2022		00:37:00	1.62			53.44	-0.35	non calculé	non		-0.67		2.28
01/06/2022	Mercredi	06:23:00		5.57	74		2.50	2.870830099		25.0	1.93		2.3 non
01/06/2022		12:46:00	1.75				-0.37	non calculé	oui		-0.70		2.28
01/06/2022		18:28:00		5.63	72		2.55	2.904542912			2.04		2.3 non
02/06/2022	Jeudi	01:12:00	1.72			53.23	-0.37	non calculé	non	25.5	-0.73		2.29
02/06/2022		06:57:00		5.44	70		2.39	2.797785671			1.80		2.31 non
02/06/2022		13:20:00	1.89				-0.39	non calculé	oui		-0.71		2.28
02/06/2022		19:00:00		5.51	67		2.44	2.837117286			1.85		2.31 non
03/06/2022	Vendredi	01:48:00	1.85			53.22	-0.39	non calculé	oui	26.7	-0.69		2.29
03/06/2022		07:32:00		5.28	64		2.25	2.707884837			1.85		2.31 non
03/06/2022		13:56:00	2.06				-0.42	non calculé	oui		hs		hs
03/06/2022		19:34:00		5.37	61		2.33	2.758454056			1.75		2.3 non
04/06/2022	Samedi	02:25:00	2.02			53.96	-0.39	non calculé	oui	27.2	hs		hs
04/06/2022		08:10:00		5.1	58		2.10	2.606746398			hs		hs non
04/06/2022		14:34:00	2.25				-0.42	non calculé	oui		hs		hs
04/06/2022		20:14:00		5.2	55		2.19	2.66293442			hs		hs non
05/06/2022	Dimanche	03:05:00	2.2			55.44	-0.37	non calculé	oui	26.0	-0.34		2.38
05/06/2022		08:57:00		4.92	51		1.96	2.505607959			1.97		2.39 non
05/06/2022		15:16:00	2.43				-0.41	non calculé	oui		-0.48		2.33
05/06/2022		21:07:00		5.04	48		2.06	2.573033585			1.68		2.34 non
06/06/2022	Lundi	03:50:00	2.38			55.33	-0.40	non calculé	oui	25.1	-0.44		2.32
06/06/2022		10:03:00		4.79	45		1.85	2.432563531			2.01		2.34 non
06/06/2022		16:06:00	2.59				-0.43	non calculé	oui		-0.52		2.33
06/06/2022		22:21:00		4.93	43		1.97	2.511226762			2.00		2.34
07/06/2022	Mardi	04:42:00	2.5			55.28	-0.42	non calculé	oui	25.6	-0.49		2.33 non
07/06/2022		11:23:00		4.75	41		1.82	2.410088323			2.19		2.39
07/06/2022		17:04:00	2.67				-0.44	non calculé	oui		-0.53		2.31 oui
07/06/2022		23:40:00		4.91	41		1.95	2.499989157			2.26		2.38
08/06/2022	Mercredi	05:43:00	2.53			53.43	-0.48	non calculé	oui	26.6	-0.55		2.31 oui
08/06/2022		12:35:00		4.84	42		1.88	2.460657542			2.36		2.41
08/06/2022		18:09:00	2.62				-0.49	non calculé	oui		-0.61		2.31 oui

Tableau 1 : Extrait du tableau de simulation des périodes piégeables pour 2022

## PLANNING PREVISIONNEL D’INTERVENTION

Le modèle a donc permis de déterminer les périodes possibles de piégeage en fonction des conditions définies précédemment. Grâce à ces données, un planning d’intervention est mis en place en fonction des disponibilités du personnel et des choix stratégiques de capture (Tableau 2).

Pour cette troisième année de suivi, le choix est fait de rester sur des relèves de 24h mais également quand les marées le permettent de rajouter une relève, ceci afin de diminuer la stabulation des poissons dans le piège et de tester d’autres modes de piégeage. De fait, le nombre de relèves hebdomadaires a augmenté. Un effort est apporté pour une condition de gestion hydraulique particulière : les vannes du barrage fermées. Ces périodes correspondent aux piégeages marqués en vert foncé.

		PLANNING JUIN PIEGEAGE SAINT SAVINIEN																											
Semaine 22	Date	Mercredi 01-juin				Jeudi 02-juin				Vendredi 03-juin				Samedi 04-juin				Dimanche 05-juin											
		Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute								
	Mois La Rochelle																												
	Heure montée																												
	Coefficient																												
	Possibilité																												
	Piégeage																												
	Durée																												
	Intervenants																												
		RELEVÉ 14:14				RELEVÉ 14:30				RELEVÉ 15:24																			
Semaine 23	Date	Lundi 06-juin				Mardi 07-juin				Mercredi 08-juin				Jeudi 09-juin				Vendredi 10-juin				Samedi 11-juin				Dimanche 12-juin			
		Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute
	Mois La Rochelle																												
	Heure montée																												
	Coefficient																												
	Possibilité																												
	Piégeage																												
	Durée																												
	Intervenants																												
		ARMEMENT 14:00				RELEVÉ 13:34				RELEVÉ 17:34				RELEVÉ 06:13				RELEVÉ 07:25											
Semaine 24	Date	Lundi 13-juin				Mardi 14-juin				Mercredi 15-juin				Jeudi 16-juin				Vendredi 17-juin				Samedi 18-juin				Dimanche 19-juin			
		Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute
	Mois La Rochelle																												
	Heure montée																												
	Coefficient																												
	Possibilité																												
	Piégeage																												
	Durée																												
	Intervenants																												
		ARMEMENT 10:00				RELEVÉ 12:44				RELEVÉ 13:33				RELEVÉ 14:23				RELEVÉ 15:14											
Semaine 25	Date	Lundi 20-juin				Mardi 21-juin				Mercredi 22-juin				Jeudi 23-juin				Vendredi 24-juin				Samedi 25-juin				Dimanche 26-juin			
		Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute
	Mois La Rochelle																												
	Heure montée																												
	Coefficient																												
	Possibilité																												
	Piégeage																												
	Durée																												
	Intervenants																												
		ARMEMENT 14:00				RELEVÉ 17:00				RELEVÉ 20:24				RELEVÉ 06:34				RELEVÉ 07:34											
Semaine 26	Date	Lundi 27-juin				Mardi 28-juin				Mercredi 29-juin				Jeudi 30-juin															
		Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute	Basse	Haute												
	Mois La Rochelle																												
	Heure montée																												
	Coefficient																												
	Possibilité																												
	Piégeage																												
	Durée																												
	Intervenants																												
		ARMEMENT 10:00				RELEVÉ 13:34				RELEVÉ 13:21				RELEVÉ 13:37															

Tableau 2 : Exemple de planning produit lors de la campagne 2022

## LE DISPOSITIF DE PIEGEAGE

Le dispositif de piégeage se situe dans le bassin le plus à l'amont de la passe. Il est composé de deux grilles aval et d'une grille amont. Les deux grilles aval sont dites à entonnoirs. Elles permettent le passage des poissons en montant empruntant les fentes latérales mais les empêchent de faire demi-tour. La grille amont est une simple grille et elle est associée à une vanne permettant la vidange de la passe. Les poissons se retrouvent donc bloqués dans le bassin. Les grilles du piège ont été dimensionnées pour ne garder que les poissons mesurant plus de 20 cm. En effet, les poissons d'une plus petite taille peuvent passer à travers les barreaux. Notons que cela ne prend pas en compte les poissons serpentiformes comme les anguilles et les lamproies qui peuvent se faufiler à travers les barreaux de par leur morphologie. Le bassin de piégeage dispose d'une fosse de capture permettant de garder une zone en permanence en eau et permet ainsi la stabulation des poissons le temps de la relève. La relève s'effectue au minimum en binôme et a pour but d'inventorier l'ensemble des poissons présents dans le piège.

**La biométrie comprend la détermination exhaustive des espèces et la mesure de la taille des individus. Dans le cas des poissons migrateurs, des informations complémentaires sont relevées. Pour les aloses, un prélèvement de 6 écailles minimum est fait pour étudier les traits de vie et un prélèvement de nageoire est réalisé pour des analyses génétiques (afin d'établir des liens de parenté, d'origine natale ou déterminer l'espèce exacte). Si le nombre des individus est important un échantillon de 10 aloses sert pour la biométrie. Le reste des individus est remis à l'eau rapidement après dénombrement.**

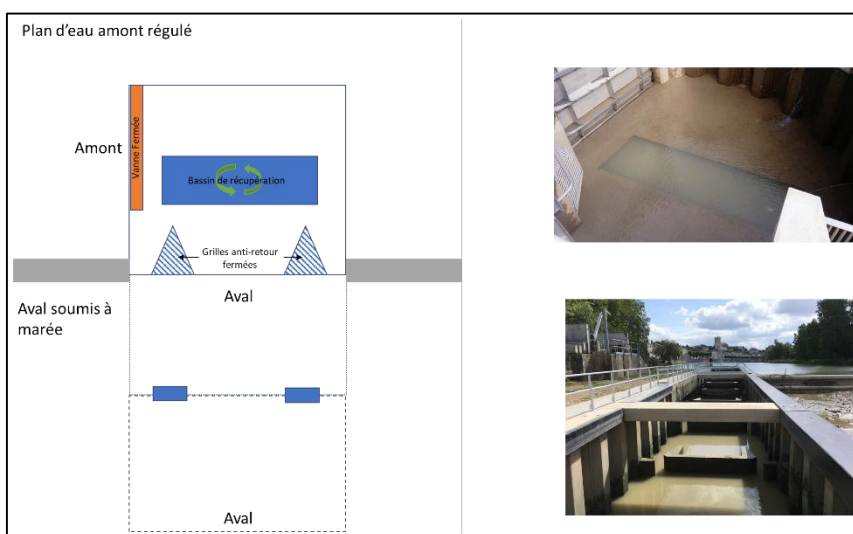
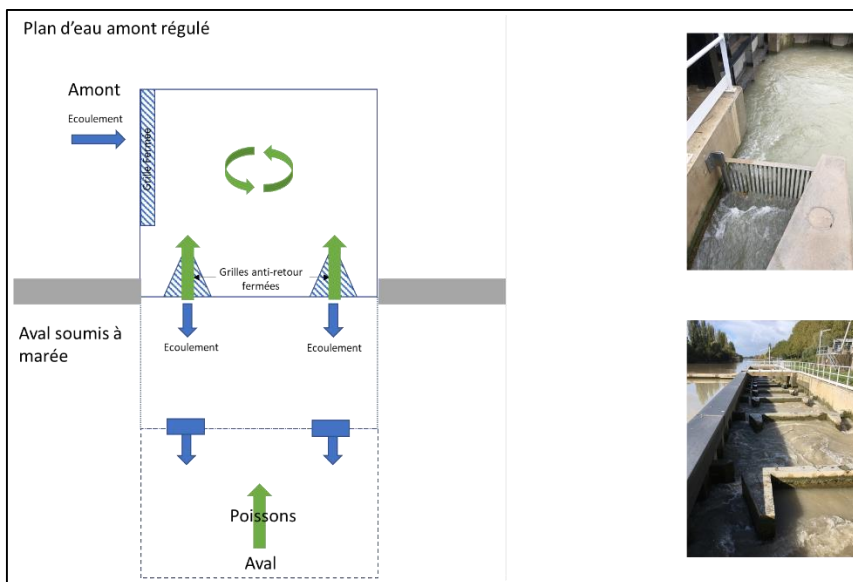
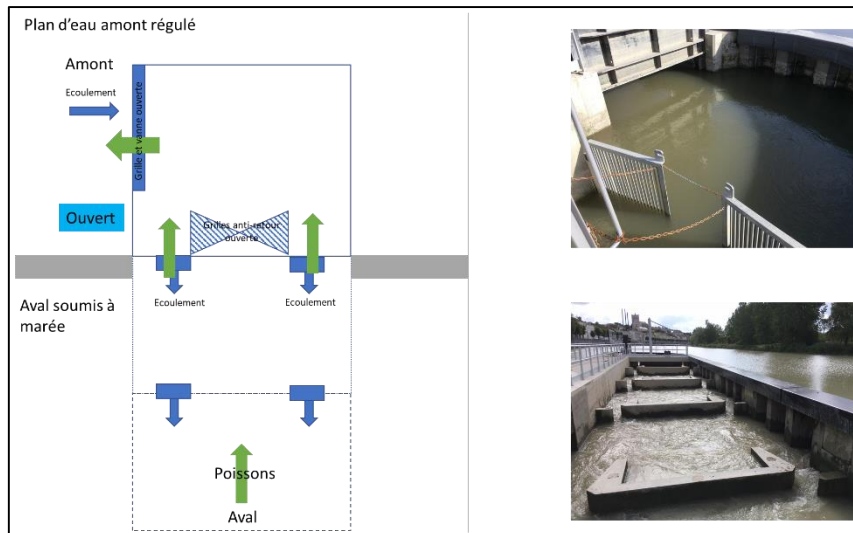


Figure 12 : Schémas de fonctionnement du piège de Saint-Savinien (Présenté COPIL 03/12/2019 CMCS)

Le matériel nécessaire pour effectuer une relève est le suivant :

- 2 épuisettes mailles 4 mm
- 2 épuisettes mailles 35 mm
- 1 caisse permettant la stabulation des poissons pendant les mesures
- 1 seau servant de bassin de réveil pour les poissons de petites tailles
- 3 ichtyomètres de tailles différentes (1m, 0.50 m, 0.20 m)
- 1 mètre de couturière pour les grosses espèces
- 1 boîte contenant le matériel de prélèvement (pinces à épiler, ciseau de chirurgie, enveloppes...)
- 1 escabeau pour relâcher les poissons
- 1 sonde température
- 1 palan + sangles (si nécessaire) pour remonter les grosses espèces

Les manœuvres du piège consistent à « armer » le piège pour qu'il permette la capture des poissons et à vidanger la passe pour permettre la relève. Les étapes de ces manœuvres sont les suivantes :

#### 1/ Armement du piège :

- Mise en place des grilles au droit de l'entonnement amont,
- Mise en place des nasses-pièges au droit de la 1<sup>ère</sup> cloison amont,

#### 2/ Piégeage :

- La passe fonctionne normalement pendant la durée de piégeage,
- Les poissons qui empruntent la passe se retrouvent bloqués dans le bassin d'entonnement

#### 3/ Relève :

- Fermeture de la vanne amont et vidange de la passe à marée basse (notamment lorsque le plan d'eau aval est inférieur à +0,5 NGF) : la zone approfondie du bassin amont reste pleine et fait office de bassin de capture,
- La capture des poissons est facilitée car ceux-ci se concentrent dans le bassin de capture et les opérateurs peuvent pêcher et manipuler les poissons depuis le fond du bassin amont de la passe,
- Une biométrie est réalisée selon le protocole établi et les poissons sont relâchés immédiatement,
- Nettoyage du bassin de capture si nécessaire

#### 4/ Remise en service normal de la passe (arrêt du piégeage) :

- Ouverture des nasses-pièges,
- Ouverture de la grille amont,
- Ouverture de la vanne amont et remise en service de la passe.

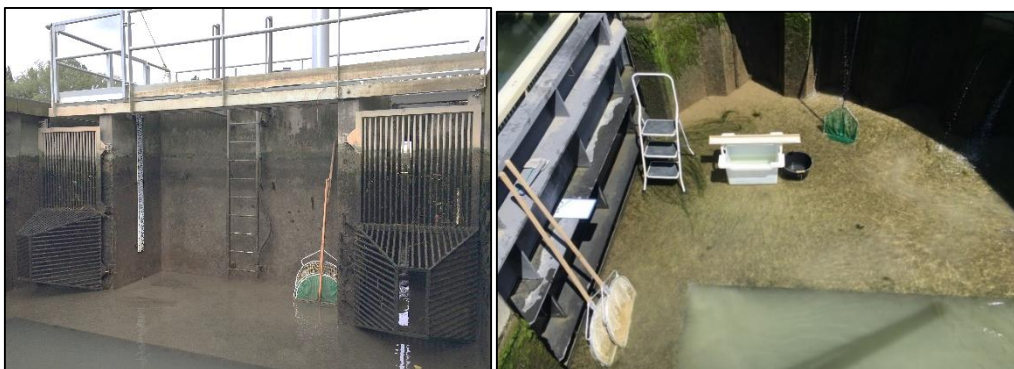


Figure 13 : Illustrations des grilles entonnoirs dans le bassin de stabulation (gauche) et du matériel de biométrie (droite)

## RESULTATS

Les données environnementales recueillies lors de la campagne 2022 sont : **la température** de la Charente au niveau de la passe multispécifique, données fournies par la FDAAPPMA 17 et **le débit** de la Charente à Saint-Savinien, données fournies par le CD17.

### LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES DE LA CHARENTE

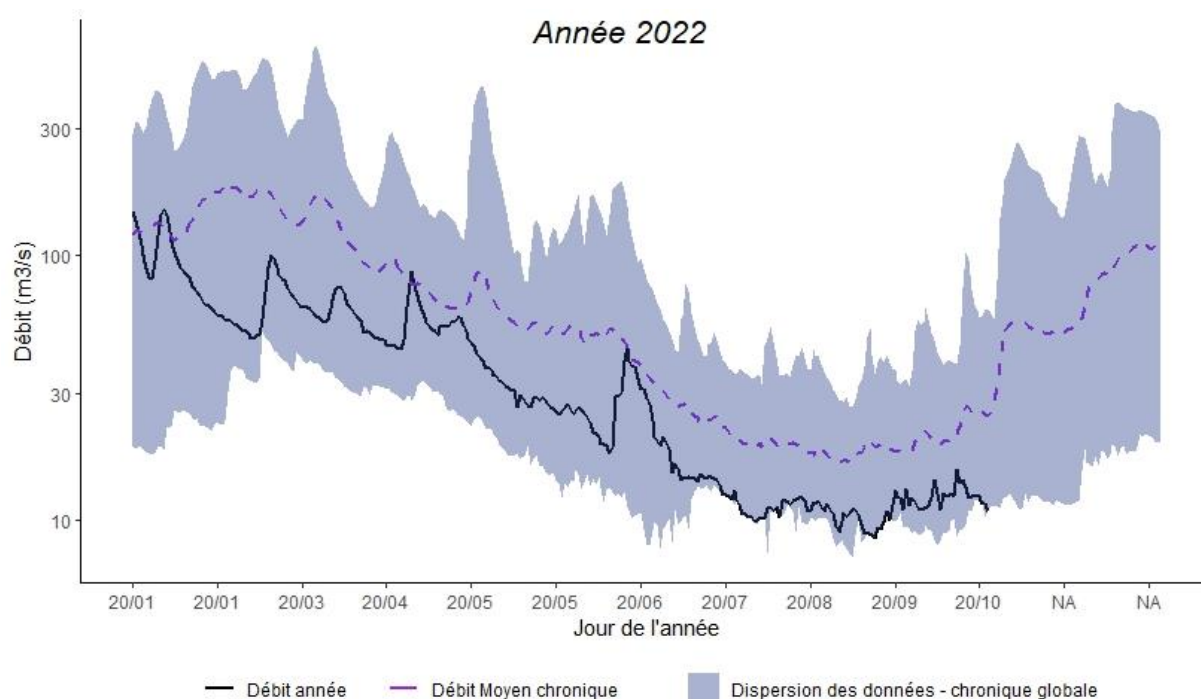


Figure 14 : Evolution du débit de la Charente sur le site de Saint-Savinien en 2022 (Données CD17)

Les données hydrologiques à Saint-Savinien sont calculées en faisant la somme de 2 stations mesurant le débit instantané : Beillant et Lijardière. Les mesures de débit ont été récoltées jusqu'au 31 octobre, date de la fin du suivi 2022.

Le début du cycle hydrologique 2022 est particulièrement sec. Jusqu'en juin, les débits enregistrés se trouvent sous le débit moyen (données depuis 2004) puis à partir de juillet, les débits sont mêmes les plus bas jamais constatés sur la période avec des valeurs autour de 10 m<sup>3</sup>/s. De nombreux arrêtés ont été signés cet été pour limiter la consommation d'eau sur le bassin versant.

Cette année 2022 exceptionnellement sèche diverge avec l'année 2021 qui a connu une crue vingtennale au mois de février.

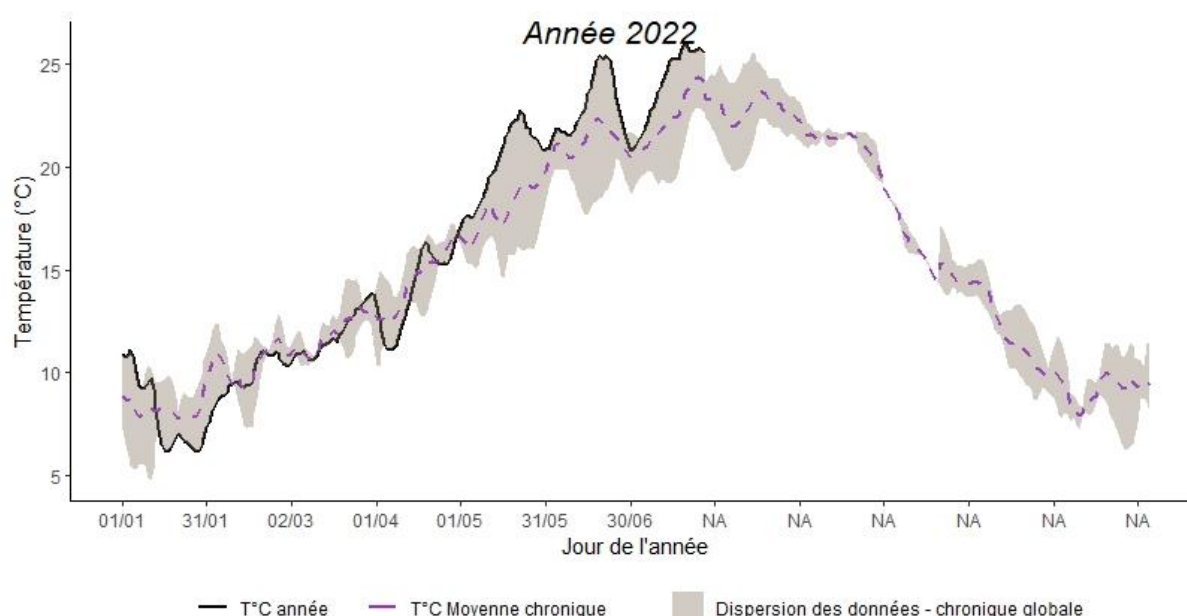


Figure 15 : Evolution des températures de la Charente dans le bassin de piégeage (Données FDAAPPMA17)

La température de la Charente coïncide avec les valeurs de débit. Malgré une baisse brutale lors de la première quinzaine d’avril (sous les 10°C), les températures vont vite remonter pour atteindre les valeurs maximales enregistrées depuis le début du suivi (2019).

Notons que pour notre suivi, deux valeurs de température sont essentielles : la température minimale théorique de début de migration (10°C) et la température d’inhibition de la migration chez les aloses (19°C). (Annexe 1)

Le seuil des 10 °C est franchi dès fin février néanmoins, la température passe en dessous début avril ce qui peut stopper la migration des grandes aloses notamment. Le seuil des 19°C est lui franchi très rapidement (mi-mai) et la température ne repassera plus en dessous des 20°C.

## LES INTERVENTIONS SUR LE SITE

Les interventions sur la passe multispécifique de Saint-Savinien-sur-Charente se décomposent en deux types : les interventions d’observation et les interventions de piégeage. La période d’intervention s’étale du 10/02/2022 au 30/06/2022 (4 mois et 20 jours) et plus spécifiquement pour le piégeage du 24/02/2022 au 30/06/2022. **La période de piégeage a donc duré 126 jours soit 4 mois et 6 jours.**

Le Tableau 3 ci-dessous représente le bilan du temps d’intervention sur le site.

Tableau 3 : Bilan des interventions sur le site de Saint-Savinien en 2022 (temps en heures)

Détails	Nombre d'intervention	Temps total	Temps moyen
Interventions pour observation	21	13:38:00	0:38:57
Interventions pour piégeage	55	71:11:00	1:17:39
Temps de biométrie	55	31:29:00	0:34:21
Temps de piégeage	55	1133:19:00	20:36:21
Bilan intervention sur site	76	84:49:00	1:06:58

---

## INTERVENTIONS D'OBSERVATION

Les interventions dites d'observation correspondent au temps passé sur le site pour repérer, par exemple, les effets de la marée sur la passe multispécifique et sur les différents ouvrages hydrauliques mais également pour l'observation de poissons migrateurs en aval du barrage ou de la passe. De plus, lors de suivi de chantier ou de test de protocole, le temps sur site a été comptabilisé comme une intervention d'observation ainsi que le temps de l'armement.

Durant cette campagne 2022, **21 interventions d'observation ont été réalisées entre le 10 février et le 27 juin pour un total de 13 heures 38 minutes**. Ce qui fait une moyenne d'environ 39 minutes par intervention. Cette année, ce temps correspond majoritairement à du temps passé pour activer le piège et observer les poissons en aval du site.

**Notons, qu'aucun blocage de migrateur n'a été constaté en aval du barrage mobile (bras de dérivation). Par ailleurs, des aloses bloquées en aval du clapet ont été observées entre le 09 mai et le 13 mai 2022.**

---

## INTERVENTIONS DE PIÉGEAGE

Concernant les interventions pour piégeage, elles correspondent aux temps passés sur le site pour effectuer une relève. Dans cette catégorie, une différenciation peut se faire entre le temps d'intervention qui correspond au temps total passé sur le site lors d'une relève, le temps de biométrie qui fait référence au temps passé dans le bassin de piégeage pour dénombrer les captures puis le temps de piégeage qui correspond à la durée totale de fonctionnement du piège.

Au cours de la période de piégeage qui s'est déroulée entre le 24 février et le 30 juin, **55 relèves ont eu lieu pour un temps d'intervention de 71 heures et 11 minutes** soit une moyenne de 1 heure 17 minutes par intervention. Dans ce temps d'intervention, environ 35 minutes étaient consacrées à la biométrie des poissons. La période de piégeage a duré 126 jours, ce qui fait qu'en moyenne 1 relève a été faite tous les 2,2 jours.

**Le temps de piégeage affiche un total de 1 133 heures et 19 minutes (soit 47 jours) avec une moyenne de 20 heures et 36 minutes par session de piégeage. La période de piégeage de 126 jours équivaut à 3 024 heures. Le temps de piégeage correspond donc à environ 37% de la période de suivi.**



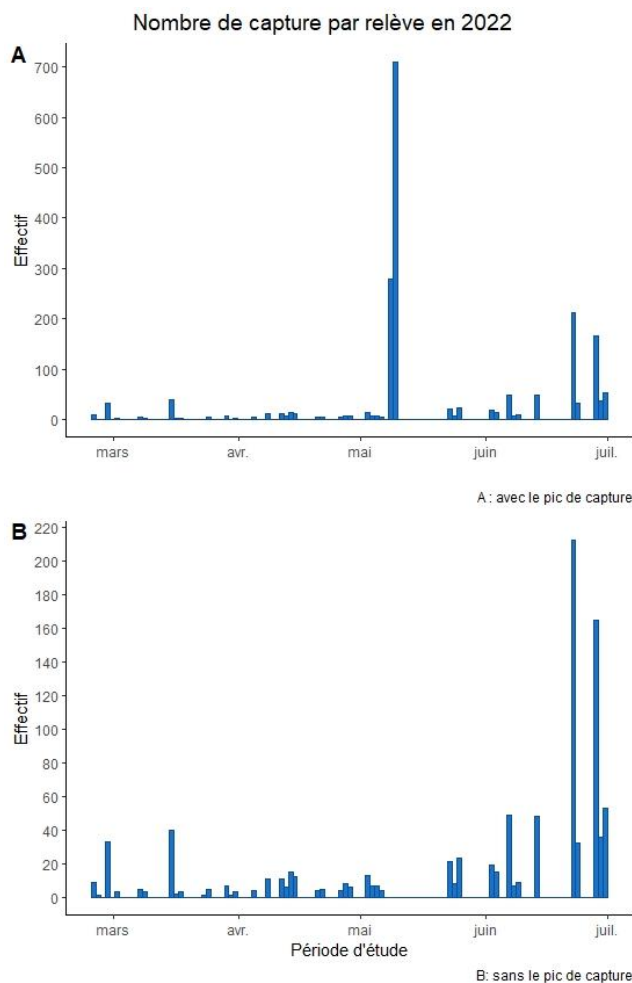
## LES CAPTURES RECENSEES LORS DES PIEGEAGES

### LES ESPECES

Nom vernaculaire	Code espèce	Nom latin	Famille	Guilde	Effectif
Ablette	ABL	<i>Alburnus alburnus</i>	Cyprinidae	Fluviale	341
Grande alose	ALA	<i>Alosa alosa</i>	Clupéidae	Anadrome	28
Alose feinte	ALF	<i>Alosa fallax</i>	Clupéidae	Anadrome	73
Alose indifférenciée	ALS	<i>Alosa sp</i>	Clupéidae	Anadrome	902
Anguille européenne	ANG	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguillidae	Catadrome	41
Athérine	ATB	<i>Atherina boyeri</i>	Atherinidae	Marine	1
Barbeau fluviatile	BAF	<i>Barbus barbus</i>	Cyprinidae	Fluviale	76
Brème bordelière	BRB	<i>Blicca bjoerkna</i>	Cyprinidae	Fluviale	1
Brème commune	BRE	<i>Abramis brama</i>	Cyprinidae	Fluviale	13
Carassin commun	CAS	<i>Carassius carassius</i>	Cyprinidae	Fluviale	16
Carpe commune	CCO	<i>Cyprinus carpio</i>	Cyprinidae	Fluviale	11
Carpe amour	CTI	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Cyprinidae	Fluviale	1
Flet	FLE	<i>Platichthys flesus</i>	Pleuronectidae	Catadrome	6
Gardon	GAR	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidae	Fluviale	261
Gobie	GOB	<i>Pomatoschistus sp</i>	Gobiidae	Estuarienne	5
Goujon	GOU	<i>Gobio gobio</i>	Cyprinidae	Fluviale	1
Juvenile indéterminé	JUV				22
Lamproie fluviatile	LPR	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Petromyzontidae	Anadrome	3
Mulet porc	MUP	<i>Liza ramada</i>	Mugilidae	Catadrome	104
Perche commune	PER		Percidae	Fluviale	1
Sandre	SAN	<i>Sander lucioperca</i>	Percidae	Fluviale	7
Silure	SIL	<i>Silurus glanis</i>	Siluridae	Fluviale	4

Tableau 4 : Récapitulatif des espèces capturées à Saint-Savinien en 2022

Les 55 relèves effectuées en 2022 ont permis la capture de 1 920 individus répartis en 22 espèces différentes et 10 familles. Le Tableau 4 présente l'ensemble des espèces capturées, le nom latin, la famille et la guilde avec, enfin, le nombre d'individu capturé. L'espèce la plus représentée est l'ablette (*Alburnus alburnus*) avec 341 individus. Néanmoins, si on considère les aloses et la famille des Clupeidae, on observe un total de 1 003 individus : 73 aloses feintes, 28 grandes aloses et 902 aloses non différenciées (protocole biométrie). Ensuite, nous avons le gardon (*Rutilus rutilus*) avec un total de 261 poissons. Puis le mulot porc (*Chelon ramada*) avec 104 spécimens. Les autres espèces ont été capturées de façon plus anecdotique au cours de la campagne de piégeage.



**Figure 16 : Evolution du nombre de capture par relève au cours de la campagne 2022 : A (avec le pic de capture), B (sans le pic de capture).**

La Figure 16 ci-contre montre le nombre d'individus capturés par relève sur la période d'étude. La figure A représente l'ensemble des captures y compris le pic de capture (plus de 1 000 individus) observé entre le 09 et le 10 mai. Sur la figure B, ce pic a été retiré pour une meilleure lecture.

On constate qu'en début de période 2 relèves sortent du lot avec des effectifs plus importants puis on observe 2 légères augmentations des captures entre avril et mi-mai. Notons qu'après le pic de capture, le piège ne fut pas activé afin de ne pas affecter la migration.

A partir de fin-mai les effectifs retrouvés dans le piège augmentent jusqu'à atteindre des chiffres supérieurs à 150 poissons par relève.

## LES FAMILLES

L'analyse des familles capturées est représentée sur la Figure 17. La famille des Clupeidae, avec 52,9% des captures, est la mieux représentée. Cette famille comprend les 2 espèces d'aloses présentes sur le bassin versant de la Charente : les grandes aloses et les aloses feintes. L'objectif du suivi est donc atteint : capturer des aloses. Bien représentée également, la famille des Cyprinidae correspond à un tiers des captures (37,9%). Cette famille rassemble beaucoup de poissons holobiotiques comme par exemple : le gardon, le barbeau, le carassin ou l'ablette. Attention cependant car la taille de certains individus est inférieure à la maille de capturabilité (espace inter barreaux des grilles). Puis, 2 familles se trouvent dans la tranche 5%-1% des captures : les Mugilidae (mulets porc) et les Anguillidae (anguilles). Ces familles affichent respectivement 5,5% et 2,2% des observations. Enfin, les dernières familles représentent des effectifs capturés très faibles avec moins de 1% des individus. Ces familles sont les Percidae (0,4%), Pleuronetidae (0,3%), Gobidae (0,3%), Siluridae (0,2%), Petromyzontidae (0,1%) et les Atherinidae (0,05%).

## Répartition des poissons capturés par familles

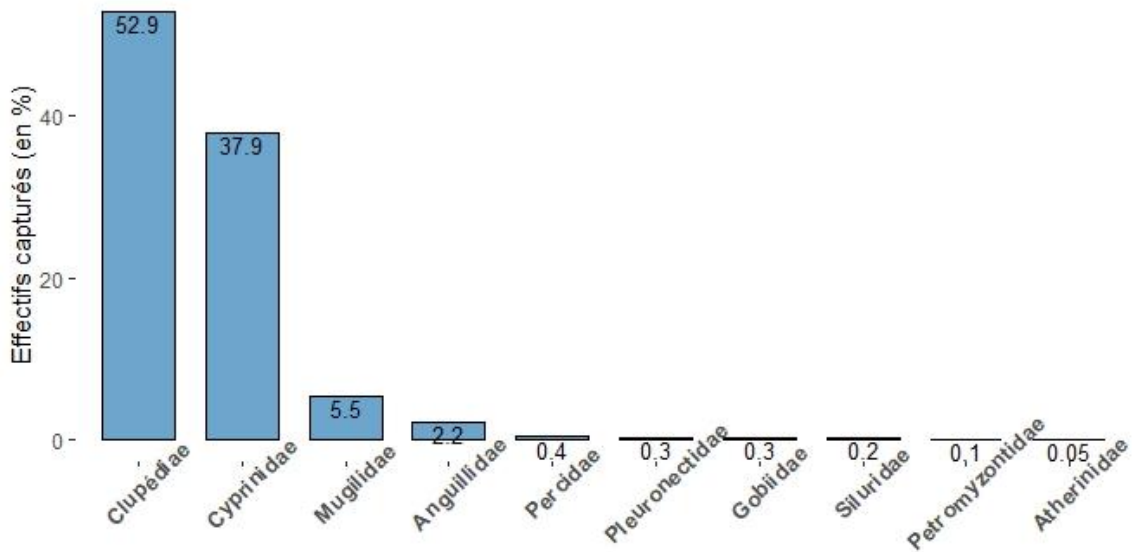


Figure 17 : Répartition des captures par famille (en %)

Une analyse de la répartition temporelle au cours de la période d'étude en fonction de la famille a été réalisée (Figure 18). Attardons-nous tout d'abord sur les Clupéidae qui est la famille la plus représentée. Les premières captures s'opèrent à la fin du mois d'avril (26 avril) et les dernières au début du mois de juin (08 juin). Au cours de ce laps de temps, les captures sont faibles (3, 1 et 2 aloses) jusqu'au pic où sont comptabilisées plus de 1 000 aloses sur 2 jours. Ensuite, les captures sont de nouveau faibles avec un maximum de 14 aloses dans le piège. Concernant les Cyprinidae, les captures sont présentes sur toute la période d'étude avec une nette augmentation des captures sur la fin de période. Pour les Anguillidae, un pic de capture est observé en mai mais les résultats sont à prendre avec précaution car les effectifs sont bas. Notons que pour les anguilles une passe spécifique est disponible en rive droite du bras naturel de la Charente et que le système de piégeage de la passe à bassins n'est pas adapté pour cette espèce. Concernant les Mugilidae, les passages par la passe sont réguliers sur la période avec une augmentation des captures entre fin février et début mars. Les dernières familles ont des effectifs très faibles, leurs périodes de capture sont les suivantes : les Gobiidae avec 1 individu mi-mars, 2 mi-avril et 2 mi-juin, les Petromyzontidae (lamproie fluviatile) mi-mars et début mai et les Siluridae (silures) à partir de mai jusqu'à mi-juin, et les Percidae (sandre et perche) regroupés entre mi-mars et fin avril. Une analyse plus détaillée se trouve dans la partie Discussion.

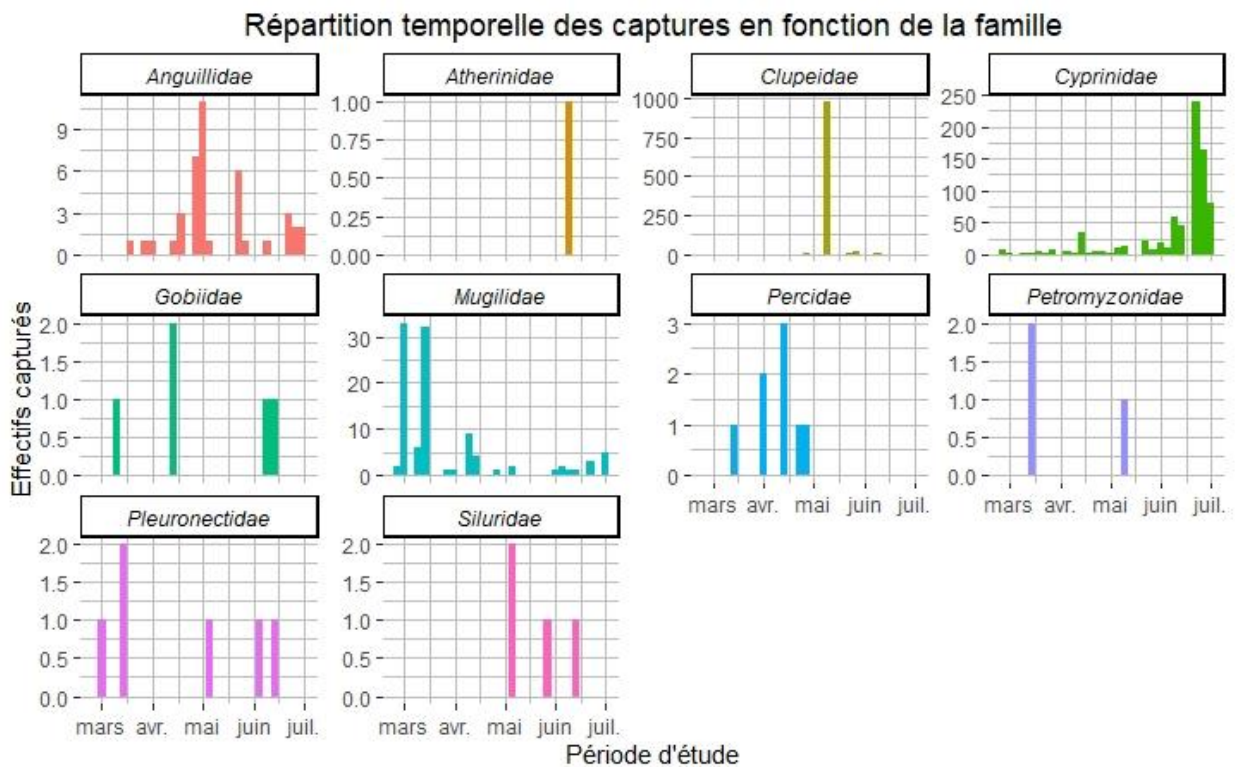
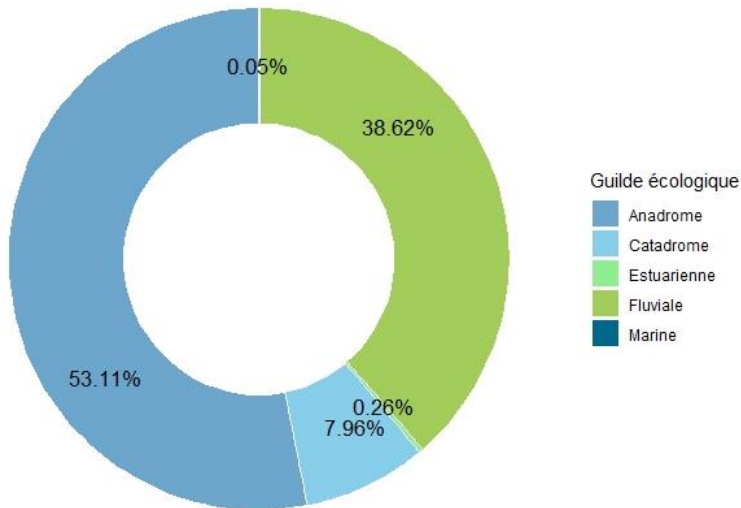


Figure 18 : Evolution des captures au cours de la campagne en fonction des familles

## LES GUILDES ECOLOGIQUES

Pour l'analyse suivante, la classification par guildes écologiques a été utilisée. Une guildes est un groupe d'espèces permanent ou temporaire qui exploitent une ressource identique de la même façon (ROOT, 1967). Ces groupes sont créés à partir d'attributs fonctionnels des espèces qui ne tiennent pas compte de leur taxinomie. Cependant, les espèces d'une même guildes, partageant des traits morphologique ou adaptatifs identiques, sont souvent taxonomiquement proches (BLONDEL, 2003). Cette année, 5 guildes écologiques ont été recensées : estuarienne, anadrome, catadrome, fluviale et marine. La guildes estuarienne correspond aux espèces ayant des préférences pour la vie en milieu saumâtre mais pouvant faire des apparitions dans l'eau douce. La guildes fluviale se réfère aux espèces vivant en eau douce. Pour la guildes catadrome, elle se définit pour les espèces thalassotoques se reproduisant en mer et vivant une partie de leur vie en eau douce. Enfin, la guildes anadrome est attribuée aux espèces potamotoques se reproduisant en eau douce et passant la majorité de leur cycle de vie en eau salée. Enfin, la guildes marine correspond aux espèces avec une appétence pour les milieux salés.



La Figure 19 représente la répartition des différentes guildes pour la campagne de capture 2022. La guilde anadrome est majoritaire avec 53,11%. Arrivent ensuite les espèces appartenant à la guilde fluviale avec 38,62% puis la guilde catadrome avec 7,96%, la guilde estuarienne avec 0,26% et enfin la guilde marine avec 0,05%. Notons que les guildes anadrome et catadrome sont attribuées à des espèces migratrices amphihalines.

Figure 19 : Répartition des captures en fonction de la guilde écologique : Anadrome (bleu foncé), Catadrome (bleu clair), Estuarienne (vert clair), Fluviale (vert foncé), Marine (bleu marine)

#### ANALYSES DES INDIVIDUS SUPERIEURS A 20 CM

Le dispositif de piégeage présent sur la passe multispécifique de Saint-Savinien-sur-Charente est conçu pour **capturer uniquement les poissons supérieurs à 20 cm**. En effet, l'espacement des barreaux de la grille amont et des grilles entonnoirs est dimensionné pour permettre la capture de spécimen d'une taille supérieur à 20 cm. Cette taille minimum n'est pas valable pour les poissons serpentiformes. Une analyse a donc été réalisée sur les espèces strictement supérieures à 20 cm. Par ailleurs, lors de capture importante d'alose, comme ça a pu être le cas à de nombreuses reprises, la biométrie n'a été réalisée que sur un échantillon (n=10) de l'effectif total présent lors de la relève. L'alose est une espèce très sensible au stress extérieur et la manipulation prolongée des individus peut entrainer une forte mortalité. Les résultats ne prennent en compte que les poissons mesurés.

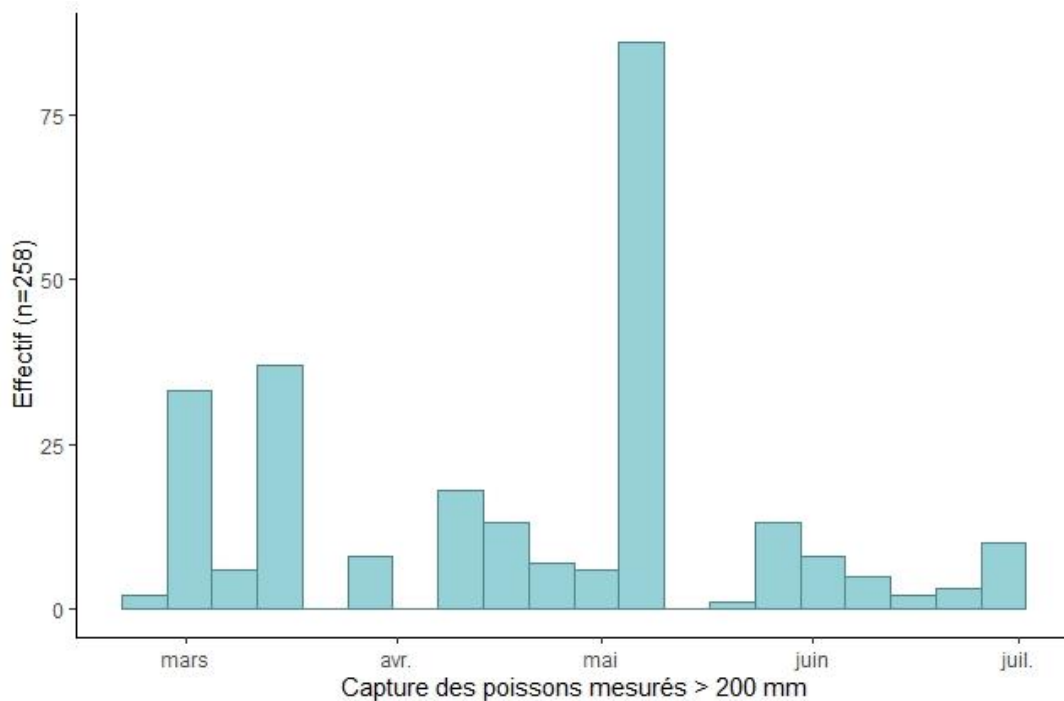


Figure 20 : Evolution des captures au cours de la campagne pour les poissons > 200 mm

Le nombre de poissons d'une taille supérieure à 20 cm est de 258. Le nombre d'aloses sur cet échantillon est de 104, soit 40,3 %. L'objectif d'arriver à capturer des aloses est donc atteint. Sur le graphique ci-dessus (Figure 20), on observe que les captures sont régulières sur la période avec 2 pics bien discernables : entre fin février et mi-mars et un début mai. Le prochain graphique va permettre d'analyser quelles espèces sont à l'origine de ces pics.

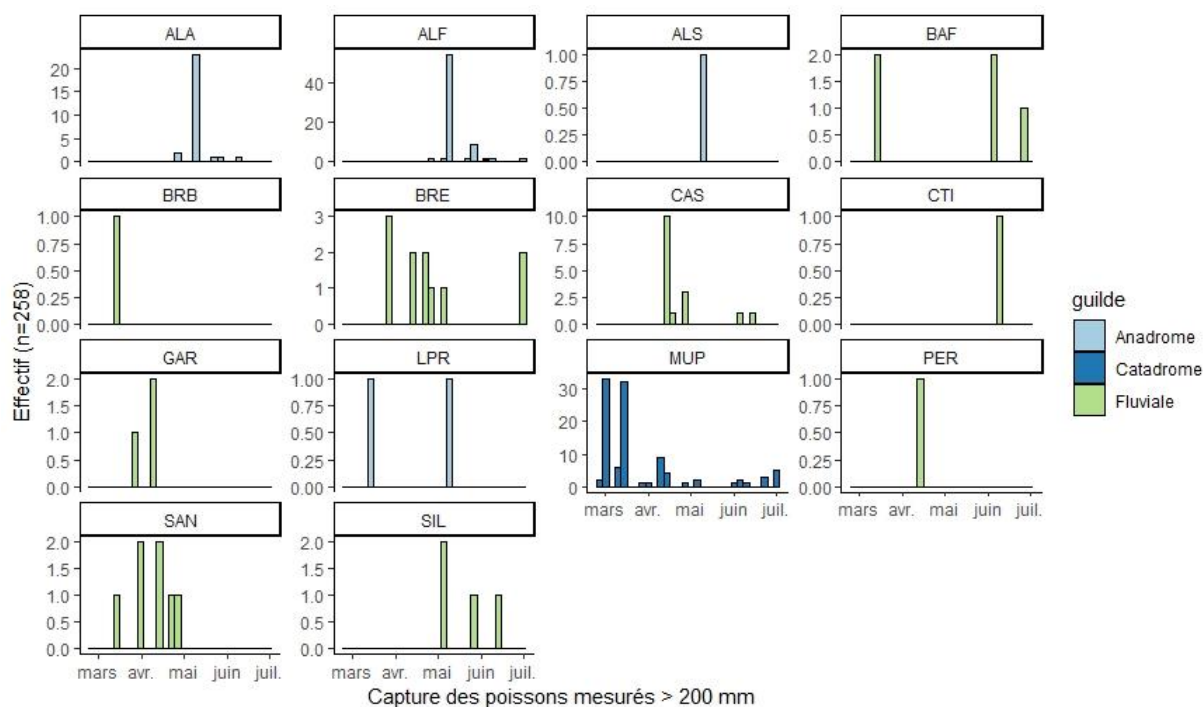


Figure 21 : Evolution des captures au cours de la campagne pour les poissons > 200 mm en fonction de la guilde écologique et de l'espèce

La Figure 21 détaille l'évolution des captures par espèces pour les poissons supérieurs à 20 cm. La guilde écologique a également été ajoutée au graphique, représentée par les couleurs des histogrammes. Précisons dans un premier temps que les poissons serpentiformes comme la lamproie fluviatile (LPR) sont capables de passer à travers les barreaux grâce à leur morphologie. Elles ont été observées sur le mois d'avril alors qu'elles étaient accrochées sur un poisson hôte. L'alose feinte (ALF) et la grande alose (ALA) sont des espèces très représentées et influencent grandement le graphique précédent (Figure 20) lors du pic de capture en mai. Le mulot porc (MUP), espèce catadrome (histogramme bleu foncé), a été retrouvé dans le piège régulièrement au cours de la saison mais on constate une plus forte présence en début de campagne et cela correspond aux pics de capture observés entre fin février et début mars. Concernant les espèces fluviales (histogramme vert), les brèmes communes (BRE) sont observées sur le mois d'avril, les carassins (CAS) à partir de mi-avril et en juin. Le sandre (SAN) est capturé plutôt en début de période. Plusieurs espèces ont été capturées dans des effectifs faibles, c'est le cas du barbeau fluviatile (BAF) où 5 spécimens ont été recensés dans le piège (2 mi-avril et 3 en juin). Les gardons de plus de 20 cm furent également rares avec 3 spécimens durant le mois d'avril et mai. Enfin, 4 silures (SIL) ont été capturés de mai à mi-juin.

## ANALYSES DES CAPTURES EN FONCTION DE LA GESTION DU BARRAGE

### LE COEFFICIENT DE MAREE

Le coefficient de marée joue un rôle dans la gestion du barrage de Saint-Savinien-sur-Charente. Comme explicité dans l'introduction, les coefficients de marée supérieurs à 70 vont impliquer une ouverture d'une des vannes du barrage afin de laisser passer l'onde de marée en amont de celui-ci et empêcher d'inonder les zones humides aval.

L'illustration ci-dessous (Figure 22) montre les captures en fonction du coefficient de marée. La ligne verticale représente le coefficient 70. Une tendance est observée lorsque les coefficients sont inférieurs à 70. En effet, les captures semblent plus conséquentes dans ces conditions. Par ailleurs, quelques effectifs sont capturés pour des coefficients entre 70 et 100.

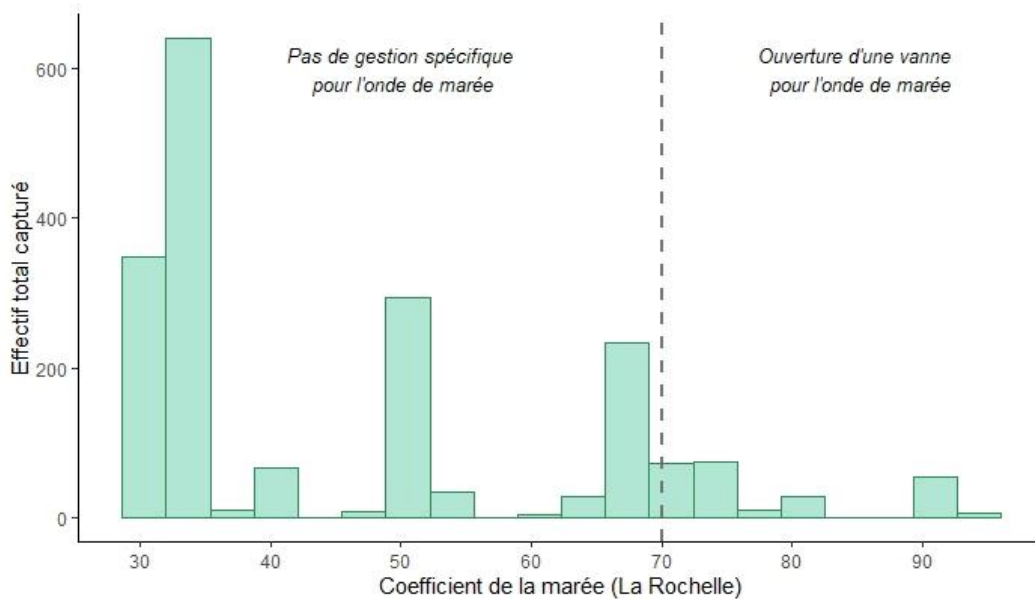


Figure 22 : Evolution des captures en fonction du coefficient de la marée (La Rochelle-La Pallice)

Le graphique suivant (Figure 23) décrit la répartition des effectifs de chaque guildes en fonction du coefficient de marée. Pour les espèces anadromes, dans notre cas uniquement les Clupéidae et quelques individus de lamproie fluviatile, l'ensemble des individus sont capturés pour des coefficients inférieurs à 70. Les espèces catadromes sont le mulot porc, le flet et l'anguille. Pour ces 3 espèces, l'influence du coefficient n'a pas l'air de jouer sur les captures. C'est également le cas pour la guildes fluviale et estuarienne, où aucune tendance n'est observée. Le seul individu appartenant à la guildes marine (une athérine) a été capturé pour un coefficient autour de 40.

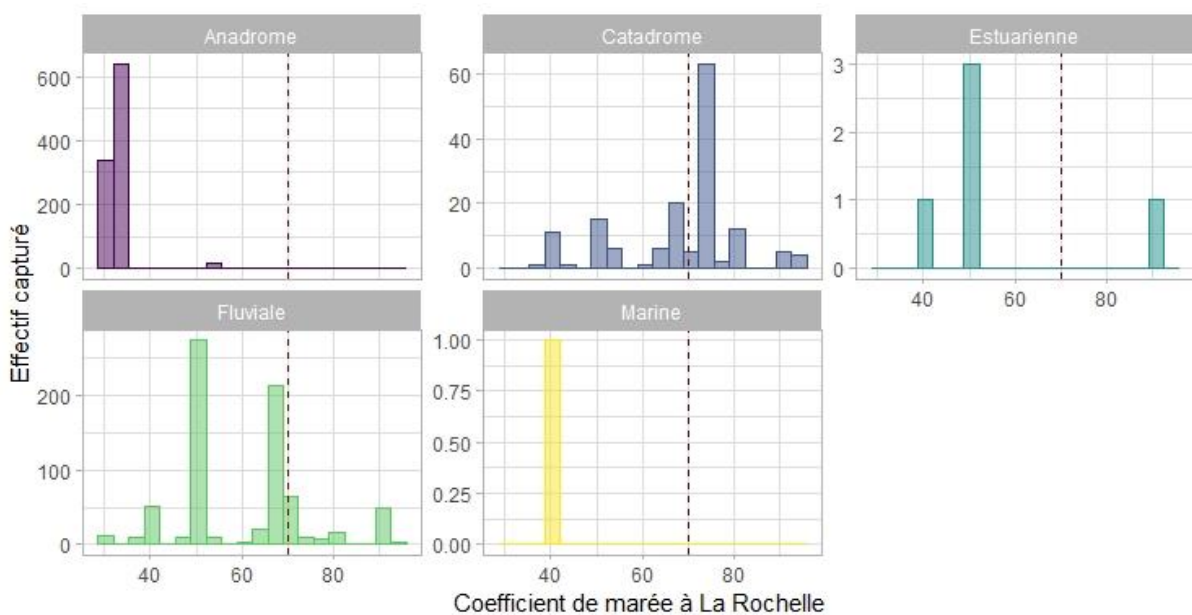


Figure 23 : Evolution des captures en fonction du coefficient de marée et de la guildes écologique

## LE DEBIT

Le débit joue également un rôle dans la gestion du barrage et donc dans les captures potentielles effectuées dans le piège. Dans la pratique, les ouvertures des vannes du barrage ont plusieurs niveaux de gestion : la fermeture des vannes pour des débits inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s et une ouverture d'une ou plusieurs vannes lorsque le débit dépasse les 50 m<sup>3</sup>/s. Plus le débit va être important et plus l'ouverture sera importante.

La Figure 24 présente les captures de poissons en fonction des différents niveaux de gestion (débits). Le constat est sans appel, avec des débits supérieurs à 50 m<sup>3</sup>/s, les captures deviennent faibles. Les captures semblent plus importantes, lorsque le débit est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s voir 40 m<sup>3</sup>/s.

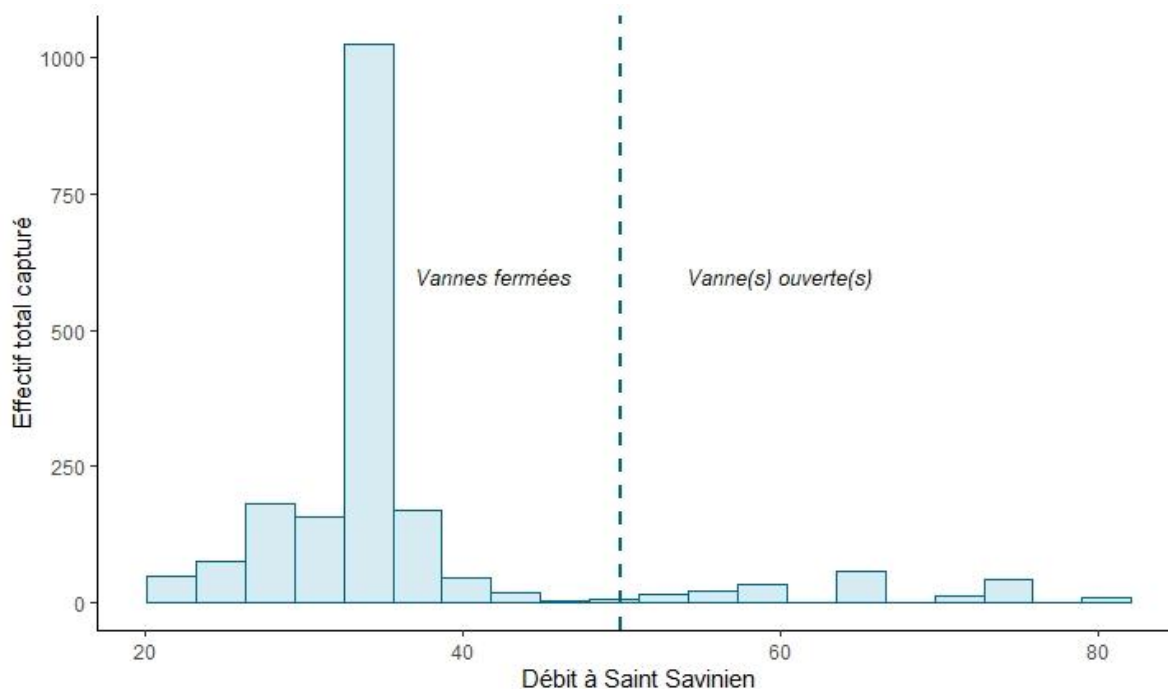


Figure 24 : Evolution des captures en fonction du débit de la Charente

Une différenciation des résultats obtenus en fonction de la guildes écologique a été réalisée. La Figure 25 montre ces résultats. Dans le cas de la guildes anadrome, les captures se font principalement pour des débits inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s (voir 40 m<sup>3</sup>/s) hormis quelques captures pour des valeurs supérieures. Concernant la guildes marine (un individu), la capture s'est opérée pour un débit inférieur à 40 m<sup>3</sup>/s. La guildes fluviale montre des effectifs capturés en hausse pour des débits inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s mais des captures se font également au-dessus de cette valeur. La guildes catadrome semble avoir une tendance opposée, avec plus de capture lorsque les débits augmentent. Enfin, la guildes estuarienne n'a pas l'air d'être influencée par le débit et la gestion de l'ouvrage mais les effectifs sont très faibles (et taille des individus non significatif car inférieur à 20 cm).



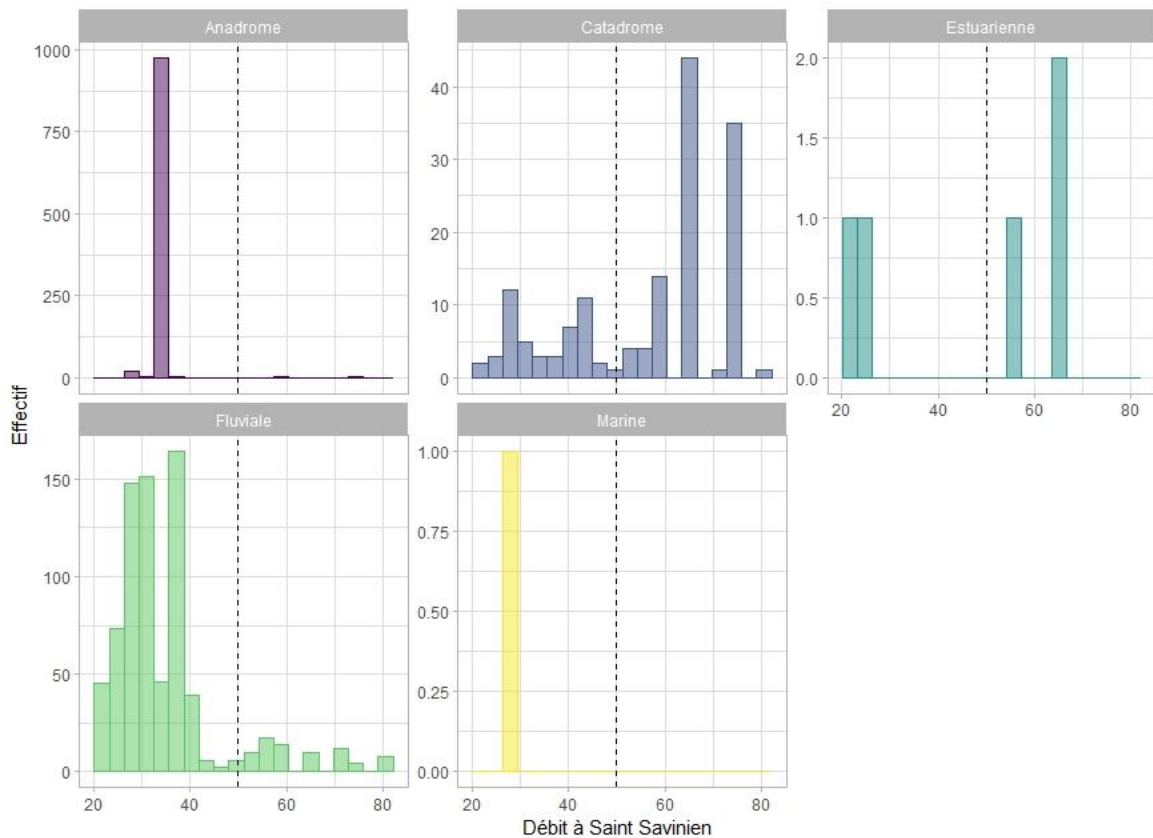


Figure 25 : Evolution des captures en fonction du débit et de la guildes écologique

## ANALYSES DETAILLEES DES CAPTURES D'ALoses (ALOSA SP.)

### BILAN GENERAL

Avec 1 003 aloses recensées dans le piège en 2022, le genre Clupeidae est le plus représenté de cette campagne. Rappelons que le suivi se focalise sur les Clupeidae : la capture d'un grand nombre d'individus comparé aux autres espèces est donc compréhensible. La période du suivi calquée sur la période de migration des aloses et le temps d'activation du piège (24h) expliquent le nombre de capture supérieure. De plus, les autres espèces observées dans le piège ne peuvent être considérées comme représentatives et exhaustives car la période de suivi ne correspond pas à leur période de déplacement ou car l'espacement des barreaux permet une fuite de ces individus.

Le Tableau 5 ci-dessous fait le bilan des relèves où des aloses ont été retrouvées dans le piège. Sur les 55 relèves, 11 d'entre elles ont permis la capture d'aloses soit environ 20% des relèves. Cette année, un seul pic de capture fût observé entre le 09 et le 10 mai. Afin, d'éviter d'entraver la bonne migration des aloses arrivant en masse, le piège a été désactivé pendant 12 jours suite à ces captures. En dehors de ces dates, les captures furent relativement faibles avec quelques individus uniquement et un maximum de 14 aloses le 25/05.

Date	Coefficient	Température	Débit	Capture totale	Capture aloses
26/04/2022	54	15.27	57.97	4	3
27/04/2022	66	15.57	58.06	8	1
06/05/2022	54	17.8	37.12	4	2
09/05/2022	30	18.52	34.80	279	267
10/05/2022	31	18.9	34.98	70	69
10/05/2022	34	18.9	34.98	641	639
23/05/2022	51	22.54	28.82	21	1
24/05/2022	52	21.92	29.15	8	2
25/05/2022	54	21.9	28.11	23	14
03/06/2022	64	21.68	26.73	15	2
08/06/2022	42	21.52	26.60	7	3
<b>Total</b>					<b>1003</b>

Tableau 5 : Détails des relèves avec capture d'aloses (arrêt des piégeages du 11/05 au 23/05)

#### ANALYSE DES PASSAGES A LA STATION DE COMPTAGE DE CROUIN

La station de comptage de Crouin (16) a enregistré cette année 1 204 aloses en montaison. Ces passages se sont étalés entre le 11 mars et le 17 juin 2022. La Figure 26 : Comparaison des aloses capturées à Saint-Savinien et des passages enregistrés à Crouin montre les passages enregistrés par semaine pour le piège de la passe multispécifique de Saint-Savinien et la station de comptage de Crouin. **Il faut préciser que les captures à Saint-Savinien ne sont pas exhaustives contrairement aux passages de Crouin. De plus, il faut prendre en compte l'arrêt du piégeage entre le 11 mai et le 23 mai.**

Les premières aloses à Crouin sont enregistrées bien plus tôt que les premières captures à Saint-Savinien (25 avril). Les aloses ont donc pu franchir l'ouvrage hydraulique. Néanmoins, les effectifs sont faibles jusqu'au pic de capture enregistré à Saint-Savinien. Précisons que Crouin est la zone de limite entre les frayères d'alse feinte et celles de grande alose. Théoriquement, la plupart des aloses feintes se sont donc arrêtées sur des zones de reproduction plus à l'aval. La totalité des aloses dénombrées à Saint-Savinien lors du pic ne sont pas arrivées à Crouin. De plus, même si les piégeages ont été stoppés après ce pic, le flux a pu s'étaler sur 2 semaines ce qui expliquerait les 2 courbes. Rappelons que l'analyse se fait par semaine, ce qui explique les différentes courbes. Les dernières aloses capturées se font la même semaine que les dernières aloses passées à Crouin.

Les aloses parcourent en moyenne 20 km par jour s'il n'y a pas d'ouvrage retardant ou bloquant. La distance entre l'ouvrage hydraulique de Saint-Savinien et la station de comptage de Crouin est d'environ 40 km. Théoriquement les aloses mettront environ 2 jours entre ces deux sites.

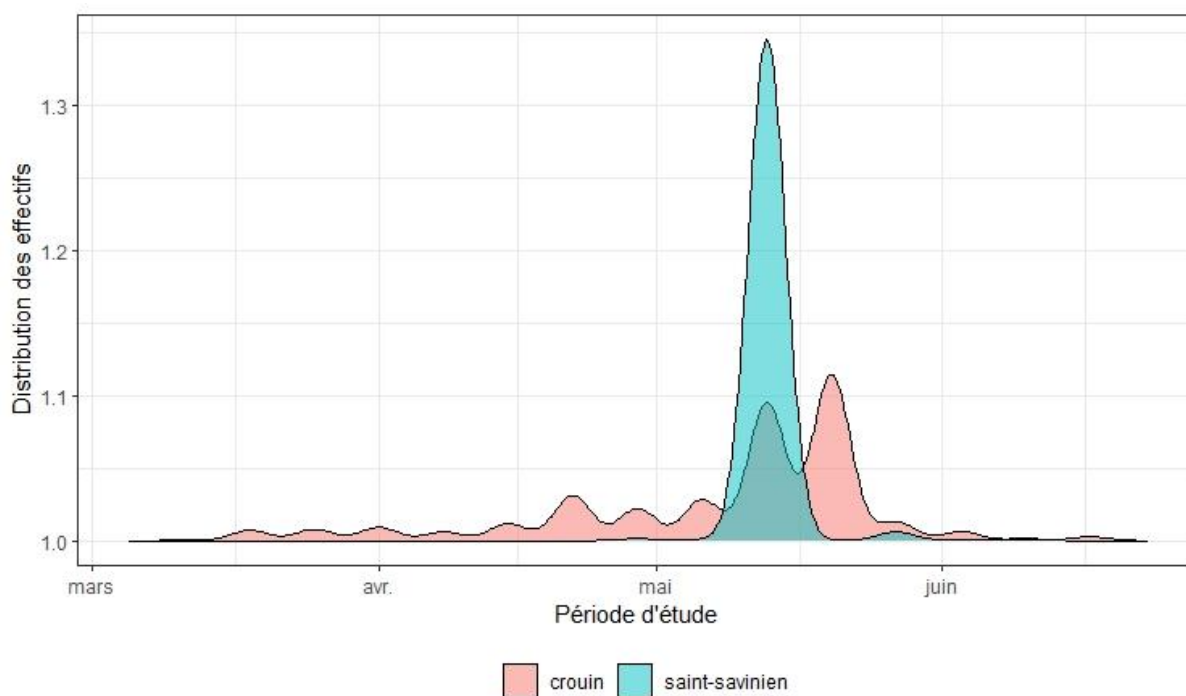


Figure 26 : Comparaison des aloses capturées à Saint-Savinien et des passages enregistrés à Crouin

#### ANALYSES DES CAPTURES EN FONCTION DE LA GESTION DU BARRAGE

Parmi les 1 003 aloses capturées en 2022, 28 grandes aloses ont été déterminées et 1 alose a été classée comme une hybride. La Figure 27 représente les captures d'aloses en fonction de la gestion du barrage. Les différentes modalités de gestion des vannes ont été récupérées sur le document envoyé quotidiennement par les éclusiers de Saint-Savinien (Annexe 3). Dans cette analyse, les manœuvres d'ouvertures des 3 vannes (V1, V2, V3) ont été traitées. La vanne V1 (bleu ciel) a servi à réguler le débit de la Charente lorsqu'il dépassait les 50 m<sup>3</sup>/s. La V2 (bleu foncé) s'ouvrait pour laisser passer l'onde de marée lors des coefficients supérieurs à 70. La V3 a également été utilisée pour cette tâche en fin de période. Les effectifs d'alose capturés ont été mis en parallèle. Notons que le pic de capture le plus important a été retiré pour une meilleure analyse. Ce pic a eu lieu alors que les trois vannes étaient fermées.

Sur les 11 relèves (8 sur le graphique) qui ont permis la capture d'alose, 9 se sont produites lorsque les vannes du barrage étaient fermées. Les deux restantes se sont produites quand une vanne était partiellement ouverte (ouverture à 0,5 m du fond). Ces relèves ont permis la capture de 4 aloses au moment où une vanne du barrage était partiellement ouverte pour suppléer le clapet (côté passe) afin de décharger le flux de la Charente qui était supérieur à 50 m<sup>3</sup>/s. Dans notre cas, le débit était à 58 m<sup>3</sup>/s donc à la limite de la fermeture.

**Ces graphiques nous montrent donc le lien étroit entre la gestion des vannes au niveau de barrage mobile et le passage des aloses au niveau de la passe à poisson. Cette observation confirme les hypothèses émises en 2020 et 2021.**

Manoeuvres des vannes au barrage et captures d'aloses dans le piège

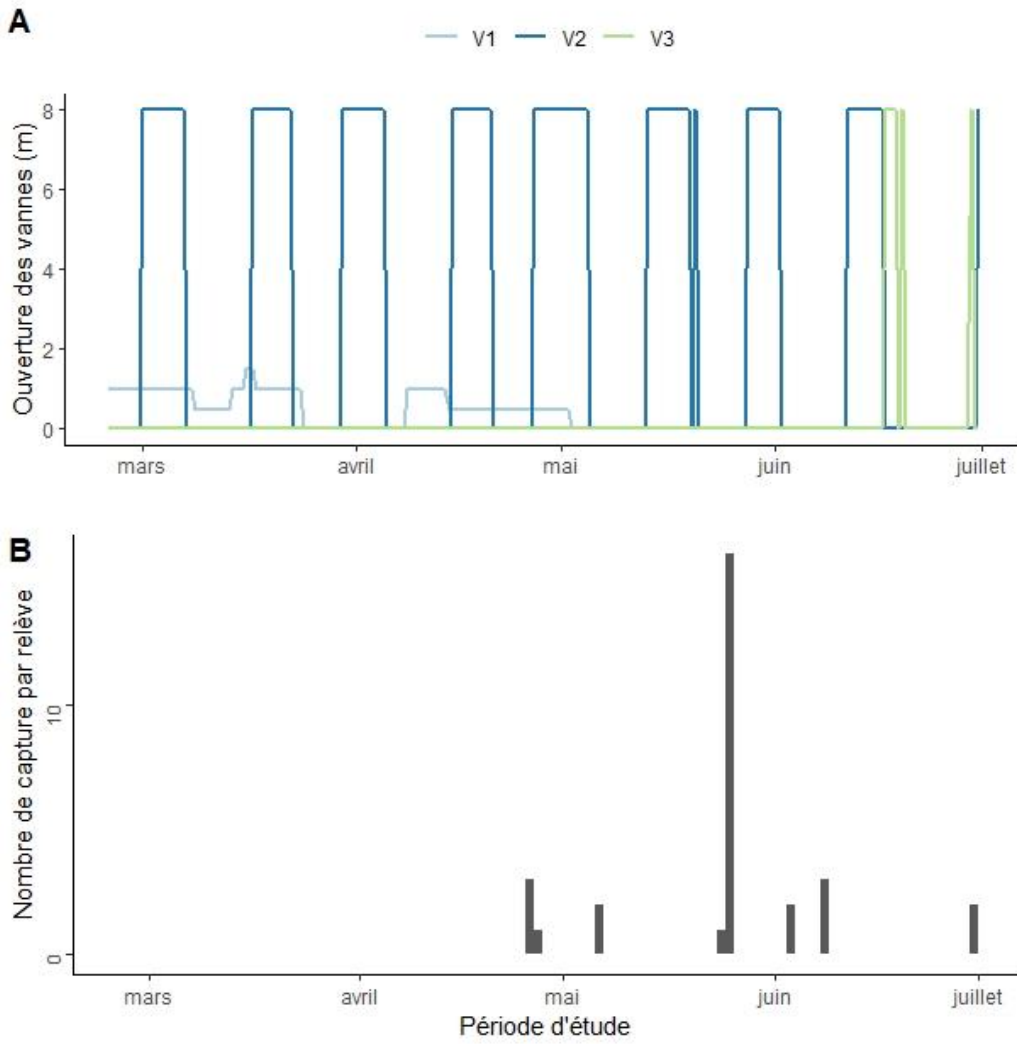


Figure 27 : Evolution temporelle de l'ouverture des vannes du barrage (A) et effectifs d'alose capturés (B)

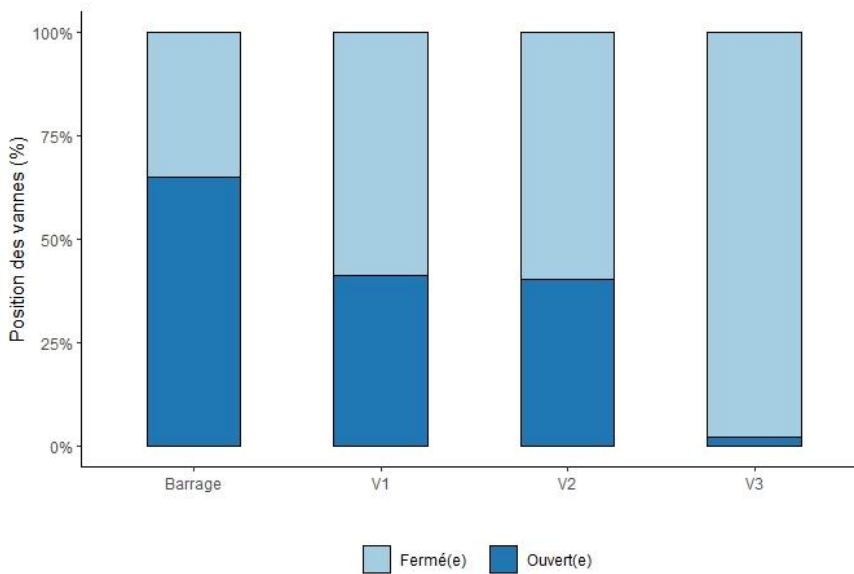


Figure 28 : Position des vannes et pourcentage d'ouverture du barrage

La Figure 28 représente la répartition de la position des vannes sur la période d'étude. Pour information, la vanne V1 correspond à la vanne positionnée au droit de l'écluse en rive droite du bras de dérivation. La V2 est positionnée en partie centrale du barrage et enfin la V3 en rive gauche. Les vannes V1 et V2 montrent qu'elles restent en position fermée plus de la moitié du temps (respectivement 58,6% et 59,8%). La vanne V3 n'a été quasiment pas manœuvrée (fermée 97,6% du temps).

**Enfin, concernant le barrage dans sa globalité, les différentes manœuvres des vannes nous montrent que le barrage est fermé 35,1% du temps de la période d'étude.**

#### ANALYSES DES CAPTURES EN FONCTION DE LA VARIATION DES MAREES

Afin d'avoir une vision plus globale des mouvements de hauteur d'eau qui s'opèrent à l'aval de la passe multispécifique, une analyse a été faite sur la totalité de la campagne de piégeage. La chronique est représentée dans l'illustration suivante (Figure 29). Les différents cycles observés sont dus aux fluctuations des hauteurs de la marée au cours du temps. Les périodes rouges sur la figure présentent les périodes de piégeage avec capture d'alose. **Une certaine récurrence est observée en effet, il paraît clair que la présence d'aloses dans le piège se fait au moment où les hauteurs d'eau à l'aval sont les plus basses.**

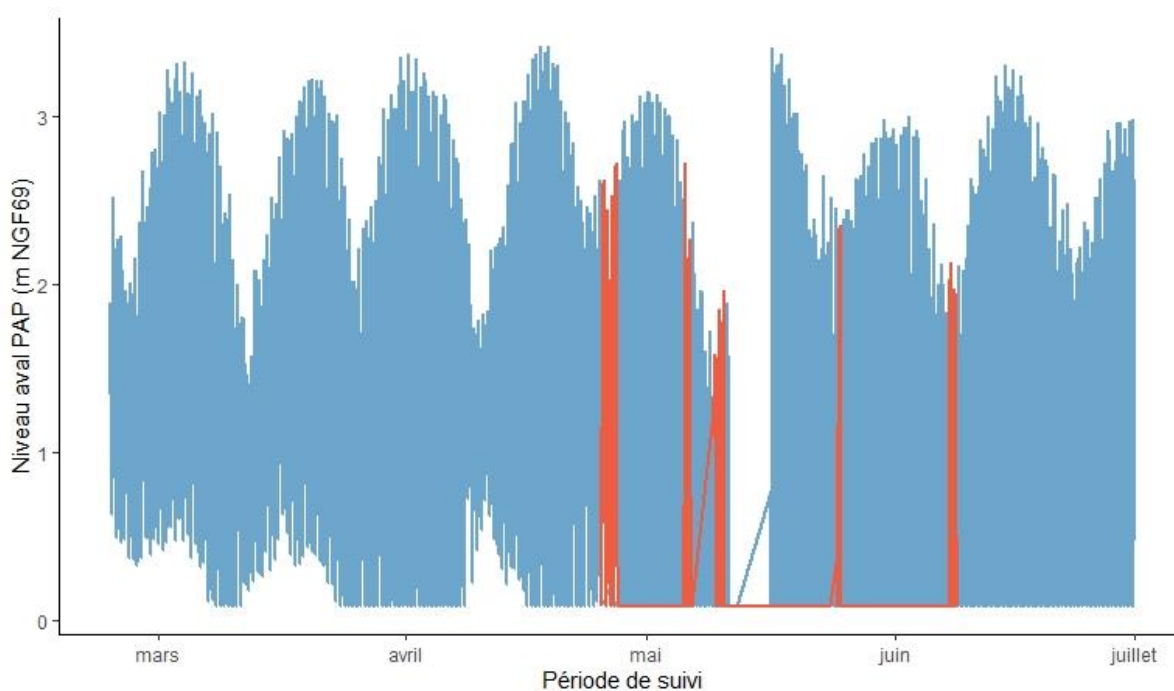


Figure 29 : Variations des hauteurs d'eau aval de la passe multispécifique (bleu) et période de capture d'alose (rouge) en 2022

Enfin, une analyse statistique a été faite afin de comprendre quelles variables permettaient d'expliquer le mieux les captures d'aloses. Pour se faire, une matrice de corrélation a été réalisée avec les variables suivantes : température, débit, coefficient, hauteur basse mer, hauteur pleine mer et nombre de capture d'alose par relèvement. Cette analyse permet de calculer un indice de corrélation entre chaque variable. Pour chaque indice de corrélation, un test de Pearson a été calculé afin de connaître le degré de significativité des indices. L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel R Studio (1.4.1103). Pour l'ensemble de ces analyses, le seuil de significativité choisi est de 0,05 (\* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$ ). On constate que **les captures d'aloses sont significativement corrélées avec le coefficient de marée** ( $p < 0,05$ ) avec un indice de corrélation d'une valeur de -0.90. On remarque logiquement que le coefficient est corrélé avec les hauteurs à la pleine mer et à la basse mer ( $p < 0,001$ ).

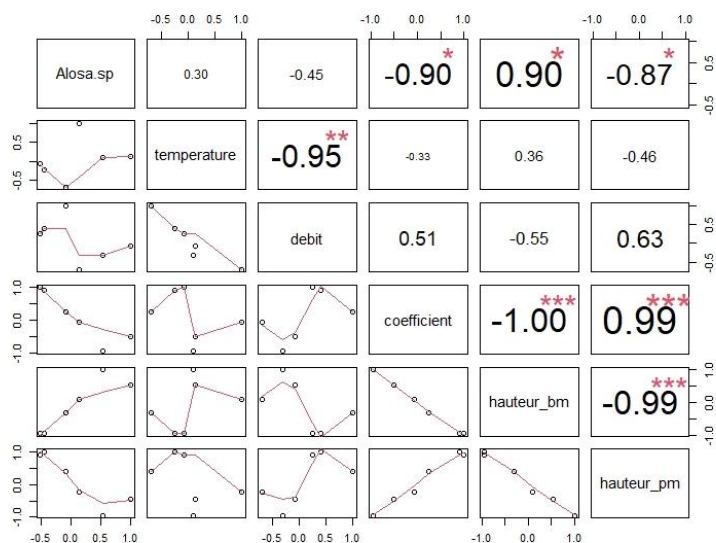


Figure 30 : Table de corrélation des différentes variables explicatives des captures d'alose

### ANALYSE DES PERIODES OPTIMALES DE CAPTURE

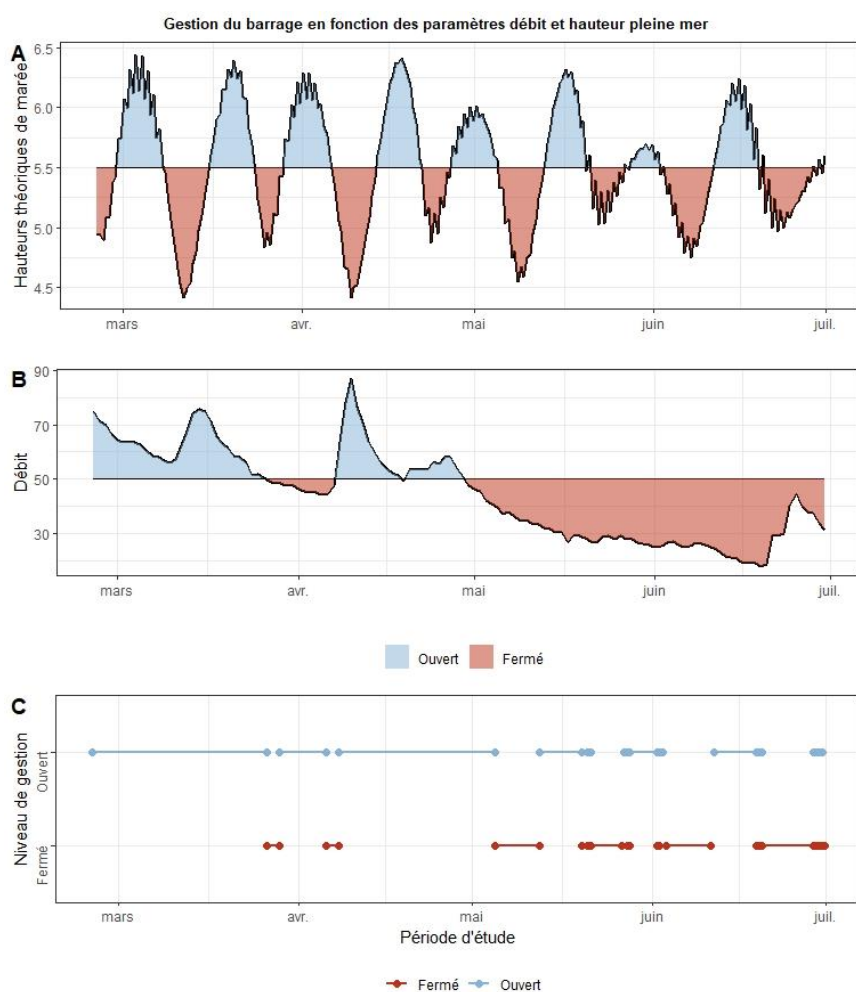


Figure 31 : Etude des périodes de capture optimales (C) en fonction des hauteurs théoriques de la pleine mer (A) et des débits moyens journaliers (B)

Grâce aux analyses précédentes, on a pu montrer que se sont bien les **variations de la hauteur d'eau** qui influençaient les captures d'alose : de façon positive lorsque le niveau d'eau baissait et négative quand le niveau d'eau montait. On a montré également que le **débit influe dans les captures** via les différents niveaux de gestion du barrage. L'analyse suivante (Figure 31) permet de définir les périodes de captures optimales pour la capture d'alose par rapport aux deux paramètres décrits plus haut. Cette analyse porte sur les données 2022.

Le graphique A illustre les manœuvres des vannes en fonction de la hauteur de la pleine mer. La cote de 5.50 mNGF69 est utilisée comme valeur seuil. Au-dessus de cette valeur le barrage est ouvert pour laisser passer

l'onde de marée (période bleue). En dessous, le barrage reste fermé (période rouge). Le graphique B montre lorsque les vannes du barrage sont gérées en fonction du débit. Au-dessus de 50 m<sup>3</sup>/s, le débit sera régulé pour une vanne du barrage mobile (période bleue) et en dessous, les vannes seront fermées (période rouge). En faisant le bilan des périodes ouvertes et fermées grâce à ces deux paramètres, on obtient le graphique C. On obtient alors les périodes optimales de capture pour l'année 2022.

**Cette analyse sera très intéressante pour le suivi 2023 où il faudra cibler très précisément les périodes de passage des aloses par la passe multispécifique afin de pouvoir les marquer. On utilisera donc les hauteurs théoriques de marée 2023 (données prévisibles) ainsi que les débits moyens sur la chronique de donnée de Saint-Savinien (2004-2022). Cette dernière donnée étant moins prévisible (variabilité hydrologique interannuelle) mais permettra d'avoir une première prévision.**

#### ANALYSE DE LA TAILLE DES ALOSES ECHANTILLONNEES EN 2022

En 2022, 103 aloses ont été mesurées. Cette distribution de la taille est représentée sur la Figure 32. La distinction entre les deux espèces d'aloses (ALA : grande alose et ALF : alose feinte) montre bien la différence de taille entre elles.

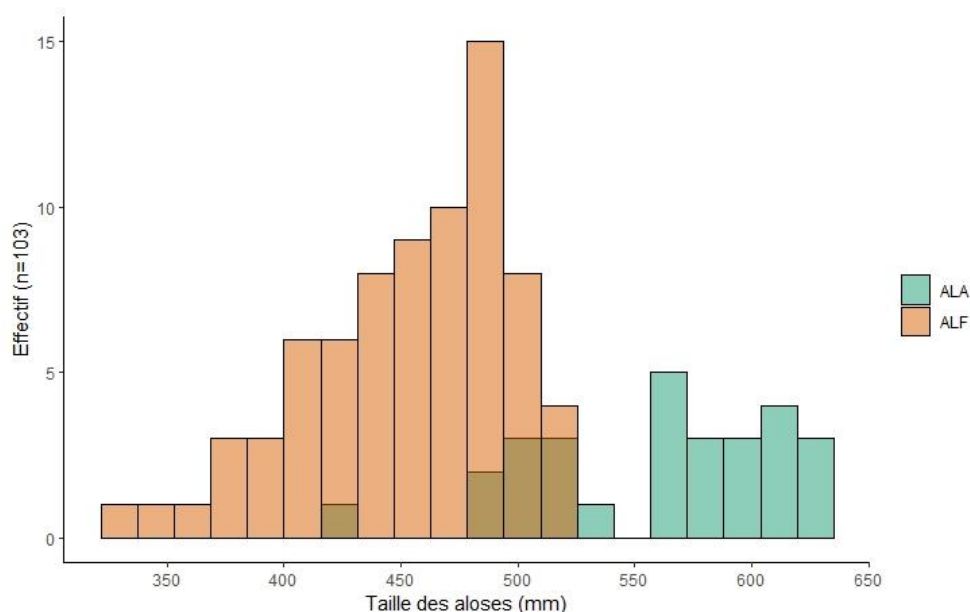


Figure 32 : Répartition de la taille des aloses mesurées en 2022

#### ANALYSES DE L'AGE DES ALOSES PAR SCALIMETRIE (PRELEVEMENTS 2021)

Dans ce rapport, uniquement **les écailles de l'année 2021 vont être analysées**. En effet, le temps de préparation et de lecture des écailles ne permet pas d'agrémenter celle de l'année 2022. Néanmoins, une note spécifique sera rédigée sur l'analyse des écailles récoltées lors des 3 années de suivi (2020, 2021, 2022).

Les écailles ont une croissance proportionnelle à celle du corps (FROST & KIPLING, 1967). Elles sont formées d'une couche interne d'os lamellaire recouverte d'une couche externe d'émail. L'accroissement, tant en épaisseur qu'en diamètre, se fait par ajout de minces couches concentriques de plus en plus larges formant des stries. Lorsque la croissance est rapide, les stries sont largement espacées et au contraire elles sont rapprochées si elle est lente. Il est donc possible de suivre l'alternance des saisons sur les écailles en observant une alternance de zones. En effet, lorsque les stries sont plus fines et resserrées, elles forment des zones sombres qui correspondent à l'hiver (faible croissance) ; des zones claires correspondant à l'été apparaissent où les stries sont plus épaisses et espacées (forte croissance). La détermination de l'âge par scalimétrie consiste alors à compter le nombre d'hivers qu'a vécu le poisson au cours de sa vie, en repérant les anneaux caractéristiques (annuli). Les

poissons itéropares, c'est-à-dire les poissons qui peuvent se reproduire plusieurs fois au cours leurs vies, ont également sur leurs écailles des marques de cette reproduction. C'est le cas des aloses feintes mais également, plus rarement, des grandes aloses. Ces marques peuvent être déterminées et comptées. La Figure 33 présente les caractéristiques d'une écaille d'aloise ([BAGLINIÈRE J.L. et al., 2000](#)).

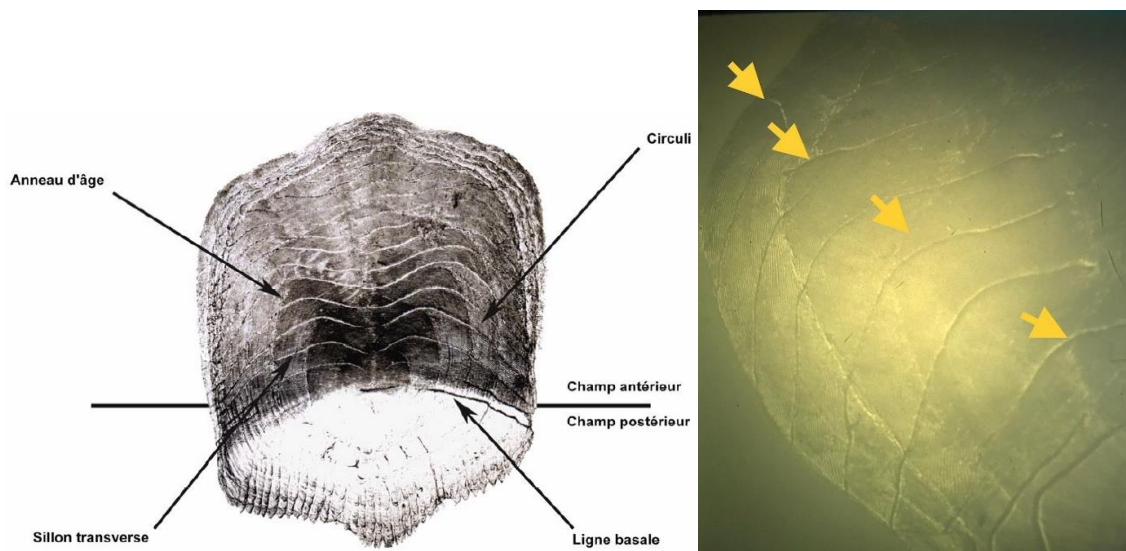


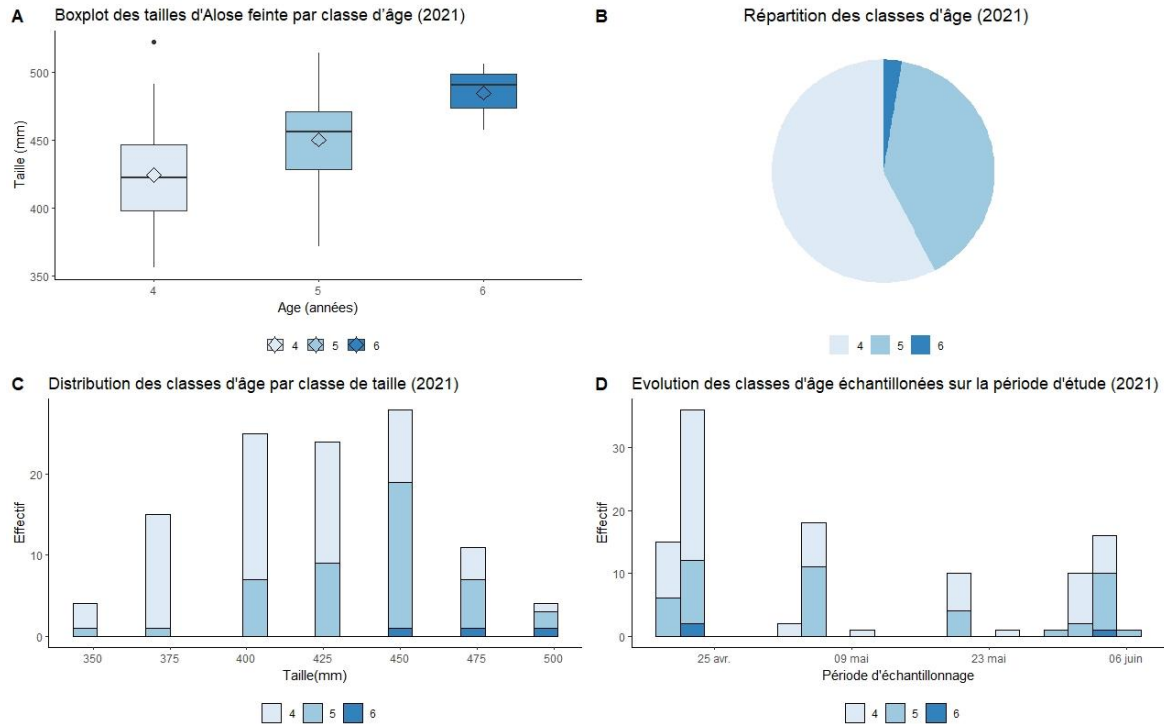
Figure 33 : Caractéristiques générales d'une écaille d'aloise (issu du Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez les aloses) et illustration d'une écaille d'aloise feinte de Charente

En 2021, la CMCS a récolté 121 échantillons d'écailles sur la période de migration des aloses. Parmi ces échantillons, 118 provenaient du piège de Saint-Savinien et les trois derniers respectivement de : Crouin, Taillebourg et du moulin de La Baine. Les prélèvements se sont faits sur 114 aloses feintes, 4 grandes aloses et 3 aloses indéterminées. Néanmoins, en raison du faible nombre de grande alose, elles ont été retirées de l'analyse, tout comme les aloses indéterminées. Les données concernant les grandes aloses se trouvent sur le Tableau 6. De plus, trois échantillons ont également été retirés de l'analyse car les résultats étaient trop incertains. Les analyses ont été faites par rapport aux caractéristiques suivantes : la taille, l'âge, le nombre de reproduction et le sexe. Les prochains graphiques montrent les résultats.

Date	Lieu	Espèce	Taille (mm)	Sexe	Age	Nombre de reproduction	Cohorte
22/04/2021	Saint-Savinien	ALA	545	indéterminé	4	0	2017
23/04/2021	Saint-Savinien	ALA	499	indéterminé	5	1	2016
07/05/2021	Saint-Savinien	ALA	581	indéterminé	5	0	2016
03/06/2021	Saint-Savinien	ALA	540	indéterminé	5	0	2016

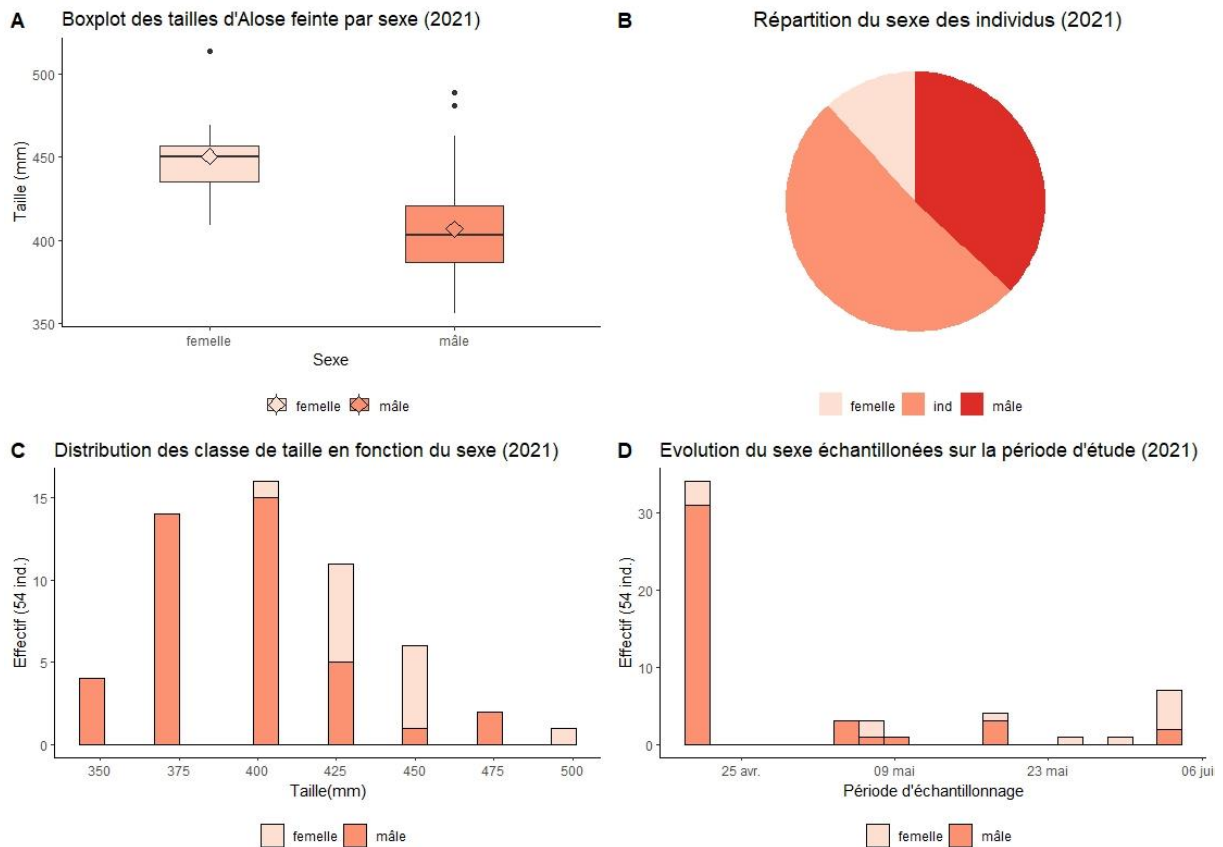
Tableau 6 : Récapitulatif des données issues de la scalimétrie pour les grandes aloses





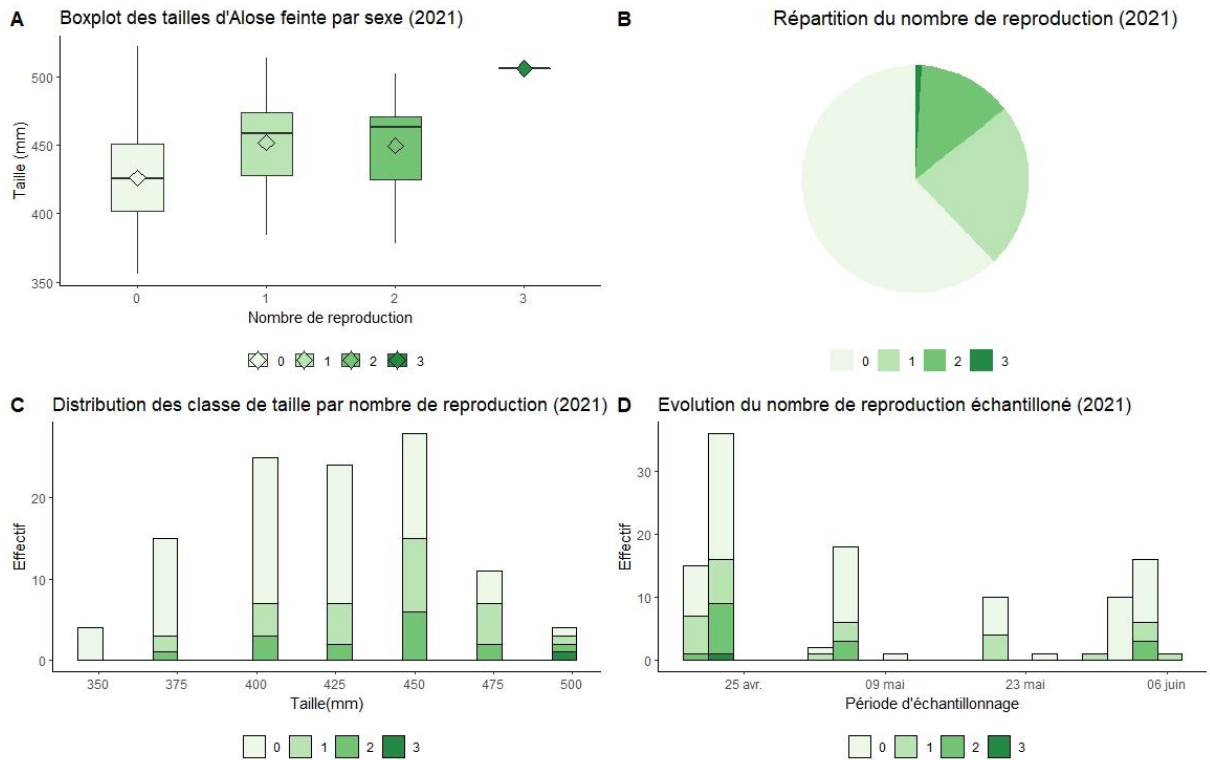
**Figure 34 : Analyse de l'âge des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)**

La Figure 34 est l'analyse de l'âge des aloses en fonction de plusieurs variables. Tout d'abord, le graphique A permet de constater que la taille des aloses feintes augmente avec l'âge. La taille moyenne pour les aloses feintes de 4 ans est de 42,42 cm, la taille moyenne des aloses de 5 ans est de 45,01 cm et pour les aloses de 6 ans : 48,43 cm. On observe un point outlier (valeur extrême) sur le boxplot de la classe d'âge 4 qui pourrait indiquer une erreur de lecture. Le graphique B illustre la répartition des aloses en fonction de la classe d'âge. La classe d'âge 4 ans (issue du recrutement de 2017) est la plus représentée avec 57,6%, puis les 5 ans avec 39,6% et enfin les 6 ans avec 2,7%. Le graphique C permet d'analyser la distribution des aloses par classe de taille (de 350mm à 550mm par tranche de 25mm). Enfin, le graphique D informe sur l'évolution des captures au cours de la période d'étude en fonction de la classe d'âge. Les classes d'âge 5 ans sont présentes de façon constante sur la période alors que les aloses de 4 ans semblent être arrivées plus tôt.



**Figure 35 : Analyse du sexe des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)**

La Figure 35 permet le même type d'analyse avec le sexe des aloses feintes comme variable. Le graphique A montre bien que les femelles sont plus grandes que les mâles avec une taille moyenne de 45,01 cm contre 40,61 cm. Notons grâce au graphique B qu'environ la moitié des aloses échantillonnées n'ont pas pu être sexées. Sur les 111 échantillons, 41 sont des mâles et 13 des femelles. La graphique C montre la distribution de la classe de taille en fonction du sexe. On peut remarquer que certains mâles présentent une taille semblable aux femelles alors qu'aucune femelle ne se trouve en dessous des 40 cm. Le graphique D permet de distinguer l'évolution du sexe sur les captures au cours de la période d'étude. On remarque qu'un grand nombre de mâle a été échantillonné en début de période. Le ratio s'équilibre ensuite puis on constate une légère augmentation des femelles en fin de période.



**Figure 36 : Analyse du nombre de reproduction des aloses feintes en fonction de la taille (A), du nombre d'individus par classes (B), de la distribution de la taille (C) et de l'évolution au cours de la période (D)**

Enfin, la Figure 36 analyse le nombre de reproduction des aloses feintes échantillonnées. Le graphique B montre que la grande majorité des aloses ne se sont jamais reproduites (62,1%). Les aloses qui se sont reproduites 1 fois représentent 23,4%, 2 fois 13,5% et 3 fois 0,9%. Le graphique A qui permet d'analyser les variations de taille en fonction du nombre de reproduction ne montrent pas de réelle différence. En effet, comme le dimorphisme sexuel est important chez cette espèce, le facteur sexe doit biaiser l'analyse. On note toutefois une légère augmentation de la taille entre la modalité « 0 reproduction » et les modalités « 1 reproduction » et « 2 reproductions ». Le graphique C illustrant la distribution des classes de taille par nombre de reproduction renseigne sur le fait que pour chaque classe de taille, la répartition du nombre de reproduction semble conservée. Enfin, même constat pour le graphique D sur l'évolution du nombre de reproduction des aloses feintes capturées au cours de la saison.

#### AMELIORATION DU DISPOSITIF DE PIEGEAGE

Un effort important avait été fait par le CD17 afin d'améliorer au maximum le système de piégeage en 2021. C'est pour cela qu'en 2022 aucune modification majeure n'a été faite sur le dispositif en lui-même. Néanmoins, plusieurs protocoles ont été testés dans le but d'améliorer les piégeages.

#### TEST DE LA POSE DES BATARDEAUX ET VIDANGE DU BASSIN PAR POMPAGE

Le premier a été testé le 10/02 et consistait en la mise en place des batardeaux du piège. En effet, le bassin de piégeage dispose d'emplacement pour des batardeaux afin de l'isoler du reste de la passe. L'objectif de ce test était, une fois les batardeaux en place, de pomper l'eau restant dans le bassin. Ce protocole doit permettre de pouvoir réaliser une relève de piège à d'autres moments que lors de la marée basse lorsque l'eau se vide par gravité. Les résultats de ce test sont mitigés. Tout d'abord les batardeaux ne sont plus en état pour isoler complètement le bassin. Les joints sont usés (problème de stockage en extérieur et dans le mauvais sens) et l'eau pénètrent donc dans le bassin par des fuites. De plus, il manque probablement un batardeau de chaque côté qui

permettrait d'augmenter la hauteur tout en augmentant la force exercée sur le dispositif, ce qui pourrait potentiellement le rendre plus étanche. Le pompage s'effectue ensuite grâce à une pompe électrique mise en place avec le palan dans l'emplacement prévu (bassin de stabulation). La vidange du bassin se faisait trop lentement à cause des fuites et peut-être aussi de la puissance insuffisante de la pompe. La manipulation était également assez lourde au niveau logistique, nécessitant 3 personnes, beaucoup de matériel et une durée assez longue. Dans l'optique de réaliser cette manipulation pour réaliser une biométrie, la stabulation des poissons va sûrement être trop longue et l'utilisation de la pompe dans le bassin de stabulation va stresser les poissons. Ci-dessous, quelques photos du test. Un compte rendu de la manipulation est disponible. Moyennant une pompe plus efficace et des batardeaux plus étanches, l'opération est cependant possible.



Figure 37 : Illustrations du test de la mise en place de batardeaux en 2022

#### PROTOCOLE DE FORTE PRESENCE D'ALLOSES EN AVAL DE L'OUVRAGE

Les captures d'aloses dans le piège ont eu la particularité, cette année, de connaître un pic très important à partir du 09/05. Un nombre très élevé d'aloses, se sont retrouvées dans le bassin amont qui a montré les limites de sa capacité d'accueil. Suite à ce constat, le piégeage a été arrêté pour laisser passer le reste des aloses observées à l'aval du site. Une réflexion a été engagée pour définir un protocole particulier pour ces situations exceptionnelles. Ce protocole se base sur trois niveaux d'informations/observations. Le premier provient des informations transmises par les pêcheurs professionnels de l'estuaire qui sont en contact rapproché avec la CMCS. Ils ont pour habitude de nous prévenir lors des premières captures d'alose dans leurs filets. Cette année, les captures étaient a priori exceptionnelles, les pêcheurs étant obligés de remonter leurs filets car trop d'aloses se trouvaient dedans. Ensuite, le second niveau d'observation s'effectue au niveau de l'aval du clapet sur le site de Saint-Savinien. Les observations, effectuées les jours précédents et suivant le pic de capture, ont montré la présence d'aloses bloquées dans la lame déversante du clapet, en tentative de franchissement. Ce comportement n'avait jamais été remarqué jusqu'à présent. Enfin, le dernier niveau de ce protocole consiste en l'estimation, par observation directe, du nombre d'alose dans le bassin amont, avant vidange. Ce dernier point n'est pas évident car l'eau est souvent turbide sur la Charente au niveau Saint-Savinien. Cependant les aloses ont tendance à prospecter les courants et quand les quantités de poissons sont importantes, on les distingue clairement au droit de la grille amont. L'expérience acquise grâce à cette relève, a permis de mieux estimer cette capacité maximale et de mettre en place ces points de vigilance. Dans le cas où une telle observation venait à se reproduire, il faudrait ouvrir la grille amont directement, afin de préserver les poissons.

## DISCUSSION

### LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Le débit enregistré sur la Charente lors de ce début d'année se trouve en dessous du module dès le mois de février. Sur la période du suivi de la passe, hormis quelques coups d'eau qui vont remonter le débit pour le rapprocher du débit moyen interannuel, le débit se trouve sous la moyenne, synonyme de sécheresse. A partir de fin juin, les valeurs enregistrées sont les plus basses jamais enregistrées à cette période. Paradoxalement, ces débits nous ont été plutôt favorables pour l'utilisation du piège. En effet, lors de crue ou de débits hivernaux plus importants, le piège ne peut être utilisé car la passe ne peut pas être vidangée. Le suivi de la passe à poissons a donc pu débuter dès la fin février avec l'ambition de capturer les premières grandes aloses. Néanmoins, ces débits plus favorables pour l'utilisation du piège n'ont pas permis la capture plus précoce d'aloses, alors même que des aloses étaient observées à Crouin, à la station de comptage vidéo située 55 km en amont. Les premières captures sont survenues le 25/04 à Saint-Savinien. Les débits inférieurs à 50 m<sup>3</sup>/s impliquent la fermeture des vannes du barrage ce qui augmente les chances de capture dans le piège (Annexe 2).

La température de la Charente a été fortement influencée par les faibles débits. La température a dépassé les 10 °C dès la fin du mois de février (Annexe 1). Cette valeur est connue pour initier la migration des grandes aloses. Malgré ces températures favorables à la migration, aucune capture d'alose ne sera constatée avant fin avril. Ensuite, les températures ont vite grimpées pour atteindre les 20 °C dès le 14/05. Après cette date, les captures ont été moins nombreuses. Notons que le pic de capture s'est fait pour une température autour des 19 °C.

**Le pic important enregistré cette année dans le piège pourrait s'expliquer par un comportement d'urgence des aloses vis-à-vis des températures qui montaient rapidement. En effet, une température supérieure à 20°C inhibe le comportement de reproduction des aloses. Les aloses ont donc rapidement quitté l'aval pour trouver les zones de frayères. Période qui s'est vue couplée avec des vannes fermées au niveau du barrage.**

### LES INTERVENTIONS SUR LE SITE

Les interventions sur le site ont commencé bien plus tôt que les années précédentes, même si par ailleurs les relèves ont été arrêtées plus tôt (car recentrées sur la période de migration des aloses), le nombre de relève fût plus important que les deux dernières années (55 relèves en 2022). L'objectif de piéger dans toutes les configurations possibles a donc été respecté et les résultats observés ont conforté nos hypothèses. Le nombre de relève a été plus importante mais la période n'a pas été pour autant plus longue, la fréquence des relèves a été augmentée en réduisant notamment les temps de piégeage.

Un des objectifs du suivi du piège 2022 était donc de diminuer la stabulation des aloses dans le piège en fonction de leur période de migration. Les aloses sont diurnes avec une préférence pour le début de l'après-midi et le début de la soirée (14h-19h) (BAGLINIERE J.L. & P. ELIE, 2000). Lorsque que c'était possible, une relève a été faite en fin de journée, voir dans la soirée (jusqu'à 00h). Les captures de cette année ont montré une plus forte capture des aloses en journée, notamment lors du pic où le maximum des recensements a eu lieu en journée alors que les captures lorsque le piège était activé la nuit étaient plus faibles (journée = 267 et 639 aloses, nuit = 69 aloses).

Après le pic de capture, le piège fût réactivé progressivement le 23/05, commençant avec une heure de piégeage à quelques heures afin d'éviter une surcharge du bassin. La mise en marche du piège a été effectuée en fin de journée (19h01, 18h47 et 21h10) à cause de la marée basse puis la relève a eu lieu quelques heures après, respectivement 01h06, 1h45 et 12h04 de temps de piégeage. Lors de ces relèves quelques aloses ont été capturées (1, 2 et 14 aloses). Ce qui montre qu'elles peuvent se déplacer également en début de nuit.

Néanmoins, les captures sont faibles sur ces relèves et l'interprétation est délicate, notamment car on sait que les aloses se reproduisent à cet endroit, grâce aux comptages de bulls effectués à l'aval de la passe à poisson.

Cette frayère est dite « forcée » car elle se trouve en aval d'un ouvrage et le substrat n'est pas propice au bon développement des œufs. Les déplacements de petits groupes de quelques individus peuvent être dû à des déplacements durant la phase de reproduction.

## LES CAPTURES RECENSEES LORS DES PIEGEAGES

Dans la partie Résultats, les graphiques présentant la répartition des captures faisaient référence soit à la famille soit à la guildes écologique. Dans la partie Discussion, l'analyse se fait à l'espèce. Un graphique illustrant la répartition des captures par espèce au cours de la campagne se trouve en annexe du rapport (Annexe 4).

## LES ALOSES



Figure 38 : Illustrations d'une grande alose (*Alosa alosa*) en haut prise le 26/04/2022 et d'une alose feinte (*Alosa fallax*) en bas prise le 25/05/2022

Deux espèces sont présentes sur le bassin de la Charente : la grande alose (*Alosa alosa*) et l'aloise feinte (*Alosa fallax*). La campagne de piégeage a permis de recenser 1 003 aloses dont 28 grandes aloses et 75 aloses feintes déterminées précisément. Les captures se concentrent principalement entre le 09/05 et le 10/05. Les aloses retrouvées dans le piège à ce moment ne permettent pas de distinguer des passages d'une espèce plutôt que l'autre. Les 2 espèces d'aloises se retrouvent dans le piège en même temps. Le dispositif de piégeage ne permet pas de pouvoir être précis sur le passage des poissons comme pourrait l'être une station de vidéocomptage, on ne peut donc pas savoir si les grandes aloses sont passées dans la passe ensemble ou avec les aloses feintes. Le comportement à l'ouvrage de Saint-Savinien peut nous faire penser que toutes les aloses s'accumulent à l'aval et qu'elles franchissent lorsque les conditions le permettent, mélangeant ainsi les 2 espèces dans un banc plus important. Notons que la première alose feinte a été capturée le 26 avril et la dernière le 08 juin.

L'analyse des captures d'aloise s'est faite avec différentes variables : le débit de la Charente, le coefficient de marée, la température et les hauteurs à l'aval de la passe à poisson. L'étude des captures en fonction du coefficient de marée montre que **les relèves avec présence d'aloises sont effectuées lors de coefficient moyen de 48**, le coefficient ne dépassant pas une valeur de 66. Il est important de noter que le coefficient joue un rôle dans la gestion du barrage car il va engendrer l'ouverture ou la fermeture des vannes du barrage. Comme montré l'an passé, **les aloses empruntent la passe uniquement lorsque le barrage n'est pas ouvert à la marée**. Plus que le coefficient à proprement parler, c'est la hauteur prévue à la pleine mer qui est utilisée pour la gestion. La hauteur utilisée par les barragistes, pour décider de l'ouverture d'une vanne, est de 5,50 m NFG69. Elle correspond globalement à un coefficient de 70 mais cela peut varier quelque peu. **Il sera intéressant de travailler sur cette valeur de 5,50 m NGF69 de hauteur pleine mer pour une meilleure précision des périodes à prédire.**

Concernant le débit de la Charente, la Figure 25 montre que **les relèves avec aloses se sont faites pour des débits inférieurs à 59 m<sup>3</sup>/s** et pour une valeur moyenne d'environ 36 m<sup>3</sup>/s. Le débit joue également un rôle dans la gestion du barrage. Lorsque le débit est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s, l'intégralité du flux passe par le bras naturel de la Charente, les vannes du barrage sont donc fermées et l'attractivité se fait par le clapet au droit de l'entrée de la passe. Deux relèves où des aloses ont été capturées se sont faites pour des valeurs de débits supérieurs à 50 m<sup>3</sup>/s (57,97 et 58,06 m<sup>3</sup>/s). Lors de cette relève, une vanne du barrage était ouverte à 0,5 mètre du fond. L'année dernière une relève similaire avait eu lieu avec une vanne ouverte à 0,4 m du fond. **On peut émettre deux**

**hypothèses soit l'ouverture d'une vanne à 0,5m n'orientent pas les aloses vers le bras de dérivation soit elles sont orientées jusqu'aux vannes du barrage mais ne parviennent pas à franchir la vanne à cause du débit trop important.**

L'analyse des températures a été faite en observant le seuil théorique de début de migration des aloses qui est d'environ 10 °C et celui qui inhibe la migration qui est autour des 19°C. Les premières captures d'aloses ont été faites pour une température de 15,27 °C et la dernière alose capturée pour une température de 21,52 °C. Ces données concordent avec les seuils théoriques de migration des aloses (Annexe 1). Le gros des captures s'est fait avant ce seuil d'inhibition des activités des aloses pour des températures entre 18,52 et 18,90 °C. Après ce pic, les captures sont plus ponctuelles. Les aloses ont pu être perturbées par la montée soudaine des températures accélérant leur migration. **La température est un excellent indicateur pour anticiper les activités des aloses. Il faut une veille constante des températures notamment sur la sonde MAGEST de Tonnay-Charente de l'EPTB Charente, disponible rapidement en ligne sur la plateforme [E-tiage](#).**

L'étude des hauteurs d'eau à l'aval de la passe à poisson a été faite, tout comme l'an passé, afin de comprendre les conditions où l'entrée de la passe est la plus attractive. La Figure 29 : Variations des hauteurs d'eau aval de la passe multispécifique (bleu) et période de capture d'alose (rouge) en 2022) montre que les captures se font préférentiellement lorsque les niveaux aval sont les plus bas. Attention, les variations de hauteur aval de la passe multispécifique se font à plusieurs niveaux : à chaque marée avec les fluctuations haute mer/basse mer (difficilement discernable avec l'échelle de la figure) mais aussi avec l'évolution des coefficients en fonction du cycle lunaire qui impacte le marnage et donc les hauteurs à la pleine mer et à la basse mer (discernable facilement sur la Figure 29). Une analyse statistique montre que les variables explicatives qui sont corrélées négativement avec les captures d'alose sont celles du coefficient de marée et la hauteur théorique à la pleine mer et (Figure 30). **Il n'est pas possible de déterminer si les aloses rentrent dans le piège car la passe est plus attractive à cause des hauteurs aval plus basse (plus de débit sortant de la passe) ou si elles utilisent la passe car les vannes ne sont pas ouvertes dans ces conditions.**

Enfin, l'étude de l'âge des aloses grâce à la scalimétrie, nous a donné quelques informations sur les traits de vie de la population ayant fréquenté le bassin versant de la Charente en **2021**. Les aloses avaient entre 4 ans et 6 ans. La taille et l'âge sont corrélés avec en moyenne 15 cm de croissance chaque année. Les aloses feintes analysées se sont reproduites jusqu'à 3 fois (0,9%) mais la plupart n'avait aucune marque de reproduction sur les écailles (62,1%). Le sexe ratio montre une plus forte part de mâle mais la littérature nous dit que le sex-ratio varie selon l'espèce et l'axe migratoire emprunté et qu'il présente des fluctuations interannuelles importantes ([MENNESSON-BOISNEAU et al., 2000a](#)).

Pour finir, il faut préciser que des écoutes de bull à l'aval de la passe à poisson ont été faites entre le 21 avril et le 17 juin. 8 sorties de 30 minutes chacune ont permis de dénombrer jusqu'à 26 bulls par quart d'heure. Ce chiffre classe cette frayère de substitution à caractères forcées parmi les quatre plus actives enregistrées cette année. L'accélération du courant créée par le clapet et la fosse induite par la chute d'eau miment l'habitat propice à la reproduction de l'alose. Malheureusement, cette écophase est très vulnérable, le substrat vaseux et l'absence de radier à l'aval oxygénant le milieu ne permettra pas le bon développement embryon-larvaire.

## L'ANGUILLE EUROPEENNE



Figure 39 : Illustration d'une anguille européenne (*Anguilla anguilla*) au stade civelle prise le 20/04/2022

Les captures d'anguille dans le piège de Saint-Savinien ne peuvent être considérées comme exhaustives. En effet, comme expliqué précédemment, les anguilles peuvent aller et venir dans le piège malgré l'activation de celui-ci, du fait de leur taille et de leur morphologie serpentiforme qui leur permet de passer à travers les barreaux. Néanmoins, les données de présence d'anguille et plus précisément de civelle (les individus retrouvés possédaient des tailles majoritairement inférieures à 12 cm), sont intéressantes à analyser et à mettre en parallèle avec les données de la passe piège gérée par la FDAAPPMA 17. Au niveau du piège de la passe multispécifique, la courbe des captures d'anguille voit son pic subvenir le 03/05 avec 9 individus. **Ce pic de passage est confirmé par les relèves de la passe à anguille qui sont plus importantes au mois de mai.** Notons que pour l'anguille européenne, la présence dans le piège a été observée pour des débits et des coefficients très variés et qu'aucune tendance ne peut être dégagée d'après ces paramètres.

## LE FLET COMMUN

Le flet commun, tout comme l'anguille, n'est pas considéré comme une capture effective lorsqu'il est présent dans le piège car les individus sont d'une taille inférieure à 20 cm. Ils peuvent néanmoins servir d'indicateur et confirmer l'utilité de la passe multispécifique pour la migration des espèces catadromes. Cette année, contrairement à 2021, très peu de flets se sont retrouvés dans le piège. On comptabilise 6 individus entre le 02/03 et le 14/06 contre 136 flets en 2021. Notons que les spécimens étaient bien plus grands que les années précédentes comme le montre la Figure 40. Peu d'information existe sur les populations de flet. Ils se reproduisent durant le mois de février et les jeunes commencent à remonter l'estuaire et le fleuve au mois de mars ce qui est le cas sur la Charente. Néanmoins, cette forte variabilité interannuelle paraît importante. **On peut émettre les hypothèses suivantes : les faibles débits ont pu empêcher la migration des flets, la reproduction des flets en mer a été mauvaise, les forts coefficients (>95) qui doivent aider les flets à remonter ont moins fait l'objet de relève que l'année dernière...**



Figure 40 : Illustration d'un flet commun (*Platichthys Flesus*) prise le 02/03/2022 et le 14/06/2022



---

## LE MULET PORC



Figure 41 : Illustration d'un mullet porc (*Chelon ramada*) prise le 08/03/2022

104 mulets porc ont été capturés lors de la campagne 2022. L'année dernière, on émettait l'hypothèse alors que les chiffres au piège semblaient bas que le pic de passage des mulets était survenu avant le début du suivi. Cette hypothèse semble donc confirmée car, alors que le suivi a débuté bien plus tôt, les captures de mulets se sont révélées bien supérieures dès le début des relèves et jusqu'à mi-mars (71% des captures). A la station de comptage de Crouin, 80% des passages sont enregistrés avant mai. Les mulets sont

retrouvés souvent en banc dans le bassin de piégeage. De par sa nage peu économe lors de sa stabulation dans le piège, le mullet fait partie des espèces les plus fragiles.

---

## LA LAMPROIE MARINE / FLUVIATILE

En 2022, aucune lamproie marine n'a été capturée dans le bassin. Rappelons, que le nombre de lamproie marine remontant le fleuve Charente est très bas depuis plusieurs années (2 lamproies marines enregistrées à Crouin en 2022) et un seul nid a été observé sur la Seugne cette année. Par ailleurs, 3 lamproies fluviatiles ont été observées dans le piège le 16/03 et le 10/05, toutes accrochées à un hôte également amphihalal (mulet et alose). C'est une nouvelle espèce répertoriée sur la passe de Saint-Savinien.



Figure 42 : Illustration d'une lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) prise le 16/03/2022

---

## LE SILURE GLANE



Figure 43 : Illustration prise le 06/05/2022 d'un silure glane (*Silurus glanis*) mesurant 1,76 m

On a retrouvé 4 silures dans le bassin de piégeage cette année. Le premier le 05/06, le second le lendemain, le troisième le 25/05 et le dernier le 14/06. Notons que pour le dernier silure, il y avait également 2 autres silures échoués dans les bassins à l'aval du piège. Ils ont été remis à l'eau dans les bassins aval. C'est uniquement la deuxième fois qu'on observe ce phénomène à Saint-Savinien. Sur d'autres secteurs certains individus utilisent les passes à poissons comme zone d'alimentation en se positionnant soit dans les bassins, soit à l'entrée, soit à la sortie. Un

contenu stomacal est fait lorsqu'un silure est retrouvé dans le piège. Leurs estomacs étaient toujours vides, hormis quelques débris retrouvés le 25/05 ainsi que 3 cadavres en décomposition dans le bassin ce jour-là.

## LES AUTRES ESPECES



Figure 44 : Illustrations d'un barbeau fluviatile (*Barbus barbuis*) prise le 28/06/2022, d'un carassin commun (*Carassius carassius*) prise le 13/04/2022 et d'une brème commune (*Abramis abrama*) prise le 23/06/2022

Les barbeaux fluviatiles sont présents dans le piège durant toute la période d'étude. Les effectifs ne sont pas très importants avec un maximum de 10 individus lors d'une relève. La taille des barbeaux est relativement petite (en moyenne 110 mm) synonyme de jeunes individus qui viennent chercher dans la passe des conditions rhéophiles.

Les brèmes (14 individus) et les carassins (16 individus) sont peu observés cette année. Le pic de capture a eu lieu au mois d'avril. Les effectifs de cette année sont relativement faibles en comparaison des deux années précédentes.



Figure 45 : Illustrations d'une ablette (*Alburnus alburnus*) prise 14/04/2022 et d'un gardon (*Rutilus rutilus*) prise le 02/06/2022

L'ablette et le gardon ont eu la même dynamique lors de la campagne 2022. Des captures ont eu lieu toute la saison puis progressivement l'effectif a augmenté. Pour l'ablette, une très nette augmentation au lieu mi-juin alors que pour le gardon dès le début de juin sa présence est plus forte. Cette augmentation est en lien direct avec l'augmentation de la température et la baisse des débits. Les poissons holobiotiques trouvent dans la passe un habitat favorable avec une bonne oxygénation.



Le sandre a connu une dynamique plus importante en début de période, puis aucun individu après le 26/04. Les captures plus importantes en avril cadrent avec la période de reproduction du sandre qui se fait lorsque la température de l'eau est comprise entre 10 °C et 14 °C. Le mâle est alors capable d'effectuer des migrations allant jusqu'à une dizaine de kilomètres (P. BARAN, P. ROCHE, 2006).

Figure 46 : Illustration d'un sandre de 95cm (*Sander lucioperca*) prise le 14/04/2022

Puis certaines espèces n'ont été retrouvées dans le piège que ponctuellement lors de la période. C'est le cas du gobie. Cinq gobies ont été dénombrés dans le bassin cette année. Les captures ont eu lieu entre le 09/03 et le 14/06. L'an passé, nous posions l'hypothèse que les gobies remontaient préférentiellement avec les forts coefficients, profitant de l'onde de marée, mais nos derniers résultats contredisent cela.



Figure 47 : Illustration d'un gobie d'une espèce indéterminée (Gobiidae) prise le 13/04/2022

Notons ensuite que de nouvelles espèces ont été recensées dans la passe à poissons. Il s'agit de la perche commune (12/04), la carpe amour (09/06), une athérine (08/06) et les lamproies fluviatiles.



Figure 48 : Illustration d'une perche commune (*Perca fluviatilis*) prise le 12/04/2022, d'une carpe amour (*Ctenopharyngodon idella*) prise le 09/06/2022 et d'une athérine (*Atherina boyeri*) prise le 08/06/2022

La figure représentant l'évolution des captures au cours de la campagne de piégeage se trouve en annexe du rapport (Annexe 4)

## LA GESTION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

La gestion des ouvrages hydrauliques et notamment du barrage mobile joue un rôle sur l'utilisation de la passe à poissons. Certaines espèces ne semblent pas être impactées comme les petits cyprinidés notamment qui semblent utiliser la passe comme un habitat favorable. Certains poissons migrateurs ne sont pas trop impactés par les manœuvres du barrage comme le mulot porc. Néanmoins, on a montré que certaines espèces comme les aloses sont très sensibles à ces manœuvres. L'attractivité est très importante pour leur migration. Les différences de débit qui sortent préférentiellement du bras de dérivation ou du bras naturel va attirer les aloses. C'est pour cela qu'aucune alose n'est capturée dans le piège lorsqu'une vanne du barrage est ouverte avec un minimum de 1m. Rappelons que lors des deux dernières campagnes, des aloses ont été capturées alors qu'une vanne du barrage était partiellement ouverte : 0,4 m en 2021 (103 aloses) et 0,5 m en 2022 (4 aloses).

**L'ouverture de la vanne du barrage semble attirer les aloses du côté du barrage mobile mais elle ne permet pas leur passage à l'amont à cause des vitesses d'écoulement de fond trop importantes. Cela provoque une accumulation des aloses, qui, à un moment donné, dévalent et se retrouvent face au clapet en rive droite, et peuvent alors emprunter la passe à poissons. L'autre hypothèse est que dans cette configuration, le bras de dérivation n'est pas attractif pour les aloses car le débit passant par la vanne est trop faible.**

Après 3 années de suivi, on ne peut toujours pas savoir, si les captures d'aloses sont dues préférentiellement au fait que les vannes soient fermées ou à une hauteur d'attractivité idéale pour les aloses (hauteur aval fluctuant avec la marée). La réalité est sûrement une combinaison des deux. De plus, nous n'avons aucune information sur le déplacement des aloses à l'aval des ouvrages de Saint-Savinien. Hormis des aloses bloquées dans la lame d'eau du clapet, aucune observation d'aloise n'a été constatée en déplacement à l'aval. La turbidité de la Charente sur ce site n'aide pas les observations, tout comme le comportement pélagique des aloses qui utilisent toute la colonne d'eau. Néanmoins, nous savons que le passage est possible, car avant la construction de la passe, des aloses remontaient à l'amont de Saint-Savinien. Les hypothèses émises concernent donc uniquement le passage des aloses par la passe multispécifique. Des informations sur les conditions hydrauliques au niveau des vannes et du clapet (comme le débit sortant) seraient intéressantes à confronter avec les différentes modalités de gestion du barrage afin de caractériser la franchissabilité du complexe de Saint-Savinien pour les poissons migrateurs. Des observations de la sortie hydraulique aval de la passe à poissons ont montré que celle-ci était parfois non-attractive et parasitée par les écoulements du seuil béton fixe situé à côté de la passe. Une optimisation de l'attractivité de la passe à poissons est peut-être à réfléchir afin d'optimiser les passages. Le CD17 a lancé une étude hydraulique visant à étudier et améliorer la gestion du site avec le bureau d'études Eaucéa. Un volet piscicole y est inscrit et permettra peut-être d'éclaircir ces différents points.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette dernière année du suivi de la passe, qui avait pour objectif d'évaluer la fonctionnalité de la passe multispécifique et de caractériser les périodes de franchissement par les poissons migrateurs, a permis de conforter les hypothèses émises en 2020 et 2021. Concernant les aloses, la première conclusion qu'on peut tirer avec certitude est l'influence de l'ouverture du barrage lors de leurs migrations. Rappelons que le barrage mobile s'ouvre lorsque la hauteur de marée dépasse une cote comprise entre 5.50 et 5.70 mNGF69 et lorsque le débit dépasse les 50 m<sup>3</sup>/s.

**Les aloses empruntent préférentiellement la passe multispécifique quand le barrage mobile est entièrement fermé c'est à dire lorsque les coefficients de marée sont inférieurs à 70 et lorsque le débit est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s.**

L'année prochaine, les piégeages vont continuer sur la passe à poissons. L'objectif sera toujours d'enregistrer des données et d'avoir une veille écologique concernant les remontées piscicoles mais **l'objectif premier sera le piégeage des aloses afin de réaliser un marquage et un suivi des poissons marqués**. Tout l'effort sera mis sur les périodes de piégeages optimales pour les aloses, périodes caractérisées grâce aux 3 dernières années de suivi. Pour ce faire, il s'agira dans un premier temps de mettre à jour le modèle prédictif avec les données de débit de 2022 afin d'avoir une chronique plus juste. Il faudra également utiliser la hauteur d'eau théorique de la pleine mer enregistrée à La Rochelle pour prédire les ouvertures des vannes à marée haute. Ces deux paramètres, même si le débit de la Charente en 2023 sera forcément différent du débit moyen, permettront de visualiser les périodes de piégeage. Un planning sera alors mis en place.

Enfin, le matériel de biométrie va évoluer afin de pouvoir marquer les aloses. Un bassin de réveil sera mis en place au niveau de la retenue du seuil fixe. La civière piscicole servira à endormir le poisson dans les meilleures conditions. Notons qu'au minimum 1 personne supplémentaire sera sur place lors des relèves afin d'assurer le marquage des aloses.

Le travail réalisé et l'analyse des données a permis de construire un arbre de décision qui identifie les périodes de capture des aloses. Concernant l'utilisation du coefficient, il nous sert d'indicateur mais la gestion du site se fait avec la hauteur d'eau enregistrée 30 min avant la pleine mer. Les cotes minimum de gestion sont présentées dans l'Annexe 5. L'arbre décisionnel est présenté ci-après :

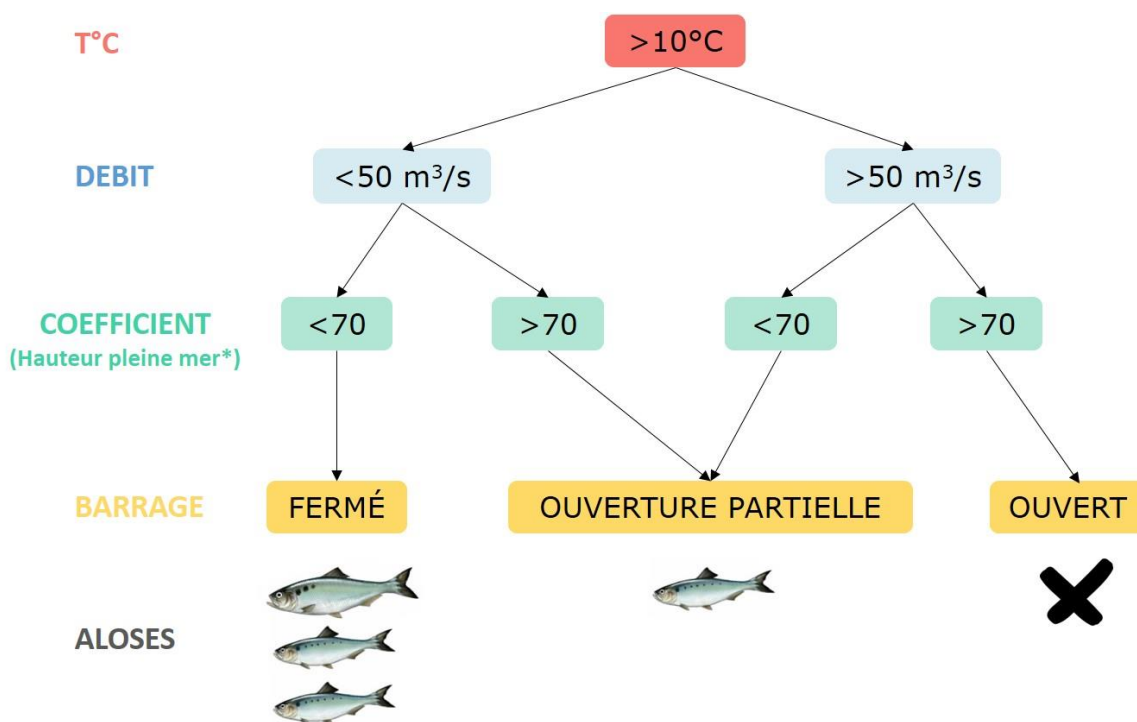


Figure 49 : Arbre de décision pour l'activation du piège en vue de capturer des aloses

## BIBLIOGRAPHIE

ALBERT F., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., Janvier 2020. Le suivi de la passe multi-spécifique du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente. Bilan des démarches et tests de l'année 2019. 38p.

ALBERT F., CAUDIU A., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU MA., Février 2021. Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de St-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2020 - Rapport final – 79 pp.

BAGLINIERE J.L. & P. ELIE (2000). Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.) : écobiologie et variabilité des populations. Cemagref, INRA (eds), Paris, 275p.

BAGLINIÈRE J.L. et al., 2000. Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez les aloses (*alosa* spp.) De la façade atlantique-est et de la méditerranée-ouest. CEMAGREF. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2001) 357/360 : 485 – 527.

BARAN P., ROCHE P. 2006. Exploitation des carnassiers sur la Saône. Etats des stocks et biologie de la reproduction du sandre. Rapport CSP DR n°9 et n°5, 57 p et annexes.

BLONDEL J. (2003), Guilds or functional groups : does it matter?. *Oikos*, 100 : 223-231.

DARTIGUELONGUE J. 2021. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Crouin (16) sur la Charente. Suivi de l'activité ichthyologique en 2020. Rapport SCEA pour CMCS. 40p. + figures et annexes.

FROST, W.E., C. KIPLING, 1967. A study of reproduction, early life, weight-length relationship and growth of pike, *Esox lucius* L. in Windermere. *J. Anim. Ecol.* 36:651-693.

LARINIER M., PORCHER J.P., TRAVADE F. & C. GOSSET (1994). Passe à poissons – Expertise, conception des ouvrages de franchissement. Conseil Supérieur de la Pêche (ed), Paris, 336p.

LEMONNIER A., BRIAND C., BAGLINIERE J.L. (2019). Dynamique de la population de Mulet porc : *Chelon ramada* (Risso, 1827) dans le bassin de la Vilaine (Bretagne, France). Rapport de stage. EPTB Vilaine, France, 39p.

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 : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines. Thèse de doctorat : biologie marine. Université de Bordeaux I, France, 566p.

ROOT R. (1967). The Niche Exploitation Pattern of the Blue-Gray Gnat Catcher. *Ecological Monographs*, 37, 317-350.

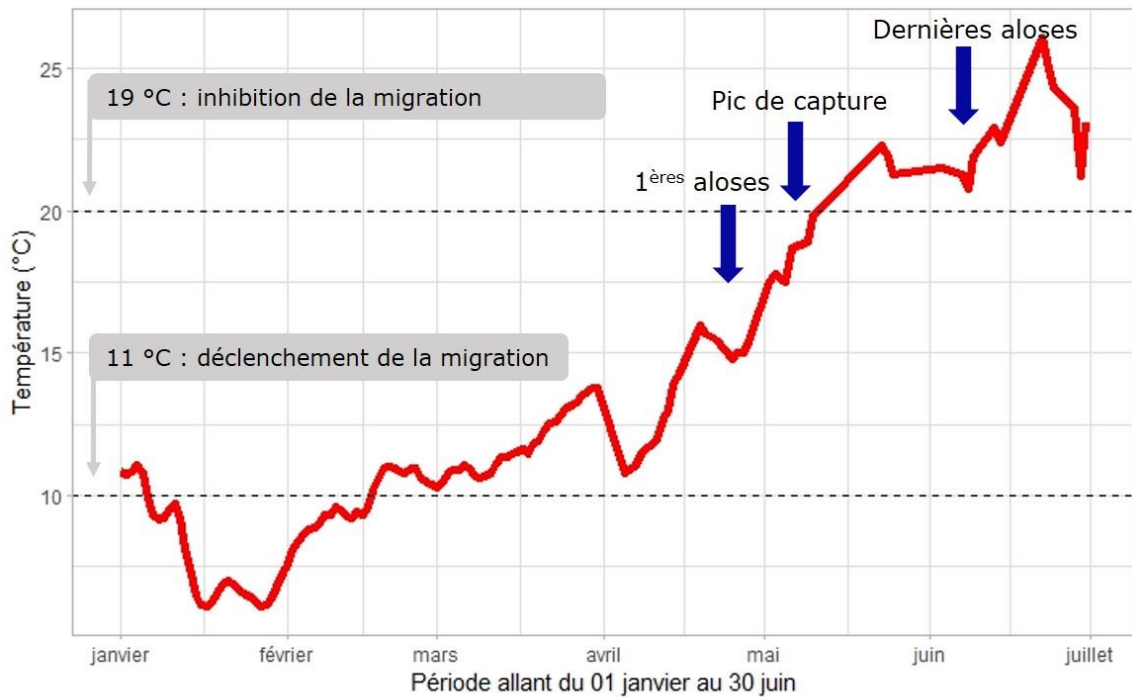
SABATIE M.R., Recherche sur l'écologie et la biologie des aloses au Maroc (*Alosa alosa* L. 1758 et *Alosa fallax* L. 1803) : exploitation et taxonomie des populations atlantiques, bioécologie des aloses de l'oued Sebou. Université de Bretagne Occidentale. Brest. Thèse de Doctorat. 326 p., 1993.

SZCZEPANIAK R., POSTIC-PUIVIF A., ALBERT F., BUARD E., COLLEU MA. Septembre 2022. Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2022 - Rapport final – 56 pp

VERON V., SABATIE R., BAGLINIERE J.L. & P. ALEXANDRINO (2001). Première caractérisation morphologique, biologique et génétique des populations de grande alose (*Alosa alosa*) et d'alose feinte (*Alosa fallax* spp.) de la Charente (France). Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, 362/363: 1037-1057, DOI: 10.1051/kmae:2001035.

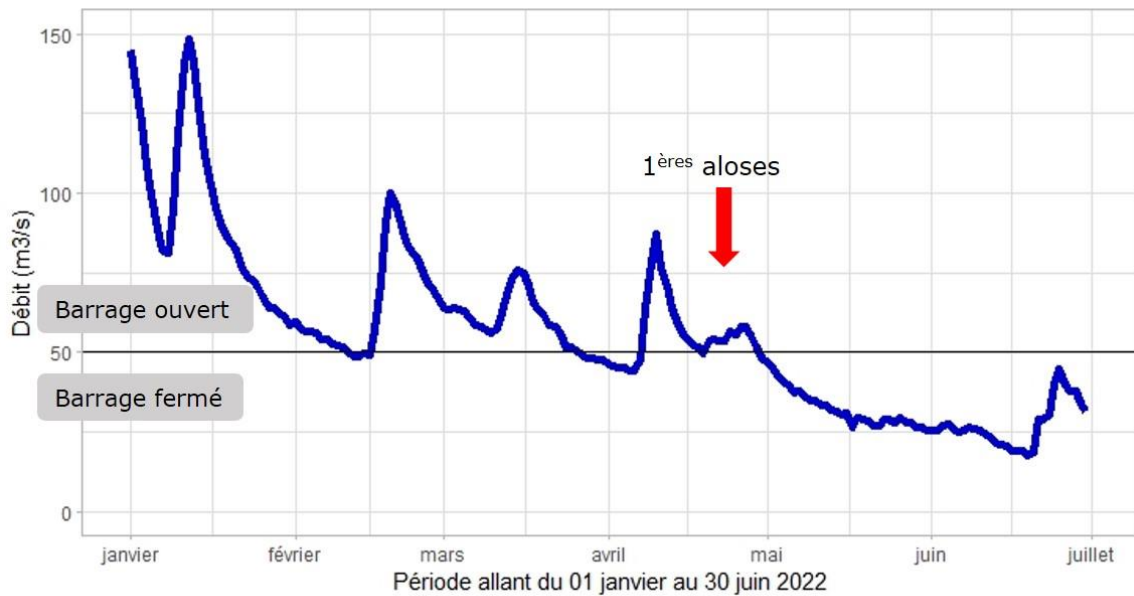
<i>Annexe 1 : Evolution de la température au cours de la période d'étude dans le bassin de piégeage, seuil théorique d'activité de migration (traits pointillés) et aloses capturées (flèches bleues) .....</i>	<i>57</i>
<i>Annexe 2 : Evolution du débit au cours de la période d'étude, seuil de gestion du barrage (ligne pleine) et aloses capturées (flèche rouge) .....</i>	<i>57</i>
<i>Annexe 3 : Extrait du tableau de gestion des côtes d'eau envoyé quotidiennement par les éclusiers .....</i>	<i>58</i>
<i>Annexe 4 : Evolution des captures au cours de la période d'étude en fonction de l'espèce .....</i>	<i>59</i>
<i>Annexe 5 : Cote de gestion minimum à La Rochelle 30 mn avant la pleine mer au-dessus de laquelle les vannes se déclenchent.....</i>	<i>60</i>





Source : FD17

Annexe 1 : Evolution de la température au cours de la période d'étude dans le bassin de piégeage, seuil théorique d'activité de migration (traits pointillés) et aloses capturées (flèches bleues)

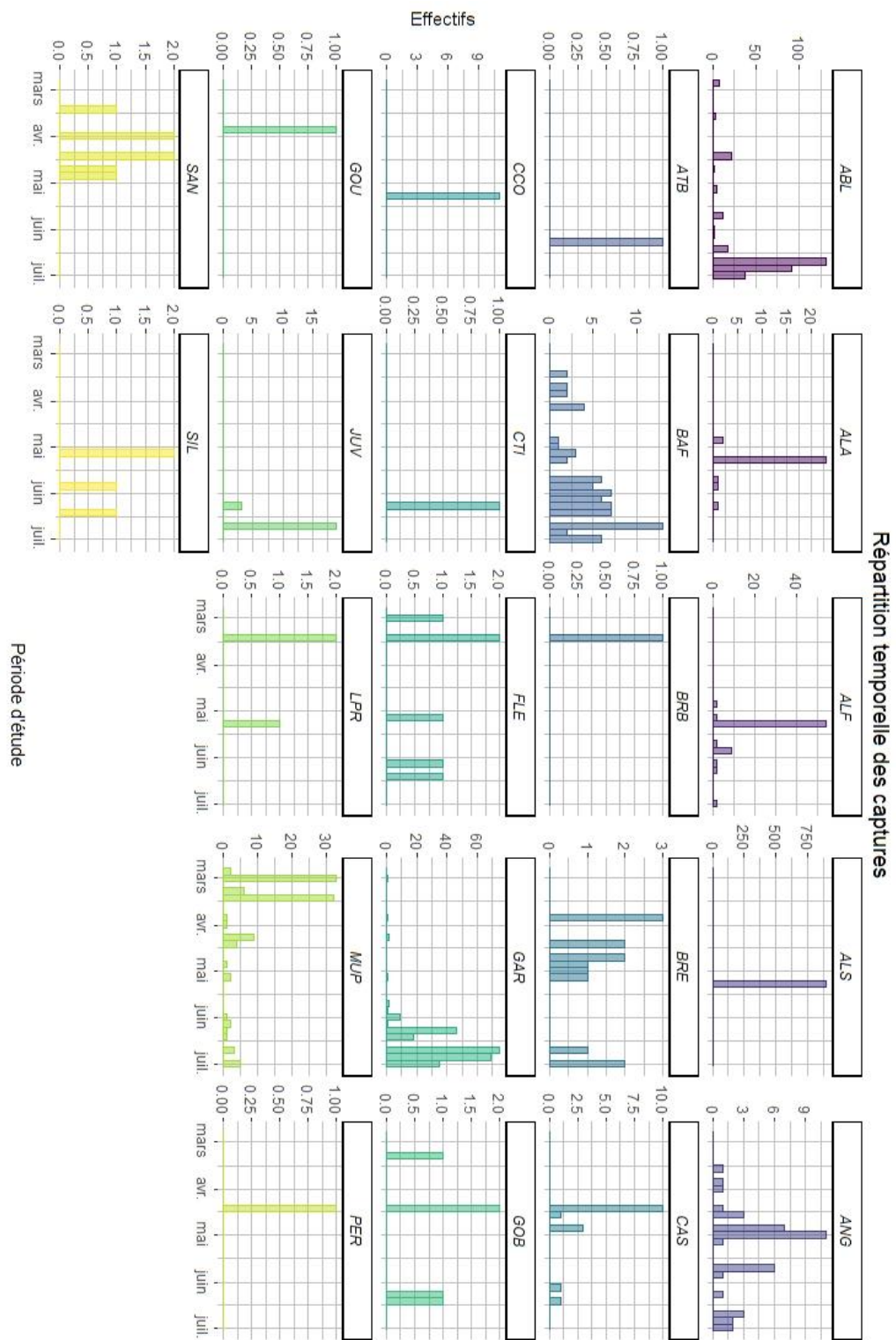


Source : CD17

Annexe 2 : Evolution du débit au cours de la période d'étude, seuil de gestion du barrage (ligne pleine) et aloses capturées (flèche rouge)

		B.M.: Basse mer		H.M.: Haute mer		Barrage St-Savinien											
Date	NOM	PM La Rochelle -30min	Coeffic.M arée	Hauteur Aval		Hauteur Amont		Retenue IGN69	Clapet		Auto marée	Heure	manœuvre vannes			Débit Beillant + Ljardière	
				B.M.	H.M.	B.M.	H.M.		Manu	Auto			Fermeture côtes IGN 69	V.1	V.2		V.3
01/05/22	Benon	5.94	88	-0.57	2.91	2.34	2.86			2.3	2.06		0,5M	Marée	Fermée	46.6	
		5.86	87	-0.46	2.85	2.33	2.78			2.3	2.06		0,5M	Marée	Fermée		
02/05/22	Benon	5.88	86	-0.58	2.89	2.34	2.83			2.3	2.06		0,5M	Marée	Fermée	45.4	
		5.83	84	-0.71	2.85	2.39	2.79			2.3	2.06	12h00	Fermée	Marée	Fermée		
03/05/22	Gouriveau	5.75	81	-0.78	2.83	2.39	2.77			2.3	2.06		Fermée	Marée	Fermée	42.3	
		5.70	78	-0.78	2.73	2.38	2.70			2.3	2.06		Fermée	Marée	Fermée		
04/05/22	Benon	5.55	74	-0.85	2.66	2.38	2.63			2.3	2.06		Fermée	Marée	Fermée	41.0	
		5.52	70	-0.86	2.64	2.37	2.61			2.3	2.06		Fermée	Marée	Fermée		
05/05/22	Benon	5.29	65	-0.90	2.40	2.37	2.48	2.46		2.3		7h00	Fermée	Marée	Fermée	39.9	
		5.29	60	-0.80	2.44	2.35	2.49			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
06/05/22	Benon	5.00	54	-0.84	2.06	2.35	2.37			2.3			Fermée	Marée	Fermée	37.1	
		5.04	49	-1.00	2.14	2.33	2.35			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
07/05/22	Benon	4.73	44	-0.64	1.63	2.25	2.34			2.3			Fermée	Marée	Fermée	37.8	
		4.79	39	-0.65	1.71	2.31	2.34			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
08/05/22	Gouriveau	4.54	34	-0.70	1.38	2.30	2.33			2.3			Fermée	Marée	Fermée	36.5	
		4.66	31	-0.82	1.48	2.35	2.36			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
09/05/22	Gouriveau	-	-	-0.73	-	2.36	-			2.3			Fermée	Marée	Fermée	34.8	
		4.57	30	-0.73	1.35	2.35	2.37			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
10/05/22	Benon	4.73	31	-0.78	1.63	2.37	2.35			2.3			Fermée	Marée	Fermée	35.0	
		4.75	34	-0.84	1.73	2.36	2.34			2.3			Fermée	Marée	Fermée		
11/05/22	Benon	4.92	39	HS	1.67	2.35	2.37			2.3			Fermée	Marée	Fermée	33.3	
		5.03	45	HS	HS	2.35	2.41			2.3			Fermée	Marée	Fermée		

Annexe 3 : Extrait du tableau de gestion des côtes d'eau envoyé quotidiennement par les éclusiers



Annexe 4 : Evolution des captures au cours de la période d'étude en fonction de l'espèce

Période		Cote de gestion minimum à La Rochelle 30 mn avant la pleine mer au dessus de laquelle les vannes se déclenchent (Cote Marine - CM)
Jusqu'à fin juillet	20 cm	5.50
Du 1er août aux premières grandes marées	10 cm	5.60
Suite aux premières grandes marées (incluses)	0 cm	5.70

**Rappel du tableau de l'arrêté préfectoral du n°2015/2472**

Annexe 5 : Cote de gestion minimum à La Rochelle 30 mn avant la pleine mer au-dessus de laquelle les vannes se déclenchent