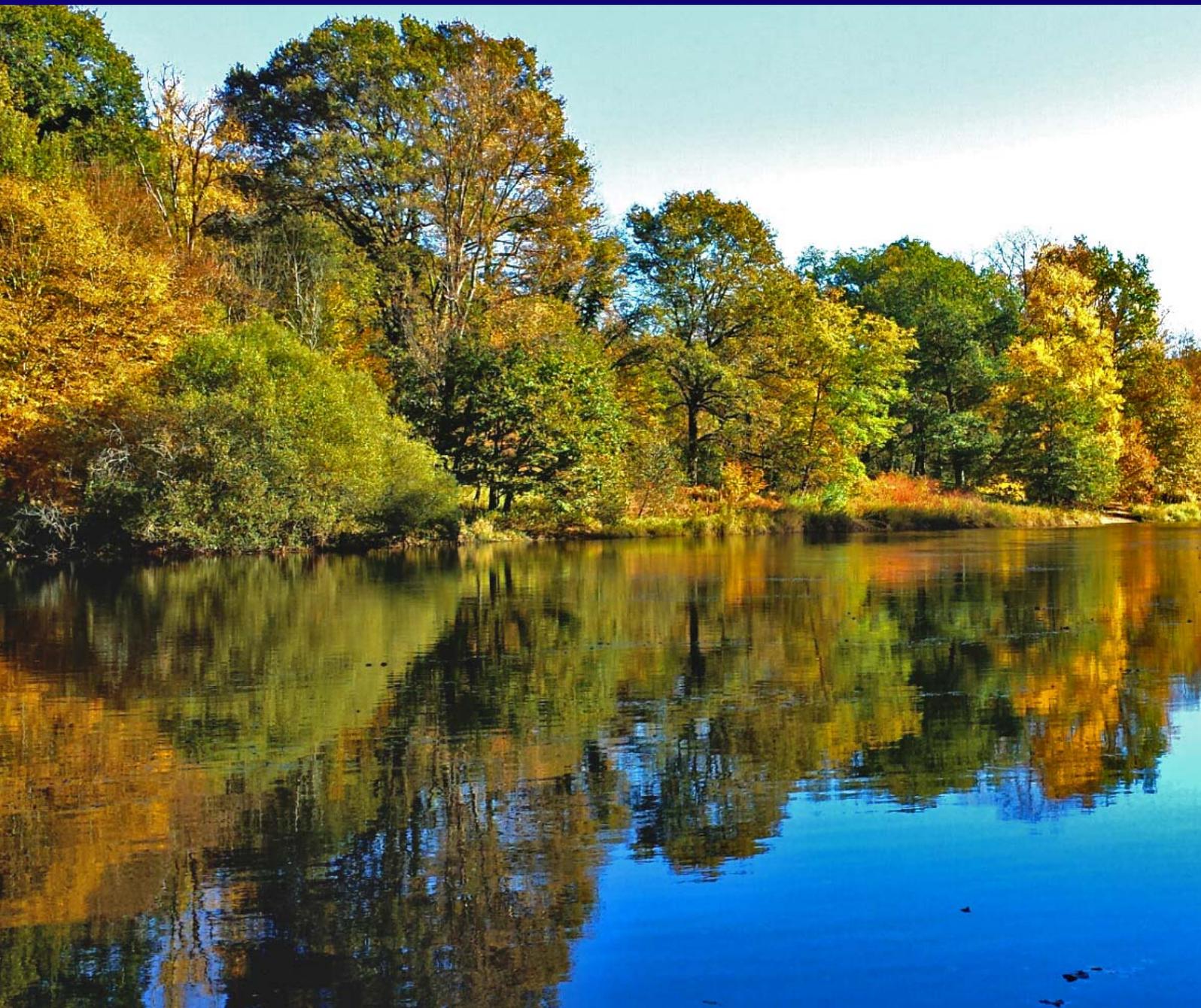


Suivi des migrations des espèces amphibiennes et holobiotiques au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Mauzac (Dordogne) et de Monfourat (Dronne)

Année 2019

T. Laffleur ; S. Gracia ; M. Burguete ; T. Doucet ; I. Caut ; V. Lauronce



M I G A D O

RESUME

Suivi des migrations aux stations de contrôle de Tuilières et de Mauzac (Dordogne) et de Monfourat (Dronne) en 2019

Les stations de contrôle sont généralement situées au droit de dispositifs de franchissement équipant des obstacles à la libre circulation. Elles permettent de comptabiliser les effectifs de poissons, grands migrateurs ou non, d'analyser leurs caractéristiques et comportements afin de :

- Connaître les peuplements et suivre les tendances à moyen et long terme ;
- Gérer les espèces exploitées ;
- Evaluer l'efficacité des opérations de restauration et/ou des ouvrages de franchissement.



Le barrage de Tuilières est équipé de plusieurs ouvrages destinés au franchissement des poissons.

Un ascenseur multi-espèces ainsi qu'une rampe spécifique à anguilles assurent la montaison.

Des arrêts de turbinage ciblés pour les anguilles et un masque guidant les smolts permettent de limiter l'impact de l'ouvrage lors de la dévalaison.

En 2019 :



81 281 poissons

contrôlés après leur passage dans l'ascenseur.

21 espèces recensées.

Pour les migrateurs :

66 aloses

0 lamproie

256 saumons

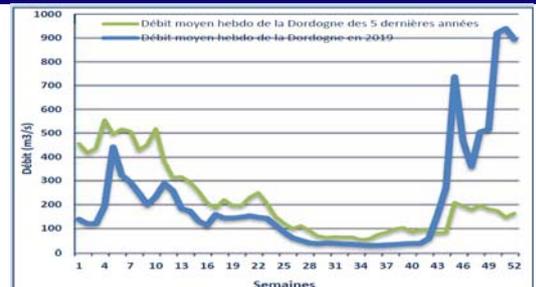
19500 anguilles

24 saumons piégés pour alimenter le plan de repeuplement sur le bassin.

Conditions hydrologiques 2019



Température moyenne hebdomadaire de la Dordogne



Débit moyen hebdomadaire de la Dordogne

Faits marquants en 2019

Monfourat

Cette année, la passe a été peu fréquentée, aucun saumon, aucune lamproie et seulement 13 aloses.

Tuilières

De nombreux saumons présentent des blessures.

Des migrateurs ont été observés, bloqués en aval du masque de dévalaison après avoir franchi l'ascenseur.

Mauzac

La passe usine a fonctionné à 2 entrées cette année, avec des problèmes récurrents sur l'asservissement des vannes aval

Bilan des migrations

Cette année, peu de poissons en migration toutes espèces confondues (100 000 de moins à Tuilières par rapport à 2018).

La situation actuelle de la **grande alose** est alarmante sur le bassin de la Dordogne. Un moratoire sur cette espèce est en place depuis 2008 (interdiction de pêche) pour tenter d'améliorer l'état de la population, qui était la plus importante il y a une dizaine d'années.

Concernant l'**anguille**, les migrations au niveau des stations de contrôle du bassin de la Dordogne fluctuent d'une année sur l'autre. Les classes de taille diminuent depuis les dernières années, reflet d'une amélioration du recrutement fluvial.

La **lamproie marine** présente un enjeu très important sur l'ensemble du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Elle est ciblée par la pêche (professionnelle et amateur aux engins).

Malheureusement, les résultats des suivis de la reproduction, des densités larvaires et les effectifs anecdotiques recensés aux stations de contrôle semblent indiquer que **la situation de la lamproie marine reste figée sur une situation alarmante.**

Les effectifs de **saumons** contrôlés sont faibles aux stations, avec cette année 256 individus observés à Tuilières.

Comme les années précédentes, les franchissements à Mauzac, dernier blocage avant les secteurs de reproduction, restent trop faibles avec seulement 151 géniteurs. La population ne pourra être restaurée dans ces conditions.

La nouvelle passe au barrage de Mauzac (en cours de construction) ainsi que des améliorations du franchissement de l'usine paraissent primordiales.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| SOMMAIRE | II |
| TABLE DES ILLUSTRATIONS | V |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1 SITUATION | 2 |
| 2 LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES 2019: | 3 |
| 2.1 LA DRONNE A COUSTRAS : | 3 |
| 2.2 LA DORDOGNE A BERGERAC : | 4 |
| 2.2.1 LE DEBIT : | 4 |
| 2.2.2 TEMPERATURE : | 5 |
| 3 L'OUVRAGE DE MONFOURAT SUR LA DRONNE: | 7 |
| 3.1 LE SITE : | 7 |
| 3.1 LE FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT : | 8 |
| 3.2 RÉSULTATS DU SUIVI VIDÉO : | 8 |
| 4 L'OUVRAGE DE BERGERAC : | 10 |
| 4.1 LE SITE : | 10 |
| 4.2 LE FONCTIONNEMENT DE L'USINE : | 11 |
| 4.3 LE FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES DE FRANCHISSEMENT : | 11 |
| 4.4 LES OBSERVATIONS DE POISSONS : | 13 |
| 5 L'OUVRAGE DE TUILIERES : | 14 |
| 5.1 SITE DE TUILIERES : | 14 |
| 5.2 SUIVI DE L'ASCENSEUR A POISSONS : | 16 |
| 5.2.1 FONCTIONNEMENT DE L'ASCENSEUR : | 16 |
| 5.2.2 LE SUIVI VIDEO : | 17 |
| 5.2.3 LES PASSAGES DE POISSONS : | 17 |
| 5.2.4 EFFECTIFS CUMULES TOUTES ESPECES CONFONDUES AYANT EMPRUNTE L'ASCENSEUR DE TUILIERES..... | 18 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.2.5 | MORTALITES DANS LA PASSE DE TRANSFERT : | 19 |
| 5.3 | PIEGEAGES : | 19 |
| 5.3.1 | SAUMONS : | 19 |
| 5.3.2 | ALOSSES : | 20 |
| 5.4 | OBSERVATIONS DANS LA CHAMBRE D'EAU : | 20 |
| 5.5 | SUIVI DE LA RAMPE A ANGUILLES : | 20 |
| 5.5.1 | ENREGISTREMENTS COMPTEUR A RESISTIVITE : | 20 |
| 5.5.2 | BIOMETRIE : | 20 |
| 5.5.3 | TESTS DE L'EFFICACITE DU COMPTEUR : | 22 |
| 5.5.4 | EFFICACITE HEBDOMADAIRE EN FONCTION DE LA TAILLE DES ANGUILLES MIGRANTES : | 22 |
| 6 | L'OUVRAGE DE MAUZAC..... | 24 |
| 6.1 | LE SITE DE MAUZAC : | 24 |
| 6.2 | SUIVI DE LA PASSE A BASSINS DE L'USINE: | 26 |
| 6.2.1 | FONCTIONNEMENT AVEC LES 2 ENTREES EN 2019 : | 26 |
| 6.2.2 | LE SUIVI VIDEO : | 26 |
| 6.2.3 | LES PASSAGES DE POISSONS A LA PASSE A BASSINS: | 26 |
| 6.3 | LE SUIVI DE LA RAMPE A ANGUILLES DU BARRAGE DE MAUZAC : | 27 |
| 6.4 | LE SUIVI DE LA PASSE A RALENTISSEURS (PAR) : | 27 |
| 6.4.1 | LE FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A RALENTISSEURS : | 28 |
| 6.4.2 | LE SUIVI VIDEO : | 28 |
| 6.4.3 | LES PASSAGES DE POISSONS : | 28 |
| 6.4.4 | UN COMPTAGE NON-EXHAUSTIF : | 29 |
| 6.4.5 | BILAN DU SUIVI DE LA PASSE A RALENTISSEURS 2019 : | 29 |
| 7 | BILAN DU FRANCHISSEMENT DES OUVRAGES DU BERGERACOIS PAR ESPECE | |
| : | 31 | |
| 7.1.1 | EFFECTIF ET RYTHME A TUILIERES : | 31 |
| 7.1.1 | EVOLUTION DE LA POPULATION SUR LE BASSIN GARONNE-DORDOGNE : | 32 |
| 7.1.2 | REPARTITION DES ALOSSES SUR L'AXE DORDOGNE EN 2019. | 34 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 7.1.3 | CAS PARTICULIER DU TRONÇON TUILIERES – MAUZAC :..... | 34 |
| 7.2 | LA LAMPROIE MARINE :..... | 36 |
| 7.3 | L'ANGUILLE :..... | 37 |
| 7.3.1 | RYTHME EN 2019 :..... | 37 |
| 7.3.2 | EVOLUTION DES PASSAGES DEPUIS 1993..... | 38 |
| 7.3.3 | TAUX DE TRANSFERT TUILIERES – MAUZAC :..... | 39 |
| 7.4 | LE SAUMON :..... | 40 |
| 7.4.1 | SAISON 2019 A TUILIERES :..... | 40 |
| 7.4.2 | CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION :..... | 40 |
| 7.4.3 | EVOLUTION DE LA POPULATION :..... | 42 |
| 7.4.4 | TAUX DE TRANSFERT TUILIERES – MAUZAC. :..... | 43 |
| 7.5 | LES SILURES :..... | 44 |
| 7.5.1 | EFFECTIFS ET RYTHMES :..... | 44 |
| 7.5.2 | ÉVOLUTION DE LA TAILLE MOYENNE DES SILURES..... | 45 |
| 7.5.3 | DISTRIBUTION DES TAILLES 2019 :..... | 46 |
| 7.5.4 | OBSERVATIONS ET COMPORTEMENT :..... | 47 |
| | CONCLUSION | 48 |
| | ANNEXES :..... | 51 |
| | BIBLIOGRAPHIE..... | 53 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Cartographie de la zone d'étude | 2 |
| Figure 2 : Débits Dronne 2019 et moyenne 2004/2019 (Banque Hydro)..... | 3 |
| Figure 3: Débit Moyen journalier (m3/s) à Coutras en 2019. | 3 |
| Figure 4: Débits mensuels 2019 et moyenne 1958/2018 à Lamonzie Saint-Martin (Banque Hydro)..... | 4 |
| Figure 5 : Débit de la Dordogne à Lamonzie St Martin | 5 |
| Figure 6 : Température Dordogne à Tuilières (sonde MIGADO) | 5 |
| Figure 7 : Résultats du suivi vidéo à Monfourat en 2019. | 8 |
| Figure 8 : Migrateurs Monfourat 2010-2019..... | 8 |
| Figure 9 : Fonctionnement de l'usine de Bergerac en 2019..... | 11 |
| Figure 10 : Hauteurs de chute mesurées à l'entrée de la passe à poissons en 2019..... | 12 |
| Figure 11 : Bilan du fonctionnement de l'ascenseur de Tuilières en 2019..... | 16 |
| Figure 12 : Périodicité de fonctionnement de l'ascenseur en 2019..... | 17 |
| Figure 13 : Bilan des passages à l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2019..... | 18 |
| Figure 14 : Rythmes migratoires à Tuilières depuis 2017 | 18 |
| Figure 15 : Bilan des mortalités 2019 dans la passe de transfert de Tuilières..... | 19 |
| Figure 16 : Distribution de la taille des anguilles mesurées en 2019. | 21 |
| Figure 17 : Evolution de la taille des anguilles échantillonnées au cours de l'année 2019 | 21 |
| Figure 18: Comptages manuels d'anguilles et efficacité compteur 2019..... | 22 |
| Figure 19 : Efficacité du compteur à résistivité par classe de tailles. | 23 |
| Figure 20 : Passages à la passe usine de Mauzac en 2019..... | 27 |
| Figure 21 : Bilan des comptages vidéo à la passe à ralentisseurs du barrage de Mauzac en 2019. | 28 |
| Figure 22 : Passages d'aloses à Tuilières..... | 31 |
| Figure 23 : Débit, température et passages d'aloses par jour à Tuilières en 2019..... | 32 |
| Figure 24 : Evolution de la population d'aloses sur le bassin Garonne – Dordogne..... | 33 |
| Figure 25 : Répartition des géniteurs d'aloses sur la Dordogne en 2019. | 34 |
| Figure 26 : Taux de transfert aloses entre Tuilières et Mauzac 2002-2019. | 35 |
| Figure 27 : Passages de lamproies à Tuilières depuis 1993..... | 36 |
| Figure 28 : Passages d'anguilles à Tuilières en 2019..... | 37 |
| Figure 29 : Evolution des passages d'anguilles ascenseur + passe spécifique à Tuilières depuis 1993..... | 38 |
| Figure 30 : Comparaison des passages d'anguilles à Tuilières et à Mauzac. | 39 |
| Figure 31 : Passages de saumons à Tuilières en 2019 | 40 |
| Figure 32 : Distribution de la taille des saumons ayant franchi le barrage de Tuilières en 2019 | 41 |
| Figure 33 : Arrivées des saumons en fonction de leur taille en 2019..... | 42 |
| Figure 34 : Evolution des passages de saumons à Tuilières depuis 1993. | 42 |
| Figure 35 : Taux de transfert vidéo des saumons entre Tuilières et Mauzac..... | 43 |
| Figure 36 : Passages de silures à Tuilières et Mauzac depuis 1993 | 44 |
| Figure 37 : Passages mensuels moyens de silures (%), à Tuilières (2001-2019). | 45 |
| Figure 38: Boxplots de l'évolution annuelle de la taille des silures à Tuilières..... | 45 |
| Figure 39 : Distribution de la taille des silures à Tuilières en 2019. | 46 |

Liste des Photos

| | |
|---|----|
| Photo 1 : Le barrage et la centrale hydroélectrique de Monfourat. | 7 |
| Photo 2 : Passe à bassins et rampe à anguilles de Monfourat. | 7 |
| Photo 3 : Le barrage de Bergerac en 2017. | 10 |
| Photo 4 : Barrage de Tuilières vu de l'aval. | 14 |
| Photo 5 : La passe à bassin originelle de Tuilières en rive gauche. | 14 |
| Photo 6 : Ascenseur à poissons de Tuilières. | 15 |
| Photo 7 : Schéma de la passe spécifique anguilles de Tuilières. | 15 |
| Photo 8 : Le masque de dévalaison de Tuilières. | 16 |
| Photo 9 : Blessures de saumons capturés à Tuilières en 2019. | 20 |
| Photo 10 : Le barrage de Mauzac. | 24 |
| Photo 11 : Passe à ralentisseurs et rampe à anguilles de Mauzac. | 25 |
| Photo 12 : Passe à poissons de l'usine de Mauzac. | 25 |
| Photo 13 : Vue des entrées du dispositif de franchissement. | 26 |
| Photo 14 : Le système vidéo de la passe à ralentisseurs du barrage de Mauzac. | 28 |
| Photo 15 : Nettoyage de la zone filmée, renoncules accumulées dans la drome, nouvelle vanne à l'amont de la passe à ralentisseurs permettant sa mise hors d'eau. | 29 |

INTRODUCTION

Le présent rapport traite des opérations de suivi et de contrôle du fonctionnement des ouvrages de franchissement menées par MIGADO sur le bassin de la Dordogne.

L'objectif du suivi est de :

- Connaître les peuplements et suivre les tendances à moyen et long terme (partie intégrante de l'observatoire de la faune piscicole) ;
- Participer à la gestion des espèces ;
- Evaluer et avoir un retour d'expérience des opérations de restauration ;
- Vérifier l'efficacité des ouvrages de franchissement avec ou sans changements contextuels ;
- Connaître les populations de poissons migrateurs et les caractéristiques de leur migration des rivières, nécessaire pour la gestion rationnelle des populations sur ces mêmes cours d'eau ;
- Recueillir des informations techniques et biologiques indispensables à la conception et à l'optimisation des futurs ouvrages (retour d'expérience).

Sur la Dordogne, des contrôles des migrations de montaison sont réalisés au niveau de Tuilières puis Mauzac. Des observations complémentaires sont effectuées régulièrement sur les trois barrages EDF du Bergeracois (comportement des poissons, mortalités éventuelles, avaries ou colmatages des systèmes de franchissement...). La colonisation par les espèces de tout le bassin amont dépend du bon fonctionnement de ces ouvrages.

Ce document de synthèse rend compte :

- du bilan de fonctionnement des dispositifs de franchissement de Bergerac, Tuilières et Mauzac ;

- du bilan de fonctionnement des différents systèmes de comptage et du suivi des poissons sur ces ouvrages ;

- du bilan des passages des poissons à l'amont et de l'évolution des populations de migrateurs sur le bassin ;

- des principales problématiques liées au franchissement de ces trois obstacles ainsi que des besoins d'évolution et d'optimisation.

De plus, suite aux préconisations du PLAGEPOMI, la station de contrôle de Monfourat (Dronne) installée sur la passe à poissons du barrage, a fait l'objet d'un suivi par vidéo surveillance et piégeage (anguilles) en collaboration avec la Fédération de Pêche de la Gironde. Ce rapport intègre le compte rendu du suivi de cette station.

1 SITUATION



Figure 1 : Cartographie de la zone d'étude

2 LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES 2019

2.1 La Dronne à Coutras :

| | janvier | février | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | dec | moy |
|---------------------|---------|---------|-------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|------|-------|
| 2019 | 20.2 | 44.4 | 18.6 | 15.9 | 14.2 | 13.6 | 3.57 | 2.5 | 2.59 | 5.81 | 45.2 | 104 | 24.1 |
| Moy 2004 / 2019 | 46.9 | 53.2 | 42.97 | 33.4 | 25.4 | 20.3 | 7.3 | 4.57 | 4.88 | 6.24 | 15.4 | 30.9 | 24.28 |
| Coef d'hydraulicité | 0.43 | 0.83 | 0.43 | 0.48 | 0.56 | 0.67 | 0.49 | 0.55 | 0.53 | 0.93 | 2.94 | 3.37 | 0.99 |

Figure 2 : Débits Dronne 2019 et moyenne 2004/2019 (Banque Hydro).

L'année 2019 est caractérisée par une hydrologie très faible au regard de la moyenne du débit mensuel depuis 2004. Les 10 premiers mois (qui regroupent la plupart des migrations) présentent des débits très inférieurs à la moyenne (4 mois sur 10 inférieurs de plus de 50 %). Seuls les mois de novembre et de décembre présentaient une hydrologie plus importante que la moyenne.

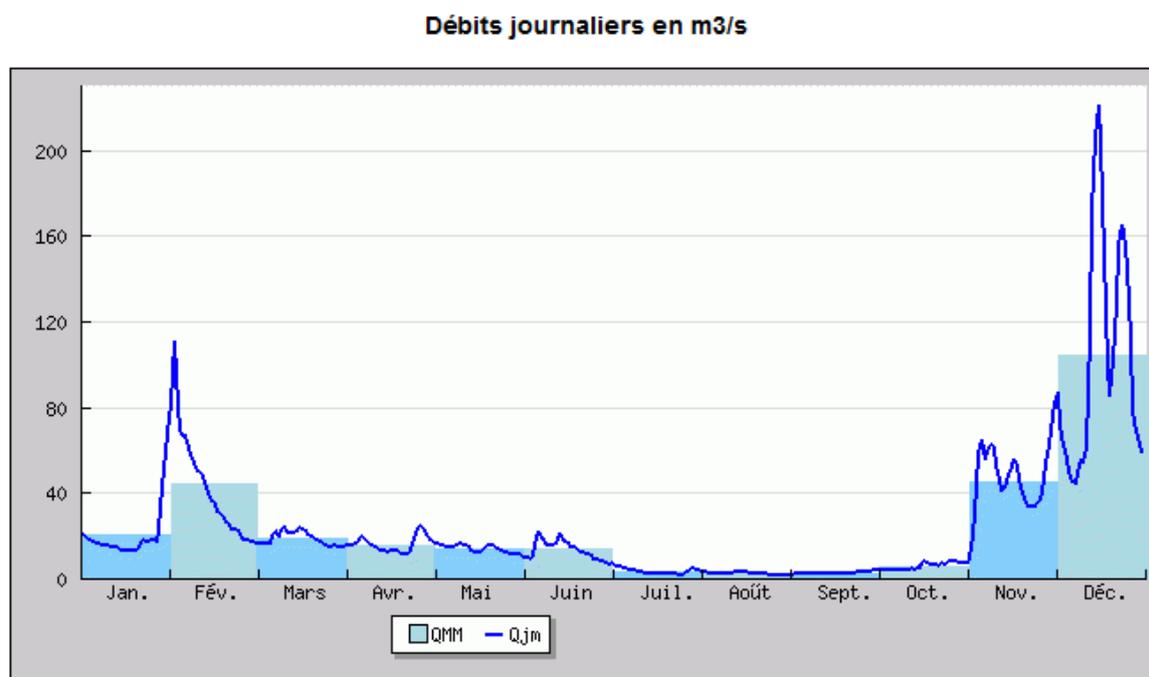


Figure 3: Débit Moyen journalier (m³/s) à Coutras en 2019.

Suite à de fortes précipitations de fin d'années, deux crues biennales ont été enregistrées au mois de décembre 2019.

2.2 La Dordogne à Bergerac :

2.2.1 Le débit :

Ce cours d'eau abrite une importante chaîne d'ouvrages hydroélectriques, conférant à la Dordogne des enjeux économiques importants. La rivière a perdu le caractère naturel de son régime hydrologique. A la différence des barrages des basses vallées (Bergeracois), qui fonctionnent « au fil de l'eau », la plus grande partie des barrages du bassin amont de la Dordogne fonctionnent par « éclusées ». Le débit des rivières concernées par ces installations se trouve donc modifié, on dit aussi « modulé », en fonction des besoins énergétiques.

| | janvier | février | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | dec | moy |
|---------------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|------|------|
| 2019 | 162 | 309 | 238 | 145 | 147 | 106 | 41.8 | 33.2 | 31.8 | 86 | 483 | 806 | 216 |
| Moy sur 62 ans | 445 | 458 | 378 | 330 | 228 | 187 | 108 | 74 | 114 | 175 | 256 | 398 | 262 |
| Coef d'hydraulicité | 0.35 | 0.67 | 0.63 | 0.44 | 0.64 | 0.57 | 0.39 | 0.45 | 0.28 | 0.49 | 1.89 | 2.03 | 0.82 |

Figure 4: Débits mensuels 2019 et moyenne 1958/2018 à Lamonzie Saint-Martin (Banque Hydro)

Le débit moyen annuel 2019 est apparu plus faible que la moyenne des années précédentes. Cependant, la figure ci-dessus présente de fortes disparités au cours de la saison. Un déficit très net a eu lieu lors des dix premiers mois de l'année. En revanche, les mois de novembre et de décembre présentaient une hydrologie nettement supérieure à la moyenne.

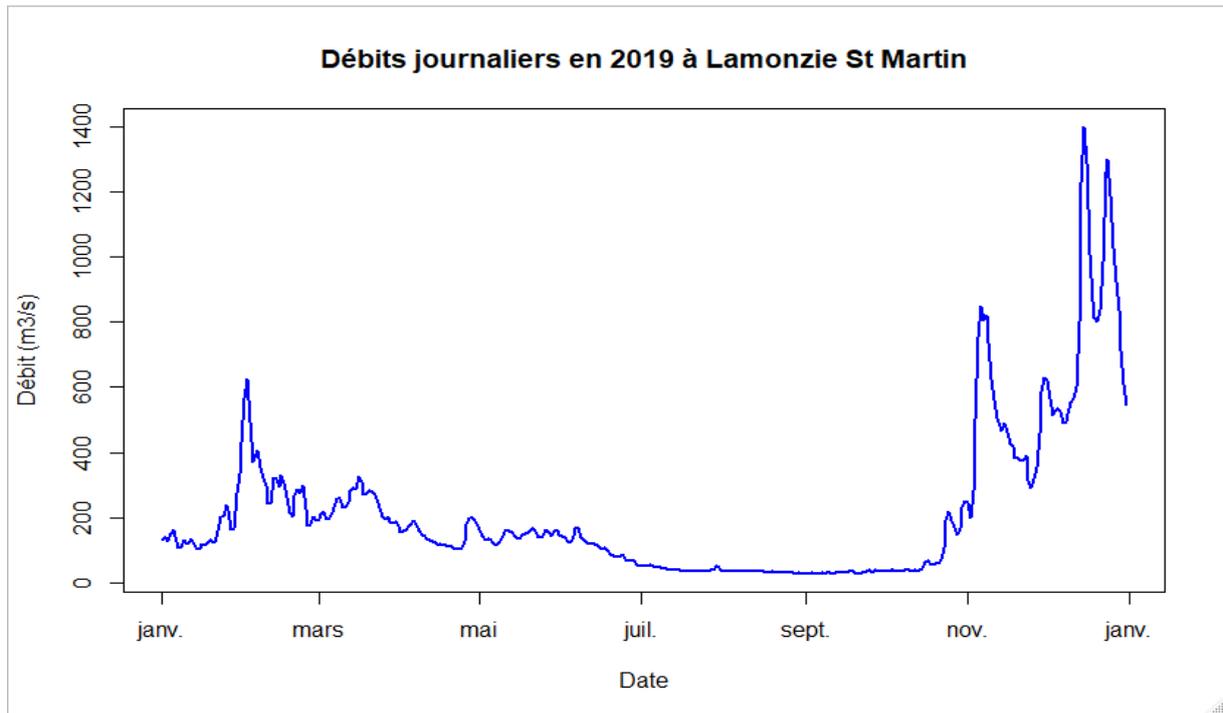


Figure 5 : Débit de la Dordogne à Lamonzie St Martin

Le premier semestre a été particulièrement sec sur l'ensemble du bassin, ce qui explique le manque de débit dans la Dordogne au cours de cette période. La fin d'année 2019 a reçu bien plus de précipitations ayant eu pour conséquence d'augmenter le débit de manière importante. Le pic de crue fut atteint le 15 décembre 2019 avec 1400 m³/s enregistrés.

2.2.2 Température :

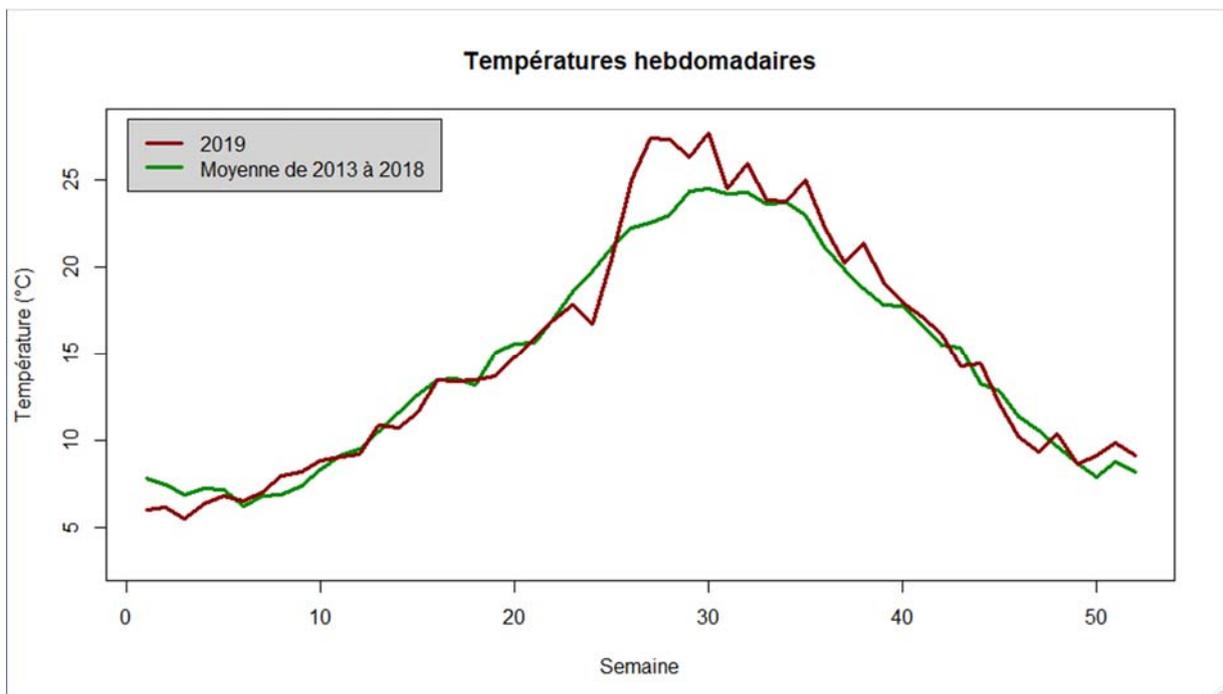


Figure 6 : Température Dordogne à Tuilières (sonde MIGADO)

D'après la Figure 6, la température hebdomadaire de la Dordogne était plus faible que le moyenne de 2013 à 2018 jusqu'à la semaine 25. Plusieurs épisodes caniculaires sont venus fortement réchauffer l'eau de la Dordogne à partir de cette date. **La température de la Dordogne lors de la semaine 27 fut supérieure à la moyenne de 4.84 °C. Le 27 juillet, la moyenne journalière a atteint 29.1 °C** (28.5°C en 2018, 27.2°C en 2017 et 25.7°C en 2016). L'année 2019 a connu des températures records du fait de la canicule combinée à une hydrologie particulièrement faible.

3 L'OUVRAGE DE MONFOURAT SUR LA DRONNE:

3.1 Le site :

La Dronne est un sous-affluent de la Dordogne par l'Isle. Le barrage de Monfourat est le deuxième obstacle rencontré par les espèces migratrices lors de leur migration de montaison sur la Dronne, en amont du barrage de Coutras (franchissable).



Photo 1 : Le barrage et la centrale hydroélectrique de Monfourat.

Ce barrage est équipé depuis 2009 de deux systèmes de franchissement à la montaison:

- d'une passe à bassins successifs longue de 68 mètres et composée de 16 bassins,
- d'une passe spécifique à anguilles équipée d'un système de piégeage.

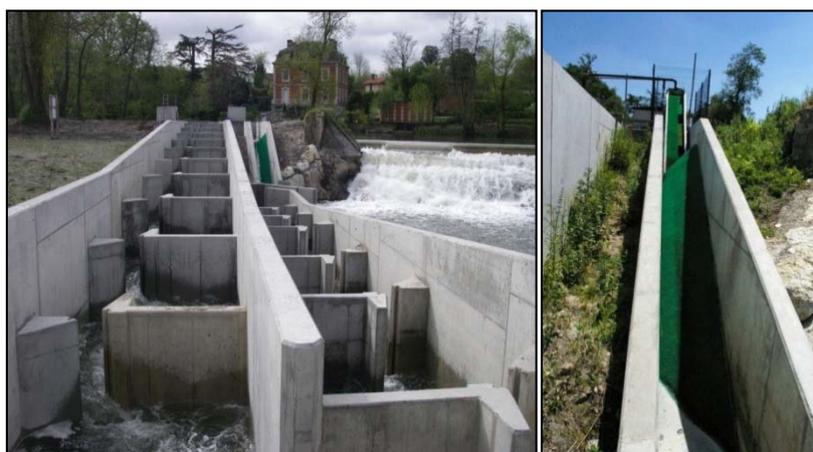


Photo 2 : Passe à bassins et rampe à anguilles de Monfourat.

Suite à la construction de la passe à poissons en 2009, il a été décidé de compléter les suivis des migrations effectuées sur le bassin de la Dordogne en installant une station de contrôle sur ce site pendant les mois de fortes migrations (mars – fin août). Le contrôle vidéo se fait à l'aide du système SYSIPAP.

3.1 Le fonctionnement des ouvrages de franchissement :

Les systèmes n'ont pas présenté de dysfonctionnement majeur cette année. De façon récurrente, à la fin de l'hiver, du sable recouvre une partie des brosses de la rampe à anguilles ainsi que le fond des bassins amont de la passe à poissons. Un entretien complet du système est nécessaire en début de saison.

3.2 Résultats du suivi vidéo :

Du 16 mars au 05 juillet, 2207 poissons ont été contrôlés (789 en 2015, 8382 en 2016, 10 531 en 2017, 6716 en 2018) à Monfourat pour 16 espèces (15 en 2015, 20 en 2016, 19 en 2017 et 19 en 2018) dont 4 migrateurs (4 en 2015, 6 en 2016, 5 en 2017 et 6 en 2018). Aucune truite de mer n'a été détectée depuis 2017.

| 2019 | Grande alose | Anguille | Lamproie fluviatile | Mulet | Ablette | Barbeau | Black-bass | Brème | Brochet | Carpe | Chevesne | Gardon | Perche | Silure | Truite arc-en-ciel | Truite fario | Total général |
|----------------------|--------------|----------|---------------------|----------|------------|-----------|------------|------------|----------|----------|------------|-------------|----------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Mars | | | | | | 2 | | 1 | | | 4 | 80 | | | -1 | | 86 |
| Avril | | | | 3 | 114 | 63 | 5 | 171 | | | 257 | 1172 | 1 | | | 2 | 1788 |
| Mai | | | | 1 | | 13 | 1 | 17 | | | 33 | 6 | | | | 2 | 73 |
| Juin | 6 | 1 | 1 | | 20 | 14 | | 7 | | 1 | 27 | 118 | 3 | 1 | | | 199 |
| Juillet | 7 | | | | 15 | 4 | | 2 | 1 | | 23 | 9 | | | | | 61 |
| Total général | 13 | 1 | 1 | 4 | 149 | 96 | 6 | 198 | 1 | 1 | 344 | 1385 | 4 | 1 | -1 | 4 | 2207 |

Figure 7 : Résultats du suivi vidéo à Monfourat en 2019.

| ANNEE | SAT | TRM | ALA | LPM | LPF | MUC | ANG | Période suivie |
|-------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----------------|
| 2010 | 0 | 0 | 2 | 248 | 0 | 39 | 0 | 8/04 au 1/07 |
| 2011 | 0 | 0 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 5/05 au 24/09 |
| 2012 | 0 | 0 | 1 | 1209 | 28 | 81 | 19 | 20/03 au 3/08 |
| 2013 | 2 | 1 | 3 | 59 | 0 | 55 | 49 | 25/03 au 8/10 |
| 2014 | 0 | 0 | 0 | 26 | 7 | 17 | 0 | 19/03 au 28/04 |
| 2015 | 0 | 0 | 7 | 35 | 0 | 23 | 2 | 6/03 au 30/07 |
| 2016 | 1 | 1 | 9 | 14 | 0 | 19 | 8 | 18/03 au 22/09 |
| 2017 | 1 | 0 | 112 | 2 | 0 | 11 | 33 | 3/03 au 28/09 |
| 2018 | 3 | 0 | 22 | 30 | 4 | 28 | 27 | 13/03 au 09/07 |
| 2019 | 0 | 0 | 13 | 0 | 1 | 4 | 1 | 16/03 au 05/07 |

Figure 8 : Migrateurs Monfourat 2010-2019.

En 2019, les saumons, les truites de mer ainsi que les lamproies marines n'ont pas été représentés dans les comptages à Monfourat. Les grandes aloses et les lamproies fluviatiles sont, quant à elles, présentes mais avec des effectifs très faibles. L'absence de lamproie marine, encore relativement bien présente il y a quelques années, est inquiétante pour l'avenir de l'espèce. Le système inclut une passe spécifique anguilles sur laquelle des piégeages sont faits ponctuellement, afin d'avoir une information sur les classes de taille des anguilles en migration. Aucun comptage exhaustif n'est mis en place suite à des problèmes techniques (anguilles trop petites et site non sécurisé ne permettant pas de laisser du matériel en place). La classe de taille moyenne des anguilles piégées en 2019 est de 122 mm. Cette taille est liée à la situation aval et proche de la limite de marée dynamique de Monfourat par rapport aux autres stations de contrôle.

L'absence de lamproie marine reste un indicateur alarmant car cette espèce déserte également, depuis 2010, les axes principaux (Dordogne et Garonne). L'axe Dronne est considéré par MIGADO comme étant l'affluent présentant le plus d'intérêt en termes de

potentiel d'accueil et de linéaire accessible pour cette espèce. A partir de fin 2017, une convention a été passée entre la mairie de Coutras (propriétaire du barrage), et le Syndicat de bassin versant Tude et Dronne aval, et l'entretien de la passe de Coutras est dorénavant à la charge du Syndicat. La passe de Coutras présente des problèmes de franchissement importants avec des chutes d'eau conséquentes entre les bassins. Un projet de construction d'une passe est en cours et devrait être réalisé dans les prochaines années. La maîtrise d'ouvrage est portée par la Mairie de Coutras. Une étude de rétablissement de la continuité écologique est en cours afin de proposer la création d'une nouvelle passe à poissons et à anguilles. MIGADO fait partie du comité de pilotage de l'étude.

4 L'OUVRAGE DE BERGERAC :

4.1 Le site :

Le barrage de Bergerac, construit en 1839, également appelé barrage de Salvette, est le premier rencontré par les migrateurs depuis l'aval. L'utilisation du barrage de Bergerac pour l'énergie date de 1966, l'écluse étant remplacée par une usine hydroélectrique. Ce barrage « au fil de l'eau » se compose d'une digue large de 165 mètres pour une hauteur de 5,40 mètres. Relativement modeste, sa puissance totale installée est de 1,4 MW, permise par le fonctionnement de deux turbines de type « bulbe horizontal ».

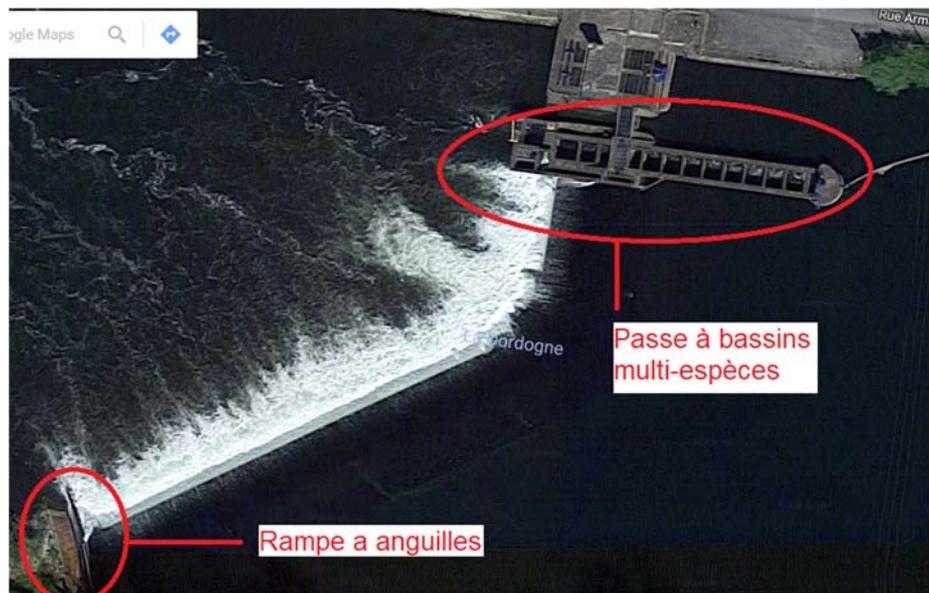


Photo 3 : Le barrage de Bergerac en 2017.

Pour faciliter la migration des poissons, une échelle à poissons est construite en rive droite dès 1855, puis améliorée progressivement. En 1984, l'ouvrage est équipé d'une passe à bassins successifs longue de plus de 70 mètres qui en fait, à l'époque, la plus longue d'Europe. Afin d'en améliorer l'efficacité en période de faibles débits, la passe est encore modifiée en 2010 et un système spécifique pour la montaison des jeunes anguilles est installé en rive gauche. Les dispositifs de franchissement sont actuellement dépourvus de système de comptage.

4.2 Le fonctionnement de l'usine :

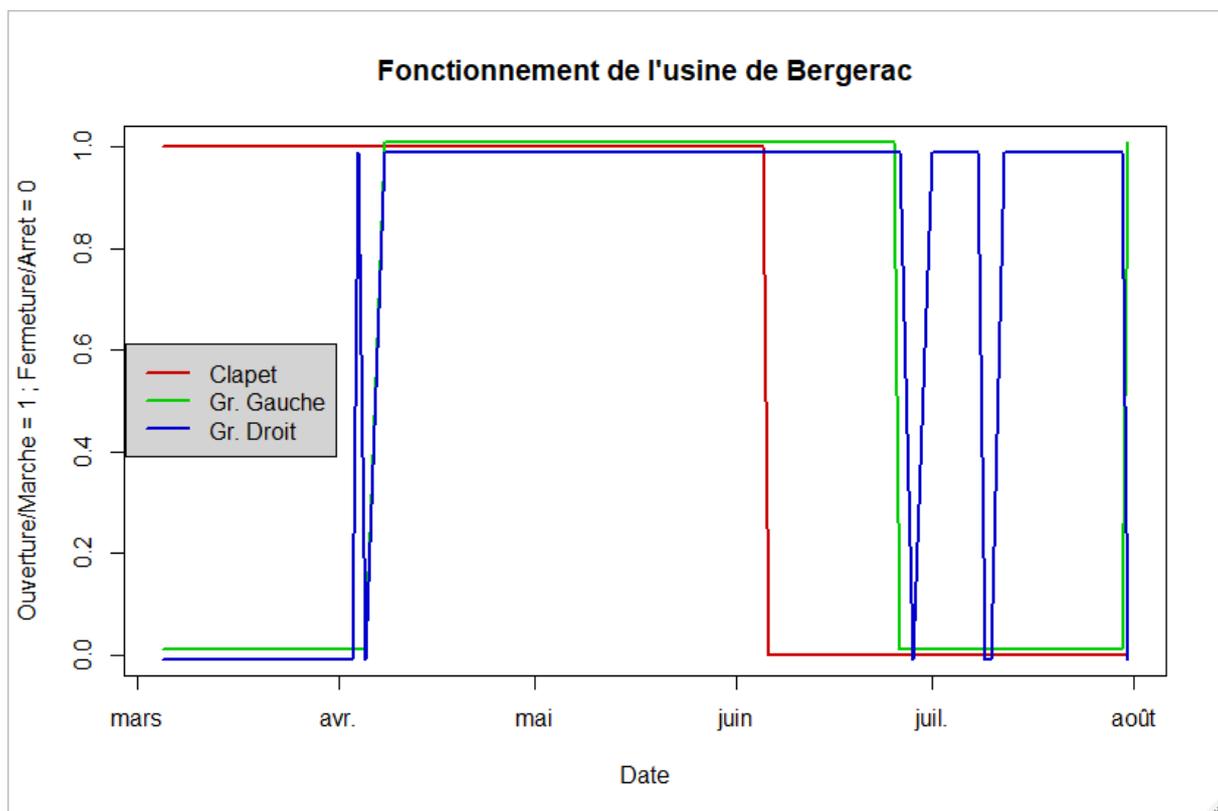


Figure 9 : Fonctionnement de l'usine de Bergerac en 2019.

Un zoom a été fait sur la période de migration (du 1^{er} mars au 31 juillet) concernant le fonctionnement de l'usine de Bergerac.

Du 1^{er} mars au 08 avril, les groupes de gauche et de droite étaient à l'arrêt. Après leur mise en service le 08 avril, ils ont été en fonctionnement durant une grande partie de la période de migration, mis à part quelques jours d'arrêt durant la période estivale.

Le clapet d'effeuillage a été refermé à partir du 06 juin.

4.3 Le fonctionnement des systèmes de franchissement :

Passé à bassins :

Un relevé manuel de la hauteur de chute à l'entrée de la passe à poissons a été réalisé plusieurs fois par semaine par les techniciens de MIGADO.

La plage de valeurs optimales de chute de l'entrée de la passe à poissons dans l'automate est comprise entre 15 cm et 20 cm (plutôt de 16 à 25 cm mesurés sur le terrain). En deçà de 15 cm de chute (automate), la vanne monte pour augmenter la chute et inversement si la chute automate dépasse 20 cm. **La vanne régule pour des niveaux aval**

compris entre 16.8 m et 15.8 m (cotes automate) (+0.4 m pour NGF réel) **ce qui correspond à des débits compris entre 600 et 400 m³/s** (Banque Hydro). Elle arrive en butée basse lorsque le débit baisse sous les 400 m³/s. Pour les débits inférieurs à cette valeur, la vanne est inefficace et la hauteur de chute augmente au fur et à mesure que le débit baisse (+ ou – les variations dues au colmatage du débit d'attrait). Suite aux travaux de 2010, la vanne devait permettre une chute de 30 cm pour des débits compris entre 50 et 500 m³/s. Néanmoins, un problème subsiste, puisque ces valeurs de chute ne sont pas atteintes pour ces gammes de débits.

De ce fait, au cours de la saison de migration, les valeurs mesurées semblent suivre les variations de niveau de la rivière :

chute > 40 cm pour Q < 200 m³/s

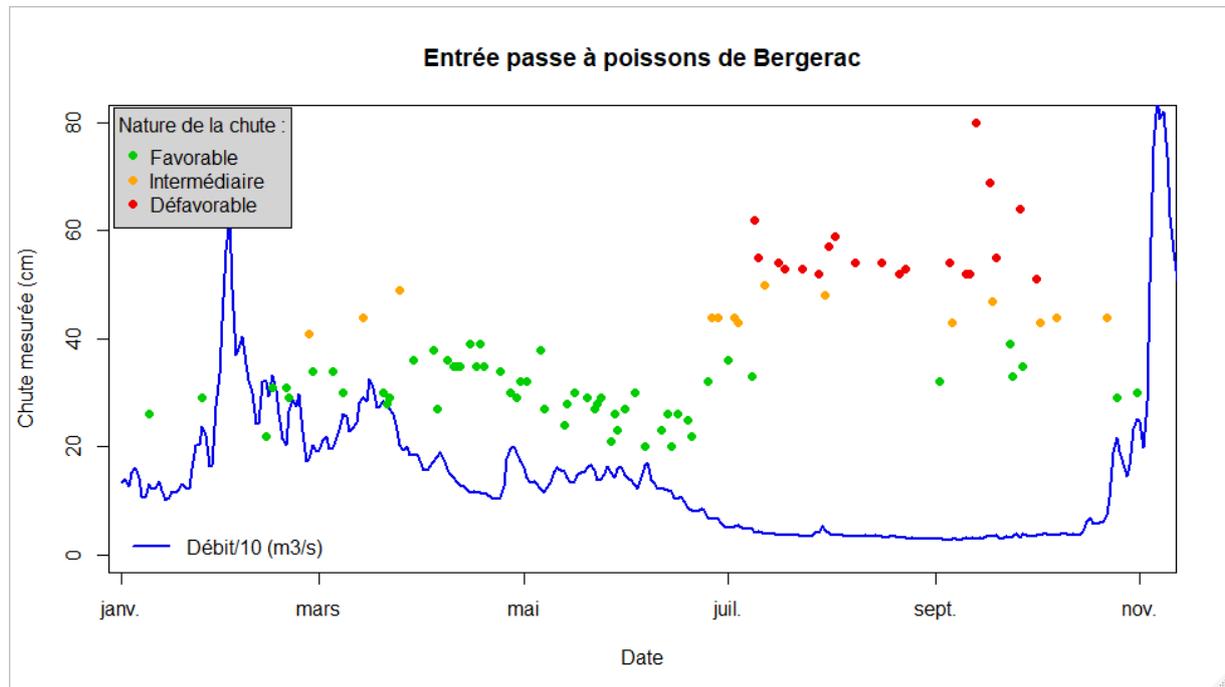


Figure 10 : Hauteurs de chute mesurées à l'entrée de la passe à poissons en 2019.

Les mesures de la hauteur de chute de l'entrée de la passe à poissons de Bergerac ont permis de mettre en évidence une valeur trop importante à partir de début juillet. Cette date correspond au moment où le débit a fortement diminué. On constate que lorsque le débit augmente à nouveau de manière significative, la chute à l'entrée redevient franchissable pour les poissons. **Ces observations sont relevées chaque année. Les investigations menées par l'exploitant n'ont pas abouti.**

Passe à anguilles :

Durant la saison de migration 2019, tous les plots en résine étaient présents sur la rampe à anguilles, permettant ainsi un franchissement optimal.

Aucune observation de nuit n'a pu être réalisée cette année du fait des faibles effectifs migrants.

4.4 Les observations de poissons :

Des observations visuelles ont été réalisées plusieurs fois par semaine durant toute la saison. Les observations, quasi quotidiennes, des techniciens MIGADO permettent de visualiser le comportement des migrateurs au pied de l'obstacle ainsi que les périodes de migration active des différentes espèces. La qualité de ces observations est dépendante des conditions environnementales (éclairage, turbidité). Aucune observation n'a pu être faite à proximité du barrage de Bergerac cette année. **Cependant, 2 à 9 saumons ont été observés lors de la semaine 27 (du 1^{er} au 7 juillet) à l'embouchure du Caudeau. Ces poissons n'ont, par la suite, pas été comptabilisés à la station de Tuilières.** La différence de température entre l'eau de la Dordogne à 28,3°C et celle de son affluent, le Caudeau, à 21,5°C sur la même période, semble être à l'origine du blocage. Cependant, le barrage de Bergerac peut aussi constituer un blocage physique du fait d'un problème de régulation de la vanne de l'entrée de la passe à poissons pour des débits inférieurs à 200 m³/s. A noter une hauteur de chute de 60 cm relevée sur cette période.

5 L'OUVRAGE DE TUILIÈRES :

5.1 Site de Tuilières :

Cet obstacle est le deuxième rencontré par les migrateurs depuis l'aval. Il est situé en Dordogne à environ 200 km de l'océan. Géré par EDF et dédié à la production d'hydroélectricité, il permet d'alimenter l'équivalent d'une ville de 70 000 habitants.

Construit entre 1905 et 1908, il se compose d'un barrage mobile de 12,5 m de haut pour 100 m de large et d'une usine hydroélectrique équipée de 8 turbines Kaplan en rive droite. (débit d'équipement maximal de 420 m³/s pour un débit moyen naturel de 280 m³/s).



Photo 4 : Barrage de Tuilières vu de l'aval.

Dès 1908, cette usine hydroélectrique a été dotée d'une passe à poissons de type "cascades" en rive gauche du barrage (7 m de large pour 72 m de long). En 1956, elle est transformée en une double passe à ralentisseurs de 1,4 m de large chacune, dont l'efficacité s'est révélée très limitée pour l'ensemble des poissons migrateurs.



Photo 5 : La passe à bassin originelle de Tuilières en rive gauche.

Un ascenseur à poissons en rive droite permet depuis 1989 aux poissons de franchir le barrage vers l'amont. Ce système est équipé d'une station de comptage vidéo qui enregistre les passages 24h sur 24h. Les individus de chaque espèce sont ainsi comptabilisés avec précision tout au long de la saison.



Photo 6 : Ascenseur à poissons de Tuilières.

Une rampe spécifique à anguilles en rive gauche, associée à un compteur à résistivité, permet aux anguillettes de coloniser l'amont du bassin depuis 1997. La partie terminale de la passe à anguilles (brosses) a été couverte en 2018, limitant entre autres le développement de végétation entre les brosses, l'encrassement du système et la prédation.

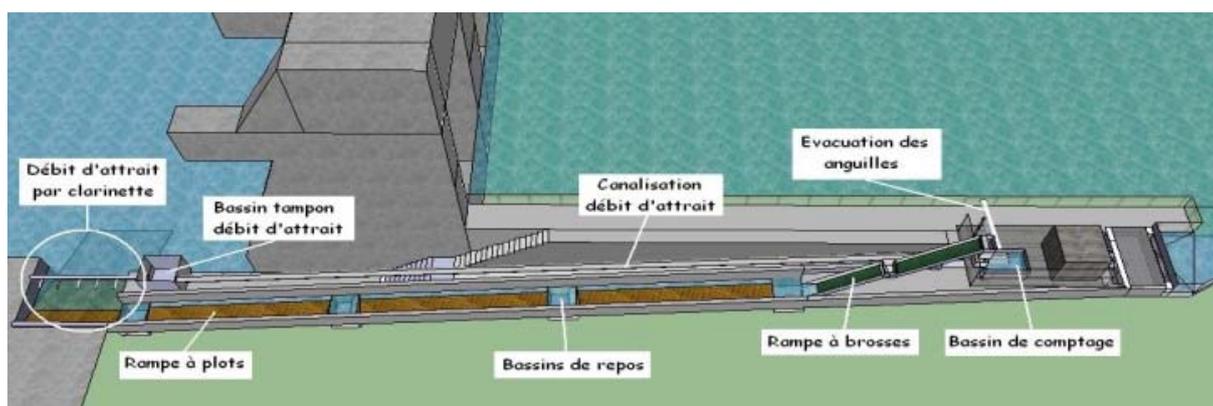


Photo 7 : Schéma de la passe spécifique anguilles de Tuilières.

Enfin, la dévalaison des poissons migrateurs est aussi prise en compte à Tuilières. Un masque de dévalaison en service à partir de 2009 guide les jeunes saumons (smolts) qui dévalent la Dordogne vers l'océan afin d'éviter leur transit par les turbines de l'usine hydroélectrique.



Photo 8 : Le masque de dévalaison de Tuilières.

Des arrêts de turbines nocturnes permettent désormais aux anguilles argentées, en périodes de fortes eaux, de regagner l’océan sans dommages afin d’aller se reproduire.

5.2 Suivi de l’ascenseur à poissons :

5.2.1 Fonctionnement de l’ascenseur :

| ANNEE | Durée théorique (h) | Durée fonctionnement (h) | Durée arrêt (h) | Causes d'arrêt (h) | | | | Observations |
|-----------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|------|-----------------|-------|--------------------------------------|
| | | | | entretien | crue | nettoyage vitre | panne | |
| 2019 | | | | | | | | |
| Janvier | 744 | 346 | 398 | 398 | | | | maintenance annuelle |
| Février | 672 | 672 | 0 | | | | | |
| Mars | 744 | 742 | 2 | | | 2 | | |
| Avril | 720 | 719 | 1 | | | 1 | | |
| Mai | 744 | 743 | 1 | | | 1 | | |
| Juin | 720 | 718 | 2 | | | 2 | | |
| Juillet | 744 | 742 | 2 | | | 2 | | |
| Août | 744 | 742 | 2 | | | 2 | | |
| Septembre | 720 | 717 | 3 | | | 2 | 1 | défaut palan |
| Octobre | 744 | 742 | 2 | | | 2 | | |
| Novembre | 720 | 433 | 287 | 120 | 165 | 2 | | grilles colmatées => défaut de l'ASP |
| Décembre | 744 | 34 | 710 | 710 | | | | maintenance annuelle |
| TOTAL | 8760 | 7350 | 1410 | 1228 | 165 | 16 | 1 | |
| | | 84% | 16% | | | | | |

Figure 11 : Bilan du fonctionnement de l’ascenseur de Tuilières en 2019.

Durant l’année 2019, l’ascenseur à poissons de Tuilières a été fonctionnel 84 % du temps, soit 7 % de plus que durant l’année 2018. Seule une panne a interrompu très

brèvement la fonctionnalité de l'ascenseur (en dehors de la maintenance prévue chaque année).

| Durée entre deux cycles | Début | Fin | Cycle Début | Cycle Fin | Nombre de remontées |
|-------------------------|------------|------------|-------------|-----------|---------------------|
| 2h | 17/01/2019 | 04/02/2019 | 167278 | 167454 | 176 |
| 1h | 04/02/2019 | 29/04/2019 | 167454 | 169172 | 1718 |
| 1/2h | 29/04/2019 | 27/06/2019 | 169172 | 171292 | 2120 |
| 1h | 27/06/2019 | 15/07/2019 | 171292 | 171669 | 377 |
| 2h | 15/07/2019 | 19/11/2019 | 171669 | 172911 | 1242 |
| 1h | 19/11/2019 | 02/12/2019 | 172911 | 173153 | 242 |

Figure 12 : Périodicité de fonctionnement de l'ascenseur en 2019.

Les cycles de l'ascenseur sont réglés par MIGADO en fonction du nombre de poissons en transit à Tuilières. Cependant, afin de nettoyer les grilles latérales d'injection du débit d'attrait qui sont parfois colmatées par des feuilles, il peut être nécessaire d'augmenter la fréquence des cycles (comme du 19/11 au 02/12 notamment) afin que les brosses assurent le nettoyage. En 2019, la cuve de l'ascenseur a effectué 5875 remontées.

5.2.2 Le suivi vidéo :

L'ascenseur à poissons de Tuilières a été remis en service après la maintenance annuelle, soit le **17/01/2019** à 15h. Toute la saison de vidéo-comptage s'est bien déroulée pour l'année 2019. Le vidéo-comptage a ensuite été arrêté le 02/12/2019, date à partir de laquelle l'ascenseur a été mis à l'arrêt pour une nouvelle maintenance annuelle.

5.2.3 Les passages de poissons :

| Poissons amphibiotes | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Anguilles | 1245 |
| Grandes aloses | 66 |
| Lamproies marines | 0 |
| Saumons atlantiques | 256 (-24 pour Bergerac) |
| Truites de mer | 4 |
| Poissons holobiotiques | |
| Ablettes | 48697 |
| Barbeaux fluviatiles | 1168 |
| Black-Bass | 385 |
| Brèmes | 2238 |
| Brochets | 13 |
| Carpes communes | 16 |
| Carassin | 1 |
| Chevaines | 583 |
| Gardons | 22611 |
| Perches communes | 213 |
| Perches soleil | 32 |

| | |
|---------------|--------------|
| Rotengle | 1 |
| Sandres | 10 |
| Silures | 101 |
| Tanches | 2 |
| Truites fario | 3 |
| Vandoises | 3636 |
| TOTAL | 81281 |

Figure 13 : Bilan des passages à l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2019.

Cette saison, l'ascenseur a permis à plus de 81 000 poissons (pour 21 espèces différentes) de franchir le barrage de Tuilières. Ce nombre est faible en comparaison avec les autres années de suivis (voir Annexe 1). La majeure partie des poissons utilisant l'ascenseur sont des cyprinidés (97 %). Les grands migrateurs, quant à eux, ont été très peu nombreux. Les lamproies présentent cette année encore une colonisation du bassin très réduite puisqu'aucun individu n'a été comptabilisé en 2019 à Tuilières. Les franchissements des migrateurs seront traités ci-après, par espèce sur l'ensemble du Bergeracois.

5.2.4 Effectifs cumulés toutes espèces confondues ayant emprunté l'ascenseur de Tuilières

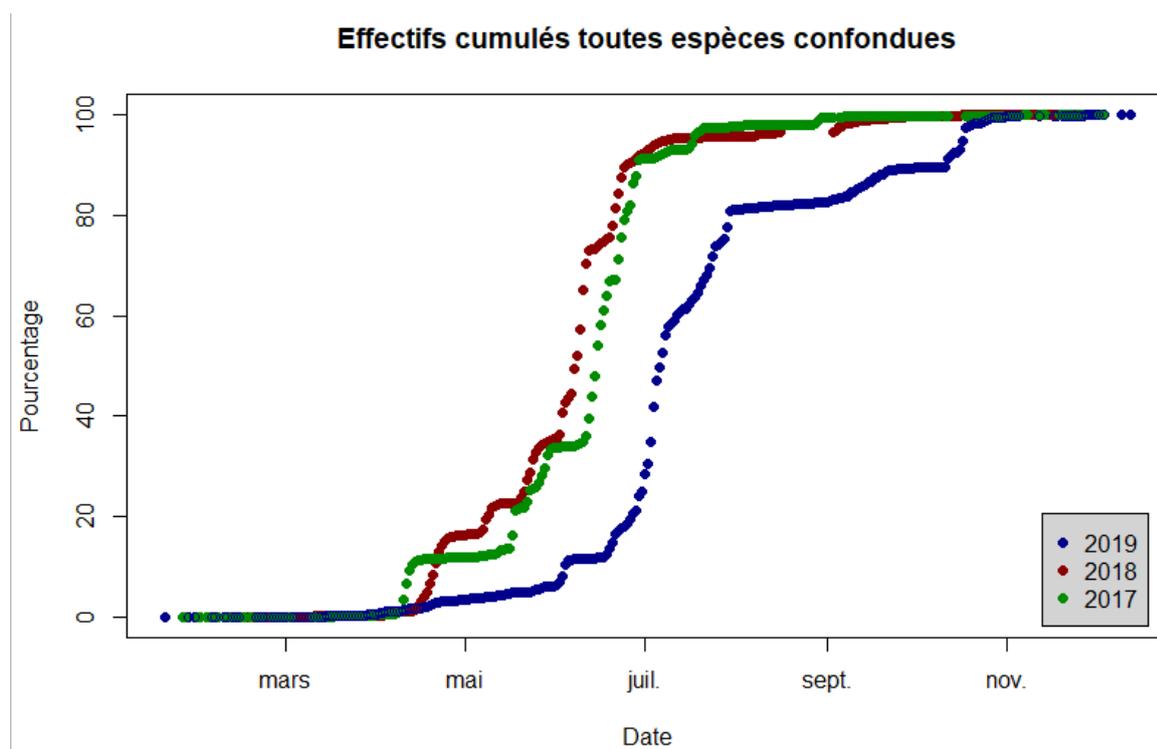


Figure 14 : Rythmes migratoires à Tuilières depuis 2017

D'après la Figure 14, la migration de l'année 2019 a été plus tardive que celle des deux années précédentes. Ceci pourrait s'expliquer en grande partie par la température de l'eau qui était légèrement plus froide en début de saison que les autres années (voir Figure 6). Une part

assez importante des cyprinidés est passée au barrage de Tuilières durant la période automnale, ce qui n'était pas le cas les années précédentes.

5.2.5 Mortalités dans la passe de transfert :

Tout au long de la saison de migration 2019, les poissons morts sur le plan de grille en aval de la passe de transfert ont été identifiés et dénombrés.

| Espèce | Nombre |
|--------|--------|
| ALA | 7 |
| BBG | 2 |
| BRE | 9 |
| BRO | 1 |
| CCO | 2 |
| ROT | 1 |
| SAT | 1 |
| Total | 23 |

Figure 15 : Bilan des mortalités 2019 dans la passe de transfert de Tuilières.

La grande alose est, cette année encore, une espèce très impactée par le système de franchissement (ascenseur + passe). **Les mortalités représentent pour 2019 environ 10 % du stock migrant d'aloses (7/73) (4% en 2018), ce qui est bien supérieur au seuil de 2 % admis pour l'aménagement de Tuilières.** Ces mortalités sont le fruit de plusieurs paramètres : chocs physiques mais aussi stagnation d'individus dans la passe de transfert en début de saison après une baisse de températures. Par ailleurs, la défaillance mécanique du dispositif de franchissement, suspectée en 2018 puis corrigée lors de la maintenance, semble avoir été bénéfique puisque peu de poissons ont été retrouvés blessés par le dispositif. Trois brèmes ont été récupérées décapitées cette année. Des contrôles seront poursuivis en 2020 afin de mieux cerner et de réduire les causes de mortalité dans l'ouvrage.

5.3 Piégeages :

5.3.1 Saumons :

Cette saison, 27 saumons ont été capturés à Tuilières **entre le 15 mars et le 21 juin** (Annexe 3). Ils ont fait l'objet d'un prélèvement ADN pour l'étude génétique en cours (assignation parentale). **24 poissons ont été transférés à Bergerac** pour alimenter en œufs le plan Saumon du bassin. Parmi ces 24 poissons, 6 étaient des castillons et 16 des PHM (14 poissons de 2 hivers de mer et 2 poissons de 3 hivers de mer).

A noter que 81 % des saumons piégés (22/27) présentaient des blessures antérieures importantes (parfois en cours de cicatrisation). Celles-ci pourraient avoir un impact sur la survie des poissons. Cette problématique mérite des investigations plus poussées pour définir l'origine des blessures.



Photo 9 : Blessures de saumons capturés à Tuilières en 2019.

5.3.2 Aloses :

Depuis 2008, des aloses sont prélevées à Tuilières puis transférées à la pisciculture de Bruch (47) afin de produire des larves pour le programme de repeuplement du Rhin. Depuis 2016, des larves sont aussi produites pour des lâchers expérimentaux sur le bassin Garonne-Dordogne afin de recueillir des informations sur le fonctionnement des jeunes stades dans le milieu naturel. Cette saison, aucune campagne de piégeage n'a été effectuée car trop peu d'aloses ont été observées.

5.4 Observations dans la chambre d'eau :

Durant l'année 2019, des prospections visuelles ont eu régulièrement lieu au niveau de la chambre d'eau de Tuilières. Aucun poisson n'a été observé cette année à cet endroit, ce qui peut s'expliquer par l'hydrologie particulièrement faible en 2019 qui a fortement limité le fonctionnement de l'usine. **En raison du faible débit turbiné, la vitesse de l'eau dans la chambre était donc moins importante et, par conséquent, plus favorable à la sortie des poissons vers l'amont.**

5.5 Suivi de la rampe à anguilles :

En 2019, la passe spécifique à anguille de Tuilières était en service du **18 avril au 23 octobre**.

5.5.1 Enregistrements compteur à résistivité :

Le compteur installé sur la sortie amont de la rampe a ainsi dénombré 10 308 anguilles. Il s'agit d'un des nombres les plus faibles observés depuis la mise en service de la passe à anguilles.

5.5.2 Biométrie :

477 anguilles ont été échantillonnées de façon hebdomadaire au cours de la saison afin d'être mesurées.

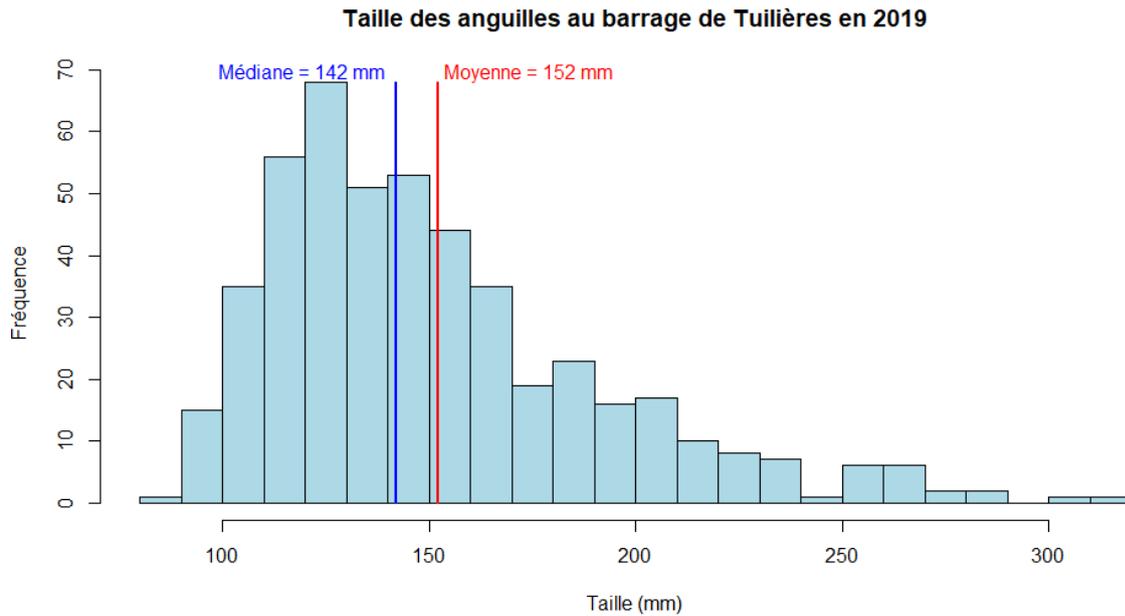


Figure 16 : Distribution de la taille des anguilles mesurées en 2019.

Ainsi, la taille moyenne des individus en 2019 est de 152 mm et la médiane est de 142 mm. Bien qu'en 2019, un nombre plus réduit d'anguilles ait été échantillonné (477 contre 2039 en 2018), la taille moyenne ainsi que la taille médiane sont en baisse par rapport à l'année dernière (médiane = 161 mm et moyenne = 168.5 mm en 2018).

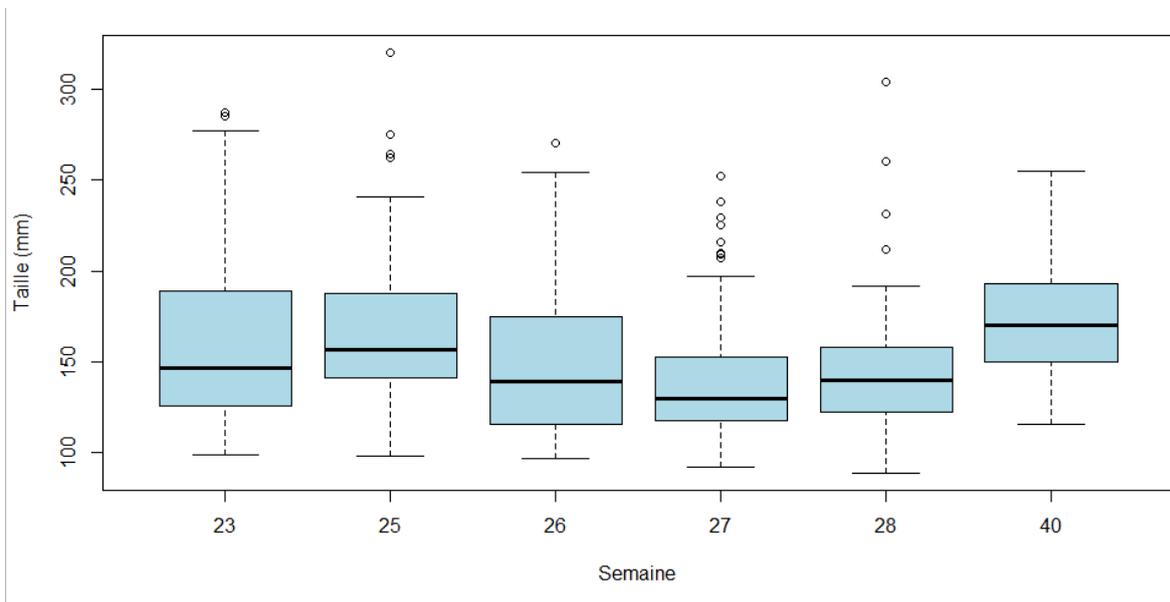


Figure 17 : Evolution de la taille des anguilles échantillonnées au cours de l'année 2019

La variation de la taille des anguilles au cours de la saison est à prendre avec précautions puisque les passages d'anguilles enregistrés sont faibles et non-réguliers, ce qui peut rendre l'échantillonnage plus difficile à cibler pour un nombre d'anguilles suffisant.

5.5.3 Tests de l'efficacité du compteur :

Comme les années précédentes, l'efficacité du compteur a été vérifiée tout au long de la saison. Pour ce faire, un piégeage hebdomadaire est réalisé après compteur puis un dénombrement manuel, et ceci à plusieurs reprises :

| Date | Anguilles comptées par le compteur | Anguilles comptées à la main dans le bassin | Efficacité (%) |
|--------------|------------------------------------|---|----------------|
| 28/05/2019 | 9 | 18 | 50 |
| 30/05/2019 | 5 | 15 | 33,3 |
| 03/06/2019 | 16 | 87 | 18,4 |
| 14/06/2019 | 5 | 13 | 38,5 |
| 18/06/2019 | 45 | 71 | 63,4 |
| 20/06/2019 | 53 | 82 | 64,6 |
| 28/06/2019 | 109 | 209 | 52,2 |
| 05/07/2019 | 232 | 867 | 26,8 |
| Total | 474 | 1362 | 34,8 |

Figure 18: Comptages manuels d'anguilles et efficacité compteur 2019.

Ces comptages manuels permettent de mettre en évidence une sous-estimation importante des anguilles migrantes. Sur 1362 comptées manuellement, seulement 474, soit **34.8 %**, **avaient été détectées par le compteur si on prend en compte les échantillonnages réalisés**. Sur l'ensemble de la saison, l'efficacité du compteur est d'environ 52 % comme en 2018, en prenant en compte les migrations hebdomadaires. Ces résultats confirment les résultats précédemment obtenus en 2018.

En résumé, le nombre d'anguilles enregistré par le compteur à résistivité est de 10 308 sur l'ensemble de la saison de migration. Ce nombre peut être corrigé grâce à l'efficacité hebdomadaire des migrations (efficacité du compteur de 52,82 %) et on peut estimer que le nombre d'anguilles en migration est donc de 19 500 anguilles pour la saison 2019.

5.5.4 Efficacité hebdomadaire en fonction de la taille des anguilles migrantes :

40 anguilles non anesthésiées de chaque classe de taille ont été introduites dans les tubes du compteur en 2018 pour évaluer la proportion de comptages par classe de tailles.

| classe tailles (mm) | nbr échantillon | nbr compté | % comptage |
|---------------------|-----------------|------------|------------|
| 90-119 | 40 | 0 | 0.0% |
| 120-149 | 40 | 7 | 17.5% |
| 150-179 | 40 | 32 | 80.0% |
| 180-209 | 40 | 36 | 90.0% |
| 210-239 | 40 | 37 | 92.5% |
| 240-269 | 40 | 39 | 97.5% |
| 270-299 | 40 | 40 | 100.0% |
| 300-329 | 40 | 40 | 100.0% |

Figure 19 : Efficacité du compteur à résistivité par classe de tailles.

D'après ces tests, les anguilles de moins de 150 mm ne sont que très rarement détectées par le compteur. Or, la médiane de taille de la population migrante en 2019 est de 142 mm. Le compteur utilisé n'est donc pas adapté pour le comptage des anguilles migrantes sur le site de Tuilières. Il convient de trouver un autre moyen capable de comptabiliser des anguilles majoritairement de petite taille.

Il est clair que le compteur à anguilles en place **sous-estime** le nombre d'anguilles migrantes. De plus, il paraît délicat d'ajuster le nombre d'anguilles ayant réellement utilisé la passe spécifique à cause de la forte variabilité de l'efficacité constatée d'une date à l'autre, la taille des anguilles migrantes variant au cours de la saison. Un nouveau système de comptage automatique a été testé en 2019 sur le site de Golfech. Ce système semble avoir donné satisfaction. Cependant, aucun gros pic de migration n'a été observé. La fiabilité du système est donc toujours hypothétique dans ces conditions. Un système de comptage automatique similaire devrait être mis en place sur le site de Tuilières prochainement.

6 L'OUVRAGE DE MAUZAC

6.1 Le site de Mauzac :

Construit en 1840 pour faciliter la navigation sur le cours d'eau, l'ouvrage a été progressivement modifié et équipé de turbines hydroélectriques à partir de 1921. Le barrage, d'une hauteur de 5.8 m et de 280 m de long, (cote NGF 43.07) peut évacuer jusqu'à 5000 m³/s correspondant aux crues millénales (1783 et 1843).

Un canal d'amenée (longueur de 960 m, section de 240 m²) permet d'alimenter 6 groupes dont 5 turbines Francis verticales (60 m³/s par groupe) et 1 turbine Kaplan verticale (80 m³/s). Le débit maximum turbiné est de l'ordre de 280 m³/s pour une hauteur de chute maximale de 7.6 m, soit une puissance maximale de l'ordre de 13.2 MW.

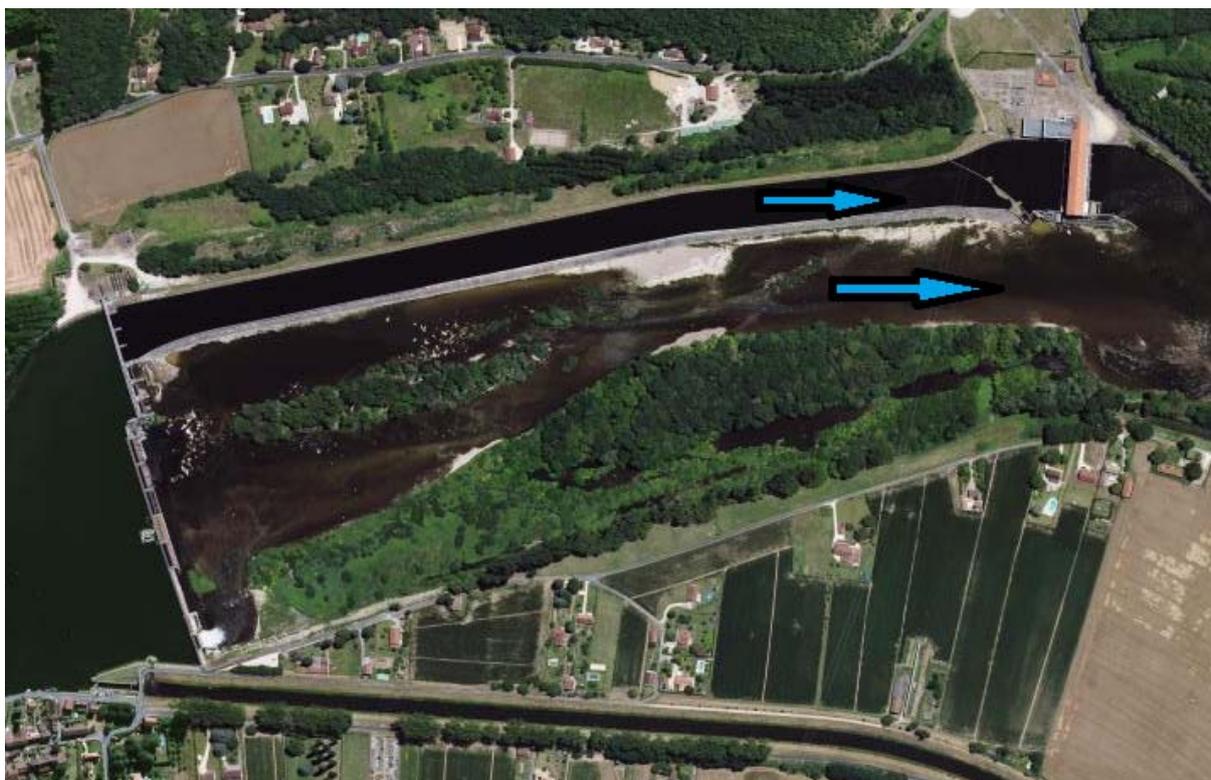


Photo 10 : Le barrage de Mauzac.

Deux passes à poissons assurent la libre circulation des poissons :

- une passe à ralentisseurs, construite en 1950 au niveau du barrage, est alimentée par un débit de l'ordre de 1 m³/s. Suite à des préconisations du groupe technique du Bergeracois, un chevron (sur deux possibles) de cette passe a été enlevé en janvier 2014 afin d'augmenter l'attrait en situation normale mais surtout permettre la délivrance d'un débit suffisant en cas d'abaissement du plan d'eau, situation fréquente du fait des interventions sur le barrage. La volée aval de la passe a aussi été rallongée afin de supprimer la chute à l'entrée de la passe. Depuis 2017, la passe à ralentisseurs du barrage est équipée d'un système de vidéo-contrôle « Hizkia » avec visionnage « par-dessus ».



Photo 11 : Passe à ralentisseurs et rampe à anguilles de Mauzac.

- une passe à bassins a été construite en 1986 en rive droite du canal de fuite, à 30 m environ à l'aval immédiat de l'usine. Elle est alimentée par un débit de l'ordre de 1 m³/s. Un débit complémentaire d'attrait de 2 à 4 m³/s est injecté dans la partie aval du dispositif et permet d'en augmenter l'attractivité.

- une deuxième entrée de la passe à bassins a été aménagée en 2004. Elle est placée dans le bajoyer du groupe G6 côté G5. Elle a une largeur de 1.6 m et est équipée d'une vanne asservie au niveau aval afin d'assurer une chute de l'ordre de 20 cm. Elle mobilise des débits pouvant dépasser 1 m³/s et est prévue pour des gammes de débits de l'ordre de 70 m³/s – 350 m³/s. En réalité, les niveaux d'eau deviennent limitants en dessous de 100 m³/s (obs MIGADO). La passe à bassins successifs de l'usine de Mauzac est équipée d'un dispositif « Hizkia » de vidéo contrôle.



Photo 12 : Passe à poissons de l'usine de Mauzac.

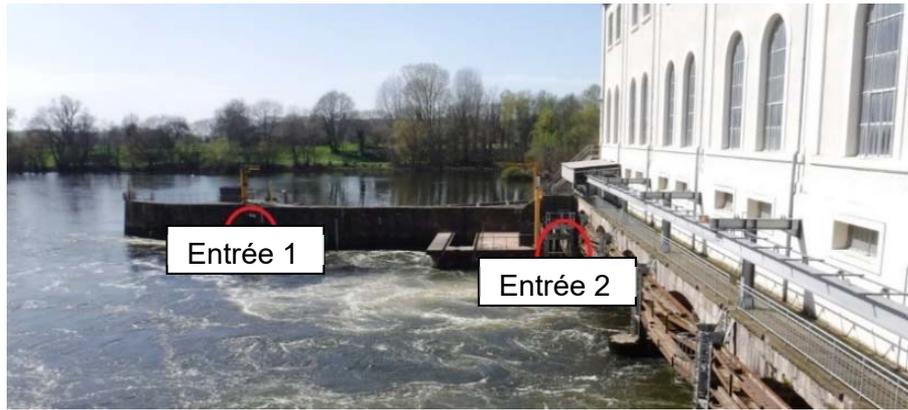


Photo 13 : Vue des entrées du dispositif de franchissement.

6.2 Suivi de la passe à bassins de l'usine

6.2.1 Fonctionnement avec les 2 entrées en 2019 :

Après un entretien annuel classique, la passe a été **en service du 7 janvier au 3 décembre 2019**. Les entrées 1 et 2 ont été utilisées complémentaires pendant l'année. Au début de la saison, les deux entrées étaient en fonctionnement puis, lorsque le groupe 5 de l'usine a été arrêté (priorisation à partir du 1^{er} avril), l'entrée 2 a été favorisée. Cependant, quand le débit de la Dordogne devient trop faible (étiage), l'entrée 2 devient limitante dans son fonctionnement. Elle est alors fermée afin de favoriser la migration piscicole par l'entrée 1.

Il est rappelé ici qu'une meilleure solution pourrait être avancée avec une modification de la gestion des vannes par l'automate qui serait la plus favorable pour les poissons.

Il conviendrait de distinguer trois plages de débit.

- **Pour un débit Dordogne inférieur à 100 m³/s** : vanne 2 positionnée en haut et régulation de la vanne 1 pour obtenir 30 cm de chute à l'entrée 1.
- **Pour un débit Dordogne compris entre 100 m³/s et 150 m³/s** : vanne 2 réglée 45 cm en dessous du niveau aval Dordogne et régulation de la vanne 1 pour obtenir 20 cm de chute à l'entrée 2.
- **Pour un débit Dordogne supérieur à 150 m³/s** : vanne 1 positionnée en haut et régulation de la vanne 2 pour obtenir 20 cm de chute à l'entrée 2.

6.2.2 Le suivi vidéo :

La totalité de la période de fonctionnement du système de franchissement a été suivie. Les systèmes de vidéo-comptage ont été opérationnels toute l'année.

6.2.3 Les passages de poissons à la passe à bassins:

Dans le tableau ci-dessous, les valeurs positives représentent les passages dans le sens aval-amont, et inversement pour les valeurs négatives.

| Migrateurs amphibiotes | |
|---|--------------|
| Anguilles | 60 |
| Anguilles argentées | -4 |
| Grandes aloses | 13 |
| Lamproies marines | 0 |
| Saumons | 139 |
| Saumons dévalant post reproduction | -5 |
| Smolts | -2234 |
| Truites de mer | 4 |
| Migrateurs holobiotiques | |
| Amour blanc | -1 |
| Ablettes | 9074 |
| Black-bass | -19 |
| Carassin | 2 |
| Gardons | 19000 |
| Vandoises | 385 |
| Brèmes | 241 |
| Barbeaux fluviatiles | 266 |
| Chevesnes | 82 |
| Carpes communes | -17 |
| Silures | -12 |
| Perche commune | 1 |
| Perche soleil | 1 |
| Truites arcs en ciel | -13 |
| TOTAL | 26963 |

Figure 20 : Passages à la passe usine de Mauzac en 2019.

Cette saison, 26 963 poissons ont franchi le barrage de Mauzac par la passe à bassins de l'usine. **A noter, aucune lamproie comme en 2017. En revanche, 4 truites de mer ont été comptabilisées cette année.** Les franchissements des migrateurs seront traités plus loin, par espèce sur l'ensemble du Bergeracois.

6.3 Le suivi de la rampe à anguilles du barrage de Mauzac :

La passe spécifique de Mauzac a été fonctionnelle du 25 mars au 30 octobre 2019. **2335 anguillettes ont été comptabilisées** manuellement à l'amont de celle-ci entre le 5 juin et le 30 octobre, puis déversées dans la retenue.

6.4 Le suivi de la passe à ralentisseurs (PAR) :

Depuis le 20 avril 2017, un système de vidéo comptage a été installé au niveau de la passe à ralentisseurs du barrage de Mauzac. Pour ce faire, EDF a fait appel à la société HIZKIA. L'objectif de ce dispositif est de comptabiliser les grands salmonidés. Cette passe à ralentisseurs suractifs type « Lachadenède » n'est pas adaptée aux autres espèces.



Photo 14 : Le système vidéo de la passe à ralentisseurs du barrage de Mauzac.

L'exploitant a opté pour un système de visualisation « par le dessus ». Une bâche de protection a été installée au niveau de la sortie amont de la passe à ralentisseurs afin de garantir la pérennité du matériel mais aussi de supprimer d'éventuels rayons lumineux parasites. A ce niveau, la lame d'eau fait 2 m de largeur pour 50 cm de profondeur. Une plaque blanche en polyéthylène a été fixée sur le fond afin de faire ressortir les silhouettes des poissons. Enfin, deux caméras et deux projecteurs sont installés au-dessus de la zone à filmer. Les caméras sont couplées à un ordinateur équipé d'un logiciel d'acquisition vidéo.

6.4.1 Le fonctionnement de la passe à ralentisseurs :

La passe a fonctionné normalement toute la saison de migration, hormis du 19 septembre au 27 octobre où un abaissement du plan d'eau de 80 cm a été réalisé pour la construction de la nouvelle passe à poissons côté rive droite. La passe n'était donc pas alimentée dans ces conditions. Cet abaissement n'a pas été trop pénalisant pour la migration des saumons qui ne reprennent plus de migration automnale depuis de nombreuses années sur la Dordogne. Une vanne amont a été installée en 2019 afin de faciliter le batardage de la passe et donc son entretien. L'installation de cette vanne a entraîné des perturbations au niveau du système de comptage, des déflecteurs ont été par la suite posés afin de pallier ce problème.

6.4.2 Le suivi vidéo :

L'acquisition a débuté le 12 février et a été interrompue le 24 juillet. En effet, à partir de cette date, les renoncules accrochées trop régulièrement dans la drôme amont ont rendu le suivi vidéo impossible. Il est cependant peu probable que des saumons aient été encore en migration à cette date-là en raison de la température l'eau particulièrement chaude (Figure 6).

6.4.3 Les passages de poissons :

| Espèce | Montaison | Dévalaison | Total |
|--------|-----------|------------|-------|
| BAF | 2 | 0 | 2 |
| SAT | 13 | 1 | 12 |
| CCO | 0 | 1 | -1 |
| IND | 1 | 0 | 1 |

Figure 21 : Bilan des comptages vidéo à la passe à ralentisseurs du barrage de Mauzac en 2019.

Comme en 2018, ce type de passe à poissons s'avère très sélectif, **seulement 2 espèces de poissons ont franchi l'ouvrage (saumon et barbeau)**. Un individu a été classé comme « indéterminé ». Effectivement, dans certaines conditions de turbidité ou lorsque le poisson passe à proximité des zones de turbulence, il est impossible de déterminer l'espèce. Cependant, il y a de fortes chances qu'il s'agisse d'un barbeau au regard de la période.

6.4.4 Un comptage non-exhaustif :

Le système d'acquisition vidéo utilisé permet le comptage. Cependant, la qualité des vidéos est dépendante de différents facteurs, tels que la transparence de l'eau, le contraste lié à la blancheur de la plaque polyéthylène ainsi que l'aspect de la surface de l'eau sur la zone filmée (une surface lisse permet une bonne qualité d'image). Malheureusement, l'ensemble des bonnes conditions d'observation ne sont que trop rarement réunies. De plus, le déflecteur placé en amont de la passe bloque une partie des renoncules qui dérivent, entraînant d'autres perturbations récurrentes de la surface de l'eau et parfois même un colmatage total de la passe. Dans ces conditions, il n'est pas possible de procéder à un comptage exhaustif.



Photo 15 : Nettoyage de la zone filmée, renoncules accumulées dans la drome, nouvelle vanne à l'amont de la passe à ralentisseurs permettant sa mise hors d'eau.

6.4.5 Bilan du suivi de la passe à ralentisseurs 2019 :

- La sélectivité de la passe est confirmée (comme en 2018 : saumon atlantique, barbeau fluviatile).

- 139 SAT ont été comptabilisés à l'usine, **12 SAT avérés à la PAR (9 %)**

- L'estimation des passages PAR est impossible. Une part non comptabilisée a sans doute pu franchir la passe à ralentisseurs :

- Avant la mise en service du suivi.
- En période de forte turbidité.
- En période de mauvaise visibilité (embâcles).
- Durant les arrêts d'acquisition.
- Sur les bordures de la zone filmée.

Amélioration du franchissement :

Le repositionnement des dromes pourrait être envisagé à l'amont afin d'éviter que des embâcles (renoncules) se bloquent et compromettent le franchissement des poissons.

Amélioration du suivi :

1. Un **système de vidéo avec prise de vue latérale sub-aquatique** paraît être le seul moyen de s'approcher d'un comptage exhaustif.
2. Modification du déflecteur amont (diminution du blocage des corps flottants).

7 BILAN DU FRANCHISSEMENT DES OUVRAGES DU BERGERACOIS PAR ESPECE :

La grande alose :

7.1.1 Effectif et rythme à Tuilières :

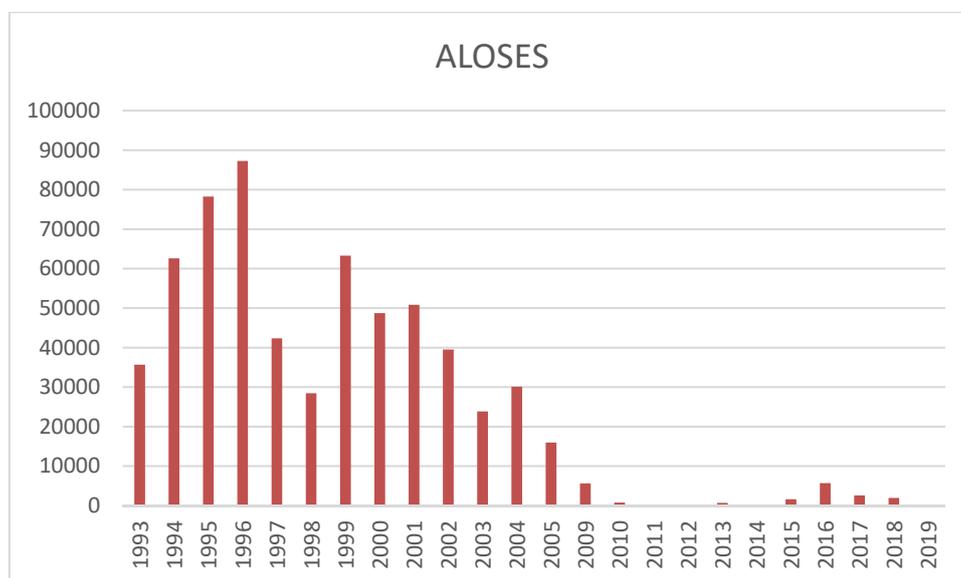


Figure 22 : Passages d'aloses à Tuilières.

En 2019, 66 grandes aloses ont emprunté l'ascenseur à poissons de Tuilières. Cette saison peut être qualifiée de très mauvaise au regard des 10 dernières années (moy 2009-2018 : 1940 individus). De plus, au regard des années 1993 à 2005, le nombre de géniteurs ayant franchi Tuilières reste, cette année encore bien trop faible.

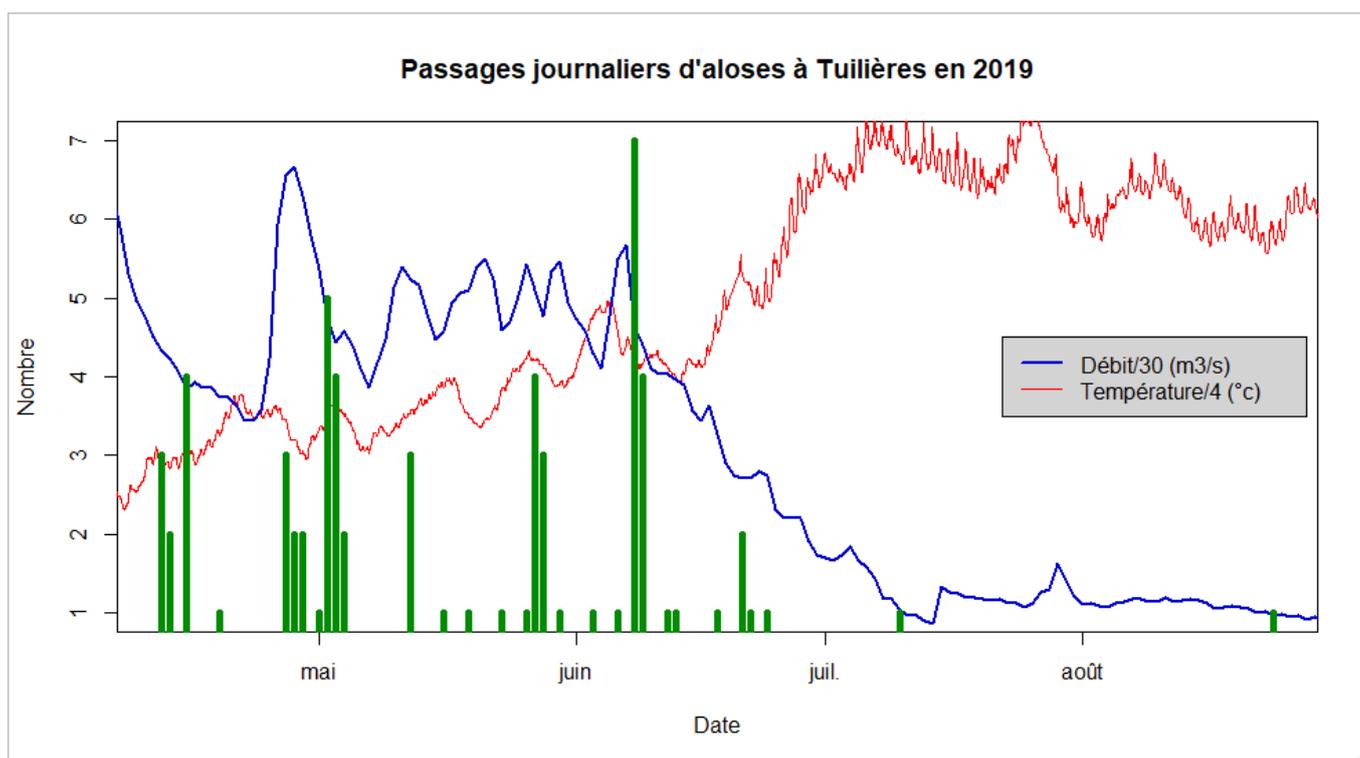


Figure 23 : Débit, température et passages d'aloses par jour à Tuilières en 2019.

La première alose est passée le 12 avril et la dernière le 24 août. Les franchissements ont eu lieu pour des températures comprises entre 11.5°C et 27.7°C. Les débits minimum et maximum présentant des passages d'aloses sont respectivement de 29.1 m³/s et de 200 m³/s. Il est possible de constater que des passages anecdotiques d'aloses (2 individus) ont eu lieu après la baisse du débit et l'augmentation de la température. Le « pic » de migration est enregistré le 8 juin avec 7 individus, pour une température de 16.6°C et un débit de 139 m³/s (environ 0.59 fois le module).

7.1.1 Evolution de la population sur le bassin Garonne-Dordogne :

Chaque année depuis 2003, en parallèle du suivi des stations de contrôle, un suivi de la reproduction de la grande alose est effectué par MIGADO sur le bassin. Cette étude, couplée aux comptages vidéo, permet de connaître le stock de géniteurs sur les frayères, de cerner l'évolution de la population et d'appréhender la répartition des individus sur l'axe. L'alose présente un homing de bassin et doit donc être gérée à l'échelle du bassin Garonne Dordogne.

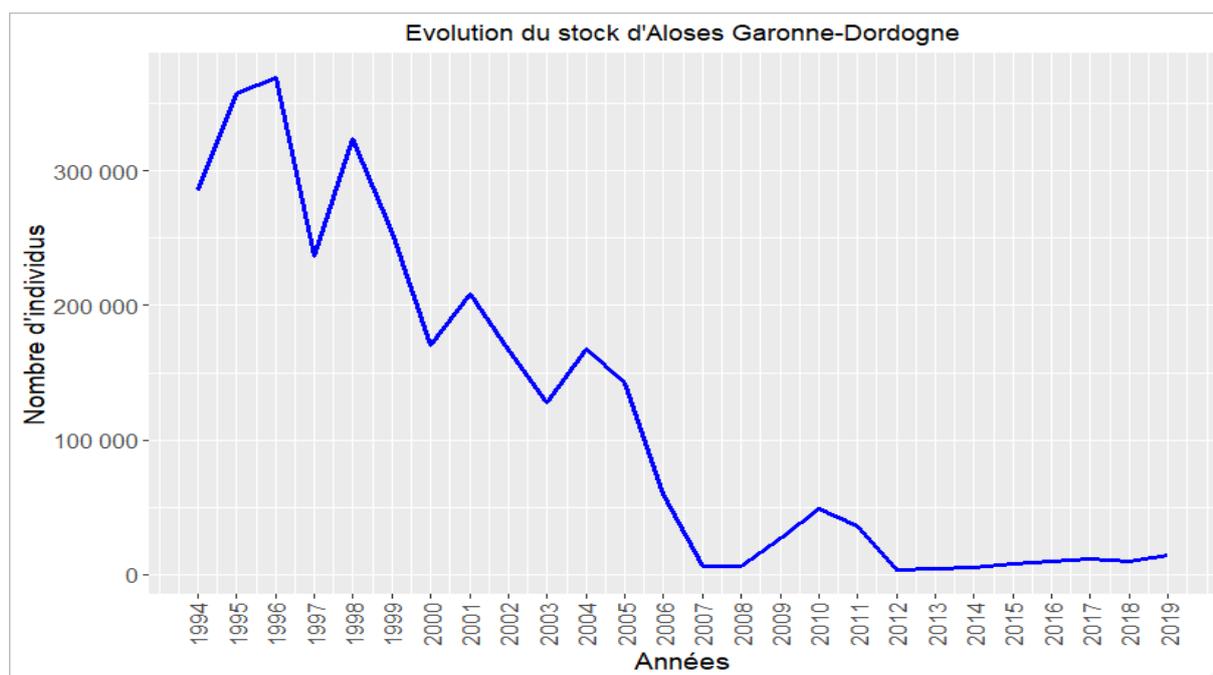


Figure 24 : Evolution de la population d’aloses sur le bassin Garonne – Dordogne.

Les résultats de 2019 sont à nouveau faibles, à l’image des 12 dernières années. De toute évidence, la situation de l’espèce reste très préoccupante sur le bassin Gironde Garonne Dordogne. Un moratoire sur la pêche est en vigueur depuis 2008 mais les effectifs ne retrouvent pas leurs niveaux des années 90-2000. Des investigations sur la fonctionnalité des milieux semblent nécessaires.

7.1.2 Répartition des aloses sur l'axe Dordogne en 2019.

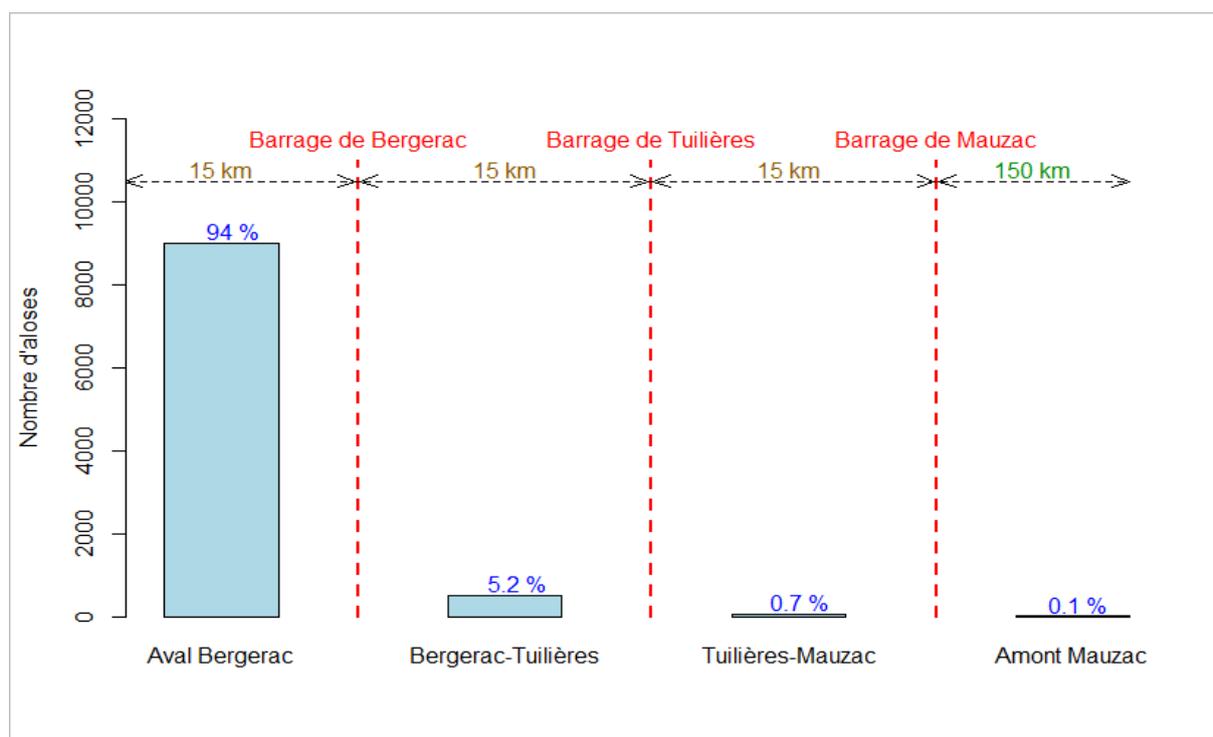


Figure 25 : Répartition des géniteurs d'aloses sur la Dordogne en 2019.

En 2019, en plus des individus ayant franchi Tuilières (66) et Mauzac (13), le suivi de la reproduction révèle environ 500 géniteurs sur le tronçon Bergerac Tuilières et plus de 9000 en aval de Bergerac. **Un peu moins de 10 000 grandes aloses se sont donc reproduites sur la Dordogne mais la plupart n'ont pas pu atteindre les zones de fraie les plus favorables.** La figure ci-dessus met en évidence la répartition de ces individus. 9566 aloses (99.9 %) ont frayé sur les 45 km au pied des ouvrages du Bergeracois alors que **seulement 13 individus (0.1 %) ont pu se reproduire sur les 150 km de rivière les plus favorables en amont de Mauzac.**

Dans ce contexte de raréfaction de la grande alose, l'accès aux zones de meilleure qualité en amont des ouvrages du bergeracois paraît primordial pour la pérennité de l'espèce.

7.1.3 Cas particulier du tronçon Tuilières – Mauzac :

Ce tronçon de la Dordogne long de 15 km entre le barrage de Tuilières et celui de Mauzac est particulièrement étudié depuis de nombreuses années. Les stations de vidéo-comptage permettent de connaître en temps réel le nombre de migrateurs présents sur le secteur et notamment les aloses. Des frayères étaient régulièrement actives sur le tronçon. Leur suivi en 2005 avait même permis de faire correspondre un nombre de bulls d'aloses (actes de reproduction) à un nombre de géniteurs (comptages Tuilières – comptages Mauzac). Depuis quelques années et notamment en 2017, les suivis de la reproduction sur les frayères du secteur présentent des résultats dérisoires. Les aloses semblent moins abondantes que le font apparaître les comptages....

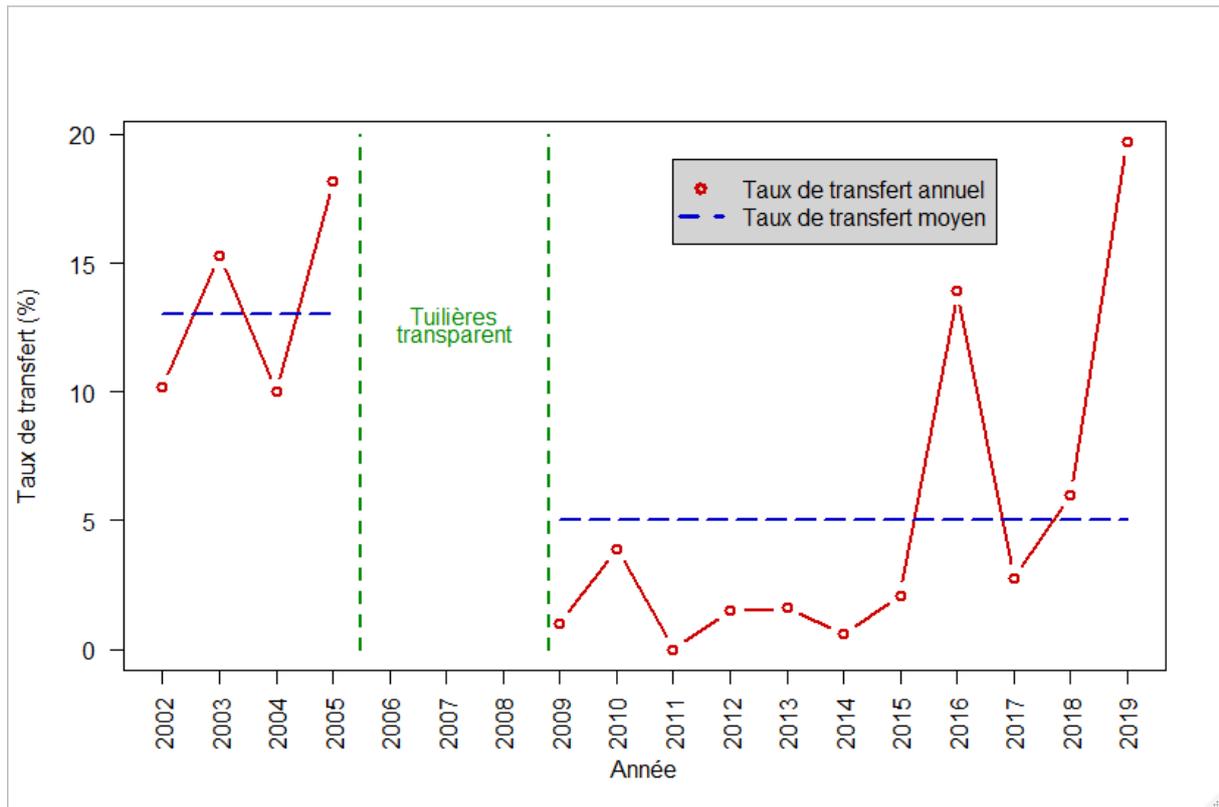


Figure 26 : Taux de transfert aloses entre Tuilières et Mauzac 2002-2019.

Les passages d'aloses à Mauzac ainsi que les taux de transfert entre les deux ouvrages sont historiquement faibles. Cependant, une évolution semble apparaître depuis la mise en service du masque de dévalaison de Tuilières. Sur la période 2002-2005, 13,3 % des aloses ayant franchi Tuilières arrivaient à franchir Mauzac. Depuis 2009, seulement 5 % d'entre elles y parviennent. De plus, en 2015, 2016 et 2018, des aloses ayant emprunté l'ascenseur à poissons de Tuilières ont été observées pendant plusieurs jours dans la chambre d'eau en aval du masque. Ces constats interpellent et interrogent sur le devenir des aloses qui sortent de la passe de transfert de Tuilières. Si l'année 2019 semble être la meilleure de prime abord, il convient de **relativiser cette donnée** car, certes, 20 % des individus ayant franchi Tuilières ont franchi Mauzac, mais **cela ne représente que 13 aloses**.

La construction d'un canal de sortie de la chambre d'eau devrait remédier à ces problèmes.

7.2 La lamproie marine :

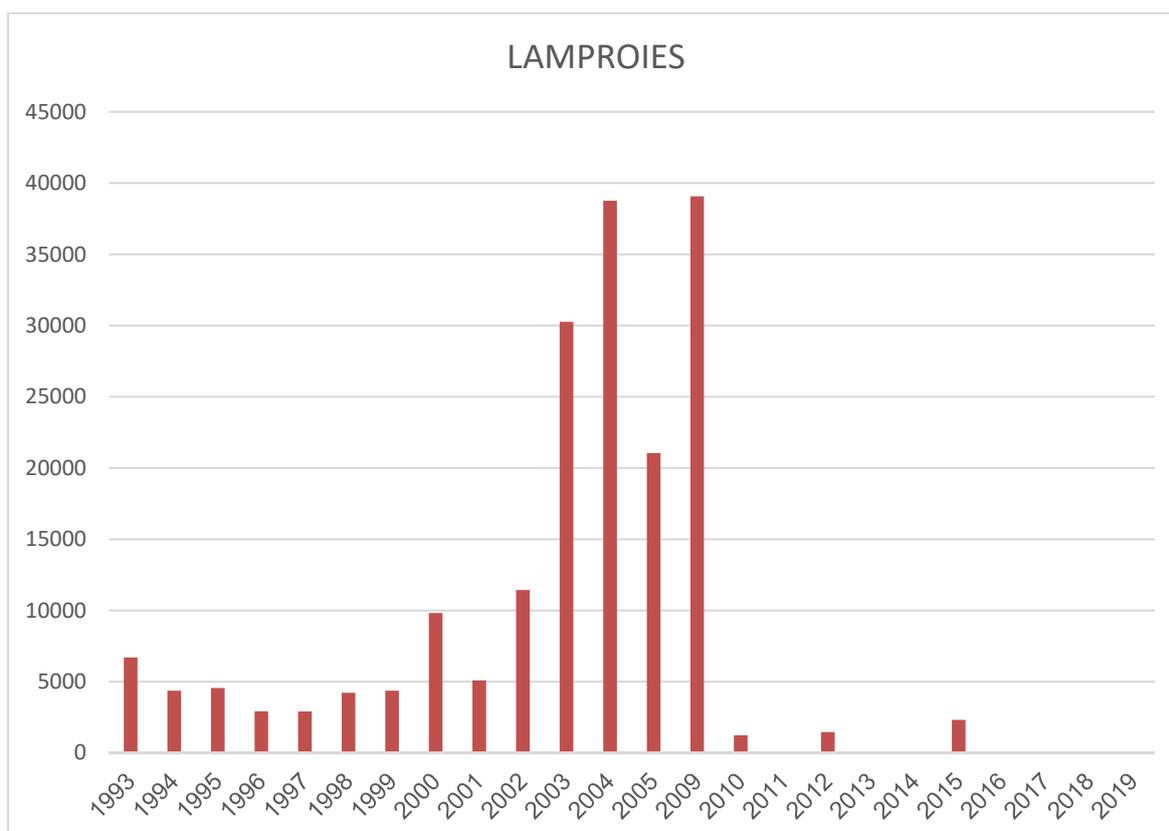


Figure 27 : Passages de lamproies à Tuilières depuis 1993.

En 2019, aucune lamproie marine n'a été comptabilisée sur le site de Tuilières. Ce **résultat particulièrement inquiétant** s'inscrit dans l'observation d'un **déclin brutal** des effectifs depuis 2010 (moyenne 2010-2019 : 512 individus/an), alors que la moyenne observée sur cette station entre 1993 et 2009 était de 13253 individus/an.

Depuis maintenant plus de 5 ans, les suivis de la migration, de la reproduction et des stades larvaires, sur les deux axes, convergent vers le même résultat et décrivent une situation catastrophique de l'espèce sur le bassin avec un stock reproducteur estimé à quelques centaines d'individus sur le bassin de la Dordogne et un front de colonisation très en aval sur les 2 axes Garonne et Dordogne. **En juillet 2019, l'UICN a changé le statut de l'espèce en la faisant passer de « quasi menacée » à « en danger »**, les indicateurs sur d'autres bassins étant quasiment les mêmes.

Des questions subsistent sur l'importance des prélèvements par la pêche, l'impact du silure sur cette espèce, le succès de la reproduction sur les secteurs en aval des barrages du Bergeracois ainsi que sur l'impact des 3 barrages aval sur la répartition de l'espèce sur le bassin.

En 2019, des études complémentaires de radiopistage sur un échantillon de la population marqué avec des marques spécifiques (tags prédation acoustique) ont montré que l'impact de la prédation par le silure pouvait être très important sur cette espèce, notamment

dans des conditions de faible débit, paramètre influençant fortement la progression des individus vers l'amont (Carry et al, MIGADO 2019). En effet, un suivi similaire effectué en 2018, dans des conditions de débits soutenus, montrait que les lamproies migraient rapidement vers l'amont sans toutefois franchir le barrage de Bergerac (Carry et al, MIGADO 2018).

Au vu de ces résultats, le groupe technique lamproie du COGEPOMI s'est réuni le 14 juin et le 11 juillet pour synthétiser les résultats de 2019 et proposer des mesures de gestion à mettre en place pour permettre de préserver cette espèce patrimoniale. En effet, en l'état actuel des connaissances du stock, il est possible d'avancer que, sans mesures en faveur de la lamproie, son déclin semble inéluctable à l'image d'autres espèces sur notre bassin (saumon, esturgeon, alose).

7.3 L'anguille :

7.3.1 Rythme en 2019 :

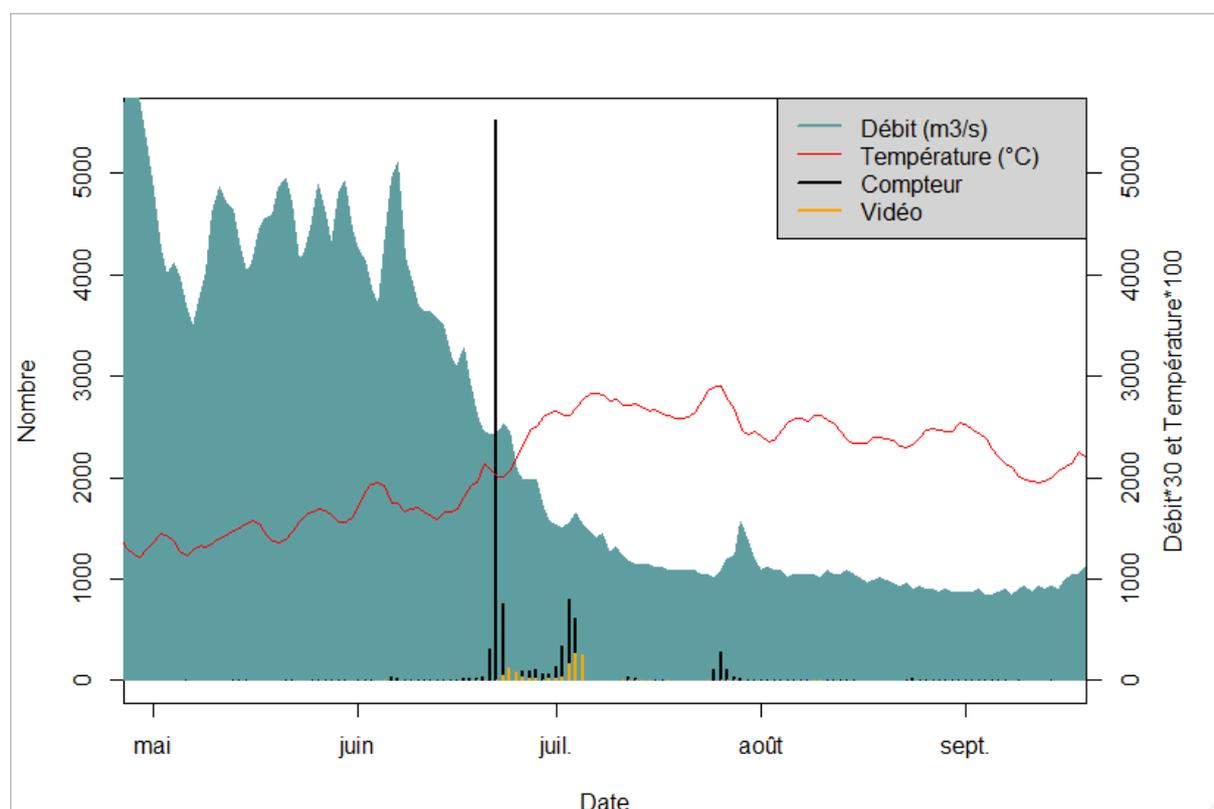


Figure 28 : Passages d'anguilles à Tuilières en 2019

Cette saison, à minima, 10308 anguilles ont emprunté la passe spécifique nombre estimé à 19 500 anguilles en prenant en compte l'efficacité du compteur et 1245 à l'ascenseur à poissons de Tuilières. La première anguille est passée le 18 avril et la dernière le 23 octobre par la passe spécifique. Des franchissements ont eu lieu pour des températures comprises entre 12.2 °C et 29 °C mais 90 % se sont effectués entre 20 °C et 29 °C. Les débits minimum et maximum présentant des passages sont respectivement de 28 m³/s et de 200 m³/s et 90 % sont compris entre 34 m³/s et 84 m³/s (0.12 à 0.3 fois le module). Le pic de migration est enregistré le 4 juillet à l'ascenseur et le 22 juin sur la passe spécifique, avec respectivement 266 (ascenseur à poissons) et 5516 individus (brut compteur passe à anguilles, température de 20.8 °C et débit de 81 m³/s.). En 2018, le maximum journalier d'anguilles comptées était de 12794 à la passe spécifique.

7.3.2 Evolution des passages depuis 1993.

Les comptages d'anguilles ont lieu à Tuilières depuis 1993, d'abord à l'ascenseur puis, à partir de 1997, à l'ascenseur et à la rampe spécifique. De 2006 à 2008, aucun suivi n'a été réalisé sur Tuilières car l'ouvrage était transparent (travaux).

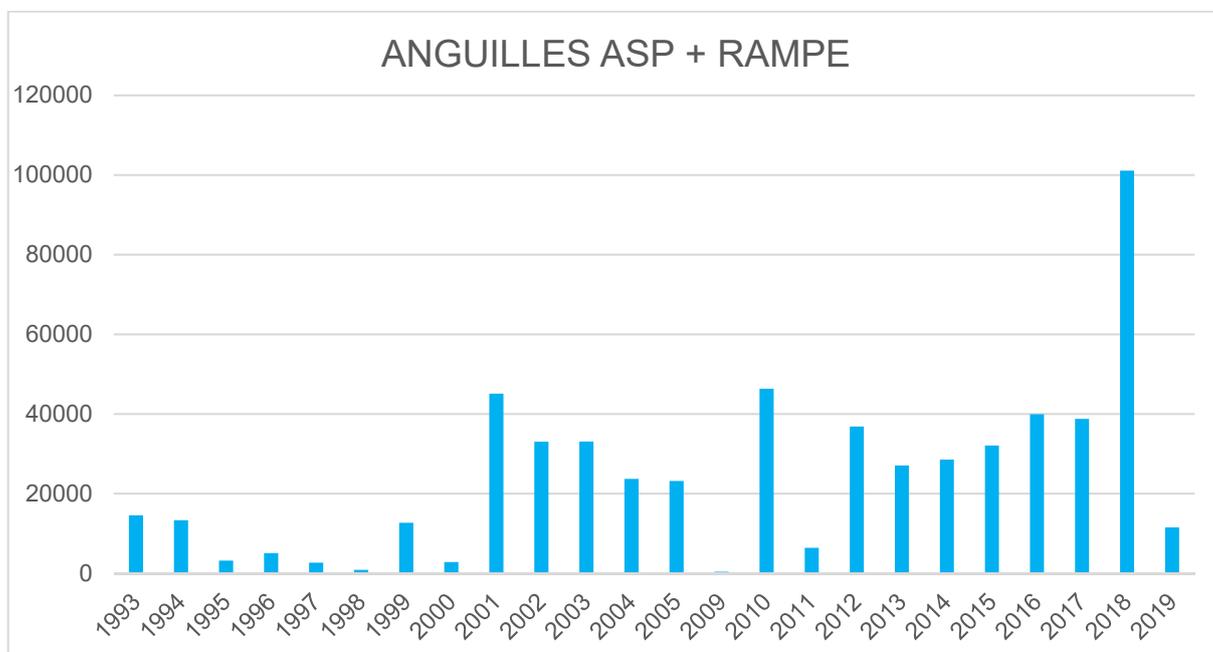


Figure 29 : Evolution des passages d'anguilles ascenseur + passe spécifique à Tuilières depuis 1993.

Depuis la mise en service de la rampe en rive gauche, le nombre d'anguilles franchissant Tuilières a considérablement augmenté. Les dernières années, l'ascenseur contribue en moyenne à moins de 10% des passages (10 % 2019). **Les migrations en 2019 sont relativement faibles comme le montre la Figure 29. Cette absence d'anguilles peut s'expliquer par le faible débit de la Dordogne qui n'a pas favorisé la migration des jeunes individus en phase de migration sur les parties moyennes des axes. La taille des individus franchissant l'obstacle a également diminué ces dernières années. Cela correspond à plusieurs phénomènes simultanés, avec la mise en place de la passe à anguilles de Bergerac, la mise en service de la nouvelle passe de Tuilières et l'augmentation du recrutement estuarien et fluvial.**

7.3.3 Taux de transfert Tuilières – Mauzac :

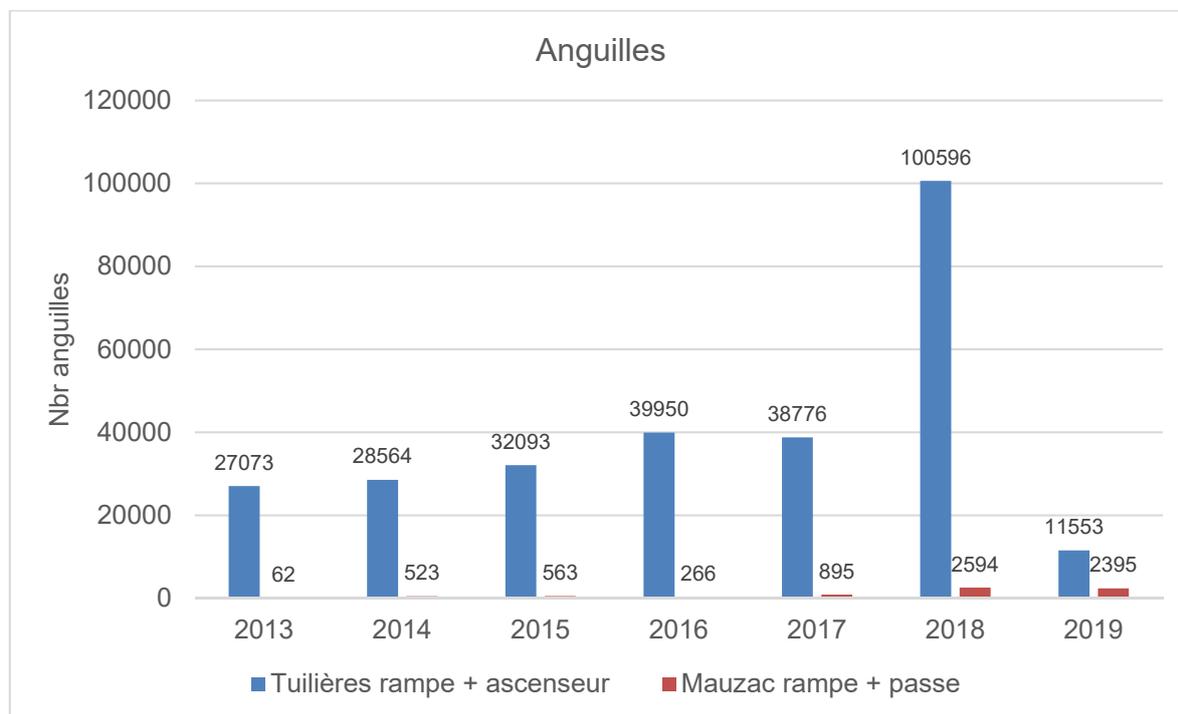


Figure 30 : Comparaison des passages d’anguilles à Tuilières et à Mauzac.

Malgré les améliorations faites au niveau de l’attractivité de la rampe spécifique du barrage de Mauzac, très peu d’individus réussissent à l’emprunter alors même que des dizaines de milliers d’anguilles colonisent ce tronçon de Dordogne chaque année depuis Tuilières. De plus, nous observons régulièrement bon nombre d’anguilles (difficilement quantifiables) qui tentent de gravir les parois du barrage au droit du clapet délivrant le débit réservé. En moyenne, moins de 2 % des individus passés à Tuilières accèdent en amont de Mauzac alors que ce secteur représente plus de 50 % du territoire du bassin. L’année 2019 a connu un meilleur taux de transfert concernant les anguilles mais ce taux est encore faible. Il paraît essentiel d’améliorer le franchissement de Mauzac pour cette espèce également.

Lors des pêches de sauvetage avant travaux de la passe à poissons de Mauzac, plusieurs espèces étaient représentées avec un nombre important d’anguilles qui a pu être successivement capturé : 413 lors de la première pêche, 752 lors de la deuxième et enfin 500 lors de la troisième, ceci dans des conditions de pêches non optimales (profondeur, turbidité).

Des pêches électriques ont été réalisées en amont de Mauzac à partir de 2019, afin d’avoir un état de référence. Le protocole utilisé est le même que celui mis en place sur l’ensemble du bassin afin de suivre le front de colonisation des jeunes individus en pêchant au pied du premier ouvrage sur les affluents des axes principaux, les classes de tailles rencontrées étant représentatives de la population en place. Les résultats sont présentés dans le rapport *Actions pour la sauvegarde de l’anguille sur le bassin Garonne Dordogne en 2019*, Lauronce et al., 2019. En 2019, avant aménagement de la nouvelle passe aucun individu de petite taille n’avait été détecté.

7.4 Le saumon :

7.4.1 Saison 2019 à Tuilières :

En 2019, 256 saumons ont emprunté l'ascenseur à poissons de Tuilières. 24 d'entre eux ont été capturés et transférés au centre de Bergerac afin d'alimenter le plan de repeuplement Saumon.

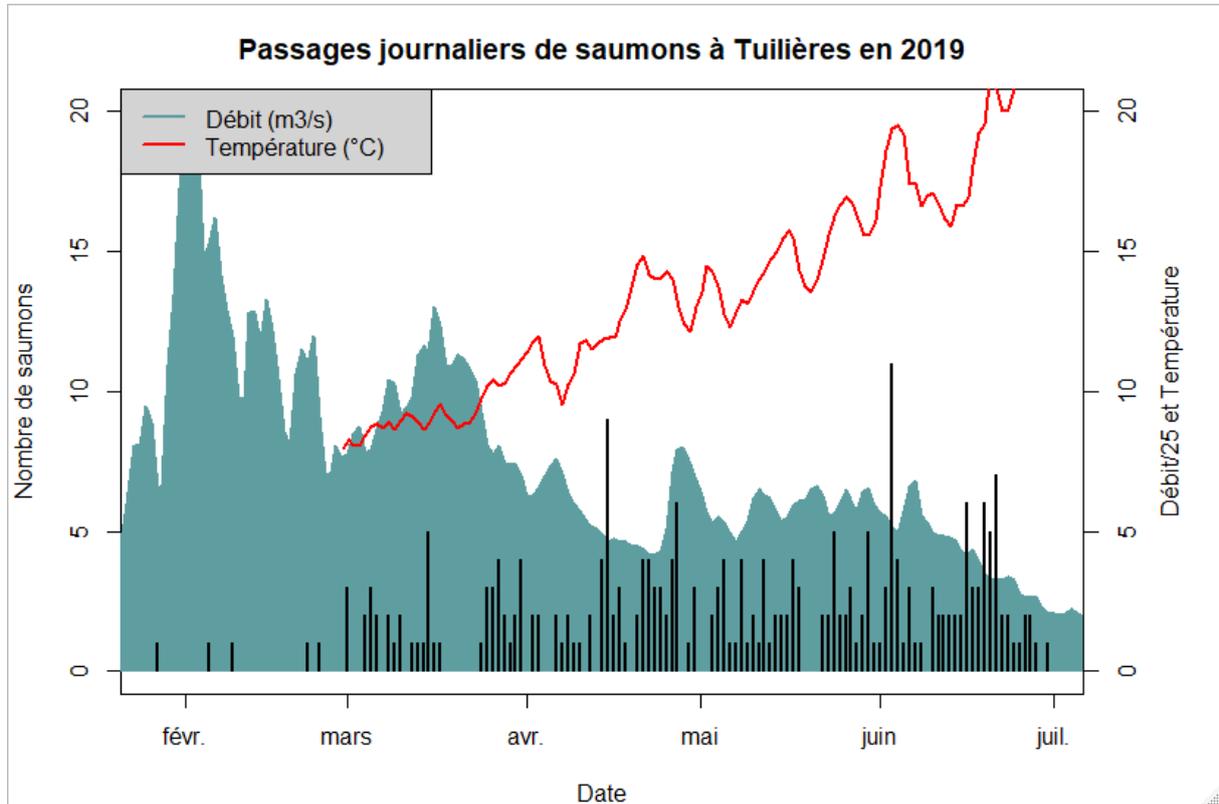


Figure 31 : Passages de saumons à Tuilières en 2019

Le premier saumon de la saison est passé le 27 janvier et le dernier le 30 juin. 90 % des passages ont été observés entre le 5 mars et le 21 juin (3 mars et 23 juin en 2018). Des franchissements ont eu lieu pour des températures comprises entre 4°C et 26.4°C mais 90 % se sont effectués entre 8.7°C et 20.8°C. Les débits minimum et maximum présentant des passages de saumons sont respectivement de 52 m³/s et de 382 m³/s (0.19 à 1.36 fois le module). De nombreux autres poissons de toutes espèces ont emprunté l'ascenseur durant cette période. Cependant, les saumons passés durant le mois de juin étaient majoritairement des castillons alors que ceux ayant franchi avant le mois de juin étaient principalement des PHM (Figure 32).

7.4.2 Caractéristiques de la population :

Chaque année, la taille des individus migrants est estimée lors de leur passage devant les vitres de visualisation des stations de Tuilières et Mauzac. D'après les études scalimétriques des années antérieures, les saumons de plus de 85 cm sont considérés comme ayant passé 3 hivers en mer. Les poissons contrôlés avant le 31 mai (dont la taille est comprise entre 63 cm et 85 cm) sont considérés comme des 2 hivers de mer. Après le 1^{er} juin, ils sont classés 2 hivers de mer si leur taille est comprise entre 73 cm et 85 cm. Les autres saumons de taille inférieure sont considérés comme des castillons (1 hiver de mer).

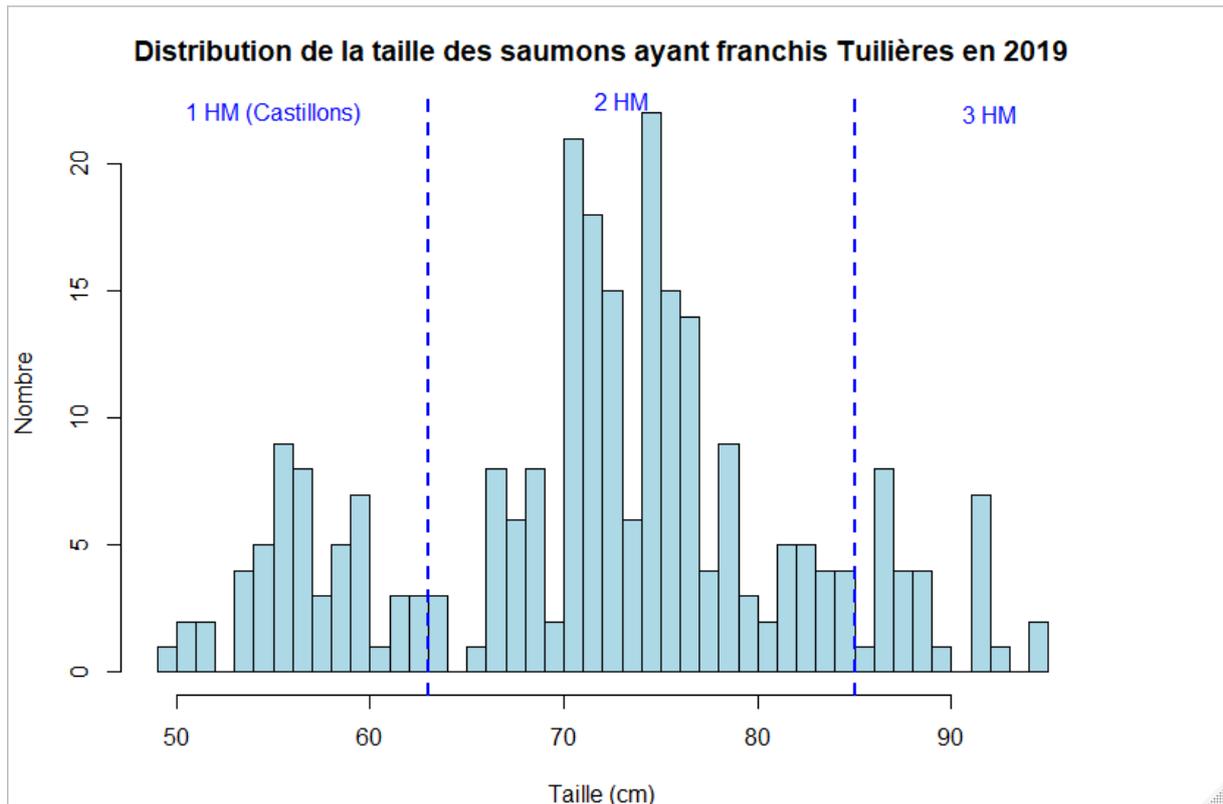


Figure 32 : Distribution de la taille des saumons ayant franchi le barrage de Tuilières en 2019

D'après la figure ci-dessus, sur les **256 saumons** qui ont franchi le barrage de Tuilières, **72** étaient des **castillons** (poissons ayant passé un hiver en mer), **156** étaient des **2 HM** (poissons ayant passé 2 hivers en mer) et **28** étaient des **3 HM** (poissons ayant passé 3 hivers en mer). Avec 28 % de castillons et 72 % de poissons de plusieurs hivers de mer, l'année 2019 fut abondante en castillons. En revanche, les poissons ayant passé plusieurs hivers en mer ont été assez peu représentés. Le manque de débit au moment de la migration printanière pourrait expliquer le faible nombre de géniteurs ayant franchi le barrage de Tuilières. La forte proportion de castillons, observée avant 2002, n'a pas été retrouvée cette année.

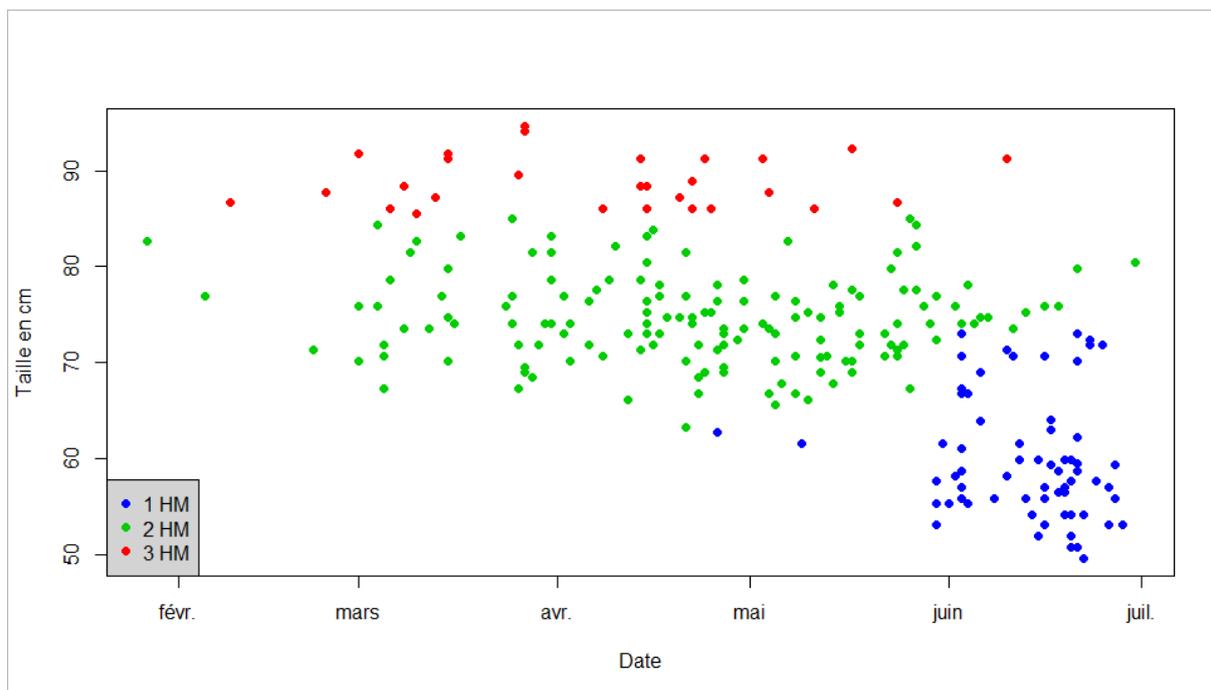


Figure 33 : Arrivées des saumons en fonction de leur taille en 2019

La Figure 33 met en avant des arrivées de poissons ayant passé deux ou trois hivers en mer (2 HM et 3 HM) assez régulières lors de la saison de migration (février-juin). Cependant, les petits saumons, appelés castillons (1 HM), sont aperçus dans la passe de Tuilières en fin de printemps-début d’été, principalement durant le mois de juin.

7.4.3 Evolution de la population :

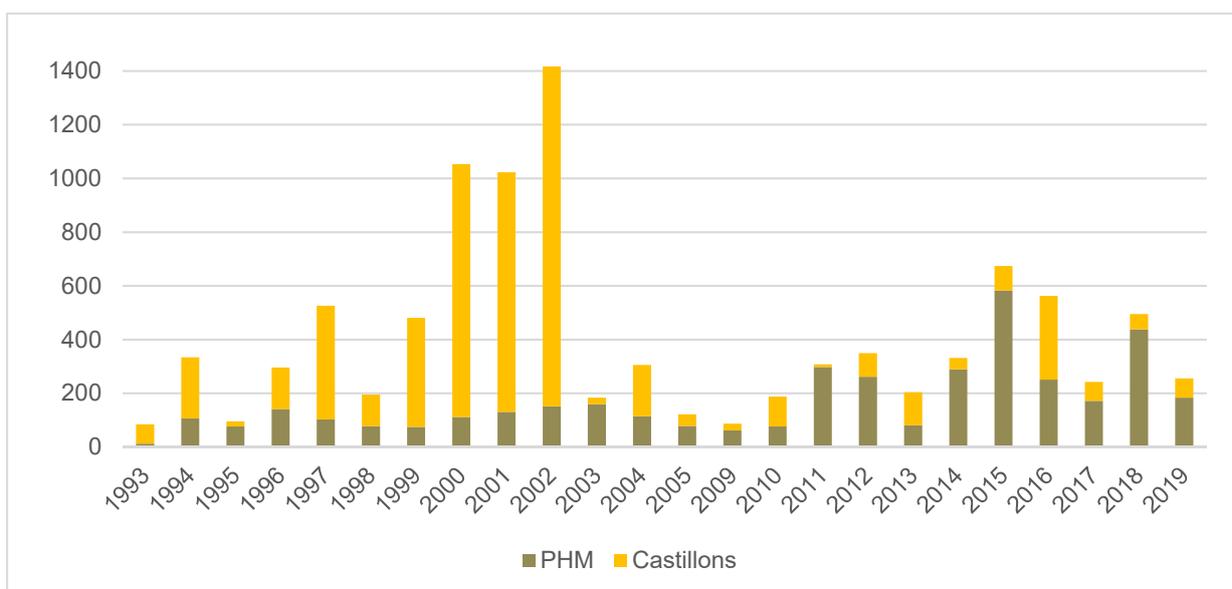


Figure 34 : Evolution des passages de saumons à Tuilières depuis 1993.

Au cours des années 2000 à 2002, plus de mille saumons empruntaient l'ascenseur de Tuilières. Depuis 2003, le nombre de migrants est plus faible mais reprend une tendance à la hausse. L'année 2019 ne fut pas une très bonne année. En effet, seuls 256 saumons ont pu être comptabilisés à Tuilières. Parmi ces 256 poissons, 72 étaient des castillons et 184 des PHM. **Les effectifs sont encore bien trop faibles pour imaginer la pérennité de la population. Cependant, les migrations de saumons ayant passé plusieurs hivers en mer présentent une évolution croissante depuis 1993. Ces poissons, qui arrivent tôt en saison, rencontrent des conditions de montaison plutôt stables d'une année à l'autre. Ils sont le reflet des efforts faits sur le bassin et permettent d'envisager un avenir favorable pour la population de la Dordogne.**

7.4.4 Taux de transfert Tuilières – Mauzac. :

La restauration du saumon atlantique réside dans la capacité des individus à se reproduire sur le haut bassin. Ainsi, on considère que seuls les individus ayant franchi le barrage de Mauzac pourront frayer sur des habitats favorables à la reproduction.

En 2019, sur les 256 saumons contrôlés à Tuilières et susceptibles d'être recontrôlés à Mauzac (256 saumons – 24 Bergerac = 232), 151 individus ont réussi à franchir les passes à poissons de Mauzac, soit **65 %**.

Il s'agit ici d'un taux de transfert minimum puisque le suivi de la passe à ralentisseurs de Mauzac n'est pas exhaustif. Cependant, les différents suivis par marquage TIRIS de saumons sur cet ouvrage ont permis d'estimer que 3.5 % à 20 % des individus de Tuilières empruntaient cette passe. En 2019, le suivi vidéo indique 8 % de franchissements par cet ouvrage.

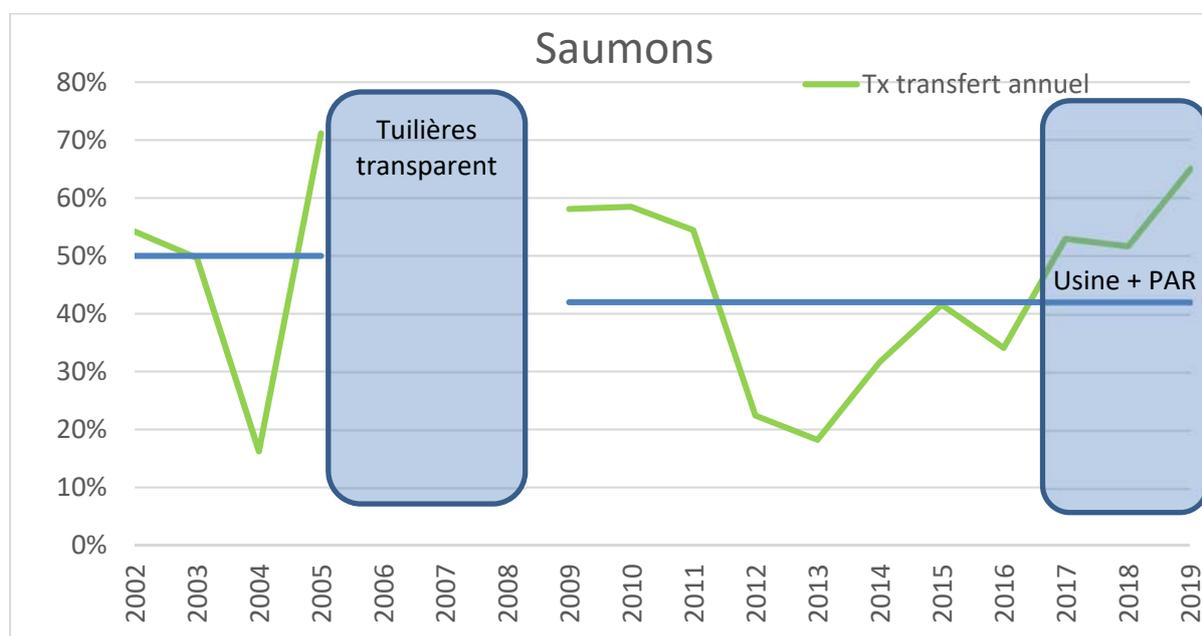


Figure 35 : Taux de transfert vidéo des saumons entre Tuilières et Mauzac.

Depuis le début des suivis à Mauzac, les taux de transfert sont en moyenne inférieurs à 50% (+ env 10% de franchissements possibles par la passe à ralentisseurs). L'année 2019 est caractérisée par un meilleur taux de transfert entre les deux ouvrages puisque 65 % des saumons ont franchi Mauzac. Cette valeur, parmi les meilleures, s'explique par le débit

particulièrement faible durant cette saison de migration qui favorise la localisation de dispositifs de franchissement par les poissons. Cependant, cette efficacité est encore bien trop faible pour espérer restaurer à long terme une population de saumons.

A noter que sur le tronçon Tuilières Mauzac (15 km), les saumons ne peuvent s'égarer sur les affluents car la Couze et le Couzeau (affluents principaux) présentent des confluences infranchissables.

Depuis 2009 et la réalisation du masque de Tuilières, et comme pour l'alose, les taux de transfert sont en moyenne de 10 % inférieurs aux années précédentes (Figure 38). La réalisation d'un canal qui permettrait aux poissons ayant emprunté l'ascenseur de sortir en amont du masque de dévalaison semble primordiale et urgente pour la pérennité des populations de migrateurs.

7.5 Les silures :

7.5.1 Effectifs et rythmes :

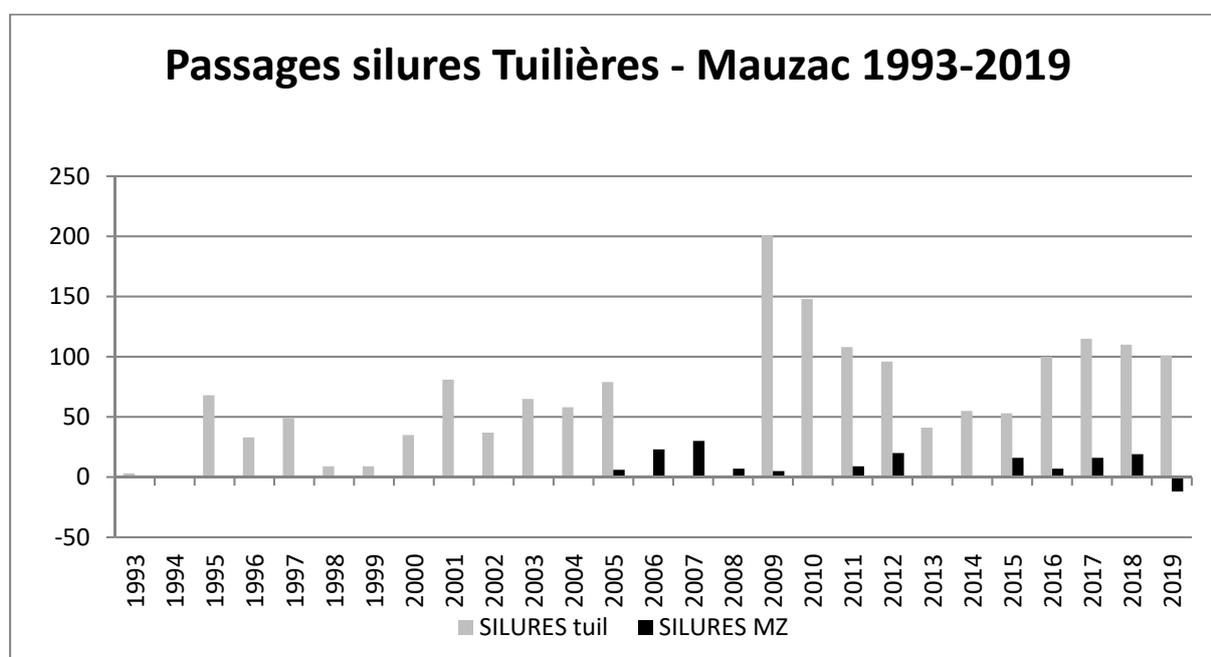


Figure 36 : Passages de silures à Tuilières et Mauzac depuis 1993

Après avoir augmenté de 1993 à 2009, les franchissements de silures semblent stagner sur les deux ouvrages de la Dordogne (Figure 36). Cette année, des petits silures ont dévalé par la passe à poissons de l'usine de Mauzac, ce qui explique la valeur négative (-12) observée.

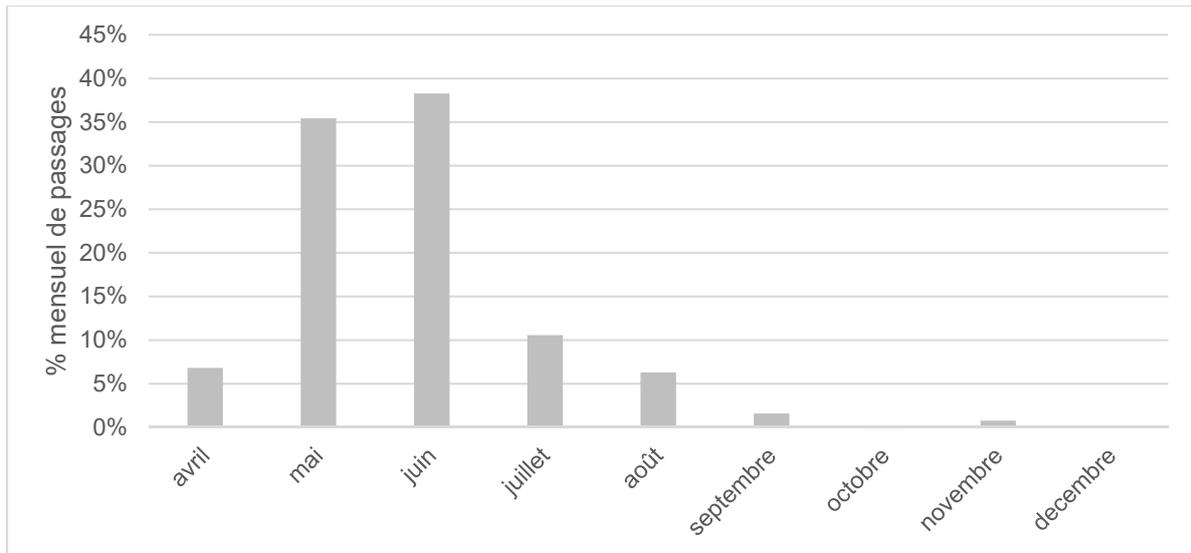


Figure 37 : Passages mensuels moyens de silures (%), à Tuilières (2001-2019).

A Tuilières, 84 % de l'activité de franchissement a lieu des mois de mai à juillet, avec des passages observés en majorité aux mois de mai et de juin (74 % en moyenne, Figure 37). Très peu d'individus ont été observés cette année à Mauzac, il n'est donc pas pertinent de présenter les activités mensuelles. En outre, une grosse majorité des individus observés étaient en dévalaison (17/22).

7.5.2 Évolution de la taille moyenne des silures

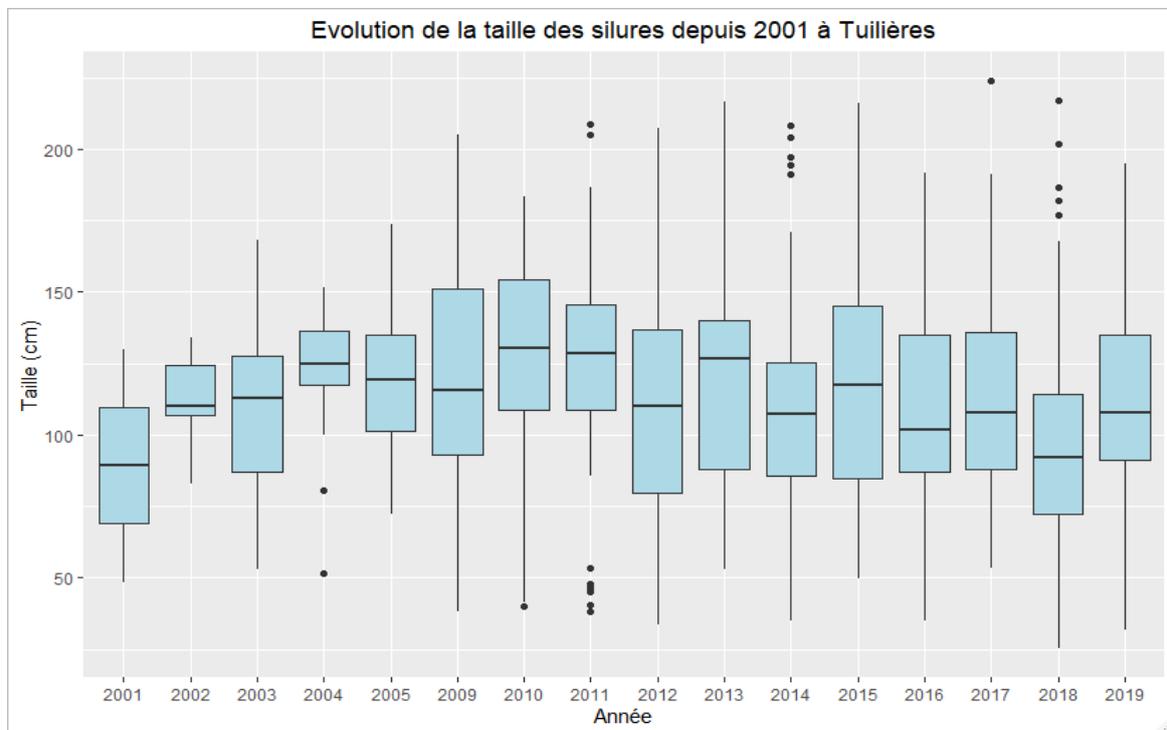


Figure 38: Boxplots de l'évolution annuelle de la taille des silures à Tuilières.

La figure ci-dessus présente l'évolution annuelle des tailles de silures, au niveau de la station de contrôle de Tuilières (2001-2019). De 1993 à 2000, les silures n'étaient pas mesurés mais présentaient une taille moyenne inférieure aux années suivantes (rapports Dartiguelongue 1993-2000). La taille médiane des silures en 2001 est la plus basse enregistrée (89 cm). Cependant, seulement deux individus avaient été mesurés à ce moment-là. La comparaison interannuelle, met en évidence une hétérogénéité de la distribution des tailles à Tuilières, de 2001 à 2019. Entre 2002 et 2015, la taille médiane est en moyenne de 118,5 cm ($\pm 35,4$ cm) alors qu'elle n'est que de 102 cm de 2016 à 2019 ($\pm 35,4$ cm). L'année 2019 présente une taille médiane de 107.8 cm, ce qui est légèrement inférieur à la taille médiane depuis 2002 (112.9 cm).

7.5.3 Distribution des tailles 2019 :

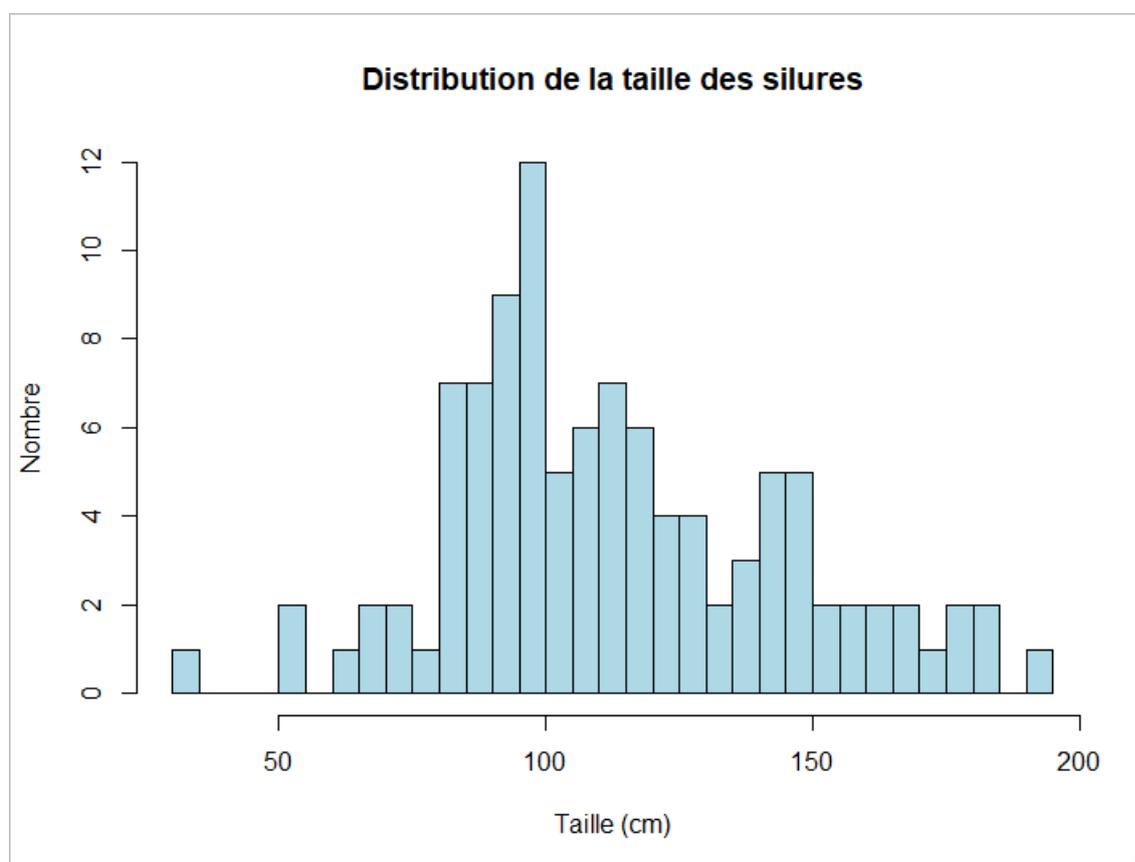


Figure 39 : Distribution de la taille des silures à Tuilières en 2019.

Cette saison, la taille de 105 silures a pu être estimée dans la passe de transfert de Tuilières. Bien que 101 silures aient franchi l'ouvrage, certains poissons s'introduisant dans la passe par l'amont ont pu être également mesurés. Les tailles varient de 32 cm à 195 cm. Peu de gros individus ont emprunté l'ascenseur en 2019. Seulement 14 individus mesurent plus de 150 cm (13 %).

7.5.4 Observations et comportement :

Bergerac :

Deux individus ont été observés en 2019 aux abords de la passe à poissons de Bergerac. Etant donné les dates successives (13 et 14 mai), il est probable qu'il s'agisse en réalité du même poisson. D'autres poissons au comportement différent passent chaque année quelques semaines sous la digue dans la zone la plus oxygénée notamment durant les fortes chaleurs estivales (plusieurs dizaines d'individus dont il est difficile d'estimer la taille avec précision).

Tuilières :

Très peu d'individus ont été observés en aval de l'usine les dernières années (observations 2017 : 3 et 6 individus les 18 et 23 mai en aval du clapet de dévalaison et du groupe 5). Aucun individu observé en 2018 ni en 2019.

Les silures ayant emprunté l'ascenseur semblent franchir la passe de transfert en suivant. De façon anecdotique, certains individus stagnent quelques jours dans le système puis franchissent (toutes tailles). Seul 1 petit individu (70 cm) a été récupéré lors de la vidange de la passe le 4 décembre 2019.

Depuis quelques années (2014), des silures venant de l'amont redescendent régulièrement dans la passe la nuit (nourrissage). Ce phénomène est observé en avril, mai et juin, avant la reproduction des silures. Le nombre d'individus coutumiers du fait reste limité (3 à 10 individus par an) mais perturbant pour les migrateurs voulant sortir de la passe de transfert. De plus, à la même période, si les débits sont plutôt faibles (< module : 280 m³/s), les silures colonisent la chambre d'eau où les autres espèces en montaison s'accumulent.

Des prédatons de migrateurs (lamproies) ont été observées dans ces conditions en 2015. Il en a été de même le 1^{er} juin 2018 (200 m³/s turbinés) où plusieurs dizaines (ou centaines) d'aloses semblaient bloquées dans la chambre d'eau. Ce soir-là, 4 silures ont été capturés à la ligne pour l'étude d'EPIDOR. 3 d'entre eux avaient consommé une ou deux aloses. Le franchissement du masque reste très problématique. Les migrateurs ne peuvent regagner les zones amont dans de bonnes conditions et leur accumulation augmente leur vulnérabilité vis-à-vis des silures. Ces derniers s'éduquent anormalement rapidement dans ces conditions de confinement des proies. L'amélioration de la sortie piscicole du système de franchissement de Tuilières réduira à coups sûr l'impact des silures sur les migrateurs.

Mauzac :

Des accumulations importantes sont observées chaque année au pied du barrage. Les silures sont présents de mi-mars à mi-octobre avec un pic d'abondance de juin à septembre (jusqu'à 100 ind). C'est le seul secteur sur la Dordogne où 3 saumons ont été retrouvés dans l'estomac de silures. Le fait que le débit réservé soit à l'opposé de la passe à ralentisseurs augmente le temps d'attente des saumons au pied de l'ouvrage et donc les risques de prédation par les silures. Le fait qu'aucune passe multi-espèces ne soit présente au barrage accentue l'accumulation des silures et des autres poissons (holobiotiques et migrateurs) augmentant encore la prédation dans ce secteur. Avec la nouvelle passe à poissons qui devrait être en service au printemps 2020, ce phénomène devrait progressivement disparaître. De plus, en 2019, quelques sessions de pêche à la ligne ont permis la capture de quelques silures mais également un effarouchement intéressant des autres individus qui mettent ensuite plusieurs jours à recoloniser l'aval du barrage.

Peu de spécimens sont observés à l'usine. A noter quelques intrusions depuis l'amont de la passe (1 à 2 individus par an mesurant environ 120 cm).

CONCLUSION

Monfourat :

Les systèmes n'ont pas présenté de dysfonctionnement majeur cette année. De façon récurrente, à la fin de l'hiver, du sable recouvre une partie des brosses de la rampe à anguilles ainsi que le fond des bassins amont de la passe à poissons. Un entretien complet du système est nécessaire en début de saison.

Du 13 mars au 05 juillet, 2207 poissons ont été contrôlés à Monfourat pour 16 espèces dont 4 migrateurs. Aucune truite de mer n'a été détectée depuis 2017.

La présence de lamproies marines reste un indicateur important car cette espèce déserte depuis 2010 les axes principaux (Dordogne et Garonne). Par ailleurs, les suivis de la reproduction réalisés en aval de Monfourat montrent, à nouveau cette année, la présence de nombreux nids, en aval immédiat du barrage de Coutras, et aucun entre Coutras et Monfourat. Le franchissement de Coutras par les lamproies semble problématique car l'aval est systématiquement fortement colonisé alors que l'amont accueille très peu de géniteurs (Coutras-Monfourat et amont Monfourat). Cet axe est considéré par MIGADO comme étant l'affluent présentant le plus d'intérêt en termes de potentiel d'accueil et de linéaire accessible pour cette espèce. La passe de Coutras présente des problèmes de franchissement importants avec des chutes d'eau conséquentes entre les bassins. Un projet de construction d'une passe est en cours : elle devrait être réalisée dans les prochaines années. La maîtrise d'ouvrage est portée par la Mairie de Coutras. Une étude du rétablissement de la continuité écologique est en cours afin de proposer la création d'une nouvelle passe à poissons et à anguilles. MIGADO fait partie du comité de pilotage de l'étude.

Bergerac :

- La régulation de la vanne de l'entrée de la passe est toujours limitante pour les débits inférieurs à 200 m³/s : chute > 40 cm.

Tuilières :

- **81281 poissons de 21 espèces** ont emprunté l'ascenseur en 2019 dont :
- **256 saumons** (24 piégés pour le centre de Bergerac)
- **66 aloses** (aucun piégeage spécifique aloses)
- **0 lamproie....**
- **1245 anguilles**
- **101 silures**
- **19 500 anguilles estimées en migration sur la passe spécifique**

A noter qu'une part importante des saumons piégés présentent des blessures antérieures importantes (parfois en cours de cicatrisation). Celles-ci pourraient avoir un impact sur la survie des poissons. Cette problématique mériterait sûrement des investigations plus poussées pour définir l'origine des blessures.

Le nombre de silures reste quasiment stable ces 3 dernières années mais est inférieur à celui de 2009-2010. On note la présence d'individus dans la chambre d'eau mais pas de prédation constatée en 2019 car il n'y avait pas une accumulation importante de poissons visible à cet endroit.

Les ouvrages de franchissements ont été opérationnels durant la saison 2019.

L'automate de régulation de la chute à l'entrée de l'ascenseur est désuet (réglage impossible, régulation en manuel toute l'année...).

Un sous comptage important du compteur à résistivité de la rampe à anguilles est encore relevé (petits individus non détectés).

Mauzac :

- **151 saumons** dont 12 minimum sur la passe à ralentisseurs
- **13 aloses...**
- **0 lamproie**
- **2395 anguilles** dont 2335 sur la rampe spécifique du barrage
- 2234 smolts (filmés en dévalaison par la passe de l'usine)

Passe à bassin de l'usine :

Le fonctionnement avec les entrées 1 et 2 est privilégié afin d'éviter l'accumulation de sédiments en cas de fonctionnement avec une seule entrée.

Configuration optimale :

- **Entrée 1 + entrée 2 pour $Q < 150 \text{ m}^3/\text{s}$**
- **Entrée 2 seulement pour $Q > 150 \text{ m}^3/\text{s}$**

Passe à ralentisseurs :

Comme en 2018, ce type de passe à poissons est réellement sélectif. **Seulement 2 espèces de poissons ont pu être formellement identifiées à la sortie de ce dispositif : 12 saumons, 2 barbeaux et 1 poisson indéterminé.**

Le débit TCC a une influence positive sur les franchissements à la passe du barrage. Néanmoins, les colmatages de la passe à ralentisseurs en période de déversement barrage sont très pénalisants et nécessitent une intervention rapide pour augmenter les passages.

L'estimation des passages par la passe à ralentisseurs est impossible. Les comptages ne peuvent pas être exhaustifs avec le système actuel (surface perturbée, turbidité).

Bergeracois

En tout état de cause, le franchissement des trois ouvrages du Bergeracois par les migrateurs s'avère encore problématique et ne permet actuellement pas d'envisager la pérennité des populations.

Pour pallier ces problèmes, il s'agira rapidement de travailler :

- sur l'optimisation du franchissement de Bergerac : possiblement en améliorant la qualité des flux dans la passe et en créant une deuxième entrée au droit de la sortie des groupes où des observations montrent de façon récurrente une accumulation d'individus (saumons mais également aloses),

- sur la sortie de la passe à bassins de Tuilières : en permettant notamment de faciliter le franchissement du masque de dévalaison avec la construction d'un canal de transfert,

- l'optimisation du franchissement de l'usine et du barrage de Mauzac (passe usine et passe multi espèces au barrage, appels d'eau dans le TCC).

ANNEXES :

| ANNEES | ALOSSES | ANGUILLES ASP + RAMPE | LAMPROIES | SAUMONS | TRUITES DE MER |
|--------|---------|--------------------------|-----------|---------|-------------------|
| 1993 | 35704 | 14592 | 6693 | 85 | 297 |
| 1994 | 62592 | 13344 | 4368 | 334 | 305 |
| 1995 | 78245 | 3207 | 4559 | 96 | 93 |
| 1996 | 87254 | 5075 | 2923 | 296 | 165 |
| 1997 | 42374 | 2668 | 2913 | 526 | 275 |
| 1998 | 28465 | 866 | 4223 | 195 | 95 |
| 1999 | 63308 | 12693 | 4367 | 481 | 123 |
| 2000 | 48751 | 2848 | 9820 | 1053 | 172 |
| 2001 | 50828 | 45116 | 5093 | 1023 | 310 |
| 2002 | 39528 | 33042 | 11435 | 1417 | 224 |
| 2003 | 23835 | 33118 | 30265 | 184 | 23 |
| 2004 | 30106 | 23724 | 38762 | 306 | 19 |
| 2005 | 15975 | 23211 | 21052 | 122 | 24 |
| 2009 | 5635 | 419 | 39069 | 87 | 44 |
| 2010 | 777 | 46364 | 1242 | 188 | 14 |
| 2011 | 21 | 6402 | 4 | 308 | 5 |
| 2012 | 261 | 36868 | 1464 | 352 | 7 |
| 2013 | 681 | 27073 | 41 | 204 | 33 |
| 2014 | 170 | 28564 | 0 | 334 | 7 |
| 2015 | 1605 | 32093 | 2322 | 674 | 4 |
| 2016 | 5714 | 39950 | 11 | 563 | 51 |
| 2017 | 2597 | 38776 | 3 | 243 | 2 |
| 2018 | 1935 | 101114 | 34 | 495 | 0 |
| 2019 | 66 | 11553 | 0 | 256 | 4 |

Annexe 1 : Comptages Grands Migrateurs à Tuilières depuis 1993.

| Lieu | Date | Mode capture | Destination | Taille LT | Présence blessure ? |
|-----------|------------|--------------|-------------|-----------|---------------------|
| TUILIERES | 21/06/2019 | Piège | Bergerac | 59.5 | OUI |
| TUILIERES | 17/06/2019 | Piège | Bergerac | 64 | NON |
| TUILIERES | 17/06/2019 | Piège | Bergerac | 63 | OUI |
| TUILIERES | 12/06/2019 | Piège | Bergerac | 62 | NON |
| TUILIERES | 03/06/2019 | Piège | Bergerac | 61 | NON |
| TUILIERES | 03/06/2019 | Piège | AMONT | 57 | OUI |
| TUILIERES | 03/06/2019 | Piège | Bergerac | 57 | OUI |
| TUILIERES | 31/05/2019 | Piège | Bergerac | 62 | non |
| TUILIERES | 29/05/2019 | Piège | Bergerac | 74.5 | OUI |
| TUILIERES | 24/05/2019 | Piège | Bergerac | 87.5 | OUI |
| TUILIERES | 16/05/2019 | Piège | AMONT | 76 | OUI |
| TUILIERES | 14/05/2019 | Piège | Bergerac | 78.5 | NON |
| TUILIERES | 14/05/2019 | Piège | Bergerac | 76 | oui |
| TUILIERES | 03/05/2019 | Piège | Bergerac | 91.5 | OUI |
| TUILIERES | 30/04/2019 | Piège | Bergerac | 79 | oui |
| TUILIERES | 26/04/2019 | Piège | Bergerac | 76.5 | oui |
| TUILIERES | 25/04/2019 | Piège | Bergerac | 86 | OUI |
| TUILIERES | 24/04/2019 | Piège | Bergerac | 91 | OUI |
| TUILIERES | 17/04/2019 | Piège | Bergerac | 78 | OUI |
| TUILIERES | 17/04/2019 | Piège | Bergerac | 76.6 | OUI |
| TUILIERES | 12/04/2019 | Piège | AMONT | 70.8 | OUI |
| TUILIERES | 10/04/2019 | Piège | Bergerac | 81.8 | OUI |
| TUILIERES | 02/04/2019 | Piège | Bergerac | 73 | oui |
| TUILIERES | 02/04/2019 | Piège | Bergerac | 77 | OUI |
| TUILIERES | 15/03/2019 | Piège | Bergerac | 80 | OUI |
| TUILIERES | 15/03/2019 | Piège | Bergerac | 92 | oui |
| TUILIERES | 15/03/2019 | Piège | Bergerac | 75.5 | oui |

Annexe 2 : Tableau des piégeages de saumons à Tuilières en 2019.

BIBLIOGRAPHIE

BRIAND C, SAUVAGET B., 2011, Suivi scientifique des migrations de poissons de la passe à bassin du barrage d'Arzal (VILAINE, MORBIHAN) 2010.

CROGUENNEC Eric, Mai 2015. SUIVI DES MIGRATIONS PISCICOLES A LA STATION DE COMPTAGE DE CHATEAULIN (Aulne, 29) Année 2014

CARRY L., FILLOUX D., OTALORA B., PRELWITZ F., 2019. Suivi de la migration de la lamproie marine sur la Dordogne et la Garonne en 2018. Rapport MIGADO

CARRY L., FILLOUX D., MENCHI O., BURGUETE M., MEYER E., 2020. Suivi de la migration de la lamproie marine sur la Dordogne et la Garonne en 2019. Rapport MIGADO

CARRY L., GRACIA S., 2005 Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2004. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport 14D-05-RT MIGADO

CARRY L., GRACIA S., 2006. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2005. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport 20D-06-RT MIGADO.

CARRY L., GRACIA S., DELEZAY B., 2003. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2002. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport D10-03-RT MIGADO.

CARRY L., GRACIA S., DELEZAY B., 2004. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2003. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport 12D-04-RT MIGADO.

CARRY L., SAGE S., DELEZAY B., 2002. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2001. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport D12-01-RT MIGADO

Comptages sur les stations de contrôle vidéo du bassin de l'Adour Année 2015 (MIGRADOUR)

Comptages sur les stations de contrôle vidéo du bassin de l'Adour Année 2016 (MIGRADOUR)

Comptages sur les stations de contrôle vidéo du bassin de l'Adour Année 2017 (MIGRADOUR)

Comptages sur les stations de contrôle vidéo du bassin de l'Adour Année 2018 (MIGRADOUR)

DARTIGUELONGUE J., 1994. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 1993. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport MIGADO.

DARTIGUELONGUE J., 1995. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 1994. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport MIGADO.

DARTIGUELONGUE J., 1996. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 1995. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport MIGADO.

DARTIGUELONGUE J., 1997. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 1996. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport MIGADO.

DARTIGUELONGUE J., 2001. Contrôle du fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2000. Suivi de l'activité ichthyologique. Rapport D4-01-RT SCEA pour MIGADO, 35 p. + annexes.

ECOGEA, 2015. Note synthétique : Suivi des ouvrages de franchissement du bergeracois (Dordogne). Note concernant la période du 1^{er} janvier au 30 juin 2015.

ECOGEA, 2015. Note synthétique : Suivi des ouvrages de franchissement du bergeracois (Dordogne). Note concernant la période du 1^{er} juillet au 30 novembre 2015.

ECOGEA, 2016. Suivi du fonctionnement des ouvrages de franchissement du Bergeracois (Dordogne) – Note concernant la période du 01 janvier au 31 mai 2016. Note ECOGEA - Juin 2016.

F. TRAVADE, J. Dartiguelongue, M. Larinier. Dévalaison et franchissement des turbines et ouvrages énergétiques : l'expérience EDF. La Houille Blanche - Revue internationale de l'eau, EDP Sciences, 1987, 1-2, pp.125-133. <hal01384504>

FARGEIX S, GUERRI O et CHANSEAU M, 2011. Etude par radiotélémétrie de la migration du saumon atlantique (*Salmo salar*) au niveau des barrages du Bergeracois sur la rivière Dordogne - Campagne de suivi 2010. Rapport EPIDOR.

FILLOUX D., GRACIA S., CARRY L., 2010 Le suivi des migrations des espèces amphibiotiques et holobiotiques au niveau des stations de contrôles de Tuilières et Mauzac en 2009. Rapport 25D-10-RT MIGADO

FILLOUX D., GRACIA S., LAURONCE V, CARRY L., 2015 Le suivi des migrations des espèces amphibiotiques et holobiotiques au niveau des stations de contrôles de Tuilières, Mauzac et Monfourat en 2014. Rapport 10 D-14-RT MIGADO.

FILLOUX D., GRACIA S., 2017 Le suivi des migrations des espèces amphibiotiques et holobiotiques au niveau des stations de contrôles de Tuilières, Mauzac et Monfourat en 2016.

GEORGEON M., CAMPTON P., Suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre – Premiers retours d'expérience, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 31p. + Annexes

GRACIA S, BOUYSSONNIE W, BURGUETE M, CAUT i., Suivi 2017 des migrations des espèces amphibiotiques et holobiotiques au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Mauzac (Dordogne) et Monfourat (Dronne).

Jean-Michel BACH, Timothé PAROUTY, Cédric LEON, Angéline SENEAL, Pierre PORTAFAIX, Thomas CLOASTRE, Anthony DEFOURS et Aurore BAISEZ, 2015. Recueil de données biologiques 2014 sur les poissons migrateurs du bassin Loire. Rapport d'activité, Association LOGRAMI, 291p.

PALLO S., TRAVADE F., 2001. Suivi du fonctionnement de la passe définitive à anguilles sur l'aménagement hydroélectrique de Tuilières (24). Rapport D19-01-RT MIGADO, 41 p + annexes.

PORCHER J.P., 1994. Le saumon atlantique en France en 1993. Captures par les pêcheurs et professionnels en eau douce. Eléments de connaissance et de gestion des stocks. Rapport CSP, 48 p.

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.

Opération financée par :



Union Européenne



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

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



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTRE
DU DEVELOPPEMENT DURABLE



Autres partenaires :



Association MIGADO

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

www.migado.fr -

