



**M I G A D O**

*Migrateurs Garonne Dordogne*

**LE SUIVI DES MIGRATIONS DES ESPECES AMPHIBIOTIQUES ET HOLOBIOTIQUES AU NIVEAU DES STATIONS DE CONTROLE DE TUILIERES ET MAUZAC (DORDOGNE) ET MONFOURAT (DRONNE) EN 2014**

**DOSSIERS ATUIL14, AMAUZ14 ET AMONF14**

Etude financée par :

L'Union Européenne  
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne  
Le Conseil Général Gironde  
Le Conseil Général Dordogne  
EDF  
La FNPF

**Sébastien GRACIA**  
**Damien FILLOUX**  
**William BOUYSSONNIE**  
**Vanessa LAURONCE**  
**Laurent CARRY**

**décembre 2014**

MI.GA.DO. 10D-15-RT



Cette étude est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Aquitaine avec le FEDER.



## SOMMAIRE

---

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>II</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>IV</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 PRESENTATION GENERALE DU SUIVI DORDOGNE.....</b>	<b>2</b>
1.1 SITE DE TUILIERES .....	2
1.2 LE SITE DE MAUZAC .....	4
1.3 DEROULEMENT DE L'ETUDE .....	5
1.3.1 RECUEIL DE PARAMETRES .....	5
1.3.2 MOYENS DE CONTROLE .....	5
1.3.3 CONDITIONS DE CONTROLE .....	6
1.3.4 LIMITES DE LA METHODE .....	6
1.3.5 BILAN DE FONCTIONNEMENT .....	7
<b>2 BILAN DES PASSAGES .....</b>	<b>9</b>
2.1 CONDITIONS DE L'ENVIRONNEMENT .....	9
2.1.1 LE DEBIT DE LA DORDOGNE .....	9
2.1.2 LA TEMPERATURE DE L'EAU .....	10
2.2 BILAN DES PASSAGES DE POISSONS.....	10
AVERTISSEMENT .....	10
2.3 BILAN GENERAL .....	11
2.3.1 MIGRATION DE L'ALOSE.....	12
2.3.2 MIGRATION DE LA LAMPROIE.....	14
2.3.3 MIGRATION DE L'ANGUILLE .....	15
2.3.4 MIGRATION DES GRANDS SALMONIDES .....	25
2.3.5 MIGRATION DES AUTRES ESPECES.....	31
<b>3 LE SUIVI DE LA PASSE DE MONFOURAT (DRONNE) .....</b>	<b>33</b>
3.1 GENERALITES.....	33

3.2	PROBLEMES RENCONTRES .....	34
3.3	RESULTATS DES CONTROLES VIDEO .....	36
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>37</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>39</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2014.....	7
Figure 2 : Bilan de fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac en 2014.....	8
Figure 3 : Débits moyens mensuels de la Dordogne à Tuilières en 2014 et comparaison avec les débits moyens mensuels de référence (période 1993-2013).....	9
Figure 4 : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne à Tuilières en 2014 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles de référence (période 1993-2014).....	10
Figure 5 : Tableau récapitulatif des passages de poissons à Tuilières et Mauzac (2006-2008) sur la période 1993-2014.....	11
Figure 6 : Répartition mensuelle des aloses comptabilisées à Tuilières et Mauzac (rouge) entre 1993 et 2014. .	12
Figure 7 : Evolution du stock reproducteur annuel d'aloses sur le bassin Gironde Garonne Dordogne entre 1993 et 2014.....	13
Figure 8 : Répartition mensuelle des lamproies à Tuilières et Mauzac (en grisé) entre 1993 et 2014.....	14
Figure 9 : Localisation de la passe à anguilles sur le site de Tuilières.....	15
Figure 10 : Schéma du dispositif de franchissement spécifique anguilles de Tuilières de 1997 à 2005.....	16
Figures 11 et 12 : Partie aval et amont de la passe à anguilles.....	17
Figure 13 : Compteurs à anguilles.....	17
Figure 14 : Tubes du compteur à anguilles.....	17
Figure 15 : Schéma de situation de la passe installée depuis 2010 sur le site de Tuilières.....	18
Figure 16 : Nombre d'anguilles passées à Tuilières en 2014.....	18
Figure 17 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières et Mauzac entre 1989 et 2014 (ascenseur + passe spécifique).....	19
Figure 18 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières en 2014 en fonction de la température moyenne journalière de l'eau.....	19
Figure 19 : Caractéristiques des différentes migrations d'anguilles observées à Tuilières depuis 2002.....	20
Figure 20 : Comparaison des moyennes des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013 avec celles mesurées en 2014.....	20
Figure 21 : Moyennes des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 1999 et 2014.....	21
Figure 22 : Pourcentage de détection des anguilles par le compteur à résistivité en fonction de la taille des individus mesurés en 2014.....	22
Figure 23 : Relation entre la taille des individus mesurés à Tuilières en 2014 et le signal du compteur associé. .	22
Figure 24 : Localisation des plaques de détection sur la rampe à anguilles en 2014.....	23
Figure 25 : Différents comportements observés sur la passe spécifique de Tuilières en fonction des détections des anguilles marquées.....	23
Figure 26 : Temps de franchissement moyen, maximum et minimum des anguilles marquées observés à Tuilières sur la passe à anguilles.....	24
Figure 27 : Passages annuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac entre 1993 et 2014.....	25
Figure 28 : Passages mensuels des saumons à Tuilières et Mauzac (en rouge) entre 1993 et 2014.....	26
Figure 29 : Comparaison de la répartition mensuelle 1 hiver de mer (1 HM) / plusieurs hivers de mer (PHM) à Tuilières / Mauzac entre 1993 et 2013 et 2014.....	27
Figure 30 : Comparaison des histogrammes des classes de tailles moyennes de saumons à Tuilières/Mauzac entre 1993 et 2013, 2003-2013 et celles observées à Tuilières en 2014.....	27
Figure 31 : Liste des saumons piégés à Tuilières pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2014.....	29
Figure 32 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac entre 2004 et 2014.....	30
Figure 33 : Rythme de migration des saumons à Tuilières et Mauzac en 2014.....	31
Figure 34 : Situation géographique du barrage de Monfourat.....	33
Figure 35 : Chronologie des faits marquants de la campagne de suivis à Monfourat en 2014.....	35
Figure 36 : Résultats des suivis vidéo réalisés à Monfourat en 2014.....	36

<i>Photo 1 : Vue de l'entrée de l'ascenseur à poissons (Source EDF).....</i>	<i>2</i>
<i>Photo 2 : Vue et schéma de l'ascenseur à poissons de Tuilières (Source EDF) .....</i>	<i>3</i>
<i>Photo 3 : Vue d'un bassin de la passe à poissons de transfert de Tuilières.....</i>	<i>3</i>
<i>Photo 4 : Vue aérienne de l'usine de Mauzac (source EDF) et de la nouvelle entrée du dispositif de franchissement (source Migado).....</i>	<i>4</i>
<i>Photo 5 : Système analyse d'images de Tuilières .....</i>	<i>5</i>
<i>Photo 6 : Principe du système de vidéo surveillance de Tuilières.....</i>	<i>6</i>
<i>Photo 7 : Passes à poissons de Monfourat (passe à bassins et rampe à anguilles) .....</i>	<i>34</i>
<i>Photo 8 : Vitre de contrôle de Monfourat et ordinateur d'analyse d'images .....</i>	<i>34</i>

## INTRODUCTION

---

Les contrôles des espèces tant amphibiotes qu'holobiotiques ont pour objectif de connaître l'abondance des poissons fréquentant le bassin, ainsi que leurs caractéristiques et leur comportement afin de :

- connaître les peuplements et suivre les tendances à moyen et long terme (partie intégrante de l'observatoire de la faune piscicole),
- gérer des espèces exploitées,
- évaluer et avoir un retour d'expérience des opérations de restauration,
- et, de façon annexe, contribuer à l'amélioration des techniques du génie piscicole (dispositifs de franchissement par exemple).

Sur la Dordogne, ce premier contrôle est réalisé au niveau de la station de Tuilières qui est couplée au dispositif de franchissement (l'ascenseur à poissons). La colonisation par les espèces de tout le bassin amont dépend essentiellement du bon fonctionnement de cet outil.

Ainsi, depuis 1989, année de sa mise en service, l'ascenseur à poissons de Tuilières a fait régulièrement l'objet de contrôles d'efficacité. De plus, dès 1997, un dispositif spécifique à anguilles a été installé en rive gauche, au niveau de l'ancienne passe à ralentisseurs. Cette passe, dans un premier temps expérimentale, a fait l'objet d'un suivi régulier depuis 2001.

Les contrôles au niveau de cet obstacle se sont interrompus pendant 3 ans suite à un incident survenu sur une vanne du barrage en janvier 2006. Ainsi, les suivis de cette année 2014 ont pour objectifs de rendre compte :

- du bilan de fonctionnement des dispositifs de franchissement de Tuilières (ascenseur à poissons et passe à anguilles) et des passes à poissons de Mauzac,
- du bilan de fonctionnement de l'enregistrement vidéo et du système d'analyse d'images (moyen de contrôle),
- du bilan des passages des poissons à l'amont et de la mise en parallèle des rythmes de migration observés avec l'évolution des principaux paramètres enregistrés.

Enfin, suite aux préconisations du PLAGEPOMI, la station de contrôle de Monfourat (Dronne) installée sur la nouvelle 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.

## 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SUIVI DORDOGNE

---

### 1.1 Site de Tuilières

L'aménagement hydroélectrique E.D.F. de Tuilières sur la Dordogne (implanté à environ 200 km de l'océan), est constitué par un barrage de type mobile (8 vannes Stoney) d'une centaine de mètres de large pour 12.5 m de hauteur de chute (Photos 1 et 2).

Accolée au barrage, l'usine est située en rive droite et est équipée de 8 turbines Kaplan (débit d'équipement maximal de 420 m<sup>3</sup>/s pour un débit moyen naturel de 280 m<sup>3</sup>/s).

Le dispositif de franchissement est situé en rive droite et est inclus dans l'usine. Il se compose de 2 parties :

- un ascenseur à poissons,
- une passe à poissons.

Le principe de l'ascenseur consiste à capturer les poissons au pied d'un obstacle dans une cuve contenant une quantité d'eau appropriée à leur nombre puis à remonter cette cuve et à la déverser en amont. Cet ascenseur se compose d'une partie basse assurant l'attraction, la capture et la stabulation des poissons et d'une partie intermédiaire de 18 m de haut (la tour) supportant le dispositif de relevage de la cuve de 3 m<sup>3</sup>.

Cet ascenseur est alimenté par un débit d'attrait pouvant varier de 1.5 m<sup>3</sup>/s à 3.5 m<sup>3</sup>/s. Dans le couloir central de stabulation des poissons, un chariot mobile (C) se déplace de l'aval vers l'amont. Il est équipé de portes faisant office de nasse anti retour (B) en position ouverte (Photo 1).

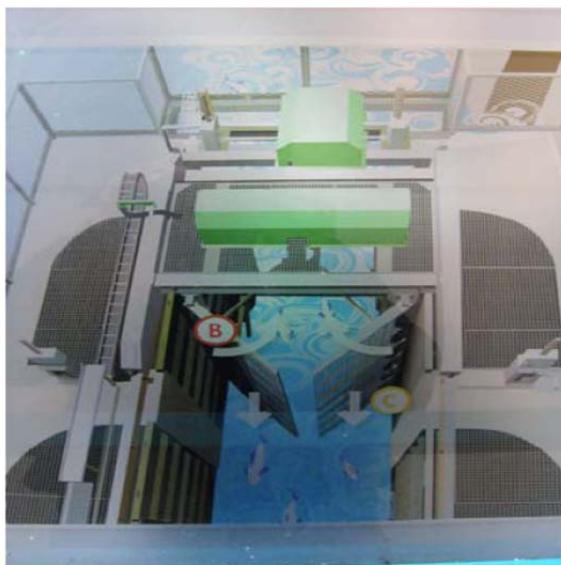


Photo 1 : Vue de l'entrée de l'ascenseur à poissons (Source EDF)



**Photo 2 : Vue et schéma de l'ascenseur à poissons de Tuilières (Source EDF)**

Les poissons sont ainsi confinés dans la cuve(C), qui s'élève dans une tour de béton (photo 2), et sont déversés par une goulotte dans une passe à bassins (E).

Cette passe souterraine à bassins successifs (Photo 3) comprend 9 bassins aménagés dans une ancienne galerie de décharge. Les 3 bassins situés à l'aval sont de section circulaire (diamètre voisin de 3 m) avec une longueur d'environ 7.80 m et les 6 bassins suivants ont une longueur de 5.80 m pour une largeur de 3 m. La chute entre les bassins est de 30 cm environ (permettant de rattraper les 2 mètres de dénivelé entre le point de déversement des poissons à l'aval et le niveau de la retenue amont de l'usine). Le débit de la passe est voisin de 0.6 m<sup>3</sup>/s et s'évacue à l'extrémité aval par une vanne, une grille retenant les poissons.



**Photo 3 : Vue d'un bassin de la passe à poissons de transfert de Tuilières**

La fréquence des remontées est réglable, la durée minimale entre deux cycles étant de 30 min, la maximale de 2h15 min.

Le suivi se fait au niveau d'une station de comptage qui est implantée juste avant la sortie des poissons dans la retenue amont. Cette station se compose de :

- un dispositif placé en travers de la passe à poissons, qui ramène la section de passage de 3 m à 0.5 m,
- une baie vitrée mesurant 1,60 m placée sur une paroi de la passe à poissons,

- un local d'observation, accolé à la vitre, à l'intérieur duquel sont disposés les appareils d'enregistrement.

Un éclairage de la zone de comptage est assuré jour et nuit (lampes à vapeur de mercure et rétro éclairage) pour pouvoir effectuer les comptages 24 heures sur 24.

## 1.2 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, crée une retenue de 250 ha, représentant un volume en eau de l'ordre de 7.5 Mm<sup>3</sup> (cote NGF 43.07). Il peut évacuer jusqu'à 5000 m<sup>3</sup>/s correspondant aux crues millénales (1783 et 1843).

Un canal d'amenée (longueur de 960 m, section de 240 m<sup>2</sup>) permet d'alimenter 6 groupes dont 5 turbines Francis verticales (60 m<sup>3</sup>/s par groupe) et 1 turbine Kaplan verticale (80 m<sup>3</sup>/s). Le débit maximum turbiné est de l'ordre de 280 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur de chute maximale de 7.6 m, soit une puissance maximale de l'ordre de 13.2 MW.

Deux passes à poissons assurent la libre circulation des poissons :

- une passe à ralentisseurs, construite en 1950 au niveau du barrage, alimentée par un débit de l'ordre de 500 l/s. Suite à des préconisations du groupe technique, deux chevrons de cette passe ont été enlevés en janvier 2014 afin d'augmenter l'attrait de cette passe en situation normale mais surtout permettre la délivrance de ces 500l/s en cas d'abaissement de plan d'eau, situation fréquente du fait des interventions sur le barrage.

- une passe à bassins, construite en 1986 en rive droite du canal de fuite, à 30 m environ à l'aval immédiat de l'usine, alimentée par un débit de l'ordre de 1 m<sup>3</sup>/s. Un débit complémentaire d'attrait de 2 à 4 m<sup>3</sup>/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. 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 25 cm. Elle mobilise des débits pouvant dépasser 1 m<sup>3</sup>/s et est fonctionnelle pour des gammes de débits de l'ordre de 70 m<sup>3</sup>/s - 350 m<sup>3</sup>/s.



**Photo 4 : Vue aérienne de l'usine de Mauzac (source EDF) et de la nouvelle entrée du dispositif de franchissement (source Migado)**

### 1.3 Déroutement de l'étude

#### 1.3.1 Recueil de paramètres

Selon la période de l'année, les paramètres suivants font l'objet de relevés systématiques une à deux fois par jour :

- les paramètres de fonctionnement de l'ascenseur (fréquence des remontées, nombre de remontées...), d'état de propreté des différentes grilles que comprend le dispositif. Les causes de dysfonctionnement ou de non fonctionnement sont également signalées.

- les paramètres de fonctionnement de l'usine (groupe en fonctionnement, débit moyen turbiné, côte aval...), fournis par les services E.D.F. (centrale de Tuilières).

Les paramètres du milieu sont également relevés (température de l'eau, de l'air, turbidité, débit en rivière) afin de permettre à long terme l'obtention de séries chronologiques complètes et suffisamment longues qui pourraient contribuer à l'acquisition d'une meilleure connaissance des caractéristiques de migration des principales espèces. Les enregistreurs de température sont placés dans la passe à poissons (Tiny Tag TGP-0017) et les débits sont donnés par le groupement de Tuilières.

#### 1.3.2 Moyens de contrôle

Des recherches menées par le GHAAPPE (CSP-CEMAGREF) en collaboration avec EDF (Direction des Etudes et Recherches) et le laboratoire d'électronique de l'ENSEEIH ont fait l'objet d'une thèse de Docteur-Ingénieur, soutenue le 19 janvier 1995 (CASTIGNOLLES, 1995).

Le principe est le suivant : les silhouettes des poissons sont binarisées, compressées et stockées en temps réel sur support informatique. Un logiciel permet ensuite de dépouiller manuellement les séquences enregistrées (photo 4 et 5).

Ce système se nomme : SYSIPAP 'Système de suivi informatique des passes à poissons'.

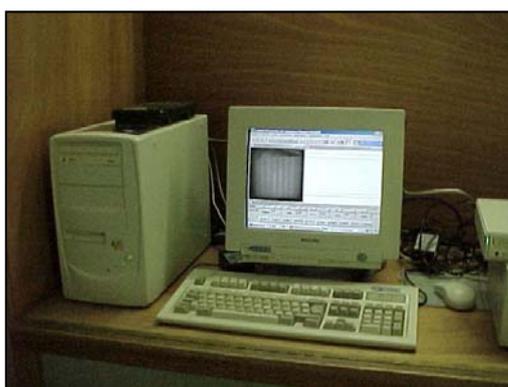
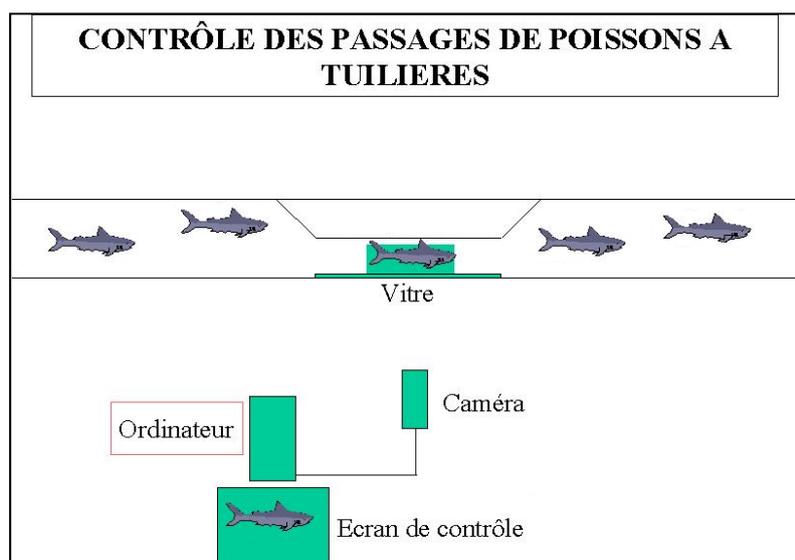


Photo 5 : Système analyse d'images de Tuilières



**Photo 6 : Principe du système de vidéo surveillance de Tuilières**

### 1.3.3 Conditions de contrôle

Le dépouillement des fichiers informatiques est assuré dans son intégralité et effectué au fur et à mesure des enregistrements. Les individus appartenant aux espèces de grands salmonidés migrateurs ont fait l'objet d'un double contrôle compte tenu de leur importance et de la difficulté à les reconnaître.

### 1.3.4 Limites de la méthode

L'identification et le dénombrement des poissons de petite taille (< 10 cm) et tout particulièrement des individus rasant le fond du canal (anguilles) sont pratiquement irréalisables. De même, les petites espèces se déplaçant en bancs, telles que les ablettes, ne peuvent être comptabilisées individuellement, le nombre retenu ne peut donc être qu'une estimation.

La discrimination de certains cyprinidés ne peut être faite à partir de la lecture vidéo. C'est pourquoi, gardons, rotengles, chevesnes, vandoises, brèmes bordelières de petite taille sont difficilement identifiables et ont été arbitrairement comptabilisés comme chevesnes, gardons ou brèmes.

### 1.3.5 Bilan de fonctionnement

#### 1.3.5.1 Le fonctionnement du dispositif de franchissement et du système vidéo de Tuilières

ANNEE 2014	Durée totale	Durée de fonctionnement	Durée d'arrêt	Causes de arrêts				Observations
				Crue	Entretien	Volontaire	Panne	
Janvier	744h	23h00	721h00	00h00	721h00	00h00	00h00	
Février	696h	00h00	696h00	00h00	696h00	00h00	00h00	
Mars	744h	574h00	170h00	00h00	168h00	002h00	00h00	
Avril	720h	714h00	06h00	00h00	000h00	006h00	00h00	
Mai	744h	620h00	124h00	00h00	000h00	004h00	120h00	Pb avec la cuve de l'ascenseur
Juin	720h	716h00	04h00	00h00	000h00	004h00	00h00	
Juillet	744h	679h00	65h00	00h00	000h00	005h00	60h00	
Août	744h	740h00	04h00	00h00	000h00	004h00	00h00	
Septembre	720h	707h00	13h00	00h00	009h00	004h00	00h00	Maintenance coffret électrique
Octobre	744h	741h00	03h00	00h00	000h00	003h00	00h00	
Novembre	720h	719h00	01h00	00h00	000h00	001h00	00h00	
Décembre	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
<b>Total</b>	<b>8784h</b>	<b>6977h</b>	<b>1807h00</b>	<b>000h00</b>	<b>1594h00</b>	<b>33h00</b>	<b>180h00</b>	
<b>% Total</b>		<b>79%</b>	<b>21%</b>	<b>0,0%</b>	<b>18,1%</b>	<b>0%</b>	<b>2,0%</b>	
<b>% des arrêts</b>				<b>0,0%</b>	<b>88,2%</b>	<b>1,8%</b>	<b>10,0%</b>	

**Figure 1 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2014**

Premier observatoire implanté sur l'axe Dordogne, la station de contrôle de Tuilières fait toute l'année l'objet d'un suivi continu. Sur les 8784 heures de fonctionnement théorique, l'ascenseur à poissons a fonctionné 6977 h, soit environ 79 % du temps.

Cette valeur est légèrement inférieure à la moyenne de fonctionnement enregistrée à Tuilières depuis 1993 (83.6 %)

La principale cause des arrêts, comme le montre la Figure 1, est le fait de l'entretien annuel réalisé en début d'année par les équipes d'EDF. Le choix de la période d'entretien a été décidé par Edf et MIGADO du fait 1) des faibles passages de poissons à cette époque de l'année 2) de la disponibilité du personnel sur le site de Tuilières. L'objectif de cet entretien est de vérifier l'ensemble des organes du système de franchissement, les remplacer le cas échéants afin de garantir un fonctionnement optimal de l'ascenseur à poissons pendant toute la période de remontée des espèces piscicoles et ce quelle que soit la fréquence de remontée de la cuve imposée par les rythmes de migration. Cependant, un incident est survenu au mois de mai sur la cuve de lavage qui se vidait pendant la remontée. Les équipes EDF ont été très réactives et la réparation a en tout nécessité 180h d'arrêt de l'ouvrage de franchissement.

Enfin, en 2014 le dispositif vidéo couplé au système d'analyse d'images a permis de suivre 100 % des passages.

### 1.3.5.2 Le fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac

L'ensemble des données de fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac est synthétisé dans le tableau de la figure 2.

ANNEE 2014	Durée totale théorique	Durée de fonctionnement	Durée d'arrêt	Causes de arrêts				Observations	VIDEO
				Crue	Entretien	Volontaire	Panne		
Janvier	744h	00h00	744h00	00h00	744h00	00h00	00h00	Entretien annuel	
Février	696h	24h00	672h00	00h00	672h00	000h00	00h00	Entretien annuel	
Mars	744h	252h00	492h00	00h00	492h00	000h00	00h00	Entretien annuel	72h pannes videos (coupure elec)
Avril	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		
Mai	744h	612h00	132h00	00h00	000h00	132h00	00h00	Installation TIRIS	
Juin	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		50h pannes videos (coupure elec)
Juillet	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		172h pannes videos (coupure elec)
Août	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		
Septembre	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		
Octobre	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00		
Novembre	720h	456h00	264h00	00h00	000h00	000h00	00h00	Arrêt annuel 19/11	
Décembre	744h	00h00	744h00	00h00	000h00	000h00	00h00	Arrêt annuel	
<b>Total</b>	<b>8784h</b>	<b>5736h</b>	<b>3048h00</b>	<b>000h00</b>	<b>1908h00</b>	<b>132h00</b>	<b>00h00</b>		
<b>% Total</b>		<b>65%</b>	<b>35%</b>	<b>0%</b>	<b>22%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>		
<b>% des arrêts</b>				<b>0.0%</b>	<b>62.6%</b>	<b>4.3%</b>	<b>0.0%</b>		

**Figure 2 : Bilan de fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac en 2014**

L'entretien annuel de la passe à bassins s'est prolongé jusqu'au 21 mars puis une coupure d'électricité au niveau de l'usine a entraîné un arrêt du dispositif de surveillance vidéo juste après une intervention du technicien de MIGADO. Ces pannes sont réapparues plusieurs fois dans la saison et, au total, une douzaine de jours (294h), non consécutifs, n'ont pas été suivis par vidéosurveillance pendant la période de forte activité potentielle. A noter également un arrêt du dispositif pendant une semaine pour l'installation au mois de mai (du 20/05 au 26/05) d'une antenne TIRIS au niveau de la première entrée de la passe à poissons. Il est également important de signaler que la régulation des vannes d'entrée et la délivrance du débit d'attrait ont été conformes aux préconisations faites par les experts lors des différentes réunions du groupe technique mandatés pour suivre l'ensemble des dispositifs de franchissement du Bergeracois. (Note ECOGEA, suivi des ouvrages de franchissement du Bergeracois, juin 2014).

## 2 BILAN DES PASSAGES

### 2.1 Conditions de l'environnement

Le retour d'expérience acquis sur les stations de contrôle tend à démontrer que les paramètres de l'environnement les plus influents sur les rythmes de migration sont la température de l'eau et le débit en rivière.

#### 2.1.1 Le débit de la Dordogne

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1993	156	111	90	132	170	218	136	86	228	443	164	583
1994	965	607	334	450	297	164	84	52	140	241	240	261
1995	530	727	533	212	151	71	44	33	81	68	108	185
1996	514	363	231	129	173	102	60	42	82	102	190	393
1997	244	200	136	80	97	91	177	88	152	115	227	298
1998	535	234	182	357	300	119	48	31	51	210	276	222
1999	282	545	448	274	399	184	51	57	127	244	194	505
2000	400	359	460	457	240	172	115	88	134	213	642	471
2001	360	317	601	511	466	101	245	81	83	122	144	154
2002	124	171	219	142	102	183	61	59	123	124	266	328
2003	376	455	198	100	78	40	26	20	28	73	183	396
2004	767	247	203	250	301	65	89	64	103	136	103	171
2005	261	258	173	394	245	92	60	35	129	86	70	173
2006	166	275	602	390	182	140	110	61	131	216	208	329
2007	333	666	688	200	152	245	246	145	137	147	98	282
2008	120	171	381	607	469	360	123	77	101	96	201	376
2009	414	302	169	255	293	134	86	91	105	109	165	254
2010	374	385	317	322	180	371	165	63	69	109	308	352
2011	237	181	168	96	62	49	48	41	44	61	67	370
2012	486	222	108	281	482	204	82	51	48	61	70	297
2013	331	476	278	315	288	278	105	57	80	172	482	227
moy 1993 - 2012	380	346	311	284	244	161	103	63	104	150	210	315
2014			423	185	170	105	80	95	103	98	177	321

**Figure 3 : Débits moyens mensuels de la Dordogne à Tuilières en 2014 et comparaison avec les débits moyens mensuels de référence (période 1993-2013)**

La comparaison entre les débits mensuels moyens (Figure 3) enregistrés à Tuilières montre que l'année 2014, après un début d'année avec des débits soutenus, se caractérise par des débits inférieurs aux moyennes observées depuis 1993 jusqu'à la fin du mois de juillet.

Ainsi, l'hydrologie de la Dordogne en 2014 est très contrastée avec une très forte hydrologie de janvier à mars (jusqu'à 3 fois le module) puis un printemps très sec où l'on enregistre des coefficients d'hydraulicité de l'ordre de 0.6. A noter tout de même des débits soutenus au mois d'août et comparables à la normale pendant la période automnale.

Le débit journalier maximum de la Dordogne enregistré à Lamonzie St Martin en 2014 est de 1050 m<sup>3</sup>/s le 30 janvier, et le débit minimum est de 62 m<sup>3</sup>/s le 5 juillet.

## 2.1.2 La température de l'eau

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1993	7.1	6.7	10.0	13.2	15.3	17.3	19.8	22.2	17.3	13.1	9.7	8.6
1994	7.3	7.2	9.7	10.3	14.4	18.3	23.8	24.5	18.4	14.6	12.1	9.4
1995	7.1	8.2	8.8	11.8	15.8	20.5	25.9	25.0	18.2	16.9	11.3	8.8
1996	8.7	7.0	8.5	13.2	15.1	20.9	23.4	23.1	17.9	14.4	10.7	8.3
1997	6.4	7.9	10.9	14.9	17.9	20.6	19.6	24.3	18.4	15.7	11.1	8.8
1998	7.9	6.9	9.6	11.1	14.8	19.0	23.4	24.4	19.6	13.9	9.7	6.8
1999	7.0	6.0	8.7	11.9	14.9	18.2	23.8	23.6	19.2	14.5	10.1	7.6
2000	5.7	7.6	8.7	11.0	15.9	19.1	21.4	23.0	18.7	14.4	10.7	9.2
2001	8.3	8.0	9.9	11.2	14.4	21.1	20.3	23.1	18.5	16.9	12.2	8.1
2002	4.9	7.5	9.5	12.4	16.4	18.9	22.3	22.0	17.6	14.4	10.5	7.5
2003	6.3	5.5	9.6	14.1	18.0	26.1	26.2	27.8	21.4	14.9	10.6	7.8
2004	6.5	6.3	7.5	10.5	13.6	20.5	22.7	23.1	19.2	16.0	10.3	7.8
2005	6.6	5.2	8.4	11.4	15.2	22.6	24.6	23.6	18.9	15.8	11.2	6.1
2006	5.5	6.5	7.4	10.9	15.5	22.2	26.0	22.3	19.8	15.6	12.1	8.3
2007	8.2	7.8	9.6	14.5	17.0	20.8	24.2	25.0	22.4	17.1	10.1	7.1
2008	7.2	7.8	9.0	10.1	13.5	16.6	20.7	21.9	18.4	14.4	10.3	7.2
2009	5.3	6.1	8.7	11.6	15.3	20.4	23.7	-	-	-	-	-
2010	-	8.9	9.0	13.8	12.8	17.1	22.4	22.7	19.1	14.4	11.1	6.2
2011	5.9	6.5	9.4	15.5	20.1	21.5	22.6	24.2	21.6	15.7	12.9	9.5
2012	7.6	4.3	10.1	12.1	13.9	18.4	22.0	24.3	20.3	16.5	10.7	8.3
2012	6.9	6.6	8.1	11.1	13.2	16.0	24.1	24.0	21.0	16.4	19.0	7
moy 1993 - 2013	6.8	6.9	9.1	12.2	15.4	19.8	23.0	23.7	19.3	15.3	11.3	7.9
2014	8.1	8.1	9.1	13.5	15.5	21.6	22.2	20.4	19.2	16.5	13.5	9

**Figure 4 : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne à Tuilières en 2014 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles de référence (période 1993-2014)**

Globalement, comme le montre la Figure 4, le régime thermique de la Dordogne en 2014 est marqué par des températures assez fortes en fin de printemps - début d'été avec notamment une hausse brutale de la température lors de la première semaine de juin, la Dordogne passant de 17.5 °C à 21.5 °C en 4 jours entre le 5 et le 9 juin. Ce phénomène est à associer à la baisse des débits pendant cette période. Il est à noter que pour la première fois depuis 1993, la température maximum de l'année a été enregistrée au mois de juin, le 26, avec une mesure à 24.2 °C.

## 2.2 Bilan des passages de poissons

### Avertissement

Le bilan général des passages des différentes espèces de poissons, qu'elles soient migratrices ou non, doit être relativisé par le fait que les passages annoncés sont toujours les valeurs minimales enregistrées, sachant que des individus peuvent échapper au contrôle de l'observateur (turbidité de l'eau trop élevée, espèces de petite taille non détectées à la vidéo ou échappant au dispositif de contrôle....).

Suite à l'incident de Tuilières en janvier 2006, les contrôles ont été effectués (période 2006-2008) à Mauzac. Ainsi, le bilan 2013 de Tuilières sera comparé aux derniers passages de Tuilières (période 1993 – 2005 et 2013).

## 2.3 Bilan général

D'une manière générale, le bilan des passages de l'année 2014 confirme l'état critique des stocks de poissons migrateurs, avec seulement 170 aloses contrôlées et pour la première fois sur cette station, une absence très inquiétante de lamproies marines. Le nombre d'anguilles comptabilisées sur la passe spécifique reste dans la moyenne des observations des années précédentes. Concernant le nombre de saumons, on remarque une certaine stabilité du nombre d'individus contrôlés depuis 2011, même si en 2014 le nombre de saumons observés est le troisième meilleur résultat obtenu depuis 2003. Enfin, près de **62 700 poissons** (toutes espèces confondues) ont été comptés à l'ascenseur de Tuilières en 2014.

Nom commun	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>GRANDS MIGRATEURS</b>																						
Aloses	35704	62592	78245	87254	42374	28465	63308	48751	50828	39528	23835	30106	15975	2485	331	89	5635	789	21	261	682	170
Anguilles passe + ascenseur	14592	13344	3207	5075	15438	18246	13108	10376	45118	33040	33109	23096	22500	10754	1307	1074	2020	46884	6086	42323	28604	30496
Lamproie	6693	4368	4419	2923	2913	4223	4367	9820	5093	11435	30265	38762	21052	17574	1053	3391	39069	1242	4	1464	41	0
malet	29	124	74	174	73	148	53	165	148	249	463	98	120	39	1	3	103	0	14	30	9	0
Saumon atlantique	85	334	96	296	526	195	481	1055	1023	1417	184	306	122	208	335	282	87	189	305	352	204	334
truite de mer	297	305	93	165	274	95	123	172	309	224	23	19	24	7	15	24	44	14	5	7	33	7
Salmonidés ind	15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total salmonidés	397	638	189	461	800	290	604	1227	1332	1641	207	325	146	215	350	306	131	203	310	359	237	0
<b>ESPECES DE RIVIERE</b>																						
Ablette	18139	15178	29620	158862	47635	3360	15653	44424	41520	28177	27440	77389	79152	5888	47792	7158	59910	40065	26116	8396	17321	5551
Barbeau	6654	8621	4964	5899	3122	2949	4917	3582	2594	2669	1334	3910	1942	1367	1301	579	5261	1432	1260	1867	1017	973
Black-Bass	9	11	54	47	37	45	56	64	6	11	144	168	107	2	4	0	16	16	21	26	6	27
Brème	14562	9492	9951	10274	10972	6499	6089	7658	6705	7674	7488	11364	6270	1739	2293	241	4808	4106	1961	9325	1316	6855
Brochet	28	18	5	16	14	10	31	6	7	14	8	16	11	0	0	2	17	8	16	25	3	3
Carassin	399	100	85	268	90	8	34	20	19	26	49	20	28	0	2	0	34	20	5	47	19	1
Carpe	10	13	7	23	11	11	17	21				27	10	16	6	11	10	20	12	35	30	13
Chevesne	36	38	49	78	91	54	118	397	639	2149	544	1391	504	220	285	80	1990	2058	718	3287	1603	1023
Gardon	3201	9+22	5761	7654	10753	6069	12949	9031	5332	29584	60498	28461	43956	10998	12563	386	33077	33744	25604	29778	6198	16918
Perche	321	253	885	1014	703	307	459	242	34	543	2559	461	269	0	3	0	609	523	518	278	28	225
Sandre	33	57	384	617	398	254	240	162	189	245	167	110	92	0	-1	0	22	17	52	36	0	3
Silure	1	0	16	33	49	14	8	-	81	37	65	58	79	23	30	6	201	148	110	96	41	55
Tanche	16	6	5	8	9	2	3	6						0	0	0	2	1	0	7	19	
Truite Fario	91	75	91	67	40	46	71	58	119	32	30	57	28	43	6	13	19	21	13	20	30	32
Vandoise	78	71	25	5755	15673	65	1660	3047	5896	5990	2319	1868	725	8466	3148	0	2517	0	0	0	0	1

\* : à partir de 1997, le bilan des passages d'anguilles correspond aux individus empruntant l'ascenseur à poissons + la passe spécifique à anguilles

En rouge, les données à la stations de Mauzac du fait de l'incident au niveau du barrage de Tuilières

**Figure 5 : Tableau récapitulatif des passages de poissons à Tuilières et Mauzac (2006-2008) sur la période 1993-2014**

### 2.3.1 Migration de l'alose

**170 aloses** ont emprunté l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2014 entre les semaines 13 et 26, ce qui représente une diminution anecdotique par rapport à celles contrôlées l'année dernière (681 individus !) et reste très largement en dessous de la moyenne enregistrée entre 1993 et 2005 avec 39 100 individus / an. Ces faibles effectifs sont maintenant rencontrés depuis 8 ans (suivi Tuilières et Mauzac) et confirment la tendance à la baisse du stock reproducteur présent à l'amont de Tuilières.

Année	avril	mai	juin	juillet	Total
1993	0,2%	74,0%	23,1%	2,7%	35704
1994	0,0%	52,0%	47,0%	1,0%	62592
1995	0,0%	80,1%	19,5%	0,4%	78245
1996	0,5%	61,0%	35,9%	2,5%	87254
1997	0,1%	86,9%	11,3%	1,7%	42374
1998	0,0%	62,6%	37,0%	0,3%	28465
1999	0,4%	80,6%	18,8%	0,2%	63308
2000	1,7%	93,3%	4,8%	0,1%	48751
2001	0,1%	88,3%	10,8%	0,8%	50828
2002	0,0%	68,3%	31,6%	0,1%	39528
2003	0,3%	81,9%	17,2%	0,6%	23835
2004	0,9%	84,9%	13,9%	0,3%	30106
2005	7,3%	85,7%	6,7%	0,3%	15975
2006	0,2%	50,3%	48,2%	1,4%	2485
2007	1,5%	42,0%	42,3%	13,3%	331
2008	0,0%	24,7%	73,0%	2,2%	89
2009	2,4%	93,7%	3,7%	0,1%	5635
2010	18,1%	72,3%	9,5%	0,0%	777
2011	0,0%	85,7%	14,3%	0,0%	21
2012	0,0%	68,6%	30,3%	1,1%	261
2013	0,1%	19,4%	72,3%	8,2%	682
2014	6,0%	47,0%	47,0%	0,0%	170
moyenne	1,6%	69,4%	27,2%	1,8%	29393

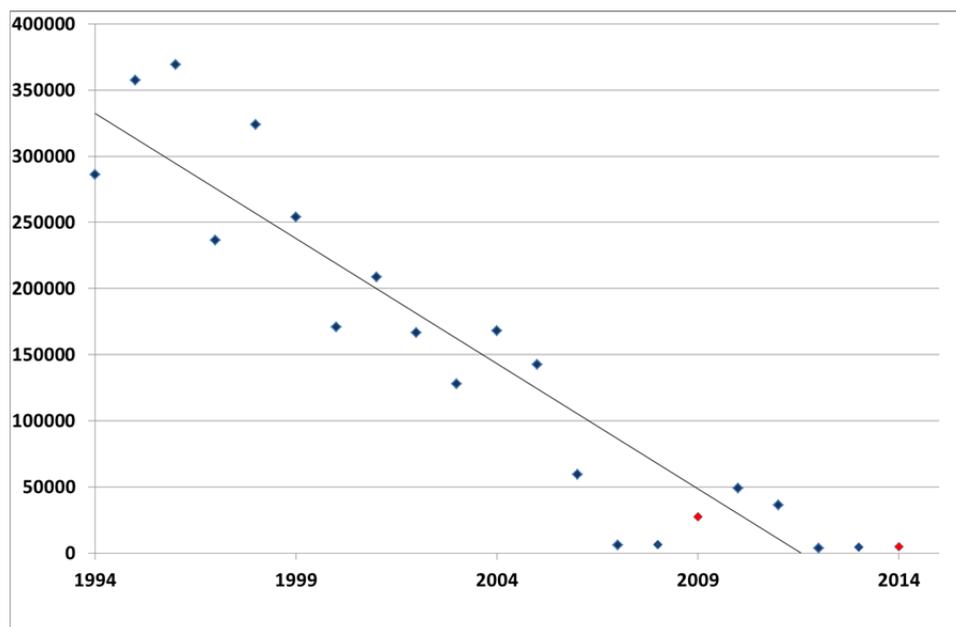
**Figure 6 : Répartition mensuelle des aloses comptabilisées à Tuilières et Mauzac (rouge) entre 1993 et 2014.**

Indépendamment du nombre de poissons observés, il est à noter une certaine précocité dans la migration avec les premières aloses comptabilisées le 26 mars alors que la température de l'eau n'avait pas atteint les 10 °C. Cependant, la migration a réellement débuté un mois plus tard, le 26 avril, lorsque la température de l'eau a atteint pour la première fois les 15 °C.

Par ailleurs, le suivi de l'activité de reproduction de la grande alose a permis d'estimer **un stock reproducteur proche de 1400 poissons**. Il est important de signaler que de nombreuses observations d'aloses ont été faites en aval immédiat du barrage de Bergerac et ce régulièrement pendant toute la saison (jusqu'à mi-juin). Des tests d'ouverture du clapet de défeuillage sont préconisés pour essayer de limiter l'attente de ces individus au pied de la

passer à poissons. Cependant, les réglages de ce clapet sont actuellement inadaptés à ce type d'opération (fermeture automatique après évacuation de corps flottants) et seront modifiés pour la saison 2015.

L'alose présentant un homing de bassin, elle se doit d'être gérée à l'échelle du bassin Garonne Dordogne. Les résultats de 2014 donnent une estimation du stock reproducteur compris entre **4500 et 5000 géniteurs**. De toute évidence, la situation de l'alose reste **préoccupante sur le bassin Gironde Garonne Dordogne et la question du repeuplement pour soutenir cette population en danger peut légitimement être évoquée.**



**Figure 7 : Evolution du stock reproducteur annuel d'aloses sur le bassin Gironde Garonne Dordogne entre 1993 et 2014**

Au niveau de Mauzac, **1 alose** seulement a été contrôlée parmi les 170 enregistrées à Tuilières (le 30 mai).

### 2.3.2 Migration de la lamproie

Année	Date 1er lamproie	avril	mai	juin	juillet	Date dernière lamproie	Total
1993	10 / avril	1,4%	51,3%	46,9%	0,4%	08 / juillet	6693
1994	02 / mai	0,0%	31,6%	68,3%	0,1%	03 / juillet	4368
1995	29 / avril	0,0%	90,4%	9,5%	0,0%	03 / juillet	4559
1996	20 / avril	7,9%	49,6%	42,5%	0,0%	08 / juillet	2923
1997	11 / avril	5,8%	86,8%	7,4%	0,0%	22 / juin	2913
1998	04 / mai	0,0%	24,8%	74,9%	0,2%	15 / juillet	4223
1999	06 / avril	0,4%	40,0%	59,3%	0,3%	05 / juillet	4367
2000	18 / avril	3,6%	58,7%	37,6%	0,1%	07 / juillet	9820
2001	27 / avril	0,1%	43,2%	56,7%	0,0%	28 / juin	5093
2002	24 / avril	2,2%	85,4%	12,4%	0,0%	28 / juin	11435
2003	04 / avril	16,3%	76,4%	7,3%	0,0%	14 / juin	30265
2004	23 / avril	0,1%	68,3%	31,6%	0,0%	29 / juin	38762
2005	26 / mars	0,9%	58,8%	40,3%	0,0%	24 / juin	21052
2006	25 / avril	0,4%	56,5%	43,0%	0,0%	20 / juin	17574
2007	10 / avril	4,8%	83,4%	11,8%	0,0%	23 / juin	1053
2008	28 / avril	0,0%	9,4%	86,9%	3,6%	17 / juillet	3391
2009	20 / avril	0,1%	76,6%	23,3%	0,0%	26 / juin	39069
2010	25 / avril	0,7%	46,9%	52,3%	0,1%	04 / juillet	1242
2011	29 / avril	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	13 / mai	4
2012	11 / mai	0,0%	2,9%	95,5%	1,6%	16 / juillet	1464
2013	20 / mai	0,0%	7,3%	87,8%	4,9%	03 / juillet	41
2014	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-	0
	Moyenne	3,3%	53,5%	42,6%	0,5%		10015

**Figure 8 : Répartition mensuelle des lamproies à Tuilières et Mauzac (en grisé) entre 1993 et 2014**

Aucune lamproie n'a été comptabilisée en 2014 sur le site de Tuilières. Ces résultats sont extrêmement inquiétants au regard de la moyenne des passages enregistrés sur cette station entre 1993 et 2011 (11073 individus). Ces résultats sont très préoccupants car ils ont tendances à s'inscrire dans la durée (peu d'individus depuis 2010) et concernent aussi bien la Garonne que la Dordogne. Ainsi, il faut être très vigilant sur l'état de cette population, notamment au regard des effectifs prélevés par la pêche commerciale et amateur de la partie basse de la Dordogne et de la Garonne. Il apparaît plus que fondamental de pouvoir avoir une idée précise du nombre d'individus capturés sur la partie moyenne et basse des deux fleuves par les différentes pêcheries. En effet, **cette désertion des axes principaux est brutale et surprenante**. Il s'agira de vérifier, si la situation perdure, si cette espèce s'est repliée sur des tributaires en aval des axes pour se reproduire et le cas échéant tenter d'expliquer cette situation.

Bien entendu, au niveau de Mauzac, **aucune lamproie** n'a été contrôlée.

### 2.3.3 Migration de l'anguille

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 (Figure 7). Cette passe a été désaffectée dès la mise en service de l'ascenseur à poissons en rive droite au pied de l'usine en 1989. Sur son emplacement, il a été décidé en 1997 la construction d'une passe spécifique pour la migration des anguilles, l'ascenseur n'étant pas un dispositif adapté à cette espèce (notamment pour les anguilles de petite taille) (TRAVADE et LARINIER, 1992).

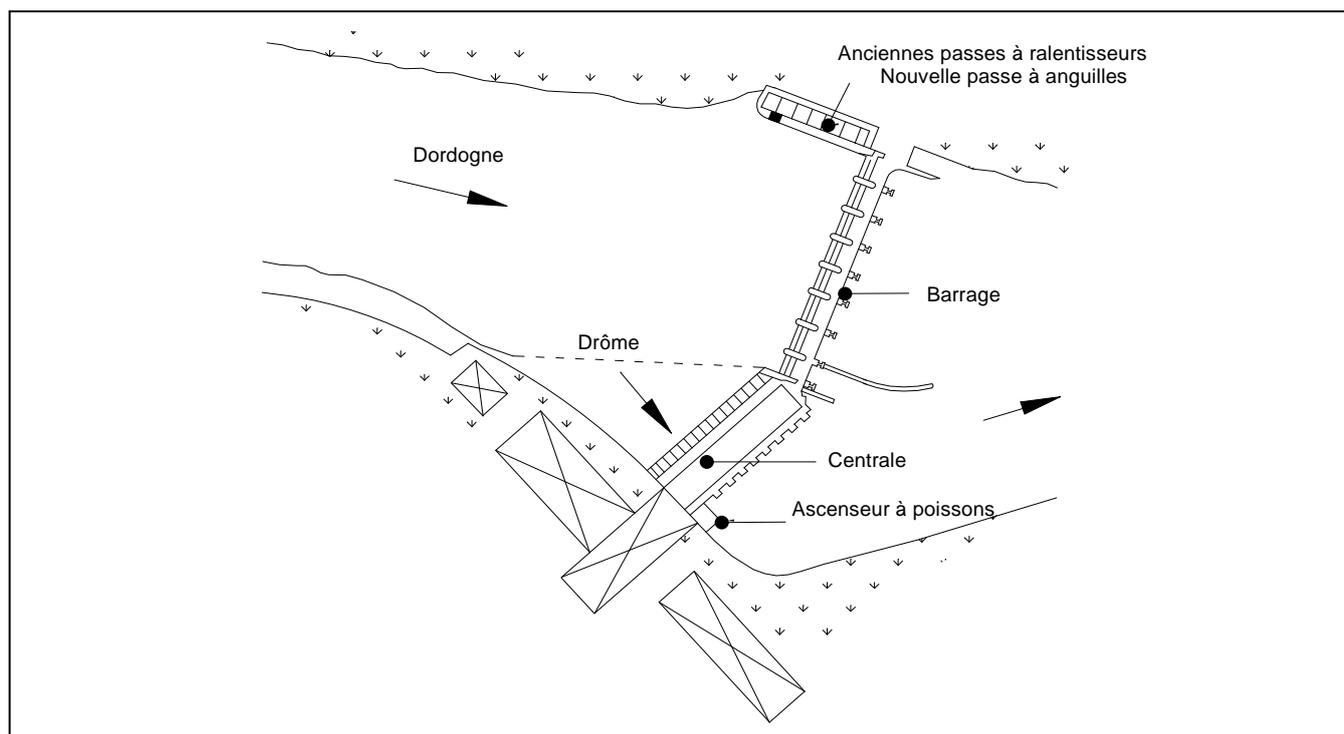
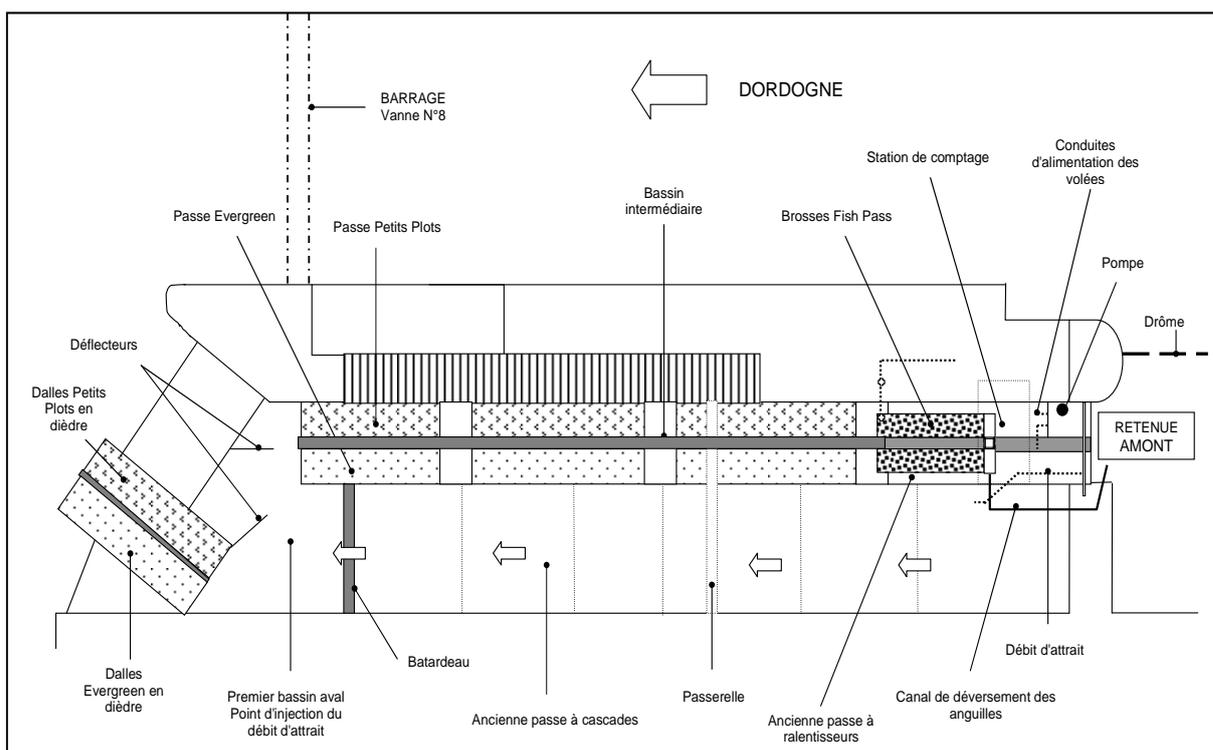


Figure 9 : Localisation de la passe à anguilles sur le site de Tuilières



**Figure 10 : Schéma du dispositif de franchissement spécifique anguilles de Tuilières de 1997 à 2005**

La passe en rive gauche est tapissée de dalles Petits Plots disposées en dièdre (une rangée de dalles à Petits plots et deux rangées latérales sur le dièdre) avec les deux bassins de repos aval de faible profondeur (15 à 20 cm). Le troisième bassin, beaucoup plus profond (près de 1.50 m), joue pleinement son rôle de bassin de repos.

La passe en rive gauche est constituée d'une seule rangée de dalles Evergreen à plat de 50 cm de largeur. De part et d'autre, des montants métalliques canalisent l'eau. Les bassins intermédiaires sont ceux d'origine avec une profondeur de l'ordre de 1.50 m.

En amont de ces deux passes, un dispositif de comptage est assuré par un compteur automatique à anguilles développé par la société ELF Electroniques. Il a été testé entre 1998 et 2001 sur le site de Tuilières afin de le fiabiliser aux comptages des anguilles. Le compteur à anguilles est basé sur le principe de mesure de la résistivité de l'eau entre deux électrodes. Lorsqu'une anguille passe entre les électrodes, elle induit un signal électrique qui lui est propre, différent de celui mesuré sans passage (résistance de l'eau). De cette différence, il est possible de déduire la résistance du poisson, proportionnelle à sa taille (figure 9 à 12).



**Figures 11 et 12 : Partie aval et amont de la passe à anguilles**

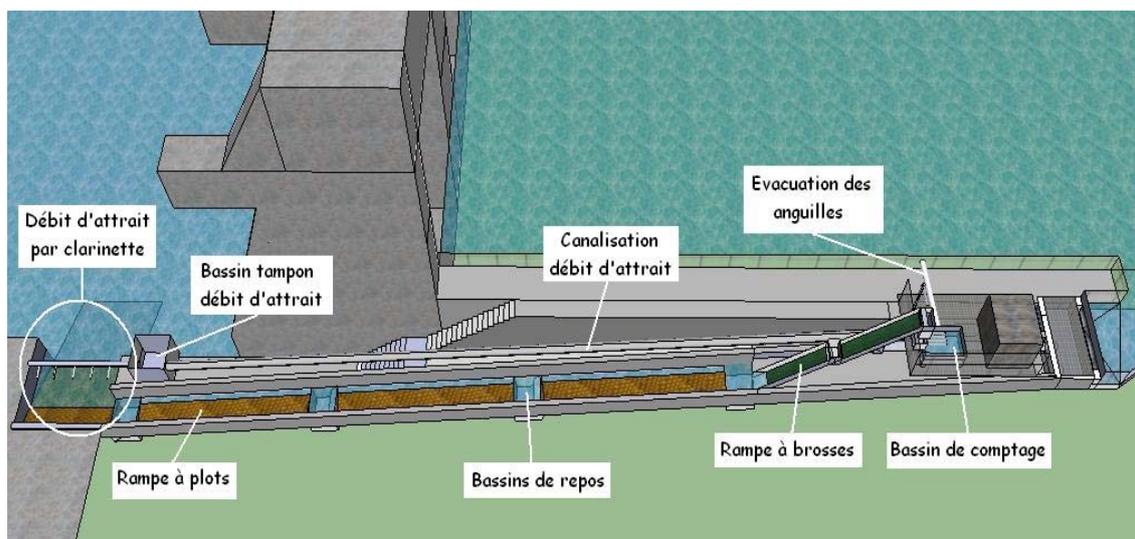


**Figure 13 : Compteurs à anguilles**

**Figure 14 : Tubes du compteur à anguilles**

Suite aux travaux de reconstruction du barrage, cette passe a été entièrement détruite pour permettre la construction d'une piste carrossable pour les camions accédant au chantier.

En 2010, une nouvelle passe a été construite, en gardant uniquement un substrat « petits plots » et une seule rampe à broches (figure 13).



**Figure 15 : Schéma de situation de la passe installée depuis 2010 sur le site de Tuilières**

#### Fonctionnement de la passe

La passe à anguilles se décompose en trois parties :

La première est composée d'une rampe à plots en résine (plots Evergreen) qui débute à l'aval du barrage et qui longe le mur bajoyer de la retenue sur une distance d'environ 60 mètres. L'inclinaison de cet ouvrage est de 30°. Pour monter, les anguilles prennent appui entre les plots et sont attirées par un filet d'eau permanent. Durant cette montée, elles pourront se reposer dans trois bassins prévus à cet effet.

Lorsque les anguilles ont franchi la rampe Evergreen, une rampe à brosses inclinée à 45° d'environ 6 mètres de longueur leur permet d'arriver dans un bassin de comptage.

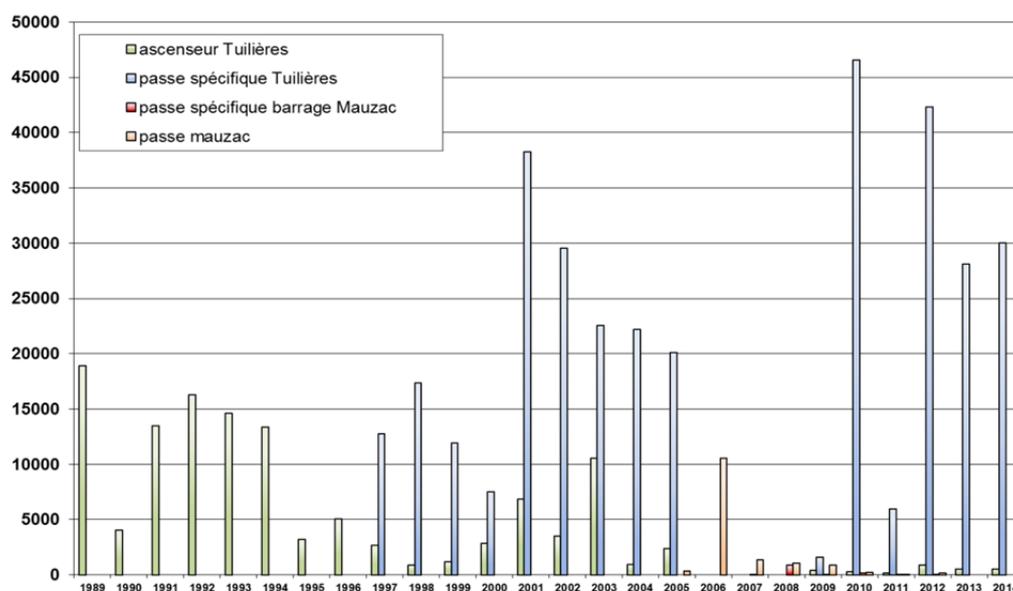
Le bassin de comptage dispose d'un tuyau permettant, selon sa position, soit l'évacuation directe, soit le piégeage des anguilles de montaison. En 2011, un dispositif automatique de comptage a été installé (compteur à résistivité) en amont de la rampe à brosses.

L'intégralité de la passe est constamment alimentée d'un filet d'eau de façon gravitaire. Un débit d'attrait appelé « clarinette » se jetant au pied de l'ouvrage permet de créer un mouvement d'eau censé attirer les poissons.

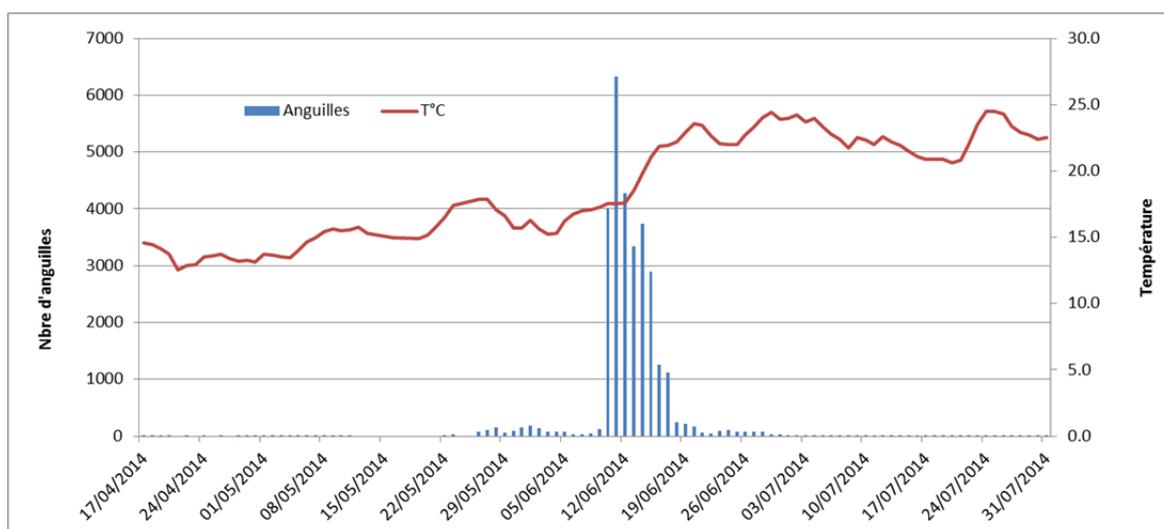
#### Résultats 2014

	Anguilles
Passe spécifique	29990
Ascenseur	505
total	30495

**Figure 16 : Nombre d'anguilles passées à Tuilières en 2014**



**Figure 17 : Evolution des passages annuels d’anguilles à Tuilières et Mauzac entre 1989 et 2014 (ascenseur + passe spécifique).**



**Figure 18 : Evolution des passages annuels d’anguilles à Tuilières en 2014 en fonction de la température moyenne journalière de l’eau.**

La migration de l’anguille à Tuilières en 2014 est caractérisée par une concentration des passages entre le 10 et le 17 juin avec plus de 27000 individus observés pendant cette période (90 %). Ces passages sont le fait de la hausse de température brutale de la Dordogne pendant cette période qui passe de 17.7°C le 10 juin à 21.5°C le 17 juin.

Lorsque l’on compare le nombre d’anguilles qui migrent sur la passe lorsque la température du jour (j) est supérieure à celle observée la veille (condition 1) avec le nombre d’anguilles contrôlées lorsque la température du jour (j) est inférieure à celle observée la veille (condition 2), on remarque que plus de 97 % des individus sont observés dans les conditions 1.

Avec 505 anguilles comptabilisées au niveau de l'ascenseur, l'effectif reste très faible par rapport à celui observé au niveau de la passe spécifique qui a permis à 29 990 individus de franchir le barrage. Comme cela a pu être montré les années antérieures, l'ascenseur à poissons paraît ne pas être un outil efficace pour le transit des anguilles.

### Comparaison des résultats de 2014 avec ceux de 2002 à 2013

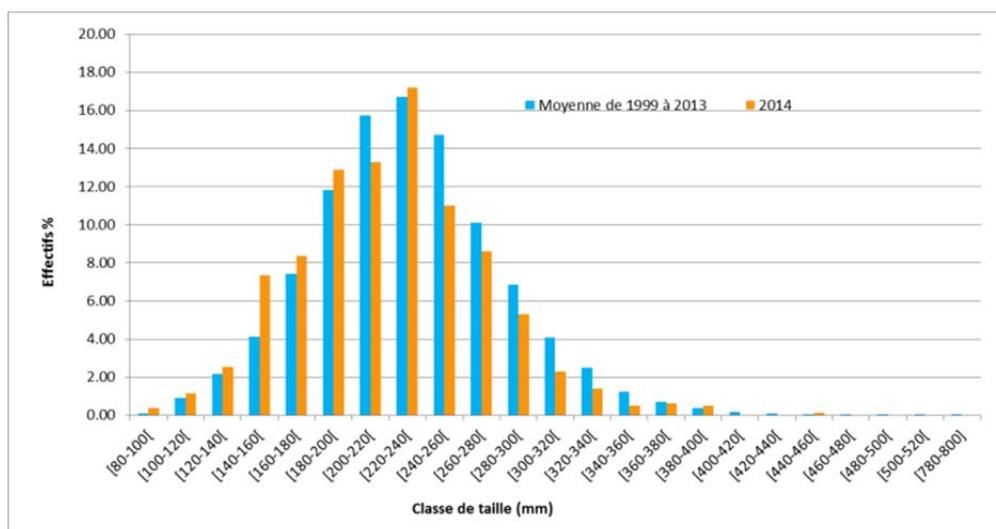
La figure 19 montre que malgré une période de migration relativement longue notamment au regard de celle observée en 2013, le nombre d'anguilles contrôlées sur la passe spécifique reste dans la moyenne de ceux observés les années précédentes.

Année	Nombre anguille	Date première anguille	Date dernière anguille	Pic max	Jour
<b>2014</b>	<b>29990</b>	<b>17 avril</b>	<b>31 juillet</b>	<b>6323</b>	<b>11 juin</b>
2013	28604	10-juin	2 août	4972	04-juil
2012	42323	26-avr	02-sept	1998	19-juin
2011	6293	13-avr	31-août	4028	10-août
2010	46884	02-juin	16-juil	9148	03-juil
2005	21073	15-mai	25-juil	4295	30-juin
2004	22828	18-mai	26-oct	4940	13-juin
2003	22564	07-mai	25-sept	2604	05-juin
2002	29352	06-mai	11-sept	2821	25-juin

**Figure 19 : Caractéristiques des différentes migrations d'anguilles observées à Tuilières depuis 2002.**

### Caractéristiques de la population

Afin de caractériser la population migrante, des opérations de biométrie sont effectuées tous les jours sur un échantillon représentatif.



**Figure 20 : Comparaison des moyennes des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013 avec celles mesurées en 2014**

Année	Moyenne	Nbre échantillonnée
1999	224.190177	7178
2002	252.777448	338
2003	252.268293	206
2004	248.309278	161
2009	241.934594	2662
2010	240.362928	2569
2011	209.19479	1767
2012	243.630202	2332
2013	220.18306	1098
2014	219.75375	805

**Figure 21 : Moyennes des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 1999 et 2014**

En 2014, 805 anguilles ont été échantillonnées (environ 3 %), mesurées et pesées. Cet échantillonnage représentatif de la migration montre que la taille moyenne des anguilles baisse à nouveau légèrement en 2014 avec une taille moyenne de 220 mm environ et 50 % des individus dont la taille est inférieure à 218 mm (figure 20 et 21). Cette donnée est importante car elle peut être révélatrice de plusieurs phénomènes comme une amélioration de la libre circulation en aval de Tuilières ou une plus forte abondance de l'espèce qui impliquerait une migration plus en amont des jeunes individus.

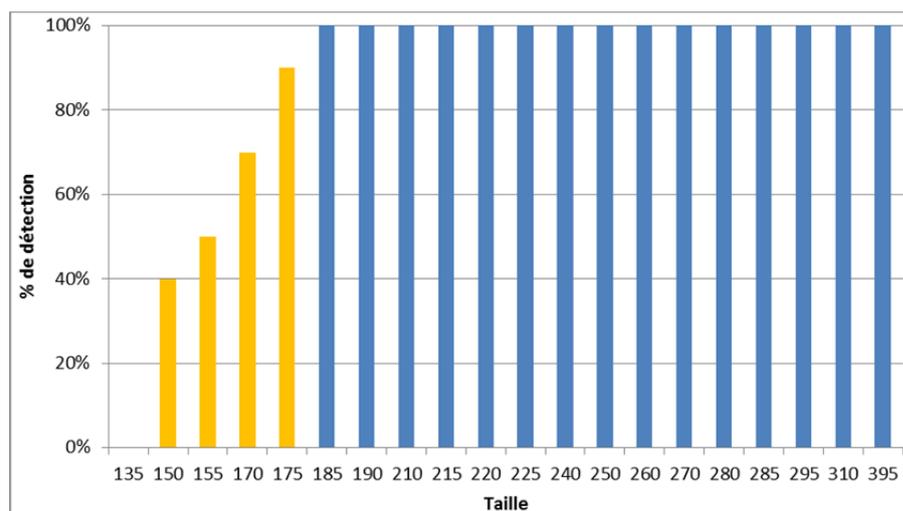
Du fait des informations obtenues et des observations faites sur la partie aval de l'axe, le stock de civelles n'a nettement augmenté qu'à partir de 2013, si bien que potentiellement, ces individus ne se présenteront à Tuilières qu'en 2015 (l'âge moyen des anguilles à Tuilières étant de 3 ans). **Ainsi, les observations faites sur la taille des anguilles à la passe spécifique de Tuilières sont certainement dues à la mise en service de la passe à anguilles au niveau du barrage de Bergerac et au changement de substrat de la passe de Tuilières (petits plots exclusivement) couplés à une meilleure attractivité.**

#### Le compteur automatique :

- La limite de comptage

Il est fondamental de connaître les limites du compteur, notamment le pourcentage de détection des individus selon leur taille. Ainsi, 19 anguilles de tailles différentes (130 mm à 385 mm) ont été passées 10 fois chacune dans le système de comptage afin de déterminer la taille minimale comptée à 100 %.

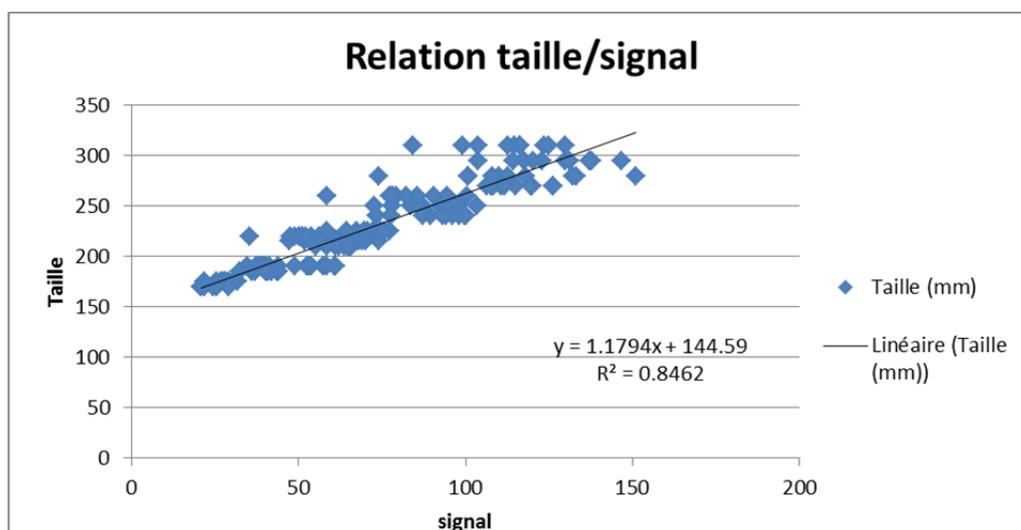
Les résultats 2014 montrent qu'à partir de 180 mm, tous les individus sont comptés à 100 % et qu'en dessous de 135 mm, les individus ne sont jamais détectés (figure 28). Aucun sur-comptage n'a été détecté. Néanmoins, lors de tests effectués en 2012, des sur-comptages avaient été observés pour les individus de grande taille (supérieure à 450 mm).



**Figure 22 : Pourcentage de détection des anguilles par le compteur à résistivité en fonction de la taille des individus mesurés en 2014**

- La relation taille signal

Au delà du simple comptage, il existe une relation forte entre le signal engendré par le passage d'une anguille et ses caractéristiques biométriques (taille, poids). Pour déterminer cette relation, il suffit, comme précédemment de passer 10 fois de suite des anguilles de taille et poids connus et de noter le signal correspondant. Une simple regression linéaire permet d'obtenir la relation entre le signal et la taille et/ou le signal et le poids (figure 17).



**Figure 23 : Relation entre la taille des individus mesurés à Tuilières en 2014 et le signal du compteur associé.**

Relation :  $Taille = 1.1794 \times (Signal) + 144.59$  avec  $R^2 = 0,8462$

Le coefficient  $R^2$  de 0.84 nous indique que la corrélation est satisfaisante. Toutefois,

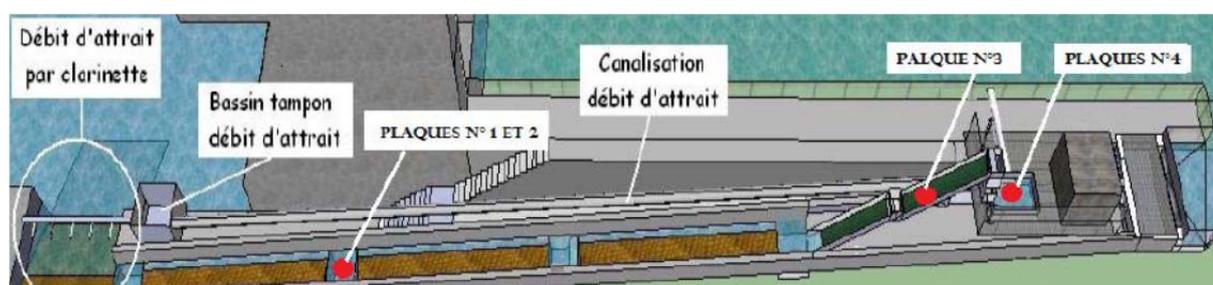
au-delà de 300 mm, la dispersion du signal est tellement grande qu'on ne peut plus définir de manière précise la taille des individus. Cependant, la biométrie montre que seulement 4.5 % des anguilles ont une taille supérieure à 300 mm.

Le marquage des anguilles :

Dans le cadre du programme Européen Indicang, des actions de marquages à l'aide de pit tag (marques passives) ont été réalisées entre 2004 et 2006 sur la Dordogne et la Garonne. Cependant, il est apparu important de continuer ces opérations de marquages au-delà de ce programme afin d'améliorer les connaissances sur l'espèce et les systèmes de franchissement spécifiques. Les opérations de marquage-recapture sont destinées à apprécier l'efficacité de la passe définie comme étant la proportion de poissons qui empruntent la passe par rapport au nombre présent au pied de l'obstacle. Le marquage consiste à implanter dans la cavité générale un transpondeur passif intégré (PIT tag TROVAN). Il possède un microprocesseur contenant un numéro d'identification à 10 chiffres activé par ondes à basses fréquences. Ainsi équipées, les anguilles ont été déversées en deux points à l'aval du barrage. A noter que EDF R&D avait déjà réalisé 2 campagnes de marquages en 1999 et 2000.

**Comportement des anguilles sur la rampe :**

Afin de mieux comprendre le comportement des anguilles sur cette passe de grande longueur, il a été décidé avec EDF R&D d'installer des plaques de détection des anguilles marquées sur tout le linéaire de la passe. La figure 24 montre l'emplacement de ces plaques.



**Figure 24 : Localisation des plaques de détection sur la rampe à anguilles en 2014**

Détection des anguilles par plaques :

	Plaques 1, 2, 3 et 4	Plaques 1 ou 2	Plaques 1 ou 2 et 3	Plaques 3 et 4	Plaque 3	Plaque 4
<b>146 Ang</b>	58%	7%	20%	13%	1%	1%

**Figure 25 : Différents comportements observés sur la passe spécifique de Tuilières en fonction des détections des anguilles marquées**

Sur les 146 anguilles détectées en 2014, 72 % ont franchi totalement la rampe (détection sur la plaque 4), soit 105 individus. Cependant, lorsque l'on observe le comportement des 51 individus marqués lors du pic de migration, On note que 51% des anguilles seulement ont réussi à passer en amont. Sur les 49% qui ne sont pas passées, la plupart ont fait beaucoup d'allers-retours sur la rampe en naviguant entre les plaques 1, 2 et 3. Le fait même que la plupart des individus soient détectés par la plaque N°3 semble indiquer que les problèmes de non franchissabilité se situent à la sortie de la rampe à brosse, notamment lorsqu'il y a une accumulation d'anguilles. Ce phénomène avait déjà été observé en 2013 et quelques améliorations rustiques avaient été faites pour favoriser l'évacuation des individus dans le bassin de réception mais force est de constater que ce n'est pas suffisant et que des transformations doivent être réalisées avant le début de saison 2015.

#### **Temps de franchissement de l'ouvrage :**

<b>Temps pour les anguilles entre plaques 1&amp;2 et plaque 4</b>	
Temps moyen	07 :36 :56
Temps maximum	22 :01 :54
Temps minimum	00 :18 :20

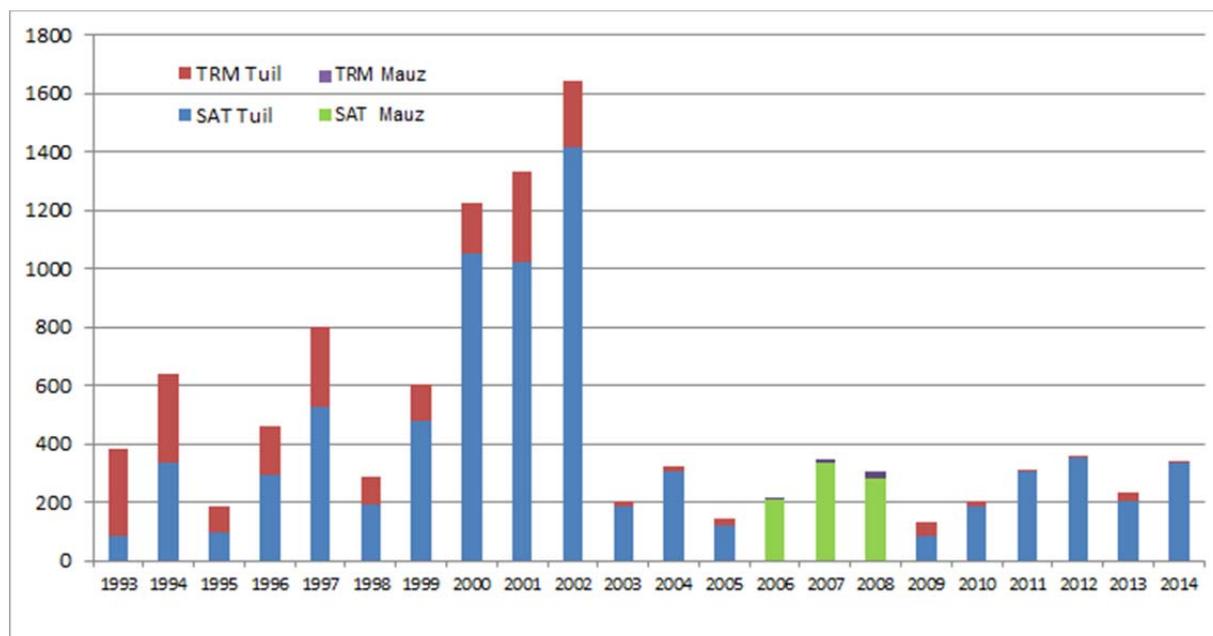
**Figure 26 : Temps de franchissement moyen, maximum et minimum des anguilles marquées observés à Tuilières sur la passe à anguilles**

Sur les 105 anguilles ayant franchi l'ouvrage, 25 % mettent moins de 42 minutes pour franchir la totalité de l'ouvrage, 50% moins d'une 1h56mn et 75% moins de 16h. Le temps de franchissement moyen est de 7h36 et le temps maximum de 22h01.

**Anguilles à Mauzac :** seulement 322 individus ont franchi la passe spécifique installée au barrage et 195 individus ont emprunté la passe à bassins.

Malgré les améliorations faites au niveau de l'attractivité de la cette passe, très peu d'individus réussissent à l'emprunter alors même que l'anguille est présente dans ce tronçon de Dordogne comme en atteste les nombreuses observations faites par les techniciens de MIGADO, ECOGEA et EPIDOR qui se rendent régulièrement sur ce site. Il s'agira de bien évaluer le franchissement de cette espèce par la nouvelle passe à poissons qui doit être construite en rive gauche en 2017. En attendant, cette passe spécifique restera en service pendant les périodes de migration de cette espèce.

### 2.3.4 Migration des grands salmonidés



**Figure 27 : Passages annuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac entre 1993 et 2014**

Avec 341 individus (334 saumons et 7 truites de mer) contrôlés à Tuilières, 2014 fait partie des années présentant des remontées comparables à la moyenne des années 1993 à 2013 (385 saumons) et correspond aux 2èmes meilleures remontées si l'on ne prend en compte que les années postérieures à 2003, année où l'on observe une rupture dans le nombre de salmonidés contrôlés à Tuilières. Le nombre d'individus contrôlés à Mauzac reste faible avec seulement 94 individus contrôlés au niveau de la passe à poissons et 9 minimum au niveau de la passe à ralentisseurs.

## Le saumon atlantique

### ➤ Caractérisation de la migration à Tuilières

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
1993	0	0	0	2	3	8	42	14	13	2	1	0	85
1994				1	3	82	133	3	44	39	13	16	334
1995	1			8	41	16	5		6	6	13		96
1996	0	1	3	25	70	48	43	0	17	53	29	7	296
1997	0	5	3	12	18	7	122	15	133	131	71	9	526
1998	1	0	1	13	33	28	30	1	25	49	14	0	195
1999		1	7	18	25	80	90	2	88	131	31	8	481
2000	2	3	11	41	25	144	298	93	199	197	35	5	1053
2001	1	0	4	48	37	58	432	101	144	113	65	20	1023
2002	9	3	13	7	77	296	463	39	255	174	68	13	1417
2003	3		37	58	61	11	1			1	12		184
2004		4	11	31	59	45	104	6	13	16	8	9	306
2005	3	0	16	23	29	34	9	0	2	2	0	4	122
2006	3	0	18	45	82	56	4	0	0	0	0	0	208
2007	2	0	12	32	40	28	118	77	17	8	1	0	335
2008	0	0	7	43	63	88	62	2	8	8	1	0	282
2009	0	0	7	11	26	32	6	1	1	2	1	0	87
2010	0	1	13	10	36	34	35	23	18	16	1	1	188
2011	0	2	32	150	97	19	3	2	0	2	1	0	308
2012	0	6	35	68	131	65	45	0	2	0	0	0	352
2013			29	26	19	37	87	2	3	1	0	0	204
2014	0	1	50	81	123	65	11	1	2	0	0		334
<b>Total général</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>309</b>	<b>753</b>	<b>1098</b>	<b>1281</b>	<b>2143</b>	<b>382</b>	<b>990</b>	<b>951</b>	<b>365</b>	<b>92</b>	<b>8416</b>

**Figure 28 : Passages mensuels des saumons à Tuilières et Mauzac (en rouge) entre 1993 et 2014**

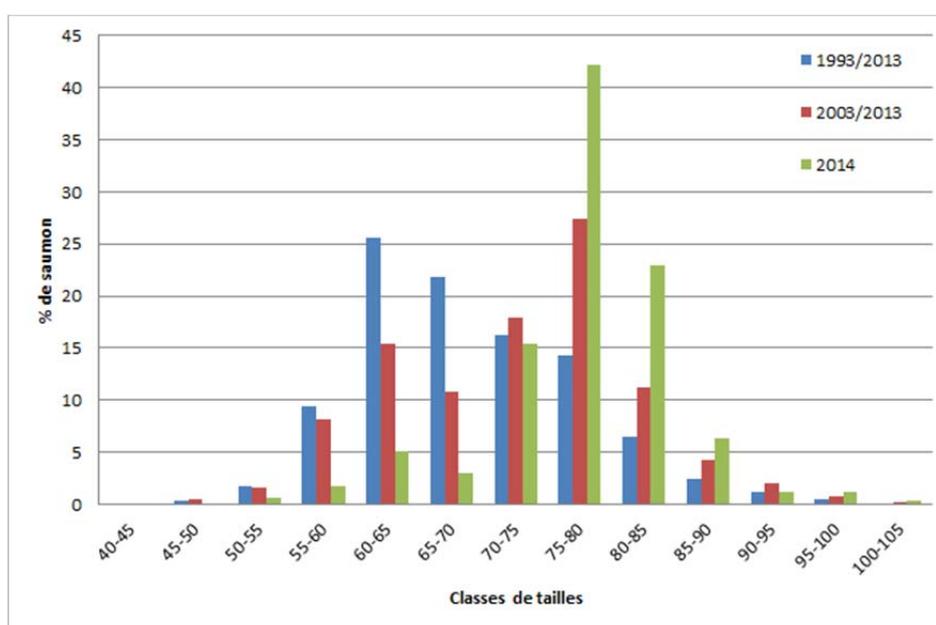
Sur les **8416** saumons contrôlés entre 1993 et 2014, 53 % sont contrôlés entre les mois de mai et juillet et 30 % pendant la période automnale. Cependant, depuis 2003, la migration automnale est quasiment nulle et peut certainement être mise en relation avec la chute du nombre de castillons (1 hiver de mer) que l'on observe au niveau de Tuilières entre les mois de juin et novembre. Ainsi, on notera qu'en 2014 la migration a été particulièrement précoce avec 40 % des passages avant le mois de mai et 75 % avant le mois de juin. La hausse brutale de la température à partir du 10 juin couplée à la chute des débits ont quasiment provoqué l'arrêt de la migration. En effet, seulement 6 % des individus franchissent l'usine de Tuilières après le 15 juin alors, qu'en moyenne, il est observé depuis 2003 25 % des passages sur cette période de l'année.

➤ Caractérisation de la population

Les 334 saumons comptabilisés ont, comme depuis plusieurs années, fait l'objet d'une estimation de taille dont la précision a été évaluée à  $\pm 3$  cm contre  $\pm 5$  cm les années précédentes. En effet, comme un grand nombre de poissons ont été mesurés pendant les opérations de piégeage, il a été possible de réajuster le coefficient multiplicateur qui permet de transformer une taille mesurée à l'écran de l'ordinateur en taille réelle.

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Castillons	% 1993/2013	0%	0%	0%	0%	1%	16%	37%	7%	17%	15%	6%	1%
	2014	0%	0%	0%	3%	5%	63%	26%	3%	0%	0%	0%	0%
PHM	% 1993/2013	0%	1%	9%	25%	36%	12%	5%	0%	3%	4%	2%	1%
	2014	0%	0%	17%	27%	41%	14%	0%	0%	1%	0%	0%	0%

**Figure 29 : Comparaison de la répartition mensuelle 1 hiver de mer (1 HM) / plusieurs hivers de mer (PHM) à Tuilières / Mauzac entre 1993 et 2013 et 2014.**



**Figure 30 : Comparaison des histogrammes des classes de tailles moyennes de saumons à Tuilières/Mauzac entre 1993 et 2013, 2003-2013 et celles observées à Tuilières en 2014**

Les tailles des saumons observés à la vitre de contrôle ont varié de 51 à 104 cm (moyenne de 78 cm ; médiane : 79 cm).

Les classes de taille les plus représentées au cours de cette saison 2014 sont les classes 75 - 80 cm avec 42 % des individus. On notera la présence de seulement 36 castillons (1 hm) qui représentent pour cette année 2014 seulement 10% des passages. Depuis le début des suivis, la structure de la population a changé sur l'ensemble du bassin. Jusqu'en 2003, la majorité du stock migrant était constitué de castillons (80 %). Puis, à partir de 2003, cette catégorie de poissons a nettement diminué alors que parallèlement le nombre de pluri-hivers de mer (PHM) a augmenté. Ainsi, de 2003 à 2014, la population est

composée de 20 % de castillons et 80 % de PHM. Sur cette période, seule l'année 2013 avait vu le retour majoritaire des castillons avec près de 60 % des passages.

### **Le piégeage des saumons à Tuilières en 2014**

De 1995 à 2002, MIGADO a utilisé un piège installé au niveau de la passe à poissons de Bergerac pour capturer des saumons sauvages afin d'alimenter le centre de reconditionnement de Bergerac. Ces piégeages ont permis de capturer essentiellement des castillons et seulement une vingtaine de grands saumons (plusieurs hivers de mer) ont pu être reconditionnés. En début d'année 2003, un piège a été construit à moindre coût dans la passe de transfert du système de franchissement de Tuilières.

Enfin, un piège composé d'une nasse et d'un palan a été installé et financé par EDF début juillet 2010 afin de permettre un piégeage intensif des salmonidés du fait de l'arrêt de la passe de Mauzac pour travaux. Le piège dans un premier temps (2011) non fonctionnel a été réparé par EDF et s'est avéré très efficace lors de la saison 2014.

#### ➤ Piégeage pour Bergerac

37 saumons de montaison ont été prélevés pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2014, dont 10 mâles et 27 femelles. A noter le piégeage de 9 castillons (1 hiver de mer).

Tous ces poissons ont fait l'objet d'une biométrie précise (longueur totale, longueur fourche, longueur mâchoire, poids total), d'un sexage sur site et d'un relevé de l'état sanitaire. Un morceau de nageoire a également été prélevé afin de réaliser des analyses génétiques sur ces individus (assignation parentale).

Le transport a été effectué à l'aide de caisses isothermes. Cette méthode permet le transport de grands poissons sur de longues distances. La durée moyenne de transport entre Tuilières et Bergerac est de 30 mn. Ce transport nécessite une préparation préalable du poisson qui va être conditionné dans une gaine plastique remplie de solution anesthésiante et gonflée à l'oxygène.

Methodologie : avant la capture du poisson, il faut préparer une solution anesthésiante dans une civière de stabulation à raison de 12 ml d'eugénol pour 40 litres d'eau et une solution de transport dans une poubelle de 80 litres à raison de 2,5 ml d'eugénol pour 40 litres d'eau. Il faut également placer dans une caisse de transport isotherme une gaine plastique doublée par une seconde remplie de 20 litres de solution de transport.

Le poisson est capturé à l'épuisette et introduit dans la civière contenant la solution anesthésiante afin d'être totalement endormi (environ 5 minutes). Ensuite, le poisson est saisi par le pédoncule caudal et soutenu par la tête, puis il est introduit délicatement, la tête en avant, dans la gaine interne préalablement remplie de la solution de transport. Cette gaine est alors gonflée à l'oxygène puis fermée hermétiquement à l'aide d'élastiques (la gaine externe étant fermée de la même manière).

Ajoutons que si la température de l'eau est supérieure à 18°C, il est nécessaire de mettre des blocs isothermes réfrigérés (l'équivalent d'un bloc de glace d'environ 1 litre) sur la gaine de transport. De plus, les piégeages s'arrêtent lorsque la température dépasse les 26°C afin d'éviter des problèmes de mortalité.

Date de piégeage	Espèce	Numéro d'arrivée	N° identifiant	Souche	Cohorte	Stades m/d/r	Sexe	Age	Long Max (mm)	Lf(cm)	Lt (cm)	Masse (kg)
18/03/14	SAT	5	74BD92	DOR	2014	m	F	2	73	74,2	82	3,61
20/03/14	SAT	6	74DA97A	DOR	2014	m	M	2	75,5	77,6	79	4,01
24/03/14	SAT	7	74DC1DB	DOR	2014	m	F	2	74,8	77	81	4,42
26/03/14	SAT	8	74DC98E	DOR	2014	m	M	2	74,9	77,3	78	4,63
26/03/14	SAT	9	74D8B9A	DOR	2014	m	F	2	70,5	72,5	85	3,25
27/03/14	SAT	10	74DE884	DOR	2014	m	F	3	95,7	97,5	88	8,9
27/03/14	SAT	11	74DAC56	DOR	2014	m	F	2	76,9	79	71	4,13
27/03/14	SAT	12	74D9FCD	DOR	2014	m	M	2	77,5	79,5	81	4,55
28/03/14	SAT	15	74EF9FF	DOR	2014	m	F	2	70,7	73,2	84	3,63
28/03/14	SAT	16	74EFC36	DOR	2014	m	F	2	71,8	74	86	3,96
31/03/14	SAT	17	74DAAE5	DOR	2014	m	F	2	72,2	74,2	86	3,43
01/04/14	SAT	18	74D89C4	DOR	2014	m	F	3	84,8	86,2	78	6,15
01/04/14	SAT	19	74DD361	DOR	2014	m	F	2	74,6	76,3	69	3,93
01/04/14	SAT	20	74DAAE1	DOR	2014	m	F	2	73	74,7	82	3,92
02/04/14	SAT	21	74DEEC6	DOR	2014	m	M	2	72,7	74,1	74	3,6
02/04/14	SAT	22	74DE039	DOR	2014	m	M	2	71,9	74,1	74	3,48
02/04/14	SAT	23	74DEDf6	DOR	2014	m	F	2	74,5	76,1	89	3,88
03/04/14	SAT	24	74DB672	DOR	2014	m	M	2	71,3	74	70	3,18
03/04/14	SAT	25	74DBD0B	DOR	2014	m	F	2	82	85	72	4,14
09/04/14	SAT	26	74DDFA7	DOR	2014	m	M	2	77,8	81	77	4,58
10/04/14	SAT	27	74EEFFD	DOR	2014	m	F	2	75,7	77,7	70	4,99
10/04/14	SAT	28	74EDB38	DOR	2014	m	F	2	74,5	76,4	86	3,89
11/04/14	SAT	29	6E955ED	DOR	2014	m	F	2	66,7	68,7	58	2,68
15/04/14	SAT	30	74F1A3F	DOR	2014	m	F	2	71,2	73,4	84	3,42
16/04/14	SAT	31	74F04BA	DOR	2014	m	M	2	73,8	75,4	89	4,13
17/04/14	SAT	32	74F1564	DOR	2014	m	F	2	72,2	73,7	86	3,56
17/04/14	SAT	33	74F0C89	DOR	2014	m	F	2	75,5	77,3	71	3,9
18/04/14	SAT	34	74F0583	DOR	2014	m	M	2	69,8	71,2	64	2,95
23/04/14	SAT	35	74F5841	DOR	2014	m	F	2	77,5	80	70	4,79
19/05/14	SAT	39	74F5622	DOR	2014	m	F	3	94,1	96,3	85	8,75
19/05/14	SAT	40	74F1C4F	DOR	2014	m	F	2	76,8	78,5	73	4,42
19/05/14	SAT	41	74F1304	DOR	2014	m	F	2	70,2	73,8	86	3,63
21/05/14	SAT	42	74F0347	DOR	2014	m	F	2	73,5	76,1	85	4,28
21/05/14	SAT	43	74F8C92	DOR	2014	m	F	2	72,5	73	83	3,76
21/05/14	SAT	44	74F8F29	DOR	2014	m	M	2	71,7	74,3	69	3,57
21/05/14	SAT	45	74F6429	DOR	2014	m	F	2	72,3	74,1	88	3,82
21/05/14	SAT	46	74F85B7	DOR	2014	m	F	2	75,4	77,2	71	3,96

Figure 31 : Liste des saumons piégés à Tuilières pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2014

➤ Taux de transfert 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 2014, sur les 334 saumons contrôlés à Tuilières et susceptibles d'être recontrôlés à Mauzac (334 saumons – 37 Bergerac = 297), 94 individus ont réussi à franchir la passe à poissons de Mauzac, **soit 32 %**.

Par ailleurs, le bureau d'étude ECOGEA a été mandaté par EDF pour affiner l'ensemble des données permettant d'apporter des réponses quant au franchissement de Tuilières et de Mauzac, notamment par les grands salmonidés. Ainsi, l'ensemble des passes à poissons a été équipé d'antennes TIRIS (Technique RFID) permettant la détection de marques passives injectées dans les muscles des individus.

Au total, 49 poissons ont été marqués par les équipes de MIGADO et ECOGEA et relâchés dans la passe à poissons de Tuilières. Sur ces 49 individus, 45 ont été détectés à la sortie de la passe et ainsi potentiellement capables de migrer jusqu'à Mauzac. L'ensemble des analyses et résultats est synthétisé dans le rapport d'étude ECOGEA (Note suivi des passes du Bergeracois, octobre 2014).

Sur ces 46 individus, 9 sont passés à la passe à ralentisseurs de Mauzac. Il est impossible d'extrapoler ce résultat à l'ensemble des saumons contrôlés à Tuilières mais sur l'ensemble des saumons, à minima 103 (94 +9) ont franchi Mauzac, soit un taux de transfert de 35 %. Si l'on ne prend en compte que les individus marqués, 17 saumons sur 45 ont franchi Mauzac sur l'ensemble des 2 ouvrages de franchissement, soit un taux de transfert de 38 %.

Il apparait toutefois nécessaire de bien rappeler que le taux de transfert observé entre Tuilières et Mauzac n'est que le rapport entre le nombre de poissons contrôlés en amont de Mauzac sur le nombre de poissons contrôlés à Tuilières.

Ainsi, ce taux ne traduit pas uniquement l'efficacité des ouvrages de franchissement mais est également la résultante d'autres facteurs limitants comme la prédation entre les ouvrages, la pêche accidentelle, l'égarement...).

De nombreuses observations de terrain (MIGADO / ECOGEA) montrent que le comportement des migrateurs, notamment les saumons, devant la vitre de visualisation située à une dizaine de mètres de la sortie de la passe est très étonnant avec de nombreux aller-retours couplés à des comportements de nage très atypiques (accélération brutale, déplacement dans la colonne d'eau...).

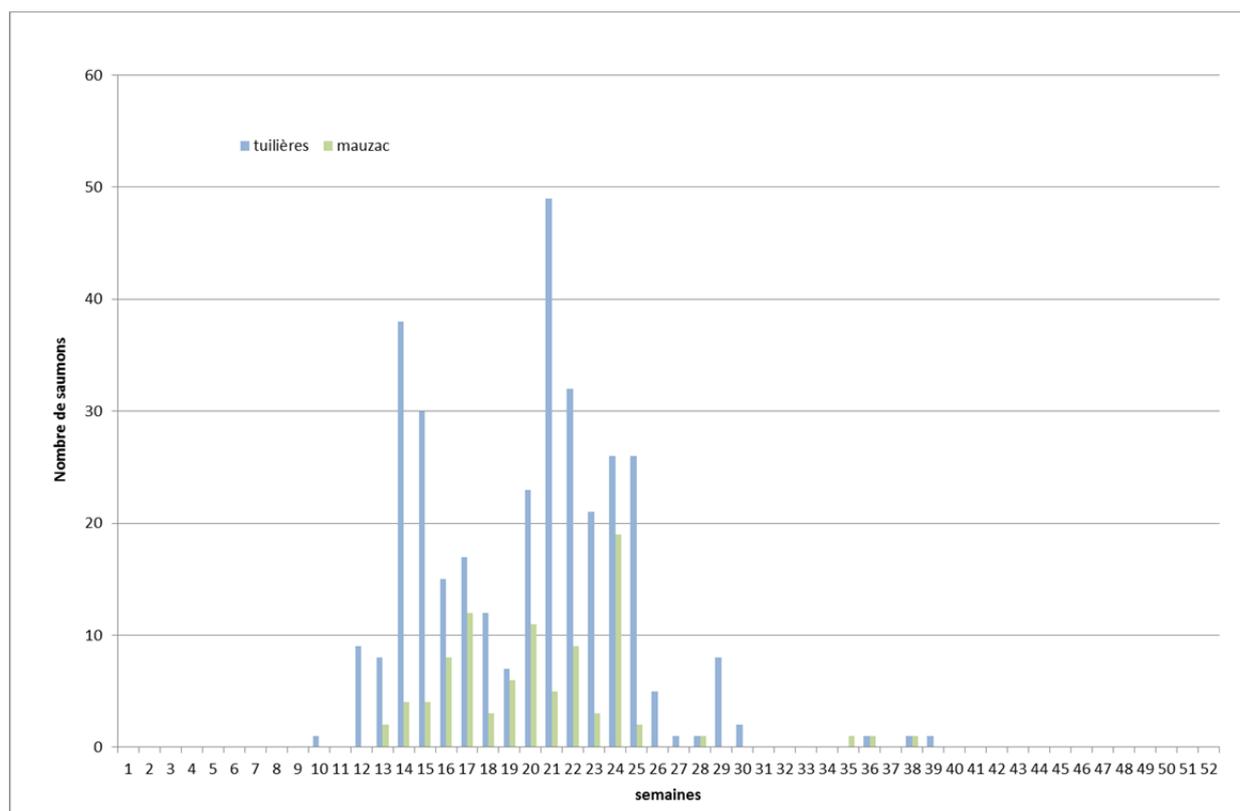
Il semblerait que certains individus soient perturbés dans leur progression et aient du mal à sortir de la passe. Cet état de fait, sans parler de prédation, occasionne une gêne qui peu engendrer de la fatigue et empêcher les individus de migrer normalement vers l'amont du cours d'eau une fois Tuilières passé. En atteste, le comportement de trois saumons marqués qui, une fois sortis de la passe à poissons, ont redévalé l'obstacle avant de se représenter à l'ascenseur à poissons.

Il apparait important de prendre ces éléments en compte pour améliorer le faible taux de transfert ; l'efficacité des ouvrages de franchissement ne pouvant expliquer à elle seule ce résultat.

	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tuilières / Mauzac (%)	14	65	50	53	54	23	15	38

**Figure 32 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac entre 2004 et 2014**

Enfin, 3 truites de mer sur 7 ont franchi la passe à poissons de Mauzac, soit un taux de transfert quasiment identique à celui des saumons.



**Figure 33 : Rythme de migration des saumons à Tuilières et Mauzac en 2014**

Enfin, la figure 33 montre que les saumons sont contrôlés à la même époque sur les deux sites, avec un décalage d'environ 3 semaines dans les pics de migration qui peut être expliqué par la distance à parcourir et le temps de prospection avant de trouver l'entrée de la passe. A noter que ce graphe ne prend pas en compte les individus passés à la passe à ralentisseurs.

### 2.3.5 Migration des autres espèces

Le contrôle des migrations des espèces amphibiotes a permis de mettre en évidence sur toutes les stations de contrôle une activité migratoire parfois intense chez les espèces holobiotiques. Les cyprinidés constituent la famille la mieux représentée, avec notamment les barbeaux, les brèmes, les chevesnes, les gardons, et les ablettes qui totalisent près de **32 000 individus en 2014**. En baisse constante depuis 4 ans, le nombre de cyprinidés comptabilisés reste toujours important. A l'inverse des observations faites en 2013, ces résultats montrent une présence importante de gardons et de brèmes en 2014 et une baisse très sensible du nombre d'ablettes. Cependant, toutes les espèces habituelles sont représentées, il n'y a pas de différences significatives entre les observations faites avant 2009 et les comptages effectués depuis la remise en service de l'ascenseur de Tuilières.

**Pour les carnassiers**, on observe globalement une diminution notable des sandres (3 individus en 2014 contre 110 en 2005 ou encore 245 en 2002), même si cette espèce est fréquemment observée dans les bassins aval de la passe à poissons.

Enfin, il est à noter que la population de silures au niveau de Tuilières en 2014 se stabilise avec 55 individus contrôlés. Cependant, de nombreuses observations montrent une forte densité en aval des ouvrages de franchissement, notamment au niveau de Mauzac. De plus, lorsque l'on compare les tailles de ces individus avec celles contrôlées les années précédentes, on remarque une apparition de silures nettement plus grands atteignant près de 225 cm en 2013 (max 220 cm en 2012) pour le plus gros. Ce phénomène montrerait une population installée avec de la reproduction effective comme ce qui a été observé sur le site de Golfech où désormais on comptabilise entre 500 et 1000 silures par an.

Par ailleurs, certains individus redévalent dans la passe à bassins chaque nuit au niveau des premiers bassins amont et s'il n'y a pas systématiquement « attaque » ou « chasse » des autres espèces, une perturbation évidente est observée au niveau de la progression de certains poissons, notamment des saumons. En effet, ces derniers sont amenés assez régulièrement à faire plusieurs allers-retours avant de passer définitivement la vitre de comptage. L'ensemble des données saumon de 2014 sera analysé par l'équipe de l'université Paul Sabatier suivant un protocole précis afin de déterminer statistiquement si ces comportements atypiques sont en lien avec la présence de silures dans la passe et/ou avec d'autres paramètres (températures de l'eau, débits etc.). Ces données seront également comparées avec celles enregistrées au niveau de Golfech où la prédation et/ou l'effarouchement des saumons par le silure sont avérés dans le système de franchissement.

### 3 LE SUIVI DE LA PASSE DE MONFOURAT (DRONNE)

#### 3.1 Généralités

La Dronne est un sous-affluent de la Dordogne par l'Isle. Elle prend sa source à 480 mètres d'altitude dans le Massif central, département de la Haute-Vienne (87), région Limousin, sur la commune de Bussière-Galant. Elle traverse ensuite les départements de la Charente et de la Dordogne puis se jette dans l'Isle en aval de Coutras dans le département de la Gironde.

Suite à la construction de la passe à poissons du barrage de Monfouat sur la Dronne 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 (avril – juillet). Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre des mesures affichées dans le PLAGEPOMI (mesure SB02), doit permettre d'évaluer la franchissabilité de l'obstacle sur un axe classé à forts enjeux migrateurs (Dronne classée au titre de l'article L.432-6 du code de l'environnement sur les départements de la Gironde, Charente, Dordogne et Haute-Vienne).

Le barrage de Monfouat 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) (Figure 28).

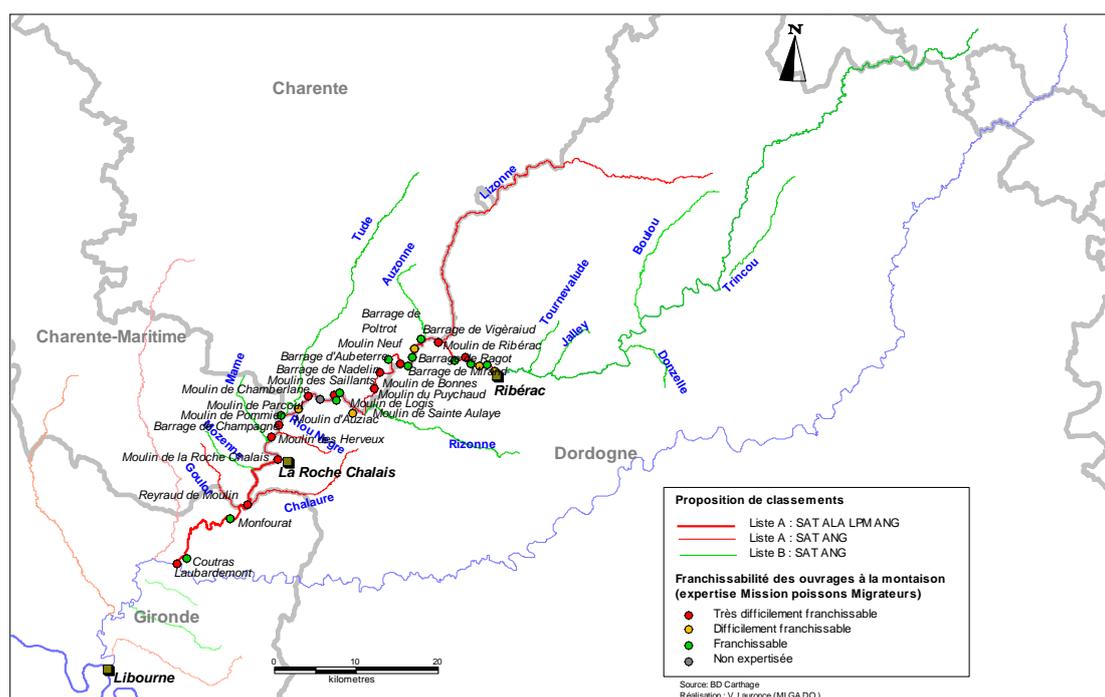


Figure 34 : Situation géographique du barrage de Monfouat.

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

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



**Photo 7 : Passes à poissons de Monfourat (passe à bassins et rampe à anguilles)**

Un local vidéo situé au niveau du dernier bassin amont de la passe et équipé d'une baie vitrée permet d'installer le matériel d'analyse d'images classiquement utilisé par MIGADO sur le bassin Garonne-Dordogne ([Cf. § 1.3.2](#)).



**Photo 8 : Vitre de contrôle de Monfourat et ordinateur d'analyse d'images**

### 3.2 Problèmes rencontrés

Les suivis ont été réalisés du 19 mars au 6 mai. Pendant cette période, le personnel MIGADO est passé 9 fois pour s'assurer du bon fonctionnement des installations (récupération des fichiers, nettoyage vitre, contrôle du bon fonctionnement de la passe et du matériel d'acquisition). Le tableau ci-après montre les différentes interventions de MIGADO sur le site. De nombreux problèmes ont entravé le bon fonctionnement du matériel et ainsi perturbé les suivis. L'humidité constante du local de visualisation (fuite, pas de chauffage, condensation...) provoque sans cesse des pannes d'ordinateur qui, cette année, ont été fatales. Le 6 mai, la carte de numérisation de l'ordinateur, pièce maitresse du système de vidéo surveillance, n'a pas supporté les variations de tension et a été définitivement détruite. A titre d'exemple, sur le site de Golfech (82), l'ordinateur fonctionne 24h/24, 11 mois /12 depuis 5 ans sans le moindre problème. Le local où il est situé n'a rien d'exceptionnel : il est juste étanche, chauffé et ventilé....

Par ailleurs, le système de piégeage de la passe à anguilles nécessite la mise en place d'une pompe pour alimenter la partie supérieure de la rampe et le bassin de piégeage/stabulation. Cette pompe, achetée par MIGADO, est tombée en panne le 15 avril, le lendemain de l'installation du fait de l'alimentation électrique gérée par le propriétaire de l'usine et qui ne semble pas être aux normes... . Une nouvelle pompe a été installée le 28/04. Le 16 mai, MIGADO a constaté une effraction sur le site avec vol des projecteurs et du vandalisme au niveau des fermetures des trappes des locaux. L'ensemble du matériel restant sur le site a été enlevé et MIGADO a prévenu les partenaires financiers et techniques que les suivis ne pouvaient plus se faire dans ces conditions et ne reprendraient que lorsque le site serait sécurisé, conformément aux préconisations faites en mai ...2012 !

Date	Personnel	Passe à poissons/anguille
19/03/2014	MIGADO	Mise en place video et réglage, décolmatage grille amont, nettoyage vitre
26/03/2014	MIGADO	PC ne fonctionne plus, récupération du PC.
03/04/2014	MIGADO	Remise en fonction PC-Video, récupération des fichiers
10/04/2014	MIGADO	Récupération fichiers, nettoyage grille amont, vidange local video
14/04/2014	MIGADO	Mise en route passe anguilles 19h50
15/04/2014	MIGADO	Arrêt passe anguille car pompe HS, modif passe anguilles, nettoyage vitre, récupération des fichiers
23/04/2014	MIGADO	Récupération fichiers
28/04/2014	MIGADO	Installation nouvelle pompe, nettoyage vitre, fichiers récupérés
06/05/2014	MIGADO - FD 33	Panne électrique et récupération PC car pas de signal écran
16/05/2014	MIGADO	Vol projecteurs, trappes d'accès des deux locaux ne ferme plus, récupération du matériel

**Figure 35 : Chronologie des faits marquants de la campagne de suivis à Monfourat en 2014**

### 3.3 Résultats des contrôles vidéo

Du 19 mars au 6 mai, 9930 poissons ont été contrôlés pour 12 espèces dont 3 migrateurs (lamproie fluviatile, lamproie marine et mullet). Le tableau ci-dessous reprend les passages journaliers des différentes espèces observées sur ce site en 2014.

	Espèces amphibiotes			Espèces holobiotiques									Total
	lpf	lpm	muc	abl	baf	bre	bro	cco	che	gar	tac	trf	
19/03/2014										2			2
20/03/2014			5	8	1				4	217			235
21/03/2014			2	15		12	1		3	911			944
22/03/2014	5	1			3	3			1	8			21
23/03/2014	2	7	2			4			9	34			58
24/03/2014				4		1			1	47			53
25/03/2014						1							1
26/03 au 2/4	Panne PC / surtensions												
03/04/2014			1	130	2	5			10	290			438
04/04/2014		1	1	90		17		1	2	40			152
05/04/2014		6	2	358	2	9			1	16			394
06/04/2014		2		1200	1	11			2	50			1266
07/04/2014		1		2481	5	8			3	130			2628
08/04/2014		1		1545	3	5		1	14	413			1982
09/04/2014			1	250	4	5			12	100			372
10/04/2014				25	1	1			7	30	1		65
11/04/2014						5			2	58			65
12/04/2014				10	2	3	1	1	9	90			116
13/04/2014		1	3	30	6	4			9	280			333
14/04/2014				20	2	2			7	100			131
15/04/2014				150	6				12	180			348
16/04/2014				50		2			8	100			160
17/04/2014		3			3				8	100			114
18/04/2014					3								3
19/04/2014					1				1				2
20/04/2014						4			1				5
23/04/2014						1							1
24/04/2014						3							3
25/04/2014		1			6	3	2		2		1		15
26/04/2014		2			5	4							11
27/04/2014					4				1			1	6
28/04/2014					2	4							6
29/04 au 6/mai	Panne PC / surtensions/ pertes des données Ddur HS - Carte de numérisation HS												
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>6366</b>	<b>62</b>	<b>117</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>129</b>	<b>3196</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>9930</b>

Figure 36 : Résultats des suivis vidéo réalisés à Monfourat en 2014.

Il apparaît difficile d'analyser les rythmes de migration sur cette station 1) du fait des problèmes de vidéo contrôle qui sont venus perturber les suivis et 2) du fait de l'arrêt précoce et brutal de cette campagne début mai. Cependant, la présence de lamproies marines dès le mois de mars reste un indicateur important car cette espèce déserte depuis 2 ans les axes principaux (Dordogne et Garonne). Cette migration précoce sur cet affluent de la partie aval de l'axe montre l'importance d'adapter les suivis de cette espèce sur l'ensemble du territoire, notamment en aval des fleuves pour voir s'il y a un changement de comportement de l'espèce et/ou si le stock reproducteur s'effondre sur notre bassin Gironde Garonne Dordogne.

## CONCLUSION

---

### Tuilières

En 2014, l'ascenseur à poissons de Tuilières a fonctionné 79 % du temps. L'entretien annuel du dispositif a été effectué de janvier à début mars et des problèmes au niveau de la cuve de l'ascenseur ont été observés et résolus au mois de mai, occasionnant un arrêt de 180h.

Au niveau de **Tuilières**, **62 600** poissons ont été contrôlés, pour 22 espèces. Chez les grands migrateurs, **170 aloses** ont été comptabilisées, soit toujours un effectif extrêmement faible et une nouvelle fois très inférieur aux années 1995 et 1996 qui enregistraient plus de 80 000 aloses. Les **lamproies** sont pour la première fois à Tuilières depuis 1993 absentes du site contre, par exemple, 39 000 en 2009 ! Cette situation est préoccupante et inquiète les observateurs sur l'état du stock reproducteur d'autant plus que l'absence de cette espèce est également observée sur la Garonne au niveau de Golfech. Les passages d'anguilles sont dans la moyenne de ceux observés ces dernières années avec environ **30 500** individus contrôlés dont 97,8 % sur la passe spécifique.

Avec **341** grands salmonidés (334 saumons et 7 truites de mer), la migration de cette année reste très faible par rapport aux résultats enregistrés au début des années 2000 (1641 individus en 2002, année de référence), mais plutôt intéressante quand on ne compare ces remontées qu'avec celles enregistrées depuis 2003, année qui marque une rupture dans la migration tant d'un point de vue quantitatif que dans la caractéristique des individus qui migrent avec désormais majoritairement des grands saumons présents sur l'axe (80 %). Parmi les 334 saumons, 37 ont été capturés dans le piège installé dans la passe de transfert du système de franchissement de Tuilières et transportés au centre de reconditionnement de Bergerac, 49 ont été équipés de marques TIRIS pour les études complémentaires menées par ECOGEA en collaboration avec MIGADO.

**Les cyprinidés** constituent toujours la famille la mieux représentée parmi les espèces holobiotiques et totalisent plus de **32 000 individus** répertoriés en 2014. Ces résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les observations faites avant 2005 (avant l'incident sur le barrage) et les comptages effectués depuis 2009 même si, depuis 3 ans, on observe une diminution des effectifs totaux. Le nombre de silures reste stable et faible en 2014 avec 55 individus contrôlés, mais leur comportement dans la passe semble perturber le passage des autres espèces, notamment les saumons qui effectuent pour certains de nombreux allers-retours dans la passe avant de sortir définitivement.

### Mauzac

Au niveau de **Mauzac**, les problèmes rencontrés ces dernières années semblent quasiment résolus à savoir que les vannes d'entrée sont définitivement automatisées et ont fonctionné normalement en 2014 et que la délivrance du débit d'attrait se fait selon les préconisations des experts. En ce qui concerne le franchissement, il apparaît qu'en 2014, seulement 1 alose sur les 170 comptabilisées à Tuilières a été observée et, bien sûr, aucune lamproie n'a été contrôlée sur le site... Sur les 297 saumons potentiellement en amont de Tuilières (334 – 37 Bergerac), **à minima 103 individus** ont pu regagner les zones de reproduction, soit 38 % de taux de transfert entre les 2 sites de Tuilières et Mauzac. Ce chiffre est considéré comme minimum puisqu'au niveau de la passe à ralentisseurs installée au barrage, seuls les individus marqués TIRIS peuvent être contrôlés. Ainsi sur les 103 saumons, 94 ont emprunté la passe à bassins de l'usine et 9 ont été détectés à la passe à ralentisseurs.

### Monfourat

Les suivis de 2014 ont été perturbés par 1) les problèmes d'alimentation électrique récurrents observés sur ce site depuis 2012... et 2) par un acte de vandalisme observé le 16 mai qui a obligé les techniciens de MIGADO à enlever le matériel non volé. Ainsi, la période de suivi a été fortement réduite (du 19 mars au 6 mai) et paraît difficilement analysable. Cependant, l'observation d'une migration précoce de lamproies marines est un bon indicateur pour accentuer l'effort de suivi de cette espèce sur la partie aval du fait de la dertsertion constatée sur les axes principaux (Garonne et Dordogne).

## BIBLIOGRAPHIE

---

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

ECOGEA, 2014. Note synthétique : Suivi des ouvrages de franchissement du bergeracois (Dordogne). Note concernant la période du 1<sup>er</sup> janvier au 30 juin 2014

ECOGEA, 2015. Note synthétique : Suivi des ouvrages de franchissement du bergeracois (Dordogne). Note concernant la période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 décembre 2014.

FILLOUX D., GRACIA S., LAURONCE V., CARRY L., 2014 Le suivi des migrations des espèces amphibiotiques et holobiotiques au niveau des stations de contrôles de Tuilières, Mauzac et Monfourat en 2013. Rapport 10 D-13-RT MIGADO

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.*