



**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 2013**

**DOSSIERS ATUIL13, AMAUZ13 ET AMONF13**

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**

**Jun 2014**

MI.GA.DO. 10D-13-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 MOYEN 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
LE FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT ET DU SYSTEME VIDEO DE TUILIERES.....	7
LE FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS DE MAUZAC .....	8
<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 .....	26
2.3.5 MIGRATION DES AUTRES ESPECES.....	31

<b>3</b>	<b>LE SUIVI DE LA PASSE DE MONFOURAT (DRONNE)</b> .....	<b>33</b>
3.1	GENERALITES.....	33
3.2	RESULTATS DES CONTROLES .....	34
3.2.1	ESPECES AMPHIHALINES .....	34
3.2.2	ESPECES DE RIVIERES .....	36
3.3	PROBLEMES RENCONTRES. ....	36
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>37</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>38</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2013 .....	7
Figure 2 : Bilan de fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac en 2013.....	8
Figure 3 : Débits moyens mensuels de la Dordogne à Tuilières en 2013 et comparaison avec les débits moyens mensuels de référence (période 1993-2012).....	9
Figure 4 : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne à Tuilières en 2013 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles de référence (période 1993-2012).....	10
Figure 5 : Tableau récapitulatif des passages de poissons à Tuilières et Mauzac (2006-2008) sur la période 1993-2013 .....	11
Figure 6 : Répartition mensuelle des aloses comptabilisées à Tuilières et Mauzac (rouge) entre 1993 et 2013. .	12
Figure 7 : Evolution du stock reproducteur annuel d'aloses sur le bassin Gironde Garonne Dordogne entre 1993 et 2013 .....	13
Figure 8 : Répartition mensuelle des lamproies à Tuilières et Mauzac (en grisé) entre 1993 et 2013.....	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 2013.....	18
Figure 17 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières entre 1989 et 2013 (ascenseur + passe spécifique depuis 1997).....	19
Figure 18 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières en 2013 en fonction de la température moyenne journalière de l'eau.....	19
Figure 19 : Vue de la partie amont de la passe à ralentisseurs (sous la rampe brosse) et de la passe provisoire installée en 2013 à Tuilières.....	20
Figure 20 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières entre 1997 et 2005, 2009 et 2013 au niveau des 2 systèmes de franchissement.....	20
Figure 21 : Comparaison des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013.....	21
Figure 22 : Comparaison des classes de taille des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013.....	21
Figure 23 : % de détection des anguilles par le compteur à résistivité en fonction de la taille des individus mesurés en 2013 .....	22
Figure 24 : Relation entre la taille des individus mesurés à Tuilières en 2013 et le signal du compteur associé. .	22
Figure 25 : Marquage et recapture des anguilles marquées sur le site de Tuilières entre 1999 et 2013.....	23
Figure 26 : Localisation des plaques de détection sur la rampe à anguilles en 2013.....	24
Figure 27 : Aménagement possible en amont de la rampe à brosses tel que fait à Golfech en 2012.....	24
Figure 28 : Différents scénarios comportementaux observés sur la passe à anguilles de Tuilières en 2013.....	25
Figure 29 : Passages annuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac entre 1993 et 2013.....	26
Figure 30 : Passages mensuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac (en rouge) entre 1993 et 2013.....	27
Figure 31 : Comparaison de la répartition mensuelle 1 hiver de mer (1 HM) / plusieurs hivers de mer (PHM) à Tuilières / Mauzac entre 1993 et 2010 et 2013. ....	28
Figure 32 : Comparaison des histogrammes des classes de tailles moyennes de saumons à Tuilières/Mauzac entre 1993 et 2012, 2003-2012 et celles observées à Tuilières en 2013.....	28
Figure 33 : Liste des saumons piégés à Tuilières pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2013.....	30
Figure 34 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac entre 2004 et 2013 .....	30
Figure 35 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac en 2013 sur les individus marqués TIRIS (source ECOGEA).....	31
Figure 36 : Situation géographique du barrage de Monfourat.....	33

<i>Figure 37 : Situation géographique du barrage de Monfourat</i> .....	35
<i>Figure 38 : Espèces de rivières contrôlées à Monfourat en 2013</i> .....	36
<i>Photo 1 : Vue de l'entrée de l'ascenseur à poissons (Source EDF)</i> .....	2
<i>Photo 2 : Vue et schéma de l'ascenseur à poissons de Tuilières (Source EDF)</i> .....	3
<i>Photo 3 : Vue d'un bassin de la passe à poissons de transfert de Tuilières</i> .....	3
<i>Photo 4 : Vue aérienne de l'usine de Mauzac (source EDF) et de la nouvelle entrée du dispositif de franchissement (source Migado)</i> .....	4
<i>Photo 5 : Système analyse d'images de Tuilières</i> .....	5
<i>Photo 6 : Principe du système de vidéo surveillance de Tuilières</i> .....	6
<i>Photo 7 : Passes à poissons de Monfourat (passe à bassins et rampe à anguilles)</i> .....	34
<i>Photo 8 : Vitre de contrôle de Monfourat et ordinateur d'analyse d'images</i> .....	34
<i>Photo 9 : Images de poissons migrants devant la vitre de contrôle de Monfourat (de gauche à droite : lamproie, anguille et mulets)</i> .....	35

## **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 2013 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).

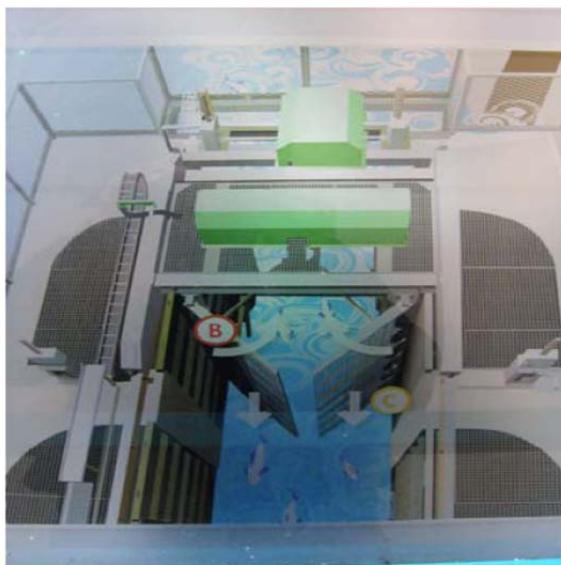


Photo 1 : Vue de l'entrée de l'ascenseur à poissons (Source EDF)



**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).

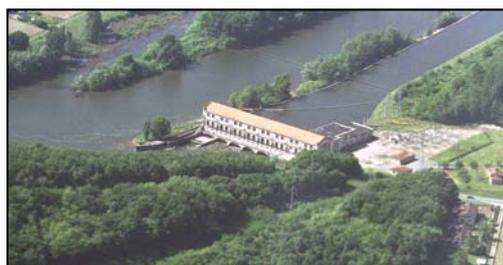
Un canal d'amenée (longueur de 960 m, section de 240 m<sup>2</sup>) permet d'alimenter 6 groupes dont 5 turbines Francis verticales (60 m<sup>3</sup>/s par groupe) et 1 turbine Kaplan verticale (80 m<sup>3</sup>/s). Le débit maximum turbiné est de l'ordre de 280 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur de chute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

- 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 au niveau de la passe à bassins. 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).

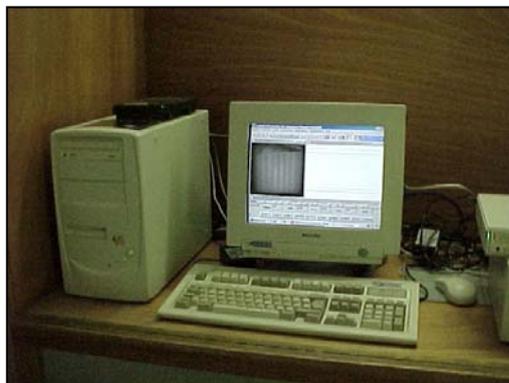
Les paramètres du milieu sont également relevés (température de l'eau, de l'air, turbidité, débit en rivière) afin de permettre à long terme l'obtention de séries chronologiques complètes et suffisamment longues qui pourraient contribuer à l'acquisition d'une meilleure connaissance des caractéristiques de migration des principales espèces. Les enregistreurs de températures 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**

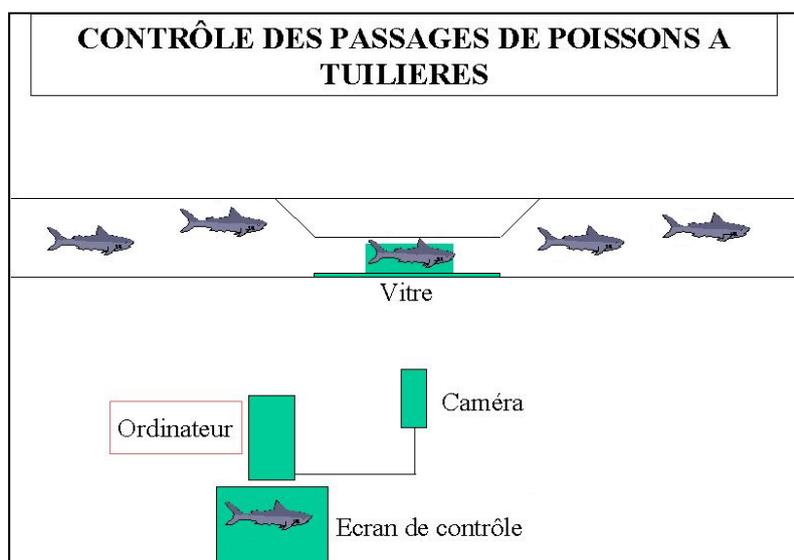
Des recherches menées par le GHAAPPE (CSP-CEMAGREF) en collaboration avec EDF (Direction des Etudes et Recherches) et le laboratoire d'électronique de l'ENSEEIH ont fait l'objet d'une thèse de Docteur-Ingénieur, soutenue le 19 janvier 1995 (CASTIGNOLLES, 1995).

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 2013	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	000h00	00h00	
Mars	744h	446h00	298h00	00h00	298h00	000h00	00h00	
Avril	720h	718h00	02h00	00h00	000h00	002h00	00h00	
Mai	744h	738h00	06h00	00h00	000h00	006h00	00h00	
Juin	720h	710h00	10h00	00h00	000h00	010h00	00h00	
Juillet	744h	741h00	03h00	00h00	000h00	003h00	00h00	
Août	744h	742h00	02h00	00h00	000h00	002h00	00h00	
Septembre	720h	368h00	352h00	00h00	351h00	001h00	00h00	
Octobre	744h	312h00	432h00	00h00	432h00	000h00	00h00	
Novembre	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Décembre	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
<b>Total</b>	<b>8784h</b>	<b>6262h</b>	<b>2522h00</b>	<b>000h00</b>	<b>2498h00</b>	<b>24h00</b>	<b>00h00</b>	
<b>% Total</b>		<b>71%</b>	<b>29%</b>	<b>0,0%</b>	<b>28,4%</b>	<b>0%</b>	<b>0,0%</b>	
<b>% des arrêts</b>				<b>0,0%</b>	<b>99,0%</b>	<b>1,0%</b>	<b>0,0%</b>	

Figure 1 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2013

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 6262 h, soit environ 71 % du temps.

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

Les principales causes des arrêts, comme le montre la Figure 1, sont imputables aux entretiens réguliers du système et à de gros travaux d'aménagement sur les structures situées en amont du barrage (masque de dévalaison).

Enfin, en 2013, le dispositif vidéo couplé au système d'analyse d'images a permis de suivre 98 % des passages. Seules deux coupures de quelques heures ont perturbé l'enregistrement des données.

### 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	Durée totale théorique	Durée de fonctionnement	Durée d'arrêt	Causes de arrêts				Observations
				Crue	Entretien	Disfonctionnement	Panne	
2013								
Janvier	744h	00h00	744h00	00h00	744h00	00h00	00h00	
Février	696h	24h00	672h00	00h00	672h00	00h00	00h00	
Mars	744h	00h00	744h00	00h00	744h00	00h00	00h00	
Avril	720h	00h00	720h00	00h00	192h00	528h00	00h00	pb grilles pivotantes
Mai	744h	08h00	736h00	00h00	000h00	736h00	00h00	Capteur V1 HS
Juin	720h	408h00	312h00	00h00	000h00	312h00	00h00	Capteur V1 HS
Juillet	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	regleage manu suivant prog larinier Linné
Août	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	tole arrachée
Septembre	720h	696h00	24h00	00h00	000h00	024h00	00h00	plan d'eau -80 + Q
Octobre	744h	246h00	498h00	00h00	000h00	498h00	00h00	attrait = 0
Novembre	720h	526h00	194h00	194h00	000h00	000h00	00h00	
Décembre	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
<b>Total</b>	<b>8784h</b>	<b>4140h</b>	<b>4644h00</b>	<b>194h00</b>	<b>2352h00</b>	<b>2098h00</b>	<b>00h00</b>	
<b>% Total</b>		<b>47%</b>	<b>53%</b>	<b>2.2%</b>	<b>26.8%</b>	<b>24%</b>	<b>0.0%</b>	
<b>% des arrêts</b>				<b>4.2%</b>	<b>50.6%</b>	<b>45.2%</b>	<b>0.0%</b>	

**Figure 2 : Bilan de fonctionnement de la passe à poissons de Mauzac en 2013**

L'entretien annuel de la passe à bassins s'est prolongé jusqu'au 12 avril puis plusieurs problèmes ont entravé le bon fonctionnement du système de franchissement, notamment la régulation de la vanne d'entrée 1 qui est tombée en panne entre le 25 avril et le 12 juin. A partir de cette date, la régulation s'est faite manuellement par MIGADO ou EDF. Le détail du fonctionnement des vannes a été consigné par MIGADO et EDF dans un cahier de suivi et une synthèse a été produite dans 2 notes pas le bureau d'étude ECOGEA qui a été mandaté par EDF pour suivre très précisément le suivi des ouvrages de franchissement du Bergeracois (Note ECOGEA, suivi des ouvrages de franchissement, juillet 2013 et janvier 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
moy 1993 - 2012	382	340	312	282	242	155	103	63	105	149	196	320
2013	331	476	278	315	288	278	105	57	80	172	482	227

**Figure 3 : Débits moyens mensuels de la Dordogne à Tuilières en 2013 et comparaison avec les débits moyens mensuels de référence (période 1993-2012)**

La comparaison entre les débits mensuels moyens (Figure 3) enregistrés à Tuilières montre que l'année 2013 se caractérise par des débits proches des moyennes observées depuis 1993.

En début d'année, les débits de la Dordogne ont été stables et soutenus. En effet, le débit moyen de chaque mois a été supérieur à la normale calculée sur les cinquante dernières années, excepté au mois de mars. La diminution franche des débits habituellement observée à partir du mois de juin n'a pas eu lieu, les débits sont restés supérieurs à 250 m<sup>3</sup>/s de moyenne à cause d'un coup d'eau de moyenne importance (environ 600 m<sup>3</sup>/s), observé à la fin du mois de mai et au début du mois de juin. A la fin du mois de juin, les débits sont inférieurs au module et proches des normales. A partir du mois de septembre, la tendance de l'hydrologie est en augmentation constante, en relation avec la pluviométrie importante rencontrée au début de l'automne.

Le débit le plus faible a été observé le 20/08 avec 43 m<sup>3</sup>/s et le plus important le 01/06 avec 595 m<sup>3</sup>/s.

## 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
moy 1993 - 2012	6.8	6.9	9.1	12.3	15.5	20.0	22.9	23.7	19.2	15.2	10.9	8.0
2013	6.9	6.6	8.1	11.1	13.2	16.0	24.1	24.0	21.0	16.4	19.0	7

**Figure 4 : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne à Tuilières en 2013 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles de référence (période 1993-2012)**

Globalement, comme le montre la Figure 4, le régime thermique de la Dordogne en 2013 est inférieur à la moyenne enregistrée sur la période 1993 – 2012 pendant les mois cruciaux d'avril à juillet, puis connaît des températures plus élevées pendant les mois d'août à septembre (du fait certainement d'un été particulièrement chaud). La température maximale de l'eau est de 27,1°C le 26 juillet. Le mois de juin affiche des températures plus basses que la normale en raison des forts coups d'eau qui ont rythmé cette période.

## 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 2013 confirme l'état critique des stocks de poissons migrateurs, en baisse depuis 2003, très contrasté avec une hausse anecdotique du nombre d'aloses (682 individus contre 261 en 2012 et 21 en 2011), des lamproies (41 contre 1464 en 2012 et 4 en 2011). Le nombre d'anguilles, comptabilisé sur la passe spécifique, affiche une baisse sensible par rapport à 2012 mais non significative (car dans la moyenne des observations des années précédentes). Concernant le nombre de saumons, on remarque une tendance à la baisse par rapport à 2012 (204 individus en 2013 contre 352 en 2012). Enfin, près de **57 500 poissons** (toutes espèces confondues) ont été comptés à l'ascenseur de Tuilières en 2013.

Nom commun	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<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
Anguilles passe + ascenseur	14592	13344	3207	5075	15438	18246	13108	10376	45118	33040	33109	23096	22500	10754	1307	1074	2020	46884	6086	42323	28604
Lamproie	6693	4368	4419	2923	2913	4223	4367	9820	5093	11435	30265	38762	21052	17574	1053	3391	39069	1242	4	1464	41
molet	29	124	74	174	73	148	53	165	148	249	463	98	120	39	1	3	103	0	14	30	9
Saumon atlantique	85	334	96	296	526	195	481	1055	1023	1417	184	306	122	208	335	282	87	189	305	352	204
truite de mer	297	305	93	165	274	95	123	172	309	224	23	19	24	7	15	24	44	14	5	7	33
Salmonidés ind	15	1	1	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
<b>ESPECES DERIVIERE</b>																					
Ablette	18139	15178	29620	158862	47635	3360	15653	44424	41520	28177	27440	77389	79152	5888	4792	7158	59910	40065	26116	8396	17321
Barbeau	6654	8621	4964	5899	3122	2949	4917	3582	2594	2669	1334	3910	1942	1367	1301	579	5261	1432	1260	1867	1017
Black-Bass	9	11	54	47	37	45	56	64	6	11	144	168	107	2	4	0	16	16	21	26	6
Brème	14562	9492	9951	10274	10972	6499	6089	7658	6705	7674	7488	11364	6270	1739	2293	241	4808	4106	1961	9325	1316
Brochet	28	18	5	16	14	10	31	6	7	14	8	16	11	0	0	2	17	8	16	25	3
Carassin	399	100	85	268	90	8	34	20	19	26	49	20	28	0	2	0	34	20	5	47	19
Carpe	10	13	7	23	11	11	17	21				27	10	16	6	11	10	20	12	35	30
Chevesne	36	38	49	78	91	54	118	397	639	2149	544	1391	504	220	285	80	1990	2058	718	3287	1603
Gardon	3201	9+22	5761	7654	10753	6069	12949	9031	5332	29584	60498	28461	43956	10998	12563	386	33077	33744	25604	29778	6198
Perche	321	253	885	1014	703	307	459	242	34	543	2559	461	269	0	3	0	609	523	518	278	28
Sandre	33	57	384	617	398	254	240	162	189	245	167	110	92	0	-1	0	22	17	52	36	0
Silure	1	0	16	33	49	14	8	-	81	37	65	58	79	23	30	6	201	148	110	96	41
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
Vandoise	78	71	25	5755	15673	65	1660	3047	5896	5990	2319	1868	725	8466	3148	0	2517	0	0	0	0

\* : 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 1993-2013**

### 2.3.1 Migration de l'alose

**682 aloses** ont emprunté l'ascenseur à poissons de Tuilières en 2013 entre les semaines 16 et 31, ce qui représente une augmentation anecdotique par rapport à celle contrôlée l'année dernière (261 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.

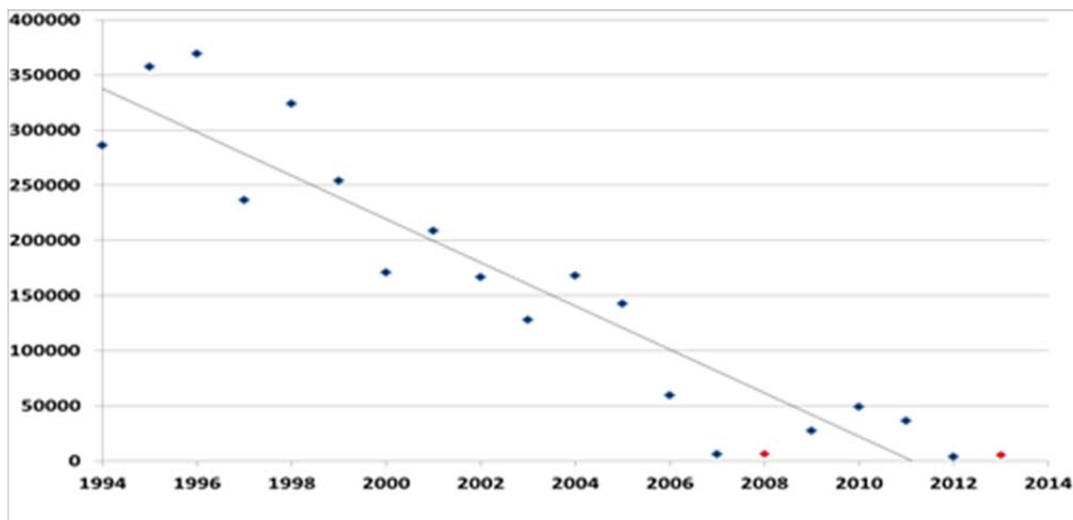
Année	avril	mai	juin	juillet	Total
1993	0,2%	74,0%	23,1%	2,7%	35704
1994	0,0%	52,0%	47,0%	1,0%	62592
1995	0,0%	80,1%	19,5%	0,4%	78245
1996	0,5%	61,0%	35,9%	2,5%	87254
1997	0,1%	86,9%	11,3%	1,7%	42374
1998	0,0%	62,6%	37,0%	0,3%	28465
1999	0,4%	80,6%	18,8%	0,2%	63308
2000	1,7%	93,3%	4,8%	0,1%	48751
2001	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

**Figure 6 : Répartition mensuelle des aloses comptabilisées à Tuilières et Mauzac (rouge) entre 1993 et 2013.**

Comme illustré dans la Figure 6, la majorité des individus ont été comptabilisés lors du mois de juin (72,3 %), le reste franchissant l'obstacle aux mois de mai (19,4%).

Par ailleurs, le suivi de l'activité de reproduction de la grande alose a permis d'estimer **un stock reproducteur proche des 2600 poissons**. Ces poissons se sont principalement reproduits sur une station à l'aval de Tuilières (80% à la gravière) et non pas en aval de Bergerac comme c'est habituellement le cas.

L'alose présentant un homing de bassin, elle se doit d'être gérée à l'échelle du bassin Garonne Dordogne. Les résultats de 2013 donnent une estimation du stock reproducteur compris entre **4000 et 4500 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 2013**

Au niveau de Mauzac, seules **30 aloses** ont été contrôlées parmi les 682 enregistrées à Tuilières.

### 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
	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 2013**

Au total, 41 lamproies ont été comptabilisées en 2013. Ces résultats sont extrêmement faibles au regard de la moyenne des passages enregistrés sur cette station entre 1993 et 2011 (11073 individus). Ces faibles passages, qui sont observés pour la quatrième année consécutive, montrent qu'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 (Figure 8).

**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. Par ailleurs, le phénomène s'observant sur les 2 axes, les conditions hydroclimatiques propres à chaque axe n'expliquent certainement pas cette absence de géniteurs au niveau des stations de contrôles Garonne et Dordogne.

Au niveau de Mauzac, **aucune lamproie** n'a été contrôlée parmi les **41** enregistrées à Tuilières.

### 2.3.3 Migration de l'anguille

Dès 1908, cette usine hydroélectrique se dote 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).

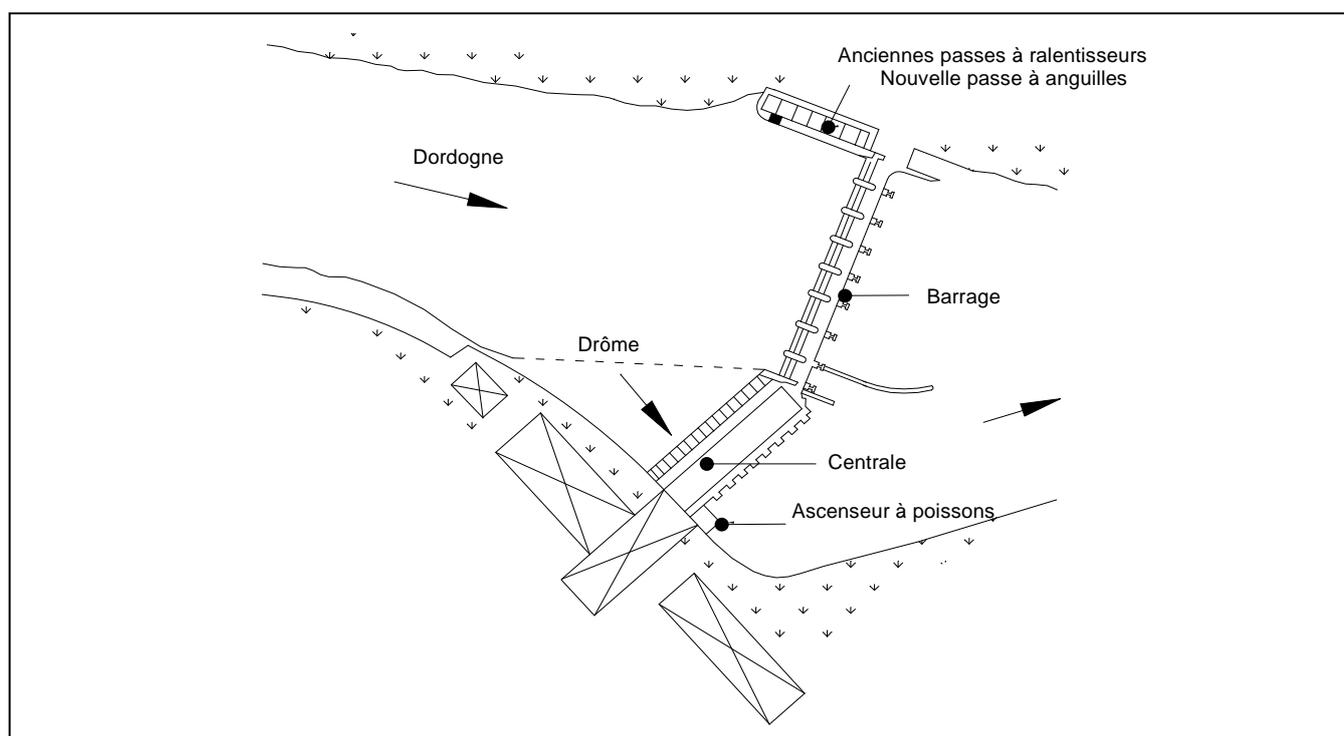
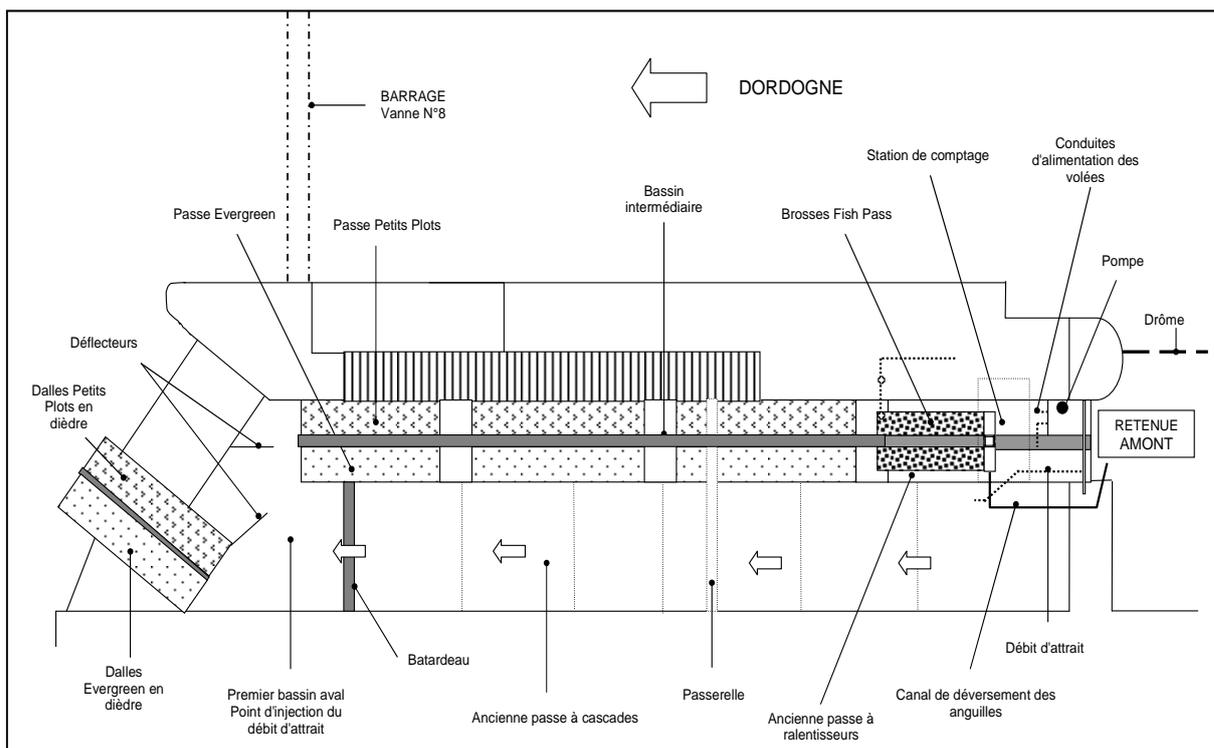


Figure 9 : Localisation de la passe à anguilles sur le site de Tuilières



**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**



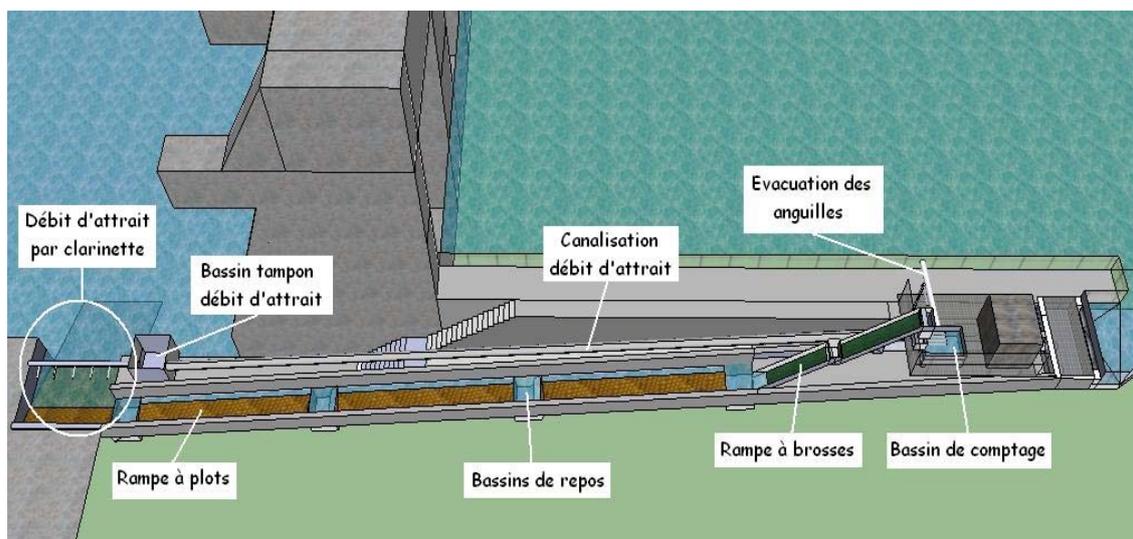
**Figure 14 : Tubes du compteur à anguilles**



**Figure 13 : 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 brosse (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 2013

<b>Passes spécifiques (compteur)</b>	<b>26580</b>
<b>Ascenseur</b>	<b>495</b>
<b>Passes provisoires</b>	<b>1529</b>
<b>Total</b>	<b>28604</b>

**Figure 16 : Nombre d'anguilles passées à Tuilières en 2013**

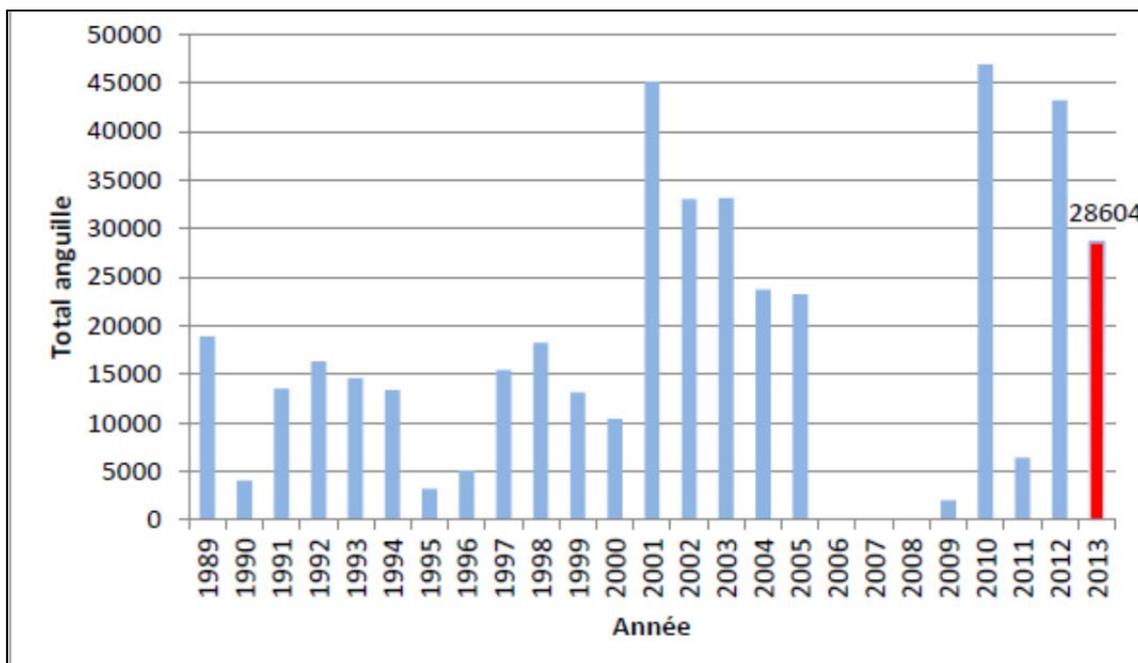


Figure 17 : Evolution des passages annuels d’anguilles à Tuilières entre 1989 et 2013 (ascenseur + passe spécifique depuis 1997).

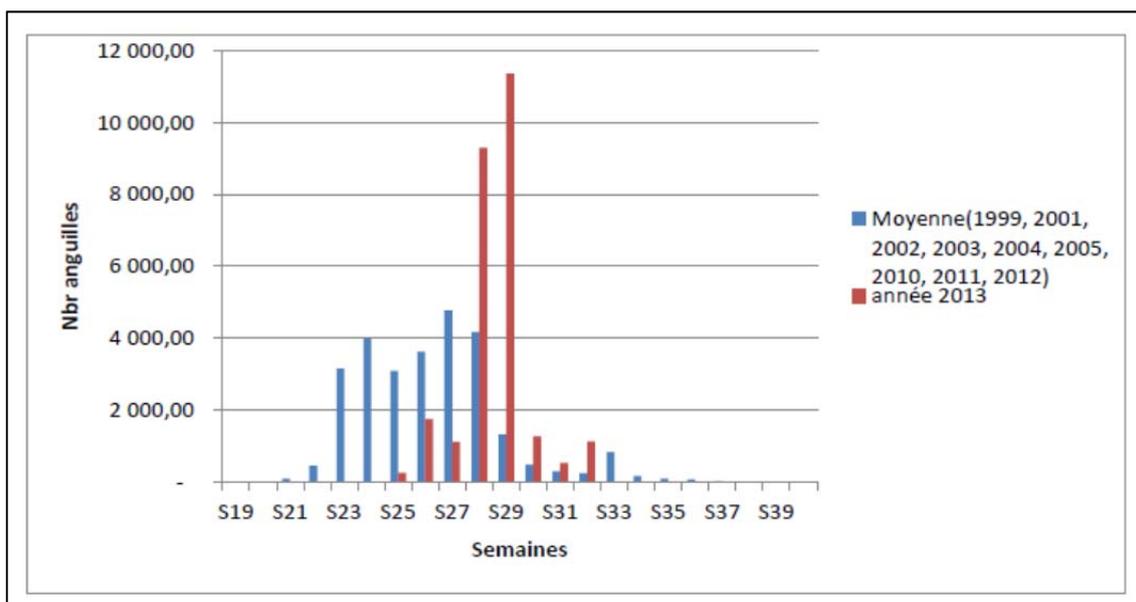


Figure 18 : Evolution des passages annuels d’anguilles à Tuilières en 2013 en fonction de la température moyenne journalière de l’eau.

La migration de l’anguille à Tuilières en 2013 est caractérisée par une concentration des passages lors des semaines 28 et 29, c’est-à-dire pendant les 15 premiers jours de juillet. Ces passages sont le fait de la hausse de température brutale de la Dordogne pendant cette période qui passe de 17.7°C le 1<sup>er</sup> juillet à 24.7°C le 15/07.

Avec 495 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 26 580 individus de franchir le barrage. Comme cela a pu être observé les années antérieures, l'ascenseur à poissons parait ne pas être un outil efficace pour le transit des anguilles.

Par ailleurs, un certain nombre d'anguilles est passé par le seuil se situant au départ de la rampe à brosses et qui empêche, normalement, les individus de se retrouver bloqués en amont de l'ancienne passe à ralentisseurs. Un problème d'étanchéité de ce seuil est à l'origine de ce phénomène et il a fallu installer une passe-piège provisoire pour capturer ces individus et les faire passer manuellement à l'amont. Elle a été installée pendant 15 jours, lors des pics de migration et 1529 anguilles ont été capturées pendant la période, soit 10 % des passages enregistrés sur le dispositif classique. Une nouvelle étanchéité couplée à une dérivation de l'alimentation en eau sera étudiée début 2014 afin de pallier ce problème.



**Figure 19 : Vue de la partie amont de la passe à ralentisseurs (sous la rampe brosse) et de la passe provisoire installée en 2013 à Tuilières**

### Comparaison des résultats de 2013 avec ceux de 2002 à 2012

La figure 20 montre que la période de migration en 2013 est extrêmement courte, concentrée sur 1.5 mois ce qui est à mettre en relation avec les conditions hydroclimatiques particulières avec un printemps pluvieux et frais et un été brutalement chaud.

Année	Nombre anguille	Date première anguille	Date dernière anguille	Pic max	Jour
<b>2013</b>	<b>28604</b>	<b>10-juin</b>	<b>2 aout</b>	<b>4972</b>	<b>04-juil</b>
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 20 : Evolution des passages annuels d'anguilles à Tuilières entre 1997 et 2005, 2009 et 2013 au niveau des 2 systèmes de franchissement**

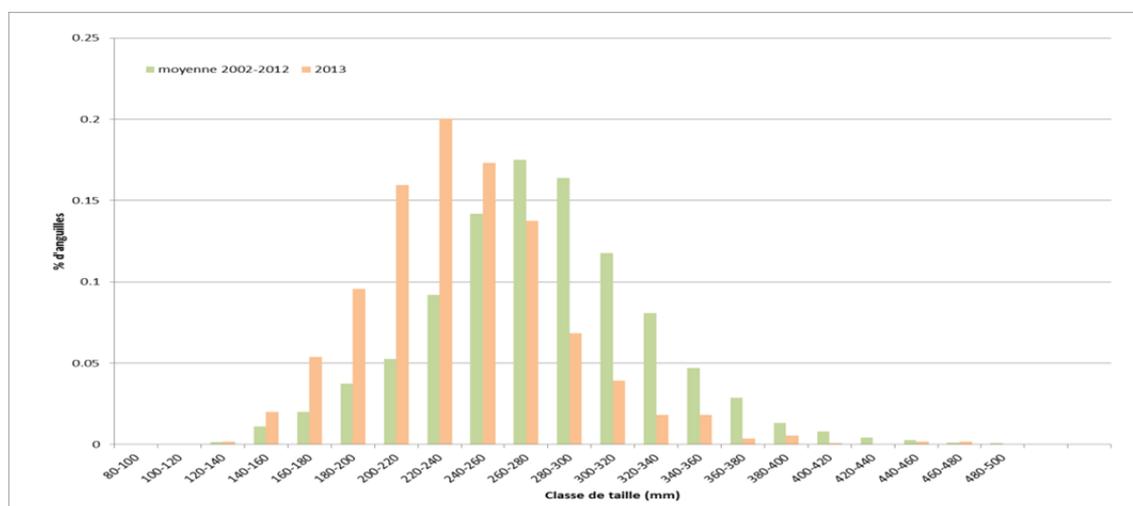
### Caractéristiques de la population

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

Année	Effort d'échantillonnage	Moyenne taille	Minimum	Maximum	Médiane
2002	338	252,78	132	381	248
2003	206	252,27	119	396	255
2004	161	248,31	113	319	241
2005	*	257,00	200	440	320
2002-2005	*	252,59	*	*	*
2009	2662	241,93	99	456	240
2010	2569	240,36	95	485	240
2011	1767	209,19	95	513	212
2012	2332	243,63	98	489	237
2013	1098	220,18	110	796	215

**Figure 21 : Comparaison des tailles des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013**

En 2013, 1098 anguilles ont été échantillonnées (environ 5 %), mesurées et pesées. Cet échantillonnage représentatif de la migration montre que la taille moyenne des anguilles baisse significativement en 2013 avec 50 % des individus dont la taille est inférieure à 215 mm (figure 21 et 22). Cette donnée est importante car plus la taille moyenne de la population diminue, plus les anguilles en migration sont jeunes.



**Figure 22 : Comparaison des classes de taille des anguilles mesurées à Tuilières entre 2002 et 2013**

### 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, plusieurs anguilles de tailles différentes (133 mm à 440 mm) ont été passées 10 fois chacune dans le système de comptage afin de déterminer la taille minimale comptée à 100 %.

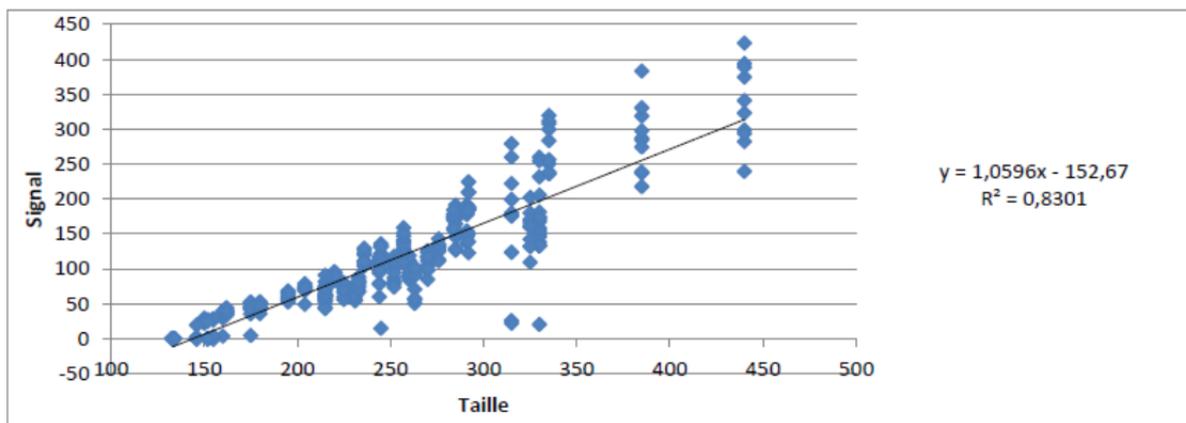
Comme en 2011 et en 2012 les résultats 2013 montrent qu'à partir de 155 mm, tous les individus sont comptés à 100 % et qu'en dessous de 134 mm, les individus ne sont jamais détectés (figure 28). Aucun sur-comptage n'a été détecté. Néanmoins lors de tests effectués en 2012 des sur-comptages avaient été observés pour les individus de grande taille (supérieure à 450 mm).

Tailles	Detection
155 à 440	100%
155	100%
150	30%
146	20%
134	0%

**Figure 23 : % de détection des anguilles par le compteur à résistivité en fonction de la taille des individus mesurés en 2013**

- 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 24 : Relation entre la taille des individus mesurés à Tuilières en 2013 et le signal du compteur associé.**

Relation : Taille = 1.0596 X (Signal) -152.67 avec  $R^2 = 0,9002$

Le coefficient  $R^2$  de 0.83 nous indique que la corrélation est satisfaisante. Toutefois, au-delà de 315 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 3.9% des anguilles ont une taille supérieure à 315 mm.

Le marquage des anguilles :

Dans le cadre du programme Européen Indicang, des actions de marquages à l'aide de pit tag (marques passives) sont réalisées depuis 2004 sur la Dordogne et la Garonne. 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, elles ont été déversées en deux points à l'aval du barrage. A noter que EDF R&D avait déjà réalisé 2 campagnes de marquage en 1999 et 2000 afin de valider la mise en place de cette passe expérimentale.

En 2012, 454 anguilles ont été marquées lors de 4 opérations de marquage (13 juin, 25 juin, 25 juillet et 31 juillet).

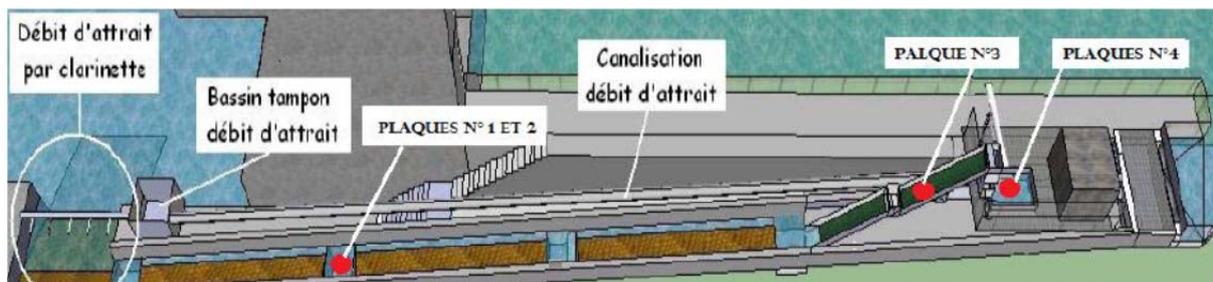
Année Lacher	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013	Total marqué	Total recapture	% recapture
1999	3	2	54	9	5		2						405	75	19%
2000		15	169	60	17	13	1						1170	275	24%
2001													1		0%
2004						1	50		2				878	53	6%
2005							43		3				1143	46	4%
2009								1	62		27	17	458	107	23%
2010									116	1	25	16	500	158	32%
2011										15	142	119	768	276	36%
2012											111	45	431	156	36%
2013												140	454	140	31%
<b>Total général</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>223</b>	<b>69</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>96</b>	<b>1</b>	<b>183</b>	<b>16</b>	<b>305</b>	<b>337</b>	<b>6208</b>	<b>1286</b>	<b>21%</b>

**Figure 25 : Marquage et recapture des anguilles marquées sur le site de Tuilières entre 1999 et 2013**

La figure 25 montre que 31 % des individus marqués en 2013 ont été recapturés sur la passe mais que globalement, sur l'ensemble des marquages effectués depuis 1999, 21 % des anguilles lâchées à l'aval de Tuilières ont été reconstrôlées sur ce site.

#### **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 26 montre l'emplacement de ces plaques.

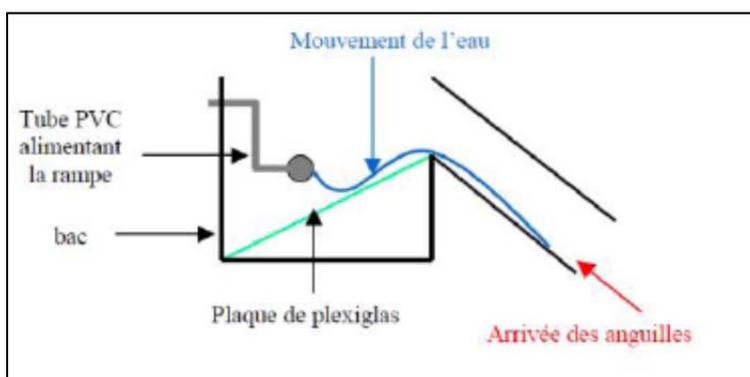


**Figure 26 : Localisation des plaques de détection sur la rampe à anguilles en 2013**

Sur les 337 anguilles détectées en 2013, seulement 237 ont franchi totalement la rampe (détection sur la plaque 4), soit 60 % des individus. Il paraît difficile, voire imprudent, d'extrapoler ce pourcentage (40 % d'échec) au nombre total d'individus contrôlés sur la passe en 2013 car les individus n'ont pas été marqués lors des pics de passages.

La migration de l'anguille est densité dépendante et le comportement des individus n'est certainement pas le même lorsque la densité des individus est importante sur la passe. Par ailleurs, 75 % des individus n'ayant pas franchi la passe ont tout de même été détectés par la plaque N°3, soit quelques mètres avant de tomber dans le bassin de réception !

Il semblerait qu'il y ait une difficulté pour les individus à tomber dans le bassin, *a minima* pendant les périodes de faibles densités sur la passe (période correspondant aux marquages), à l'instar de ce qui a été remarqué au niveau de Golftech. Des améliorations devront être réalisées dès 2014 pour limiter cet impact préjudiciable à la migration de l'espèce (figure 27).



**Figure 27 : Aménagement possible en amont de la rampe à brosses tel que fait à Golftech en 2012**

### Temps de franchissement de l'ouvrage :

Sur les 237 anguilles ayant franchi l'ouvrage, 50 % mettent moins de 3h et 80 % moins de 24h. Néanmoins, certains individus mettent plus d'une semaine avec, potentiellement, des retours en aval du barrage (retour dans la Dordogne). Il s'agira de confirmer cette donnée dès 2014 et, le cas échéant, d'envisager l'installation d'un bassin tampon empêchant ce phénomène.

### Trajet des individus :

Trajets	Nbr anguille	%
1 =>3=> 4	193	85%
1=>3=>1=>3=>4	25	11%
1=>3=>1=>3=>1=>3=>4	9	4%

**Figure 28 : Différents scénarios comportementaux observés sur la passe à anguilles de Tuilières en 2013.**

A partir de ces mêmes plaques, placées à différents endroits de la passe (figure 28), les trajets des anguilles marquées peuvent être visualisés. Seule l'alternance des plaques est ici comptabilisée. Pour ce faire, les plaques 1 et 2 situées au même endroit ont été regroupées.

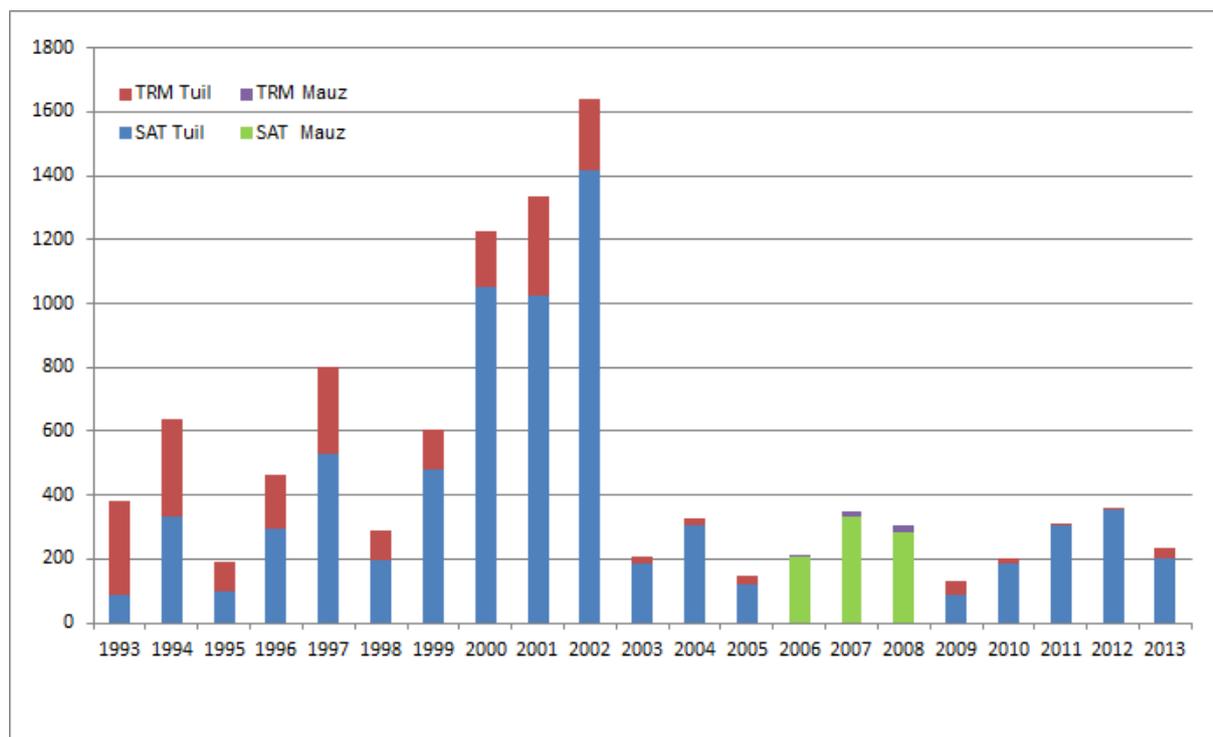
Trois trajets types sont observés : un franchissement direct (1-3-4), un aller-retour (1-3-1-3-4) et un double aller-retour (1-3-1-3-1-3-4).

Il ressort que, dans 85 % des cas, les anguilles effectuent un trajet direct, dans 11% des cas, un simple aller-retour et, dans 4 % des cas, un double aller-retour avant de se décider à franchir entièrement la passe. Il est rappelé qu'à chaque fois que l'anguille repasse par la plaque 1, il y a une possibilité de retour à la Dordogne, ce qu'il faut absolument éviter pour permettre au maximum d'individus de franchir le site.

**Anguilles à Mauzac :** seulement 6 individus ont franchi la passe spécifique installée au barrage et 57 individus ont emprunté la passe spécifique.

Il apparaît assez clairement que la passe à anguilles, installées au barrage de Mauzac, ne fonctionne pas correctement, du fait certainement de sa faible attractivité. Ainsi, en accord avec EDF, une proposition a été faite pour changer de place la passe afin de rendre plus visible son débit d'attrait et de limiter la chute aval dans les conditions de faible débit.

### 2.3.4 Migration des grands salmonidés



**Figure 29 : Passages annuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac entre 1993 et 2013**

Avec 237 individus (204 saumons et 33 truites de mer), 2013 fait partie des années présentant des faibles remontées comparativement à la moyenne des années 1993 à 2009 avec 443 saumons. En comparaison avec la période 2000 - 2002, le recul spectaculaire enregistré en 2003 se confirme puisque la moyenne des passages de grands salmonidés pour ces trois années est de 1400 individus (maximum de 1641 individus observés en 2002), dont 1417 saumons (Figure 29).

## Le saumon atlantique

### ➤ Caractérisation de la migration

ANNEE	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total général
1993	0	0	0	2	3	8	42	14	13	2	1	0	85
1994	0	0	0	1	3	82	133	3	44	39	13	16	334
1995	1	0	0	8	41	16	5	0	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	0	0	1	12	0	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
Total général	25	26	259	672	975	1216	2132	381	988	951	365	92	8082

**Figure 30 : Passages mensuels des grands salmonidés à Tuilières et Mauzac (en rouge) entre 1993 et 2013**

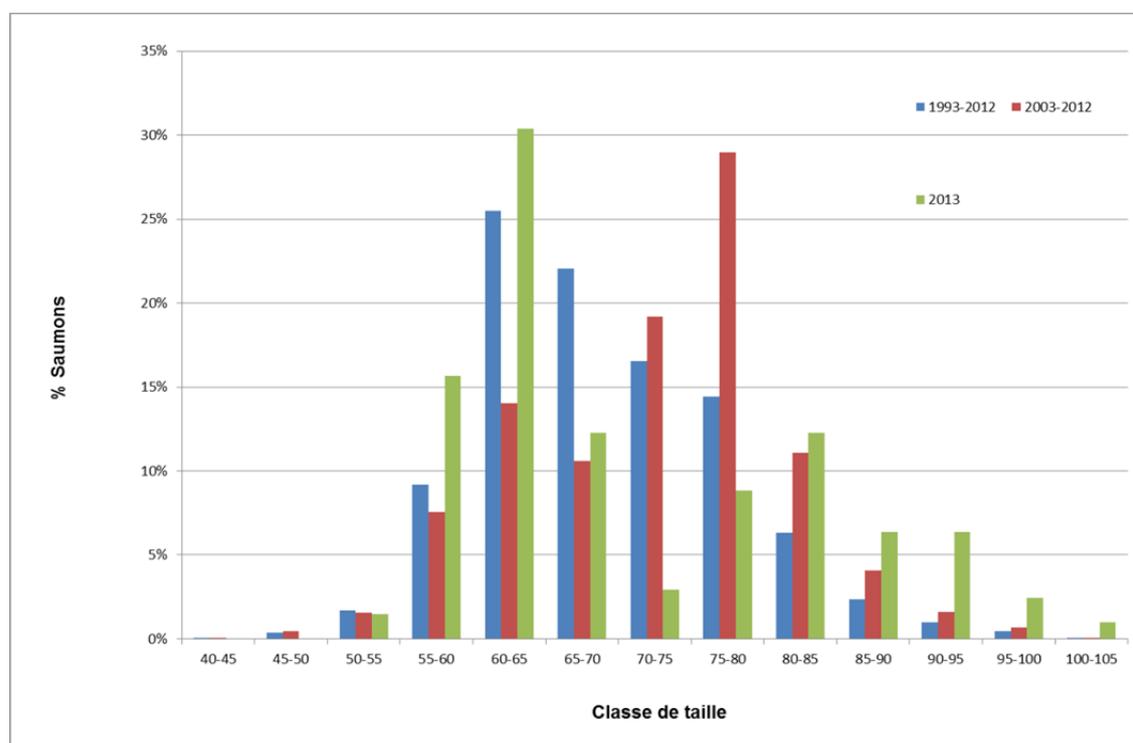
Sur les **8082** saumons contrôlés entre 1993 et 2013, 53 % sont contrôlés entre les mois de mai et juillet et 30 % pendant la période automnale. Cependant, depuis 2003, la migration automnale est quasiment nulle et peut certainement être mise en relation avec la chute du nombre de castillons (1 hiver de mer) que l'on observe au niveau de Tuilières entre les mois de juin et novembre. Ainsi, on notera qu'en 2013, la migration a été régulière entre mars et juillet avec tout de même un pic observé en juillet consécutif à des débits soutenus qui ont joué le rôle d'appel. Durant les mois de septembre et octobre, des travaux importants sur l'aménagement de Tuilières ont engendré un fonctionnement au ralenti de l'ascenseur et l'arrêt de la passe à poissons.

➤ Caractérisation de la population

Les 204 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
% 1993 - 2012 Castillons	0%	0%	0%	0%	1%	16%	36%	7%	17%	16%	6%	1%
% 2013 Castillons	0%	0%	0%	0%	0%	26%	69%	2%	2%	1%	0%	0%
% 1993 - 2012 PHM	0%	1%	9%	25%	36%	13%	5%	0%	3%	5%	3%	1%
% 2013 PHM	0%	0%	35%	32%	23%	6%	4%	0%	0%	0%	0%	0%

**Figure 31 : Comparaison de la répartition mensuelle 1 hiver de mer (1 HM) / plusieurs hivers de mer (PHM) à Tuilières / Mauzac entre 1993 et 2010 et 2013.**



**Figure 32 : Comparaison des histogrammes des classes de tailles moyennes de saumons à Tuilières/Mauzac entre 1993 et 2012, 2003-2012 et celles observées à Tuilières en 2013**

Les tailles des saumons observés à la vitre de contrôle ont varié de 53 à 101 cm (moyenne de 71 cm).

Les classes de taille les plus représentées au cours de cette saison 2013 sont les classes 60-65 cm avec 30 % des individus. On notera le retour des castillons (1 hm) qui représentent pour cette année 2013 près de 60 % 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 2012, la population était composée de 20 % de castillons et 80 % de PHM.

L'année 2013 est, en ce sens, très particulière puisqu'une majorité de castillons n'avait plus été observée depuis 2003. Ces chiffres peuvent être expliqués par la hausse significative des débits début juin et des températures de l'eau relativement fraîches jusqu'au 10 juillet. Les résultats des analyses génétiques permettront également de voir si ces individus sont issus de la Dordogne ou si, du fait des conditions de débits de la Garonne (crues importantes en juin), il y a eu repli d'individus issus de la Garonne sur le bassin de la Dordogne.

### **Le piégeage des saumons à Tuilières en 2013.**

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 2013.

#### ➤ Piégeage pour Bergerac

21 saumons de montaison et 1 saumon de dévalaison ont été prélevés pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2013, dont 9 mâles et 13 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.

Méthodologie : 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 piègeages s’arrêtent lorsque la température dépasse les 26°C afin d’éviter des problèmes de mortalité.

Date arrivée	Espèce	N° SAT	N° de marque	N° ADN	Souche	Cohorte	Stade m/d/r	Sexe estimé	Age estimé	Taille (cm)		L Max (mm)	Poids (Kg)
										LF	LT		
21/03/2013	SAT	1	699913B	16044	DOR	2013	m	F	2	80	81,5	80	5,3
21/03/2013	SAT	2	6999929	16356	DOR	2013	m	F	2	78	79,9	76	5,11
21/03/2013	SAT	3	6998DA6	16206	DOR	2013	m	M	3	92,2	94,5	109	7,05
26/03/2013	SAT	4	6999884	16202	DOR	2013	m	F	3	83,7	86,5	79	5,8
26/03/2013	SAT	5	6998A4B	16002	DOR	2013	m	F	3	88,7	90,3	80	5,8
02/04/2013	SAT	9	6999F7C	16463	DOR	2013	m	F	3	89,8	90,7	82	7,51
04/04/2013	SAT	1DEV	6999DCE	16003	DOR	2012	d	F	2		77		
19/04/2013	SAT	14	699A3D5	16147	DOR	2013	m	M	2	80	81,8	78	5,17
19/04/2013	SAT	15	6997D07	16019	DOR	2013	m	F	3	87	89,5	85	7,05
07/05/2013	SAT	17	699B130	16093	DOR	2013	m	F	2	79,4	81,8	70	5,32
22/05/2013	SAT	18	6998817	16429	DOR	2013	m	F	2	76,3	79,1	69	4,8
22/05/2013	SAT	19	6999C9F	16360	DOR	2013	m	F	1	64,5	67,3	58	2,4
24/06/2013	SAT	20	699B081	16459	DOR	2013	m	F	1	60,4	62,3	59	2,08
27/06/2013	SAT	21	6999193	16051	DOR	2013	m	F	2	75,4	77,3	69	3,7
04/07/2013	SAT	22	6998681	16373	DOR	2013	m	M	1	58	60,1	56	1,78
08/07/2013	SAT	23	699 91E4	16079	DOR	2013	m	M	1	60,2	62,2	61	2,02
09/07/2013	SAT	24	6E94FA4	16269	DOR	2013	m	M	1	54,5	56,9	51	1,35
09/07/2013	SAT	25	6E95F3B	16329	DOR	2013	m	M	1	57,3	59,9	53	1,5
09/07/2013	SAT	26	6D7B852	16057	DOR	2013	m	M	1	55,5	58,1	56	1,4
09/07/2013	SAT	27	6E94DDE	16213	DOR	2013	m	M	1	64,9	66,5	68	2,71
09/07/2013	SAT	28	6E94ABA	16136	DOR	2013	m	F	1	57,4	60,2	53	1,73
24/09/2013	SAT	29		16032	DOR	2013	m	M			64		

**Figure 33 : Liste des saumons piégés à Tuilières pour le centre de reconditionnement de Bergerac en 2013**

➤ 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 2013, sur les 204 saumons contrôlés à Tuilières et susceptibles d’être recontrôlés à Mauzac (204 saumons – 21 Bergerac), 28 individus ont réussi à franchir la passe à poissons de Mauzac, **soit 15.3 %**. Cependant, ce chiffre ne prend pas en compte les individus qui potentiellement ont pu emprunter la passe à ralentisseurs située au barrage et qui n’est pas contrôlée. Les débits du mois de mai et juin ont pu rendre attractif le tronçon court-circuité de la Dordogne et ainsi attirer un bon nombre d’individus vers la passe à ralentisseurs. Le suivi de la reproduction naturelle qui permet d’estimer le nombre de grands salmonidés sur les zones de reproduction devrait apporter des éléments de réponse en ce sens.

	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Tuilières Mauzac</b>	14%	65%	50%	53%	54%	23%	15%

**Figure 34 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac entre 2004 et 2013**

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. L'ensemble des résultats est synthétisé dans une note spécifique (Note Ecogea, franchissement des obstacles du Bergeracois, janvier 2014). Le tableau ci-dessous, extrait de cette note, reprend les principaux résultats de ces opérations de marquage- détection.

Espèces	Nombre marqués*	Passage amont Tuilières	Taux de sortie <sup>1</sup>	Détection à Mauzac	Nbr d'arrivée <sup>2</sup> / Taux de sortie	Nbr d'arrivée <sup>2</sup> / Nbr marqués
Grande alose	4	0	0%	0	0%	0%
Saumon atlantique	15	13	87%	6	46%	40%
Truite de mer	6	4	67%	0	0%	0%
Barbeau	16	15	94%	7	47%	44%
Brème	18	15	83%	8	53%	44%
Chevesne	35	31	89%	9	29%	26%

**Figure 35 : Taux de transfert des saumons entre Tuilières et Mauzac en 2013 sur les individus marqués TIRIS (source ECOGEA)**

Sur les 40 % d'individus ayant été détectés aux entrées de Mauzac, seulement 2 ont franchi l'obstacle (3 avec celui détecté par la passe à ralentisseurs) soit 13.3 % si on prend en compte les 15 saumons marqués. Ces résultats sont proches des données vidéos mais sont complémentaires en permettant d'aborder les problématiques de retard, de temps de transfert, d'échec après incursions.... . Le plus frappant concerne le retard à la migration sur les saumons. Pour les 3 individus suivis qui ont franchi Mauzac, le retard est compris entre 36 et 46 jours, ce qui est évidemment considérable pour cette espèce et témoigne une nouvelle fois des difficultés qu'ils éprouvent à trouver les dispositifs de franchissement de Mauzac et à les franchir. Cette étude sera reconduite en 2014.

### 2.3.5 Migration des autres espèces

Le contrôle des migrations des espèces amphibiotiques 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 **31 100 individus en 2013**. En baisse constante depuis 3 ans, le nombre de cyprinidés comptabilisés reste toujours important. Ces résultats montrent une présence toujours importante d'ablettes et de brèmes en 2013 et une baisse très sensible du nombre de gardons. 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 (1 seul individu en 2013 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 2013 en en forte baisse avec 41 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.

En 2013, de la prédation avérée de lamproies a de nouveau été observée dans la passe à poissons au niveau de la vitre de contrôle comme cela avait été le cas en 2012. 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 redévaler plusieurs fois avant de passer définitivement la vitre de comptage. En 2014, ces allers-retours seront comptabilisés précisément afin de quantifier le phénomène.

### 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 Monfouurat 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 Monfouurat 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).

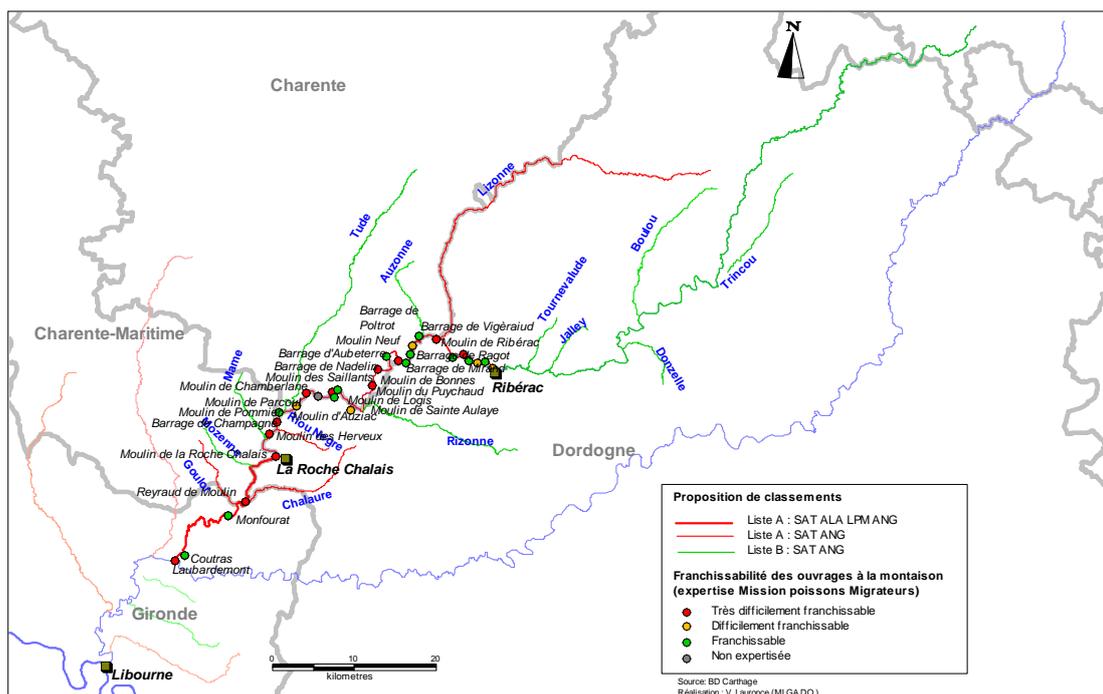


Figure 36 : Situation géographique du barrage de Monfouurat.

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 Résultats des contrôles

Les suivis ont été réalisés du 25 mars au 7 octobre 2013. Pendant cette période, le personnel MIGADO et de la FDAAPPMA33 est passé 2 à 3 fois par semaine 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).

Au total, 7628 individus ont été contrôlés pour 20 espèces dont 5 espèces migratrices (grande alose, lamproie marine, anguille, saumon atlantique et truite de mer).

#### 3.2.1 Espèces amphihalines

Au cours de la saison, 59 lamproies, 55 mulets, 3 alose, 49 anguilles, 2 saumons et 1 truite de mer ont emprunté la passe à bassins successifs. Par ailleurs, 5 anguilles dévalantes ont été observées (figure 37).

	ala	ang	lpm	sat	trm	muc
<b>Mars</b>						
<b>Avril</b>			12	1		11
<b>Mai</b>	1		5			9
<b>Juin</b>	2	21	42			32
<b>juillet</b>		24		1	1	3
<b>Aout</b>		1				
<b>Septembre</b>		1				
<b>Octobre</b>		2				
<b>Total général</b>	3	49	59	2	1	55

**Figure 37 : Situation géographique du barrage de Monfourat**



**Photo 9 : Images de poissons migrateurs devant la vitre de contrôle de Monfourat (de gauche à droite : lamproie, anguille et mulets)**

Ces passages sont relativement importants par rapport à ceux observés à Tuilières mais toujours aussi faibles au regard de la situation géographique de l'obstacle sur le bassin (partie aval du bassin de la Dordogne) et ne reflètent pas l'abondance de la population sur l'axe. En effet, les observations des équipes de MIGADO et de la FDAAPPMA33 en aval immédiat du barrage montrent traditionnellement de nombreuses frayères de lamproies marines laissant supposer des problèmes de franchissement de l'obstacle.

Par ailleurs, comme au niveau de Tuilières, le nombre de lamproies chute dans les mêmes proportions (59 vs 1234 en 2012), ce qui laisse à penser qu'il y a un réel problème de colonisations des axes importants par cette espèce.

Les deux saumons contrôlés à Monfourat en 2013 (les premiers sur ce site depuis les débuts des suivis) sont passés consécutivement à 2 coups d'eau le 26 avril et le 2 juillet.

Enfin, les quelques anguilles contrôlées en 2013 l'ont été à la passe à bassins, la passe spécifique ne pouvant toujours pas être alimentée correctement du fait d'un défaut récurrent de la pompe mise à disposition par le propriétaire. MIGADO alerte constamment ce dernier et les services de l'ONEMA sur ce dysfonctionnement sans pour autant que les choses évoluent...

### 3.2.2 Espèces de rivières

	Ablettes	Barbeau	Black-bass	Brème	Brochet	Carassin	Carpe	Chevesne	Gardon	perche	Sandre	Silure	Tanche	Truite fario
Mars				8				4	421	1				1
Avril	1679	53		158	1	3	3	68	2158		1			4
Mai	56	57	1	46	2		3	19	13					3
Juin	1942	22	3	81	1	4	1	64	133	5		8	1	
juillet	145	4	10	11		3	7	10	45	6		8		
Aout	55	-3	1	3			1	3	43	3	1	1		
Septembre	5		1	1				1	9	1				
Octobre	14			1					36	4		1		
Total général	3896	133	16	309	4	10	15	169	2858	20	2	18	1	8

**Figure 38 : Espèces de rivières contrôlées à Monfourat en 2013**

Il a été contrôlé 14 espèces de rivières au niveau de Monfourat en 2013, comme en 2012 (9 en 2011). A noter la présence de 18 silures (21 en 2012 et 1 en 2011) et de 8 truites fario. (figure 38).

### 3.3 Problèmes rencontrés.

Comme depuis 2010, le principal problème de ce site est le risque électrique pour le personnel du fait i) des installations non conformes réalisées par le propriétaire ii) du local technique non étanche (coffret non sécurisé, prises électriques proches de l'eau, photo 11). Le problème de surtension a été compensé par l'achat d'un onduleur spécifique visant à protéger le matériel vidéo très sensible aux variations électriques. Par ailleurs, les conditions d'humidité peuvent engendrer d'autres pannes et empêcher tout suivi pendant la période automnale. Par ailleurs, de nombreuses personnes « rodent » autour de ce site avec parfois du braconnage observé directement dans la passe à poissons !. Il apparaît évident que ces conditions de travail ne sont pas optimum pour le personnel en charge de ces suivis et que des nombreux risques sont pris pour permettre un suivi le plus exhaustif possible.

Il est rappelé que MIGADO a :

- acheté des projecteurs pour pallier les pannes de ceux mis à disposition par le propriétaire,
- acheté un onduleur industriel pour pallier les pannes et/ou surtensions électriques du site
- prévu d'acheter une pompe pour permettre l'alimentation de la passe à anguilles !

## CONCLUSION

---

### Tuilières

En 2013, l'ascenseur à poissons de Tuilières a fonctionné 71 % du temps. L'entretien annuel du dispositif a été effectué de janvier à début mars et un abaissement de plan d'eau pour des travaux d'aménagement du masque de dévalaison sont à l'origine des arrêts du système de franchissement.

Au niveau de **Tuilières**, **57 500** poissons ont été contrôlés, pour 21 espèces. Chez les grands migrateurs, **682 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 également en net recul et ce depuis 3 ans avec seulement **41** individus contrôlés contre, par exemple, 39 000 en 2009 ! Les passages d'anguilles sont dans la moyenne de ceux observés ces dernières années avec **28 604** individus contrôlés dont 97 % sur la passe spécifique.

Avec **237** grands salmonidés (204 saumons et 33 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). Parmi les 204 saumons, 21 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, 15 ont été équipés de marques TIRIS pour les études complémentaires menées par ECOGEA en collaboration avec MIGADO.

### Mauzac

Au niveau de **Mauzac**, les problèmes rencontrés ces dernières années perdurent, à savoir : une mauvaise régulation des chutes aval du fait d'une automatisation non fiabilisée et une non délivrance du débit d'attrait de 3 m<sup>3</sup>/s afin d'éviter d'engendrer des problèmes de colmatage des grilles situées à l'aval de la passe. En ce qui concerne le franchissement, il apparaît qu'en 2013, seulement 30 aloses et aucune lamproie ont été contrôlées sur le site, certainement du fait des très faibles passages à Tuilières. **Seulement 28 saumons** ont pu regagner les zones de reproduction, soit 15.3 % de taux de transfert entre les 2 sites de Tuilières et Mauzac mais avec certainement quelques passages au barrage par la passe à ralentisseurs comme en atteste la détection d'un individu marqué TIRIS.

**Les cyprinidés** constituent toujours la famille la mieux représentée parmi les espèces holobiotiques et totalisent plus de **31 100 individus** répertoriés en 2013. 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 est en légère baisse en 2013 par rapport à 2012 mais toujours avec des sujets de taille importante, montrant une population désormais installée sur le bassin au regard des observations faites notamment en aval des ouvrages. A noter la prédation avérée sur les grands migrateurs (lamproie) dans la passe à poissons qui peut perturber très fortement la libre circulation des individus.

### Monfourat

Enfin, le suivi de la station de Monfourat a permis de contrôler les 2 premiers saumons sur ce site, 59 lamproies, 49 anguilles, 55 mulets et 1 truite de mer. **Ce contrôle a également mis en évidence de nombreux dysfonctionnements déjà présents depuis le début des suivis en 2010, notamment en matière de sécurité, qui devront absolument être résolus en 2014.**

## **BIBLIOGRAPHIE**

---

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 2013

ECOGEA, 2014. Note synthétique : Suivi des ouvrages de franchissement du bergeracois (Dordogne). Note concernant la période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 décembre 2013.

FILLOUX D., GRACIA S., LAURONCE V., CARRY L., 2013 Le suivi des migrations des espèces amphibiotes et holobiotiques au niveau des stations de contrôles de Tuilières, Mauzac et Monfourat en 2012. Rapport 17 D-12-RT 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.

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.*