

ETUDE DES RYTHMES DE MIGRATION DES ESPECES AMPHIBIOTIQUES ET HOLOBIOTIQUES DE LA GARONNE AU NIVEAU DE LA STATION DE CONTROLE DE GOLFECH AU COURS DE L'ANNEE 2006

Etude financée par :

L'Union Européenne Electricité de France L'Agence de L'Eau Adour-Garonne L'ENSAT

<u>Laurent CARRY</u> <u>Jean Marie DELPEYROUX</u>

juin 2006

MI.GA.DO. 11G-07-RT









SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

2. PRESENTATION GENERALE	2
2.1 SITE DE GOLFECH	3
2.2 DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT	4
2.3. DEROULEMENT DE L'ETUDE	4
2.3.1. Recueil de paramètres	4
2.3.2. Moyen de contrôle	5
2.3.3 Conditions de contrôle	
2.3.4 Limites de la méthode	6
3. BILAN DE FONCTIONNEMENT	7
3.1 LE FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT	8
3.1.1. Bilan global	8
3.1.2 Régulation de la chute aval	9
3.1.3 Problèmes et améliorations diverses	9
3.2 FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF VIDEO	9
4. BILAN DES PASSAGES	10
4.1 CONDITIONS DE L'ENVIRONNEMENT	11
4.1.1 Le débit en Garonne	11
4.1.2 La température de l'eau	
4.2 BILAN DES PASSAGES DE POISSONS	12
4.2.1 Avertissement	
4.2.2 Bilan général	12
4.2.3 Activité migratrice pour les principales espèces amphibiotiques	
4.2.4 Les espèces holobiotiques	24
5. CONCLUSION	27
6 RIRLIOGRAPHIE	20

AVANT PROPOS

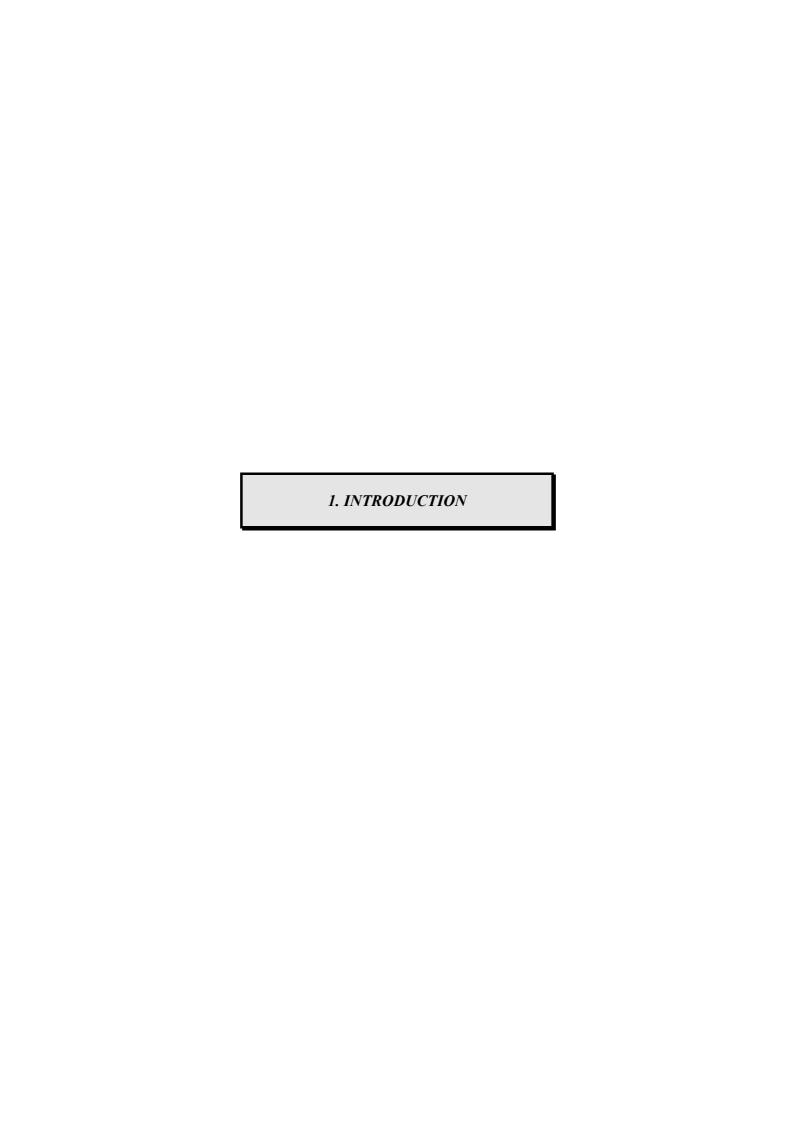
Cette étude destinée à connaître, au cours de l'année 2006, l'abondance des espèces amphibiotiques et holobiotiques de la Garonne et à suivre leurs rythmes de migration au niveau de la station de contrôle de Golfech a été réalisée par l'association MI.GA.DO (Migrateurs Garonne Dordogne) dans le cadre du contrat de plan Etat Région Midi-Pyrénées .

Toutes les opérations de contrôle ainsi que le dépouillement des bandes vidéo et des fichiers du système d'analyse d'images ont été effectués par M. J.M. DELPEYROUX, technicien à MI.GA.DO.

Cette étude a été cofinancée par Electricité de France (E.D.F. Production Hydraulique et Production Thermique), le Ministère de l'Environnement et l'Agence de l'eau Adour-Garonne.

Nous tenons à remercier :

- le Conseil Supérieur de la Pêche (C.S.P.) ainsi que le groupement des Etudes et Recherches (EDF) pour le matériel qu'ils ont mis à notre disposition pour la réalisation de cette étude;
- le Personnel de la centrale hydroélectrique de Golfech pour l'accueil et l'aide permanente qu'ils nous ont prodigués,
- le Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement (GHAAPPE), pour l'accueil, l'intérêt et le soutien constant qu'il porte à notre travail,
- l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (ENSAT) et le Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE), Service Technique Laboratoire d'E.D.F, pour nous avoir transmis les données concernant les paramètres du milieu.



INTRODUCTION

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

- connaissance des peuplements et suivi des tendances à moyen et long terme (partie intégrante de l'observatoire de la faune piscicole),
 - gestion des espèces exploitées,
 - évaluation et retour d'expérience des opérations de restauration,
- et, de façon annexe, amélioration des techniques du génie piscicole (dispositifs de franchissement par exemple).

Ce qui implique :

- une pérennité du fonctionnement afin de tenir compte de la durée des cycles biologiques des espèces, du temps de réponse des interventions et de l'indispensable prise en compte des fluctuations d'abondance inter-annuelles,
- une recherche de données quantitatives, et donc le respect strict d'un protocole garantissant une saisie homogène et une bonne reproductibilité (EUZENAT et al., 1994).

Sur la Garonne, ce premier contrôle est réalisé au niveau de la station de Golfech 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 1987, année de sa mise en service, l'ascenseur à poissons de Golfech a fait régulièrement l'objet de contrôles d'efficacité.

Le retour d'expérience acquis les années précédentes a permis de mieux gérer le dispositif et d'alléger ainsi le programme d'étude.

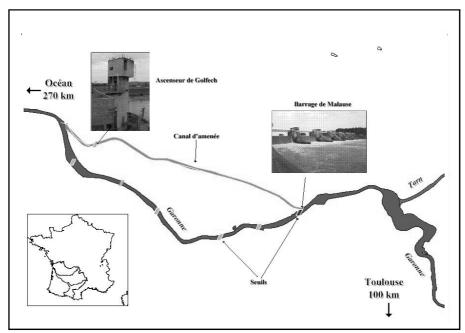
Le présent rapport a pour objectif de rendre compte, comme les années précédentes :

- du bilan de fonctionnement du dispositif de franchissement de Golfech,
- 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 la mise en parallèle des rythmes de migration observés avec l'évolution des principaux paramètres enregistrés.

2. PRESENTATION GENERALE

2.1 Site de Golfech

L'aménagement hydroélectrique EDF de Golfech se compose d'un barrage mobile, situé à Malause, court-circuitant une quinzaine de kilomètres de Garonne (débit réservé entre $10 \text{ m}^3/\text{s}$ et $20 \text{ m}^3/\text{s}$ suivant la période de l'année) pour alimenter par un canal d'amenée de 10 Km de longueur l'usine équipée de trois groupes bulbes turbinant un débit maximal de $540 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit turbiné est restitué en Garonne par un canal de fuite de 2 Km de longueur (figure 1).



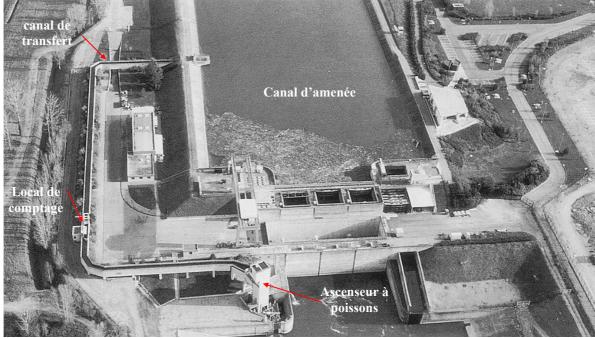


Figure 1 : Site de l'usine hydroélectrique EDF de Golfech

2.2 Dispositif de franchissement

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. Il se compose d'une partie basse assurant l'attraction, la capture et la stabulation des poissons, d'une partie intermédiaire (la tour) supportant le dispositif de relevage de la cuve de 3.3 m3 et d'une partie haute (le canal de transfert) assurant le transit des poissons vers le canal d'amenée.

Le fonctionnement de l'ouvrage entièrement automatique, est régulé par deux automates programmables (S.M.C.) assurant, pour l'un les fonctions mécaniques (mouvement de la grille de capture et de concentration des poissons, levage et déversement de la cuve) et pour l'autre, la régulation de l'alimentation en eau, de la vitesse dans le canal de transfert et du dénivelé à l'entrée de la passe. Tous ces paramètres sont modifiables par affichage de consignes.

La fréquence des remontées est réglable, la durée minimale entre deux cycles étant de 10 mm, la maximale de 120 mm.

Le suivi se fait au niveau d'une station de comptage qui est implantée sur le canal de transfert amont. Cette station se compose de :

- un dispositif de grilles déflectrices, disposées en travers du canal, qui ramène la section de passage de 2 m à 0.38 m,
- une baie vitrée de 1.50 m de large sur 1.70 m de haut, placée sur une paroi du canal,
- 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 retro éclairage) pour pouvoir effectuer les comptages 24 heures sur 24.

Les planches photo I et II décrivent le site d'étude et le dispositif de franchissement de l'usine hydroélectrique de Golfech.

2.3. Déroulement de l'étude

2.3.1. 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...), ces données sont fournies par les services E.D.F. (centrale de Golfech).

Les paramètres du milieu sont également relevés (température de l'eau, de l'air, turbidité, conductivité, oxygène, pH et débit en rivière) afin de permettre à long terme

l'obtention de séries chronologiques complètes et suffisamment longues qui pourraient permettre d'accéder à une meilleure connaissance des caractéristiques de migration des principales espèces. Ces données sont fournies par E.D.F. (CNPE Service Technique Laboratoire).

2.3.2. Moyen de contrôle

2.3.2.2. Dispositif d'analyse d'image

L'exploitation du système vidéo CERBERE (magnétoscopes couplés à un analyseur d'images) peut s'avérer très lourde dès que le stock de migrateurs devient important. De ce fait, suite aux progrès récents dans le domaine de la vision assistée par ordinateur, il a semblé intéressant d'explorer la faisabilité d'une automatisation plus poussée et des recherches ont été entreprises dans le but de mettre au point un système informatique d'analyse d'images permettant le stockage des données sur un support numérique.

Cette recherche menée par le GHAAPPE (CSP-CEMAGREF) en collaboration avec EDF (Direction des Etudes et Recherches) et le laboratoire d'électronique de l'ENSEEIHT a 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.

Ce système a été utilisé toute l'année. Cependant, un magnétoscope (AG-6730 de panasonic) est toujours branché en parallèle de ce système au cas où l'ordinateur tombe en panne. S'il n'y a pas de passages de poissons devant la vitre de contrôle, le magnétoscope est en veille et enregistre en 120h (une image sur 40). Dès qu'un poisson est détecté, il bascule sur un enregistrement en 12 h (une image sur 4). Le déclenchement des magnétoscopes se fait par l'intermédiaire de l'ordinateur d'analyse d'image.

Cette sécurité permet également de visionner sur bande vidéo un événement difficile à analyser sur l'écran de l'ordinateur.

2.3.3 Conditions de contrôle

Le dépouillement des bandes et/ou 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.

2.3.4 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. De plus, la différenciation entre saumon et truite de mer devient très difficile lorsque les individus sont de petites tailles (50-60 cm). Les caractéristiques qui permettent d'ordinaire de déterminer l'espèce sont moins flagrantes (aspect morphologique, taille de l'appendice caudal, position de la mâchoire...) et ainsi des confusions sont possibles. Ainsi, seul le nombre de grands salmonidés total est fiable, la proportion entre truites de mer et saumons pouvant être un petit peu différente des chiffres annoncés.

Enfin, une forte turbidité de l'eau peut considérablement limiter la méthode en réduisant partiellement voire totalement les possibilités de discrimination des espèces ou de comptage des individus. En effet, même avec de bonnes conditions d'éclairage, un minimum de 70 cm au disque de Secchi est requis pour une bonne fiabilité du dispositif de comptage (Travade et Larinier, 1992).

03 03 03

3. BILAN DE FONCTIONNEMENT

3.1 Le fonctionnement du dispositif de franchissement

3.1.1. Bilan global

Sur les 8784 heures de fonctionnement théorique, l'ascenseur à poissons a fonctionné 7904 h, soit environ 84 % du temps (Cf. annexe 1). Cette valeur est conforme à la moyenne de fonctionnement enregistrée depuis 1992 sur le site.

ANNEE	Durée	Durée de	Durée d'arrêt			Causes d	e arrêts	
2006	totale	fonctionnement	Duree d'arret	Crue	Entretien	Volontaire	Panne	Observations
Janvier	744h	296h00	448h00	00h00	448h00	00h00	00h00	entretien annuel
Février	696h	394h00	302h00	00h00	302h00	000h00	00h00	entretien annuel
Mars	744h	744h00	00h00	00h00	00h00	000h00	00h00	
Avril	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Mai	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Juin	720h	672h30	47h30	00h00	000h00	000h00	47h30	rupture cable
Juillet	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Août	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Septembre	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Octobre	744h	662h00	82h00	82h00	000h00	000h00	00h00	crue
Novembre	720h	720h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Décembre	744h	744h00	00h00	00h00	000h00	000h00	00h00	
Total	8784h	7904h	879h30	082h00	750h00	00h00	47h30	
% Total		90%	10%	1%	9%	0%	1%	
% des arrêts				9.3%	85.3%	0.0%	5.4%	

Figure 2 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Golfech en 2006

La principale cause de ces arrêts, comme le montre la figure 2, est consécutive à l'entretien du dispositif (9 %), les pannes et les crues ne représentant que 2 % des arrêts cette année.

Le tableau comparatif du bilan de fonctionnement de l'ascenseur depuis 1993 (figure 3) montre que l'année 2006 correspond globalement à une bonne année de fonctionnement. A noter la rupture du câble de l'ascenseur en juin qui a nécessité 2 jours d'intervention à une période de forte migration potentielle.

	Durée de fonctionnement	Durée de l'arrêt	Crue	entretien	Volontaire	Panne
1993	86%	14%	42%	41%	3%	15%
1994	67%	33%	75%	11%	8%	60%
1995	79%	21%	-	-	-	-
1996	79%	21%	79%	19%	2%	15%
1997	91%	9%	16%	79%	1%	3%
1998	75%	24%	36%	46%	13%	39%
1999	88%	12%	71%	28%	1%	0%
2001	86%	15%	62%	27%	4%	8%
2002	94%	7%	0%	89%	3%	9%
2003	85%	15%	31%	35%	4%	30%
2004	84%	16%	45%	55%	0%	3%
2005	92%	8%	3%	76%	0%	21%
2006	90%	10%	9%	85%	0%	6%
moyenne 1993 - 2005	84%	16%	42%	46%	4%	18%
min 1993 - 2005	67%	7%	0%	11%	0%	0%
max 1993 - 2005	94%	33%	79%	89%	13%	60%

Figure 3 : Bilan de fonctionnement de l'ascenseur à poissons de Golfech depuis 1993

3.1.2 Régulation de la chute aval

Ce paramètre est déterminant pour le bon fonctionnement de l'ascenseur. Il conditionne totalement son efficacité. Asservi au niveau aval, le réglage de la position de la vanne est géré par un automate qui régule en permanence la hauteur de chute aval. Cette chute doit rester proche de la valeur optimale consignée (0.25 m).

En 2006, la régulation de cette vanne a été effectuée correctement, l'automatisation du système ayant parfaitement fonctionnée.

3.1.3 Problèmes et améliorations diverses

Le système d'aide au nettoyage de la grille située en amont du canal de transfert a fonctionné correctement en 2006. Cependant les faibles apports en corps flottants pendant toute l'année n'ont pas permis de vérifier les limites d'un tel équipement. A noter que ce système n'est pas automatisé mais déclenché manuellement afin d'éviter tous risques de mortalité lors de la sortie du canal de transfert par les poissons.

3.2 Fonctionnement du dispositif vidéo

En 2006, le dispositif vidéo couplé au système d'analyse d'images a permis de suivre 100 % des passages.

4. BILAN DES PASSAGES

4.1 Conditions de l'environnement

4.1.1 Le débit en Garonne

année	Données	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
1993	Moyenne	270.4	200.5	196.1	607.5	637.6	278.9	150.9	85.5	249.4	364.5	380.4	728.5
1994	Moyenne	974.5	1156.1	506.1	997.9	754.2	354.1	126.6	62.7	203.8	358.7	655.6	222.9
1995	Moyenne	614.3	828.9	718.2	340.4	360.2	226.8	113.4	69.9	196.7	152.5	216.9	645.7
1996	Moyenne	1069.9	937.4	631.4	463.5	568.3	262.5	144.5	113.0	129.3	349.7	613.7	1485.4
1997	Moyenne	768.6	455.1	242.7	143.1	220.3	136.7	115.2	141.3	117.1	110.3	191.0	490.6
1998	Moyenne	497.8	211.2	250.9	483.7	477.8	192.0	68.3	60.4	102.7	237.0	258.8	341.6
1999	Moyenne	559.2	556.8	451.9	442.8	990.4	276.7	110.1	122.5	122.7	206.7	477.3	531.2
2000	Moyenne	332.6	596.8	358.1	547.0	426.7	651.7	167.0	100.8	118.4	250.3	317.9	363.5
2001	Moyenne	552.6	504.9	585.7	574.6	614.9	248.0	214.1	85.3	89.1	130.8	143.2	118.6
2002	Moyenne	130.0	255.3	300.6	288.5	408.8	471.7	188.0	153.8	164.9	249.6	510.1	727.1
2003	Moyenne	631.7	947.2	641.0	387.1	350.8	228.2	65.9	54.9	117.1	126.4	310.4	691.5
2004	Moyenne	1348.9	572.0	539.5	711.5	924.4	331.8	119.3	90.9	91.5	116.2	178.1	250.5
2005	Moyenne	341.7	346.4	305.3	420.0	455.8	212.4	81.0	87.3	144.4	161.4	261.4	246.8
2006	Moyenne	330.5	466.4	706.8	348.8	227.8	115.6	62.6	58.2	226.8	226.5	149.3	169.0
Moyenne de Débit 1993 - 2005	Moyenne	622.5	582.2	440.6	492.9	553.1	297.8	128.0	94.5	142.1	216.5	347.3	526.5

Figure 4 : Comparaison des débits moyens mensuels à Golfech en 2006 et des débits moyens mensuels enregistrés entre 1993 et 2005(m3/s)

La comparaison entre les débits (figure 4) mensuels moyens enregistrés à Golfech depuis 1993 (débits moyens mensuels entrants, correspondant aux débits arrivant dans la retenue de Malause en provenance de la Garonne et du Tarn) montre que l'année 2006 est marquée par des débits extrêmement faibles d'avril à Août, toujours inférieur à la moyenne mensuelle enregistrée depuis 1993. On notera que ces débits sont très défavorables à la migration des poissons, notamment les grands salmonidés.

4.1.2 La température de l'eau

Année	Température	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
1993	Moy	6.5	7.5	9.7	13.0	15.6	20.7	22.8	24.6	19.6	13.5	9.6	8.5
1994	Moy	7.6	7.7	11.7	11.0	16.0	19.5	25.0	25.6	20.0	15.1	11.8	9.1
1995	Moy	6.4	9.3	9.7	13.2	16.3	19.2	25.3	25.6	19.4	17.4	11.5	8.3
1996	Moy	9.3	7.2	9.7	13.2	15.8	20.8	23.3	23.6	19.3	14.7	10.7	9.0
1997	Moy	6.8	8.9	12.7	16.0	18.7	21.9	22.3	25.5	21.9	18.3	11.3	8.2
1998	Moy	7.8	8.3	11.3	13.0	16.6	20.5	24.4	24.4	20.7	15.0	9.7	6.4
1999	Moy	7.3	6.6	10.4	13.3	15.9	20.3	24.9	25.1	22.8	16.4	10.2	7.0
2000	Moy	5.8	8.3	11.0	12.9	17.4	19.7	23.0	24.6	21.8	15.4	11.0	9.5
2001	Moy	7.9	8.3	11.4	12.7	15.6	21.5	22.9	25.2	20.3	18.0	10.4	5.4
2002	Moy	5.5	8.4	11.7	13.8	15.2	19.2	21.6	22.1	20.0	15.4	11.1	8.2
2003	Moy	5.6	5.9	6.3	12.9	15.0	22.2	25.5	28.1	21.1	15.7	10.9	7.8
2004	Moy	7.0	7.0	8.6	11.7	14.6	19.9	23.4	25.1	22.4	18.0	10.1	7.6
2005	Moy	6.1	5.3	8.4	12.6	15.9	21.6	24.8	23.7	21.0	17.0	11.3	5.1
2006	Moy	5.7	6.3	9.6	14.6	18.1	23.5	27.6	23.7	21.9	17.1	13.3	7.5
Moyenne 1993 - 2005	Moy	6.9	7.6	10.2	13.0	16.0	20.5	23.8	24.9	20.8	16.1	10.7	7.7

Figure 5 : Comparaison des températures moyennes mensuelles à Golfech en 2006 et des températures moyennes mensuelles enregistrées entre 1993 et 2005

Globalement, comme le montre la figure 5, le régime thermique de la Garonne en 2006 est très supérieur à la moyenne des températures enregistrées les années précédentes notamment lors des mois d'avril à juillet avec des valeurs supérieures de 2°C à 3°C par rapport à la moyenne 1993 – 2005. Ces données sont certainement à mettre en relation avec

les faibles débits constatés pendant toute la période automnale. La température maximale, 29°C, a été enregistrée en continue entre le 18 et le 22 juillet 2006.

4.2 Bilan des passages de poissons

4.2.1 Avertissement

Le bilan général des passages des différentes espèces de poissons, qu'elles soient migratrices ou non, doit être relativisé par les remarques suivantes :

- 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 petites tailles non détectées à la vidéo ou passant derrière le dispositif de contrôle....),
- seuls les résultats obtenus à partir de 1991 peuvent être objectivement comparés. En effet, la station de contrôle de Golfech n'a été suivie sur la totalité de l'année que depuis la saison 1991, les années précédentes n'ayant fait l'objet que d'un suivi partiel,
- les effectifs observés en 1993, et dont il est fait référence dans le tableau 3, sont vraisemblablement sous-estimés par rapport aux passages réellement effectués en raison de la très forte turbidité de l'eau enregistrée cette année-là.

4.2.2 Bilan général

D'une manière générale, le bilan des passages de l'année 2004 est à l'image de celui de l'année passée, à savoir assez contrasté. En effet, on observe une stagnation du nombre d'aloses comptabilisées avec 19993 individus et une baisse sensible du nombre de lamproies et d'anguilles (respectivement 2 834 lamproies et 32 800 anguilles dont 29500 au niveau de la passe expérimentale). Par contre on observe une légère augmentation du nombre de grands salmonidés avec 185 individus contrôlés dont 126 saumons.

Toutes les données concernant les passages hebdomadaires et journaliers sont consignées dans l'annexe 3.

4.2.3 Activité migratrice pour les principales espèces amphibiotiques

Nom commun	1987	1988	1989	1990*	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
										GRANDS MIG	RATEURS									
Aloses	18224	13779	66401	43000	40074	20007	18554	85813	85624	106706	98819	49074	36373	32584	25277	17460	22269	19993	18306	9671
Anguilles**						172	288	4482	1460	2009	3986	164	59	49	18	30778	101943	32840	68200	36000
Lamproie	11	13	370		200	747	2086	107	741	2382	663	1618	222	789	219	4147	18344	2834	2132	434
Muge	0	1583	404	?	5910	637	3486	9633	2641	8568	3583	9505	8571	11293	11417	12793	2637	5266	3718	602
Saumon atlantique	24	25	1	4	7	14	45	134	117	115	62	89	256	436	599	351	88	126	45	128
SAT < 75 cm							23	112	90	73	48	63	210	385	569	314	22	55	12	5
SAT > 75 cm							22	22	27	42	14	26	46	51	30	37	66	71	33	123
truite de mer	51	48		4	116	57	55	109	68	108	60	65	22	56	15	114	22	59	93	3
Salmonidés ind	22	18	5	1	3	32	31	6	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Total salmonidés	97	91	6	9	126	103	132	249	189	226	122	155	241	492	614	465	110	185	138	131

Figure 6 : Bilan annuel des passages de poissons migrateurs au niveau de la station de Golfech entre 1993 et 2006

4.2.3.1 Migration de l'alose

année	Date première alose	mars	avril	mai	juin	juillet	août	Date dernière alose	Total
1993	24/4/93	0	6	5922	12364	255	7	12/8/93	18554
1994	29/4/94	0	175	54754	28883	1997	4	8/8/94	85813
1995	26/4/95	0	1029	46080	36161	2354	0	24/7/95	85624
1996	22/4/96	0	2628	58074	31419	14585	0	20/7/96	106706
1997	11/4/97	0	509	66544	25822	5925	18	16/8/97	98818
1998	21/4/98	0	340	24591	22850	1293	0	29/7/98	49074
1999	31/3/99	1	1596	22917	11753	99	7	23/8/99	36373
2000	28/3/00	2	1233	24584	5548	1217	0	13/8/00	32584
2001	24/3/01	33	520	10986	11715	2020	3	19/8/01	25277
2002	4/4/02	0	54	5677	10667	1056	6	17/8/02	17460
2003	15/4/03	0	127	4623	17475	44	0	11/7/03	22269
2004	22/3/04	6	788	10564	8089	472	70	24/10/04	19989
2005	5/4/05	0	503	9448	8202	153	0	27/7/05	18306
2006	25/03/2006	22	653	7740	1198	57	0	19/7/06	9670
Total		64	10161	352504	232146	31527	115		626517
% mensuel moyen 1993 - 2005		0.01%	1.54%	55.89%	37.44%	5.10%	0.02%		
% mensuel 2006		0.2%	6.8%	80.0%	12.4%	0.6%	0.0%		

Figure 7 : répartition mensuelle des aloses contrôlées à Golfech entre 1993 et 2006

9670 aloses ont emprunté l'ascenseur à poissons entre le 25 mars (13^{ème} semaine) et le 19 juillet (29 ^{ème} semaine), ce qui représente une baisse des effectifs de l'ordre de 50 % par rapport à 2005 et un stock représentant la plus faible remontée depuis 1987!

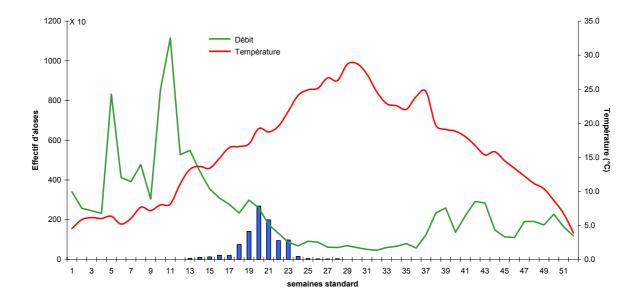


Figure 8 : Passages hebdomadaires des aloses à Golfech en 2006 en fonction de la température et du débit moyen journalier

Comme illustré dans la figure 8, la plupart des individus (95 % des passages observés) ont été comptabilisés dans la période comprise entre le 30 avril et le 5 juin (de la $17^{\rm ème}$ à la $23^{\rm ème}$ semaine), soit pratiquement la même période que les années précédentes. De plus, la superposition des courbes de débits, températures et passages d'aloses (figure 8) montre, comme chaque année, que cette vague migratrice coïncide avec une hausse générale de la température moyenne de l'eau qui franchit la barre des 15 °C le 21 avril. Elle se situe

entre 15.6 °C et 25.2 °C pendant la période de forte migration des aloses. **De plus le suivi de** l'activité de reproduction des aloses sur les frayères situées en aval de Golfech, a permis d'estimer à 36 800 le nombre de géniteurs présents sur les différents sites suivis. Ainsi le stock reproducteur sur la Garonne est estimé à 46 400 géniteurs en 2006.

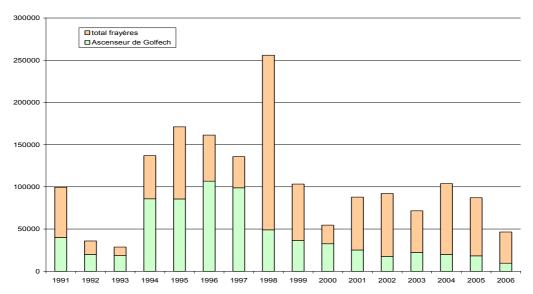


Figure 9 : Comparaison de l'évolution des passages d'aloses à l'ascenseur de Golfech depuis 1987 avec le nombre de géniteurs recensés sur les frayères en aval de Golfech.

Le suivi du stock reproducteur d'aloses entre 1991 et 2006 (station de contrôle de Golfech et suivi de la reproduction naturelle en aval du barrage) montre une nette augmentation des effectifs à partir de 1994 avec un maximum en 1996 (plus de 180 000 géniteurs dont 106 000 ont franchi l'obstacle). Depuis 1998, on constate une baisse sensible et continue de la population contrôlée au niveau du système de franchissement (moyenne de 20 000 géniteurs depuis 2001). A noter que la circulation des migrateurs sur la Garonne a été facilitée à partir de 1994 par l'ouverture d'une brèche dans le barrage de Beauregard (Agen) permettant son franchissement dans certaines conditions de débit

L'alose présentant un homing de bassin, elle se doit d'être gérée à l'échelle du bassin Garonne Dordogne. Si l'on regarde l'évolution du stock reproducteur sur les 2 cours d'eau, la tendance à la baisse se confirme nettement sur la période 1994-2006 (Figure 20) (I. CAUT *et al*, 2006).

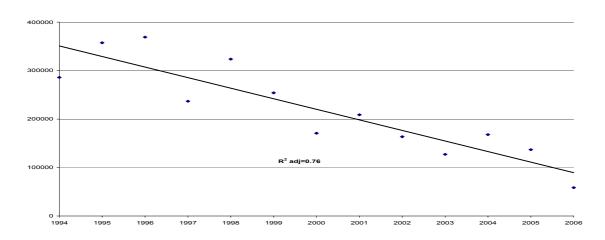


Figure 20 : Evolution du stock de grande alose sur le bassin Garonne Dordogne entre 1994 et 2006

4.2.3.2 Migration de l'anguille

Jusqu'à l'année 2002, les effectifs d'anguillettes transitant par l'ascenseur ne pouvaient être évalués.

Une partie du flux pouvait en effet échapper au champ de la caméra de contrôle. A titre d'exemple, en 1999, seulement 59 individus ont pu être comptabilisés – en 2000, 49. Afin d'améliorer la connaissance des flux transitant par l'ascenseur, des aménagements ont donc été entrepris pour obliger le passage des anguilles devant la vitre et permettre ainsi un comptage plus fiable.

L'évolution décisive en matière de franchissement de l'anguille à Golfech a été la mise en service au cours de l'année 2002 d'une rampe expérimentale à anguilles sur le modèle du dispositif installé à Tuilières sur la Dordogne en 1997 (EDF/MIGADO).



Vue de la passe expérimentale à anguilles installée à Golfech en 2002

Le dispositif expérimental (commercialisé par Fish Pass) est équipé de brosses plastiques qui facilitent la reptation de l'anguille. Pour garantir son efficacité, le dispositif a été implanté à proximité du débit d'attrait de l'ascenseur. A l'amont, un bac vivier de 1000 litres environ permet de réceptionner et de stocker les anguillettes qui ont emprunté la rampe. Les effectifs sont chaque jour dénombrés et pesés.



Bac vivier contenant des anguilles avant échantillonnage.

Le 26 juin 2003, EDF R&D a installé un compteur à résistivité au niveau de la





rampe spécifique qui doit permettre de comptabiliser tous les individus qui empruntent le système de franchissement mais également donner des informations sur la structure de taille de la population comptabilisée du fait de la relation qui existe entre la valeur du signal émis par le compteur et la taille de l'anguille.

De plus, en 2004, dans le cadre du projet INDICANG, des anguilles ont été marquées à partir du 16/07 par implantation dans la cavité générale d'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 à trois point à l'aval du barrage.

Le lecteur utilisé (plaque UKID) pour lire le numéro d'identification est fixe et a la forme d'une plaque rectangulaire (35 cm x 100 cm). Les anguilles marquées qui passent sur ce support sont détectées. Le numéro de marque ainsi que la date et l'heure du passage sont stockés en mémoire. Les données sont récupérées par l'intermédiaire d'un logiciel de téléchargement.

Une plaque de détection est installée sous la passe au niveau de sa partie amont. A ce niveau, les anguilles progressent relativement lentement optimisant le pouvoir de détection de la plaque. Cependant il n'est pas sûr que les individus enregistrés soient monté jusqu'en haut de la rampe. C'est pourquoi les individus ont étés d'abord contrôlés par un détecteur manuel et ensuite par une deuxième plaque située à l'entrée du bassin de stabulation. Les deux plaques ont étés installées respectivement le 28/05/05 et le 08/06/05.

Résultats 2006:

En 2006, la passe a fonctionnée du 17 mai au 18 juillet et 36 000 anguilles ont été contrôlées dont 34 160 au niveau de la passe expérimentale (95 %).

Passages anguilles golfech de 1992 à 2006

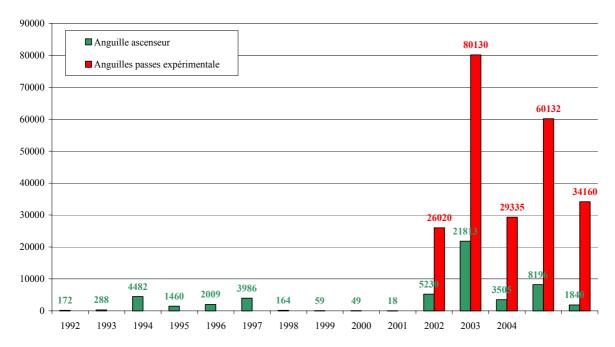


Figure 10: Evolution des passages d'anguilles a Golfech entre 1992 et 2006.

La figure 10 montre l'intérêt d'un dispositif de franchissement spécifique pour cette espèce car en moyenne depuis 2002, environ 80 % des anguilles empruntent la rampe. De plus, les différents aménagements réalisés au niveau de la vitre de contrôle permettent d'améliorer sensiblement la visualisation des individus puisque la moyenne des passages sur les 4 dernières années au niveau de l'ascenseur à poissons est de 8 100 anguilles contre 1 200 sur la période 1992 – 2001.

La totalité des anguilles a été comptabilisées manuellement chaque jour afin de déterminer la proportion des individus détectée par le compteur. Ainsi, sur les 34 160 anguilles, 29 207 ont été comptées automatiquement, soit 85 %. Cependant, l'analyse des résultats montre i) que le compteur peut réaliser de fort surcomptage sur certaines nuits (plus de 50 % d'erreurs), ii) la mémoire du compteur peut se saturer rapidement lors des pics de migrations et dès lors, le téléchargement des données devient impossible. Ainsi, il semble important de réaliser plusieurs opération en 2007 pour finir de valider ce compteur à résistivité : - optimiser la détection en limitant les bruits de fond et ainsi réduire les surcomptages

- favoriser le stockage des données sur un disque dur (ordinateur branché en permanence sur le compteur) afin d'éviter la saturation de la mémoire interne du compteur.

Ces améliorations doivent conduire à la mise en place d'une rampe définitive après la campagne de piégeage 2007 sur le site de Golfech.

4.2.3.3 Migration de la lamproie

Au total, **434** lamproies ont été comptabilisées en 2006 soit un effectif très faible à (moyenne enregistrée depuis 1993 de 1300 individus) et nettement inférieur à la population contrôlée en 2003 avec 18 000 lamproies (Cf. figure 13). Ces résultats sont très certainement à mettre en relation avec les conditions de très faibles débits observés sur la Garonne dès la fin du mois de mai, débits très défavorables à la progression des migrateurs sur l'axe Garonne.

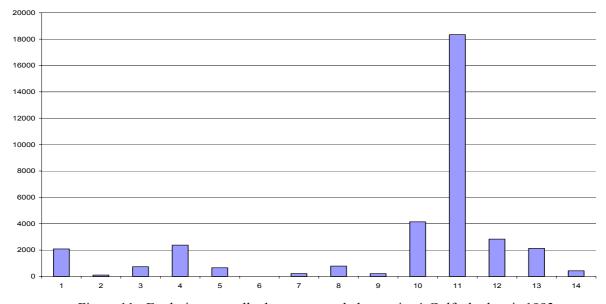


Figure 11 : Evolution annuelle des passages de lamproies à Golfech depuis 1993

Cette espèce représente un intérêt patrimonial et économique majeur sur le bassin Gironde – Garonne – Dordogne. Ses effectifs ont globalement augmenter ces 3 dernières années, notamment sur le bassin de la Dordogne avec un stock reproducteur estimé à près de 50 000 individus en 2004 (station de contrôle de Tuilières + estimation du stock reproducteur en aval de Tuilières). Sur le bassin de la Garonne, l'estimation du stock reproducteur en aval de Golfech est quasiment impossible à donner car il est très difficile de comptabiliser les nids du fait de la turbidité de l'eau sur ce cours d'eau (crue, fonte de neige...). Ainsi, une première opération de radiopistage sur la Garonne a été menée en 2006 sur 35 individus, marqués et lâchés à Couthure sur Garonne. Le but de cette opération était d'une part d'appréhender les zones de reproduction utilisées par cette espèce en aval de Golfech mais également de connaître la fraction de la population qui franchie l'obstacle. Les premiers résultats ont montré que les individus se sont soit arrêtés en aval de la confluence avec le Lot ou, pour 8 d'entres eux, se sont engagés sur le Lot. Ainsi, ces résultats expliqueraient en partie les faibles passages au niveau de l'ascenseur de Golfech. La figure 12 ci-dessous montre la position des différentes lamproies lors de leur dernier pointage après la période de reproduction. La prospection en bateau de ces différentes zones a montré que les individus qui ont migré en amont de Marmande se sont arrêtés sur des sites favorables à la reproduction (Aboulker C., 2007, à paraître).

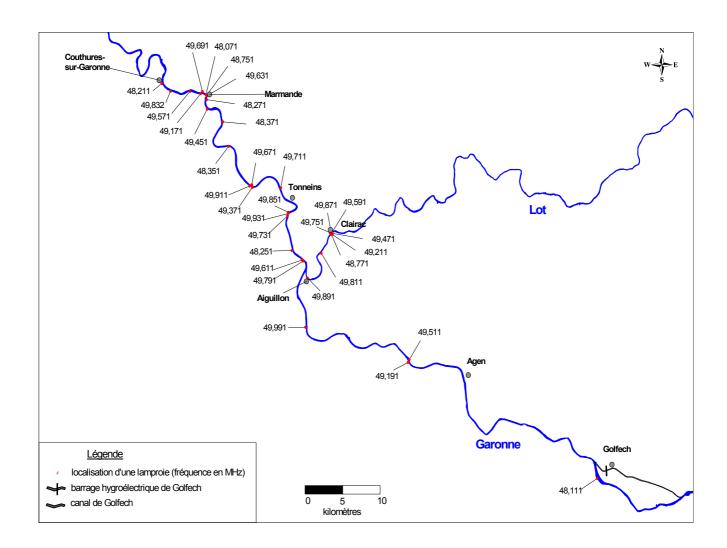


Figure 12 : Position des lamproies radiomarquées en 2006 sur la Garonne après la période de reproduction

4.2.3.4 Migration des grands salmonidés

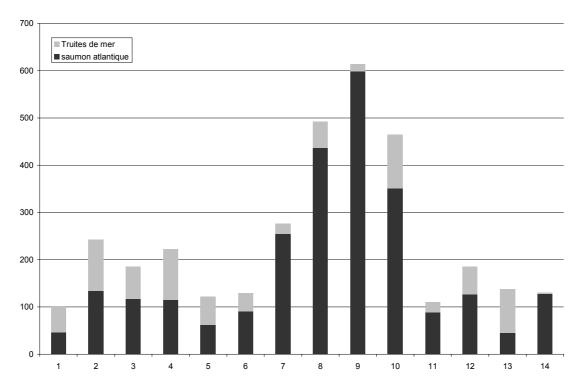


Figure 13 : Evolution des passages annuels de grands salmonidés à Golfech entre 1993 et 2006.

L'année 2006 montre une stabilisation à un niveau très faible de grands salmonidés par rapport à l'année 2005 avec toutefois une majorité de saumons (128) au détriment des truites de mer (3 individus seulement).

Le saumon atlantique

ſ							á	année							
mois	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
janvier	0	4	1	0	1	0	4	6	3	3	6	0		2	30
février	1	0	0	2	0	0	0	6	5	1	0	0		0	15
mars	1	0	0	0	0	0	9	11	12	9	2	6	8	9	67
avril	1	0	6	17	10	9	11	29	17	13	21	19	12	50	215
mai	0	0	23	40	4	24	11	26	14	17	47	20	10	47	283
juin	3	28	60	24	4	20	138	157	263	99	11	37	11	20	875
juillet	5	42	12	19	11	7	25	100	230	71	0	41	2	0	565
août	1	0	0	0	0	0	0	0	1	14	0	0		0	16
septembre	0	13	0	0	0	1	1	1	6	10	0	0	1	0	33
octobre	16	29	8	10	8	10	14	29	13	46	0	0		0	183
novembre	13	10	3	3	18	2	12	27	19	29	0	1		0	137
décembre	5	8	4	0	6	17	30	44	16	39	1	2	1	0	173
Total	46	134	117	115	62	90	255	436	599	351	88	126	45	128	2592

Figure 14 : Répartition mensuel des saumons contrôlés à Golfech entre 1993 et 2006.

Sur les 2592 saumons contrôlés sur la période 1993 – 2006, 67 % passent entre les mois de mai et juillet et 21 % pendant la migration automnale. En 2006, comme cela a été

constaté depuis 2003, les passages se sont arrêtés dès la mi-juin du fait de l'étiage sévère rencontré sur l'axe Garonne jusqu'à la fin de l'année.

Depuis 1993, la température minimale enregistrée lors d'un passage de saumon est de 4.9 °C (10 janvier 2002) et la température maximale est de 26.8 °C (8 août 2001). De plus, sur la période 1993 – 2006, 80 % du stock annuel est contrôlée pour des températures moyennes journalières comprises entre 13 °C et 26 °C.

➤ Relation débit - migration

Afin de mieux comprendre les rythmes de migration de la population de saumons se présentant à Golfech, une analyse statistique multi-paramètres a été réalisée sur le logiciel sigmastat en 2005 en prenant en compte les paramètres environnementaux classiques que sont le débit moyen mensuel et la température moyenne mensuelle de la Garonne à Lamagistère. L'analyse a été refaite uniquement sur les passages enregistrés entre les mois de juin et décembre en intégrant les données 2006 (période 1993 – 2006) car ils correspondent à 80 % des individus contrôlés sur cette station. Le but de cette analyse est d'appréhender le paramètre qui serait susceptible d'expliquer le mieux les variations interannuelles des effectifs de saumons contrôlés à Golfech.

Les résultats de cette analyse montrent :

- il existe une relation significative entre les passages observés en juin - juillet et la moyenne du débit enregistrés pendant la période juin - 15 juillet (R² = 0.553)

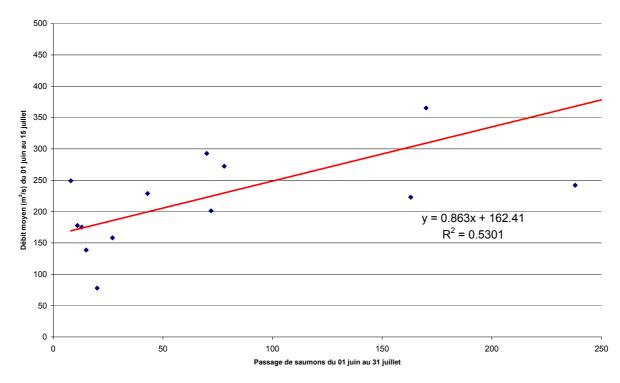


Figure 15 : Relation entre le la moyenne des débits enregistrés à lamagistère (juin – 15 juillet) et les passages de saumons en juin-juillet à Golfech sur la période 1993 – 2006

Il existe une relation significative entre les passages enregistrés en juinjuillet et les passages enregistrés en septembre-décembre ($R^2 = 0.59$; F = 15.9; P < 0.05).

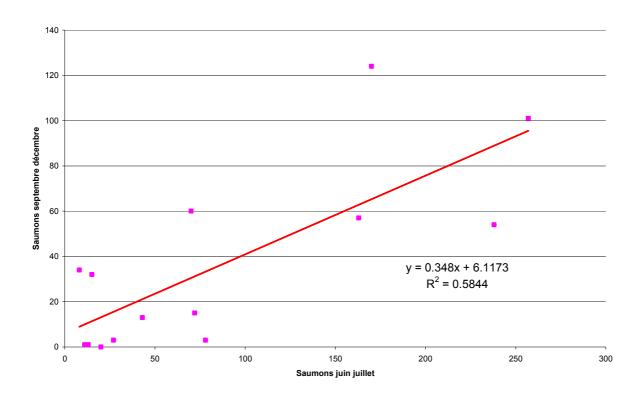


Figure 16 : Relation entre les passages de saumons enregistrés à Golfech en juin – juillet et les passages enregistrés en septembre- décembre (période 1993 – 2006)

Les résultats de cette analyse confirme les résultats énoncés en 2005 et montre que les individus contrôlés en automne sont de la même cohorte que ceux montés en juinjuillet. Ainsi, leur survie pendant la période estivale dépend des conditions hydroclimatiques, notamment de la température de l'eau. Rappelons que des valeurs supérieures à 25-27°C peuvent être considérés comme létales pour le saumon (Alabaster et LIoyd, 1982 cité par Bau *et al*, 2005). De plus, les débits de juin-juillet conditionnent certainement la migration des grands salmonidés sur la Garonne.

Le débit moyen enregistré entre le 1^{er} juin et le 15 juillet sur la période 1993 – 2002 est de 260 m3/s, seulement de 148 m3/s sur la période 2003 – 2006, années particulièrement déficitaire en castillons pendant les mois de juin et juillet. Il semblerait qu'un débit moyen de 250 m3/s pendant cette période cruciale permettrait de favoriser i) la migration des individus au niveau de Golfech ii) la survie des saumons n'ayant pas pu franchir l'obstacle en limitant la hausse de la température de l'eau pendant la période estivale.

> Caractérisation de la population

Les 128 saumons comptabilisés ont, comme depuis plusieurs années, fait l'objet d'une estimation de taille dont la précision a été évaluée à \pm 2 cm (Annexe 4) contre \pm 5 cm les années précédentes. En effet, depuis 2002, un grand nombre de poissons ont été mesurés pendant les opérations de piégeage et ainsi 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.

Les tailles des saumons observés à la vitre de contrôle ont varié en 2006 de 66 cm à 104 cm avec une moyenne de 95 cm.

- Chez les **saumons**, les classes de taille la plus représentées au cours de cette saison 2006 sont les classes 75 – 80 cm et 80 - 85 cm qui englobent 62 % des effectifs.

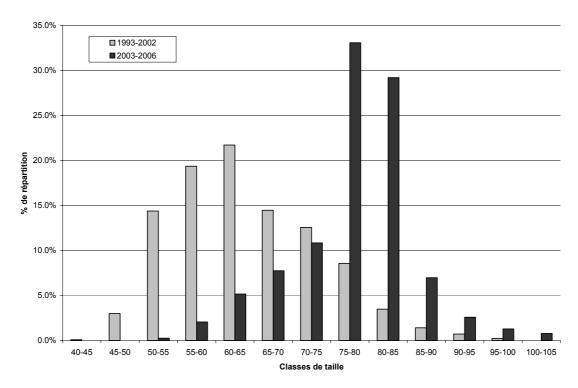


Figure 17 : Comparaison des histogrammes des classes de taille moyennes de saumons à Golfech entre 1993-2002 et celles observées entre 2003-2006

. Si l'on se réfère au rapport du CSP sur le saumon atlantique en France en 1993 (J.P. PORCHER, mars 1994) qui établit une relation entre la taille des poissons et l'âge en mer, les saumons dont la taille est inférieure à 75 cm auraient 1 hiver de mer, ceux dont la taille est supérieure à 75 cm auraient plusieurs hivers de mer.

							An	née						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Somme de 1hm	24	112	90	73	48	64	209	385	569	314	22	55	12	5
Somme de PHM	22	22	27	42	14	26	46	51	30	37	66	71	33	123

Figure 18 : Répartition 1 hiver de mer (1 HM) / plusieurs hivers de mer (PHM) à Golfech entre 1993 et 2006.

Globalement, sur les 2592 saumons contrôlés et mesurés précisément (à +/- 5cm jusqu'en 2002 et +/- 2cm à partir de 2003), 78 % sont des individus ayant passés 1 seul hiver en mer. De plus, il est important de remarquer que i) l'augmentation du stock entre 1999 et 2002 est essentiellement dû à l'augmentation du stock de castillons et ii) la proportion entre ces 2 catégories de poissons s'inverse entre 2003 et 2006 du fait de la très faible remontée de castillons à partir du mois de juin, certainement à mettre en relation avec les conditions hydroclimatiques de la période estivale.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Taux de transfert Golfefch Bazacle Global	47%	41%	31%	53%	16%	41%	16%	17%	21%	34%	43%	26%	22%	37%
Taux de transfert Golfefch Bazacle 1HM	17%	33%	11%	38%	8%	18%	13%	12%	18%	27%	50%	31%	17%	0%
Taux de transfert Golfefch Bazacle 1PHM	77%	57%	100%	79%	55%	82%	29%	49%	70%	90%	41%	23%	24%	38%

Figure 19 : Taux de transfert entre Golfech et Le Bazacle (Toulouse) entre 1993 et 2006.

La réussite de la restauration du saumon sur la Garonne réside dans la capacité des individus à se reproduire sur le haut bassin. Ainsi les stations de contrôle du Bazacle à Toulouse et de piégeage à Carbonne permettent de calculer le taux de transfert de la population contrôlée au niveau de Golfech, population constituant le stock qui est potentiellement susceptible d'effectuer son cycle biologique complètement, c'est-à-dire jusqu'à la reproduction.

Globalement, le tableau ci-dessus montre qu'en moyenne depuis 1993, seulement 31 % de la population contrôlée à Golfech parvient à franchir le Bazacle à Toulouse, pourcentage variant de 16 à 53 % selon les années entre 1993 et 2006. De plus, on remarque que ce taux est nettement différent selon l'age de mer des individus, avec 22 % en moyenne de taux de transfert Golfech-Toulouse pour la population de castillons (min 0%; max 50%) contre 58 % pour les saumons ayant au moins 2 ans de mer (min 23%; max 100 %). Cette importante perte de saumons sur ce tronçon de Garonne de 100 Km, dépourvu d'obstacles à la migration, a amené le groupe Garonne à proposer une étude de radiopistage pour essayer d'appréhender le comportement des saumons sur ce parcours. Cette étude, menée par le CEMAGREF (GHAAPPE), a débuté en juillet 2002 et s'achèvera en décembre 2005. Les conclusions de cette étude devraient permettre d'identifier les éventuels problèmes de migration sur la Garonne.

▶ Piégeage des saumons.

Le piége installé sur la canal de transfert de l'ascenseur à poissons de Golfech a permis de capturer 22 saumons. Sur ces 22 individus, 13 ont été équipés d'émetteurs pour l'opération de radiopistage actuellement en cours sur la Garonne (GHAAPPE / CEMAGREF). Les 9 autres ont été transportés au centre de reconditionnement de Bergerac pour permettre la production d'œufs issus de saumons Garonne sauvages. Les saumons transportés à Bergerac (8 femelles et 1 mâle) ont tous participé à la reproduction 2006 / 2007 et seront reconditionnés pour être gardés 3 à 4 ans au centre.

Date de	Lieux	date	Espece	N° de			bassin	Sexe	Α	GE	Taille	(cm)	L	Poids	Destination
capture		Transport	LSpece	Marque	souche	cohorte	Dassiii	estimé	riv	mer	LF	Ľ	Maxila	(kg)	Destination
28/03/2006	golfech	30/03/2006	sat	6153AC3	gar	2006	G2	F		2	79.0		50	5.14	bergerac
04/04/2006	golfech	05/04/2006	sat	6155101	gar	2006	G2	F		2	76.0	80.4	65.5	4.13	bergerac
18/04/2006	golfech	18/04/2006	sat	6136AC1	gar	2006	G2	F		2	80.8	85.2	80	5.07	bergerac
27/04/2006	golfech	28/04/2006	sat	6212D1C	gar	2006	G2	F		2	73.8	76.5	69	3.74	bergerac
28/04/2006	golfech	28/04/2006	sat	61F4A9E	gar	2006	G2	F		2	75.0	77.5	70	3.94	bergerac
04/05/2006	golfech	05/05/2006	sat	618663A	gar	2006	D2/3	M		2	74.0	76.5	75	3.77	bergerac
02/06/2006	golfech	02/06/2006	sat	62132FD	gar	2006	G2	F		1	69.5	72	57	2.74	bergerac
05/06/2006	golfech	06/06/2006	sat	614FF4C	gar	2006	G1/3	F		1	70.5	73	58	3.04	bergerac
07/06/2006	golfech	08/06/2006	sat	61F6AE5	gar	2006	G1/3	F		1	80.8	83.5	69	5.21	bergerac

Figure 20 : caractéristiques des individus piégés et transportés au centre de reconditionnement de Bergerac en 2006.

4.2.4 Les espèces holobiotiques

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.

	4007	4000	4000	40004	4004	4000	4000	4004	4005	4000	4007	4000	4000	0000	0004	0000	0000	0004	0005	2000
Nom commun	1987	1988	1989	1990*	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
									ESPECE:	S DE RIVIERE										
Ablettes	217	18800	1003	?	11088	20167	336	6285	13489	2818	37624	25994	22006	23150	12488	21091	49670	116914	60553	25772
Barbeau	2356	1048	3284	?	3414	2685	2244	4172	2616	2349	690	1679	605	1405	1845	572	527	1178	801	217
Black - Bass	13	9		?	34	4	2	5	76	10	Р	Р	20	24	7	9	47	48	39	10
Brème	3256	3830	10743	?	11162	9979	4358	8752	12802	5048	2265	7057	4164	3539	3472	12724	11727	21415	5191	5588
Brème Bordelière	Р	Р	P	?	Р	P	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	P	Présence	Présence	Présence	Présence	présence	présence
Brochet	2	4	6	?	1	2	7	1	3	2	4	0	10	14	3	3	5	21	16	6
Carassin	1	6		?	430	771	5	31	25	19		26	524	317	103	102	19	154	4	55
Carpe	9	32	20	?	15	45	21	40	38	64	30	31	26	19	18	7	13	41	7	11
Chevesne	6	3	50	?	20	375	16	63	0	2	187	Р	2130	1477	1803	924	1221	3947	2844	1007
Gardon	Р	P	Р	?	P	Р	P	52	7	P	Р	Р	2895	2336	1856	1665	8406	2301	3230	3431
Perche	7	1	4	?		5	0	0	0	2	0	0	-	-	-	-				
Perche - soleil	5	9	2	?	P	Р	P	0	0	0	0	0	-	-	-	-				
Poisson chat	3433	2908	1486	?	40445	10	15	Р	13	Р	Р	Р	-	-	-	-				
Rotengle				?	Р	Р	P	Р		P	Р	Р	-	-	-	-				
Sandre	90	572	250	?	921	241	20	188	336	151	14	8	8	15	11	7	30	39	25	16
Silure	0	0	0	?	0	0	0	0	3	9	71	146	260	310	242	266	386	628	529	603
Tanche	2	2	2	?	0	0	0	0	0	0	0	0	-		-	-			0	0
Truites de rivière	32	17	29	?	24	11	19	15	31	22	38	66	53	42	30	90	27	9	5	2

Figure 21 : Bilan des passages annuels des principales espèces de rivières à Golfech entre 1993 et 2006.

Les cyprinidés constituent la famille la mieux représentée, avec notamment les barbeaux, les brèmes, les chevesnes, les gardons et les ablettes qui totalisent plus de 36 000 individus en 2006 soit un résultat très inférieur à la moyenne rencontrée pour ces espèces depuis 1993 (100000 individus en moyenne par an sur la période 1993 – 2005).

Les carnassiers, généralement bien représentés par les sandres jusqu'en 1996 (921 individus répertoriés en 1991, 151 en 1996), avaient vu leur population fortement diminuer en 1998 et 1999 avec seulement 8 individus observés soit une chute de 50 % par rapport à 1997. L'année 2005 est représentée par 8 sandres soit un effectif très faible par rapport aux meilleures années. Cependant, il est important de constater que i) de nombreuses observations, faites lors des sorties nocturnes sur le bras court circuité pendant la période des aloses, montrent la présence de cette espèce au niveau des différents seuils de ce tronçon, ii) la chute et le débit au niveau de l'entrée de l'ascenseur à poissons ne favorisent pas leur entrée dans le système de franchissement.

En 2006, **la population de silures** reste importante avec 603 individus contre 628 en 2004, année record pour l'espèce et confirme la présence non négligeable de cette espèce sur la Garonne depuis 1995, année où pour la première fois un silure est contrôlé à Golfech. Cette espèce est actuellement étudiée par MIGADO, notamment par radiopistage, afin de mieux comprendre son comportement au droit de l'obstacle et, le cas échéant, voir si sa présence occasionne des difficultés de franchissement pour les autres espèces.

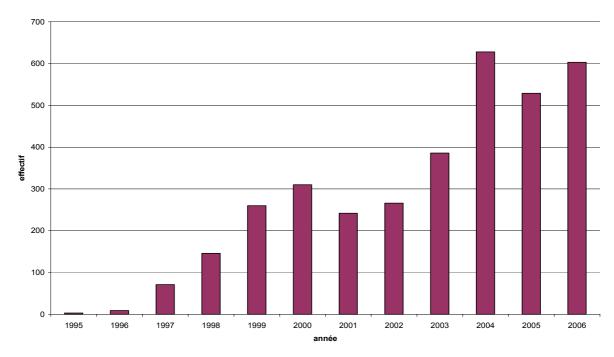


Figure 22: Evolution des passages de silures à Golfech entre 1995 et 2006

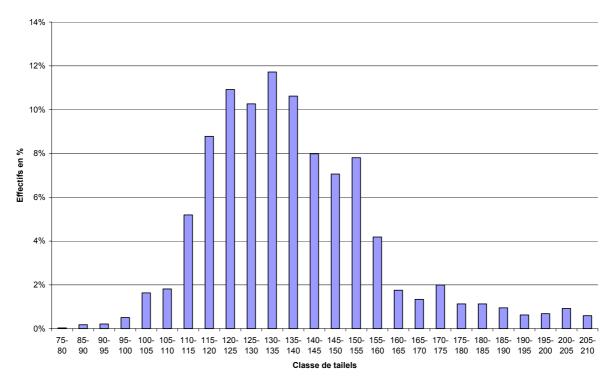


Figure 23: Répartition par classe de taille des individus mesurés à Golfech entre 1995 et 2006.

Sur les 3447 individus comptabilisés et mesurés à Golfech depuis 1995, plus de 85 % ont une taille comprise entre 110 et 160 cm il est important de signaler qu'en 2006, plus de 7 individus avaient une taille comprise entre 205 et 210 cm. De plus, le contrôle de petits individus ces deux dernières années montrent que la reproduction de cette population est effective dans l'environnement proche de Golfech.

5. CONCLUSION

CONCLUSION

Pour la quatorzième année consécutive, l'ascenseur à poissons de Golfech a fait l'objet d'un suivi journalier continu sur l'ensemble de l'année.

En 2006, l'ascenseur à poissons de Golfech a fonctionné 90 % du temps. Pendant toute la période de fonctionnement du dispositif, le système de surveillance a été opérationnel 100 % du temps.

Durant l'année, **165 000** poissons ont été contrôlés, pour 19 espèces. Chez les grands migrateurs, **9671** aloses ont été comptabilisées, soit une très forte diminution par rapport aux années précédentes. Globalement, en prenant en compte le nombre de géniteurs présent à l'aval de la station de contrôle, le stock reproducteur sur la moyenne Garonne est **de 36 800 géniteurs** soit le plus faible stock estimé sur la Garonne depuis 1987. Cette chute des effectifs est alarmante et nécessite des mesures de gestions urgentes pour espérer préserver cette espèce emblématique de notre bassin.

Le nombre de lamproie est en nette diminution par rapport à la moyenne observée depuis 1993 (2700 individus) avec 434 géniteurs. On rappelle que l'année 2003 est l'année record pour l'espèce avec 18 344 individus). Par contre, il est très difficile de contrôler la fraction de la population qui reste à l'aval de l'aménagement de Golfech du fait de la qualité de l'eau (difficulté d'observation) de la Garonne. Ainsi, une étude de radiopistage a été mise en place en 2006 pour permettre de compléter les données sur ce stock reproducteur en notamment situant les zones de frayères.

Les effectifs des grands salmonidés sont pour la deuxième année consécutive très faibles avec 128 saumons et 3 truites de mer. Ces mauvais retours de géniteurs sont certainement à mettre en relation avec les conditions environnementales à nouveau défavorable avec notamment des débits très faibles à partir de la fin du mois de juin jusqu'à la fin de l'année. La majorité des individus contrôlés sont des grands saumons (123) dont 9 ont été transportés au centre de reconditionnement de Bergerac.

Les cyprinidés constituent toujours la famille la mieux représentée parmi les espèces amphibiotiques et totalisent plus de **36 000** individus répertoriés en 2006. Les ablettes, brèmes chevesnes et gardons sont les espèces les mieux représentées.

Enfin, les silures sont toujours aussi présents sur le site avec **603 individus** recensés (contre 628 en 2004, année record) Cette espèce, aperçue pour la première fois en 1995 (3 individus comptabilisés), fait désormais partie intégrante du cheptel piscicole du bassin de la Garonne et peut poser des problèmes de franchissement de l'ascenseur par les grands migrateurs (aloses notamment) du fait de l'accumulation croissante de cette espèce au niveau de l'entrée de l'ascenseur à poissons. En 2006, une étude du comportement de cette espèce par radiopistage a été mise en place pour notamment étudier les déplacements des individus radiomarqués (20) au droit de l'obstacle.

6. BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- **BAU F., BREINIG T., JOURDAN H., CROZE O., 2005.** Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur la Garonne en amont de Golfech. Deuxième campagne (suivi 2003). Rapport GHAAPPE RA05.01, 101 p.
- **CARRY L., DELPEYROUX JM., 2006.** Etude des rythmes de migration des espèces amphibiotiques et holobiotiques de la Garonne au niveau de la station de contrôle de Golfech au cours de l'année 2005. Rapport MIGADO, 29 p. + annexes. (Rapport 17G-06-RT).
- **CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1996.** Etude des rythmes de migration des espèces amphibiotiques et holobiotiques de la Garonne au niveau de la station de contrôle de Golfech au cours de l'année 1995. Rapport MI.GA.DO., 25 p. + annexes.
- **CASTIGNOLLES, 1995.** Automatisation du comptage et de la reconnaissance des espèces dans les passes à poissons par l'analyse de séquences d'images. Thèse doctorat, INP Toulouse, 167 p.
- CHANSEAU M., DARTIGUELONGUE J., LARINIER M., 2000. Analyse des données sur les passages enregistrés aux stations de contrôle des poissons migrateurs de Golfech et du Bazacle sur la Garonne et de Tuilières sur la Dordogne. Rapport GHAAPPE RA00.02 / MI.GA.DO. G14-00-RT, 64 p.
- **DARTIGUELONGUE J., 2007.** Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichtyologique en 2006. Rapport MIGADO à paraître.
- **GALIAY E., 1997.** Bilan des passages de silures aux stations de contrôle du bassin Garonne Dordogne. Rapport GHAAPPE, 5 p. + annexes.
- **GALIAY E., CARRY L., 1999.** Bilan des passages de silures aux stations de contrôle du bassin Garonne Dordogne pour l'année 1998. Rapport GHAAPPE RA98.09, 7 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.
- **VOEGTLE B., LARINIER M., 1999.** Etude sur les capacités de franchissement des anguillettes –Site hydroélectrique de Tuilières sur la Dordogne (24). Rapport GHAAPPE RA99.04/MIGADO G14.99.RT. 28p + annexes

