



**BILAN DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PIEGEAGE-
TRANSPORT DE CARBONNE EN 2008**

SUIVI DE L'ACTIVITE ICHTYOLOGIQUE

Etude financée par :

Electricité de France
Agence de l'Eau Adour Garonne
Europe

Olivier MENCHI
Laurent CARRY

juin 2009

MI.GA.DO. 14G-09-RT



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



RESUME

Dans le cadre de la convention « EDF Garonne » signée en 1996, il a été construit une station de piégeage sur le site de l'usine hydroélectrique de Carbonne afin de capturer notamment les grands salmonidés et les transporter sur les zones favorables à la reproduction, c'est-à-dire en amont de la série de barrage située entre Carbonne et Montréjeau.

Les opérations devant se dérouler sur le site de Carbonne relèvent des deux aspects que sont le franchissement du barrage par les différentes espèces de poissons et le suivi biologique des poissons migrateurs .

Au cours de l'année 2008, le piège de Carbonne a fonctionné 8784 heures et 32 minutes, ce qui a permis la capture de 7311 poissons pour un total de 11 espèces holobiotiques et 2 espèces amphibiotiques . Ces dernières sont représentées par **43 saumons et 153 anguilles**. Sur les 43 saumons, 1 saumon a été transporté au centre de reconditionnement de Bergerac et les 42 autres au niveau des zones de reproduction de la Pique, en amont du barrage de Luret.

Pendant la période de reproduction, 11 sorties de terrain ont été effectuées sur la Pique et 3 zones de frayères de grand salmonidés ont été observées ainsi que de nombreuses frayères de truite fario. Des pêches de contrôle seront effectuées en début d'automne afin de vérifier l'efficacité de la reproduction naturelle sur ces sites.

Mots clés : Station de contrôle, migrateurs, franchissement, saumons, frayères, piégeage.

SOMMAIRE

RESUME	I
SOMMAIRE	II
TABLE DES ILLUSTRATIONS	IV
INTRODUCTION	1
1 PRESENTATION GENERALE	2
1.1 L'AMENAGEMENT HYDROELECTRIQUE DE CARBONNE	2
1.2 LE DISPOSITIF DE PIEGEAGE DES POISSONS EN MONTAISON.....	3
1.2.1 LE CANAL COLLECTEUR	3
1.2.2 L'ASCENSEUR.....	3
1.2.3 LA STABULATION	4
1.3 METHODOLOGIE	4
1.3.1 LES PARAMETRES ETUDIES.....	4
1.3.2 LE DEROULEMENT DU PIEGEAGE	5
1.3.3 LA BIOMETRIE.....	6
1.3.3.1 LES SALMONIDES.....	6
1.3.3.2 LES ESPECES DE RIVIERE	6
1.3.4 LE TRANSPORT	6
1.3.4.1 LE TRANSPORT EN CUVE.....	6
1.3.4.2 LE TRANSPORT EN CAISSE.....	7
1.3.5 SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE.....	7
2 BILANS DU FONCTIONNEMENT	8
2.1 LA PERIODE D'ETUDE.....	8
2.2 BILAN GLOBAL	8
2.3 PROBLEMES RENCONTRES EN 2008	9
3 RESULTATS	10
3.1 LES PARAMETRES DU MILIEU	10

3.1.1	LE DEBIT	10
3.1.2	LA TEMPERATURE	11
3.1.3	LA TURBIDITE	11
3.2	BILAN DU PIEGEAGE.....	12
3.2.1	GENERALITES.....	12
3.2.2	LES ESPECES AMPHIBIOTIQUES	12
3.2.2.1	LE SAUMON ATLANTIQUE.....	13
3.2.2.2	LES AUTRES ESPECES AMPHIBIOTIQUES	18
3.2.3	LES ESPECES HOLOBIOTIQUES	19
	CONCLUSION	21
	BIBLIOGRAPHIE.....	22
	ANNEXES	23

TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Figure 1 : Situation géographique du barrage de Carbonne
- Figure 2 : Aménagement hydroélectrique de Carbonne
- Figure 3 : Situation de la station de piégeage
- Figure 4 : Ecoulement de l'eau dans la station de piégeage de Carbonne
- Figure 5 : Vue en coupe de la station de piégeage.
- Figure 6 : Déversement d'un salmonidé dans la goulotte de l'ascenseur
- Figure 7 : Bilan de fonctionnement du piège de Carbonne en 2008
- Figure 8 : Evolution du débit de la Garonne en amont de Carbonne (St Vidian) entre le 01/01/08 et le 31/12/08. Comparaison avec la moyenne de 2000 à 2007
- Figure 9 : Evolution de la température moyenne de la Garonne à Carbonne entre le 01/01/08 et le 31/12/08. Comparaison avec la moyenne de 2000 à 2007
- Figure 10 : Récapitulatif des passages de poissons à Carbonne en 2008
- Figure 11 : Evolution des passages des grands migrateurs à Carbonne entre 2000 et 2008
- Figure 12 : Répartition mensuelle des passages de saumons à Carbonne entre 2000 et 2008
- Figure 13 : Répartition des mâles et des femelles (1 Hm et PHM) sur le site de Carbonne depuis 2000
- Figure 14 : Distribution des tailles de saumons piégés à Carbonne depuis 2000
- Figure 15 : Destination des saumons piégés depuis 2000
- Figure 16 : Zone de reproduction sur la Pique en 2008
- Figure 17 : Taux de transfert entre Golfech, le Bazacle et Carbonne entre 2000 et 2008
- Figure 18 : Répartition mensuelle des poissons de rivières piégés à Carbonne entre 2000 et 2008
- Figure 19 : Evolution des passages des espèces holobiotiques à Carbonne entre 2000 et 2008
- Photo 1 : Le barrage de Luret (Pique)
- Photo 2 : Saumon déversé sur la Pique

INTRODUCTION

L'Etat, le Conseil Régional Midi-Pyrénées, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et E.D.F. ont signé le 18 juin 1996 une convention dite « convention E.D.F. Garonne » afin de favoriser le retour des géniteurs de salmonidés migrateurs sur le bassin de la Garonne amont.

Dans le cadre de cette convention, il a été retenu qu'une station de piégeage serait construite sur le site de l'usine E.D.F. de Carbonne pour que les espèces amphibiotiques et holobiotiques soient capturées au niveau de cette centrale et transportées en camion à l'amont de la série de barrages situés entre Carbonne et Montréjeau. Cette station présente le triple avantage de limiter dans un premier temps les coûts d'équipement, d'accélérer la reconquête du haut bassin et de permettre un suivi biologique précis des grands migrateurs piégés sur le site de Carbonne.

Les opérations devant se dérouler sur le site de Carbonne relèvent des deux aspects que sont le franchissement du barrage par les différentes espèces de poissons et le suivi biologique des poissons migrateurs :

- le franchissement consiste d'une part au piégeage, au tri et au chargement des poissons migrateurs dans le véhicule et d'autre part au transport des poissons. Ainsi, les poissons amphibiotiques seront déversés sur les zones de reproduction de la Garonne amont et les espèces holobiotiques seront remises à l'eau à l'aval du barrage, dans le canal de fuite de l'usine.

- le suivi biologique des poissons migrateurs prend en compte le dénombrement et l'identification des espèces migratrices, le relevé des caractéristiques biométriques, l'enregistrement des paramètres du milieu et le transport des géniteurs de saumons de plus de 2 hivers de mer au centre de reconditionnement de Bergerac.

En 2008, la station de piégeage a été opérationnelle à partir du 1 janvier jusqu'au 31 décembre. Le fonctionnement de l'ascenseur a été placé sur mode automatique afin d'assurer une remontée toutes les 4 heures en présence du personnel. Cependant, afin de favoriser les piégeages des grands salmonidés pendant les périodes de forte migration, le système de franchissement a fonctionné en continu pendant 10 semaines durant lesquelles le personnel MIGADO assurait une astreinte le week-end. Pendant cette période, la fréquence de remontée de la cuve de l'ascenseur a été réglée sur 2 heures et un système d'alarme téléphonique a été installé pour prévenir le personnel en cas de problèmes au niveau de l'alimentation en eau des bassins.

Lors de chaque piégeage, plusieurs opérations ont été effectuées afin de permettre :

- l'identification des espèces présentes sur le site,
- le dénombrement des individus par espèces,
- la vérification de l'état sanitaire des poissons,
- la validation du transport des espèces sur les différents sites de déversement,
- l'évaluation de la fonctionnalité de la station de piégeage.

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 L'aménagement hydroélectrique de Carbone

L'aménagement hydroélectrique de Carbone est situé sur la Garonne à 330 km de l'Océan (Cf. figure 1), il constitue à l'heure actuelle la limite amont des zones librement accessibles par les poissons migrateurs.

Cette usine hydroélectrique, créée en 1969, comprend un barrage mobile, constitué de 4 vannes type Secteur de 18 m de large et de 16 m de haut. Cet ouvrage a une longueur totale de 92 m pour une hauteur de 18,50 m à la passerelle. Le tronçon court-circuité de la Garonne représente 1,1 km de long et est soumis à un débit réservé de 3 m³/s (Cf. figure 2).

La centrale de Carbone est alimentée par un canal d'amenée de 1110 m de long. Elle est équipée de deux turbines Kaplan, d'une puissance nominale de 12,3 MW pour une vitesse de rotation de 176 tours/mn, sous une chute nette de 18,50 m. Le débit maximum turbinable est de 150 m³/s. L'eau est restituée à la Garonne par l'intermédiaire d'un canal de fuite de 48 m de large et de 137 m de long.

La cote de la retenue normale est de 209,50 NGF pour le barrage de Mancières et la cote de restitution de l'usine de Carbone est de 191 NGF lorsque le débit maximal turbinable est atteint. L'usine de Carbone est de type fil de l'eau.

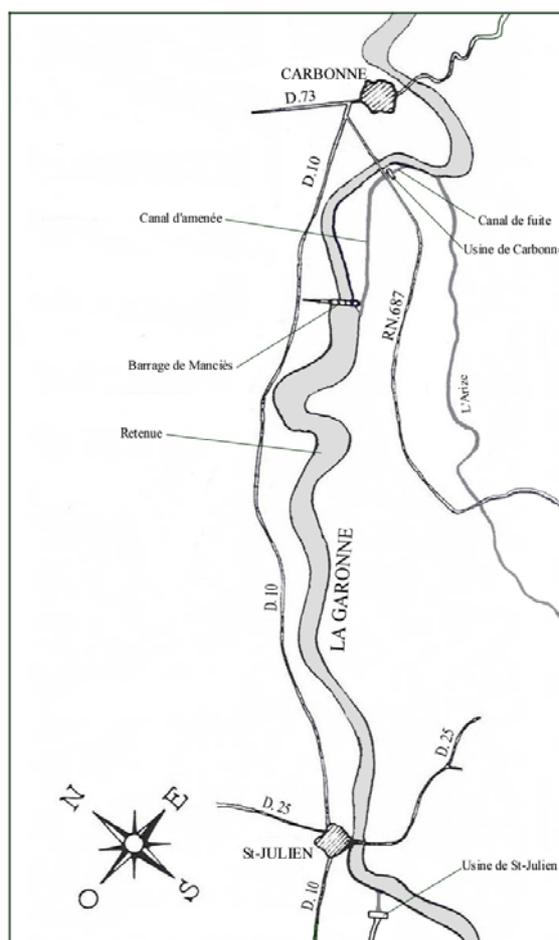


Figure 2 : Aménagement hydroélectrique de Carbone

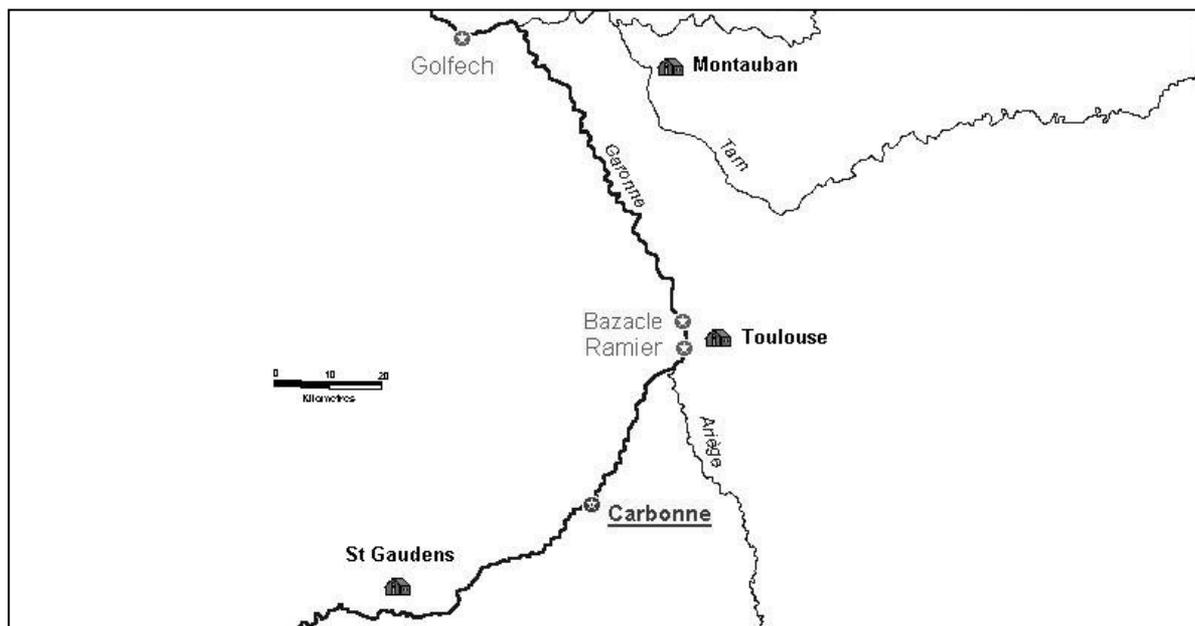
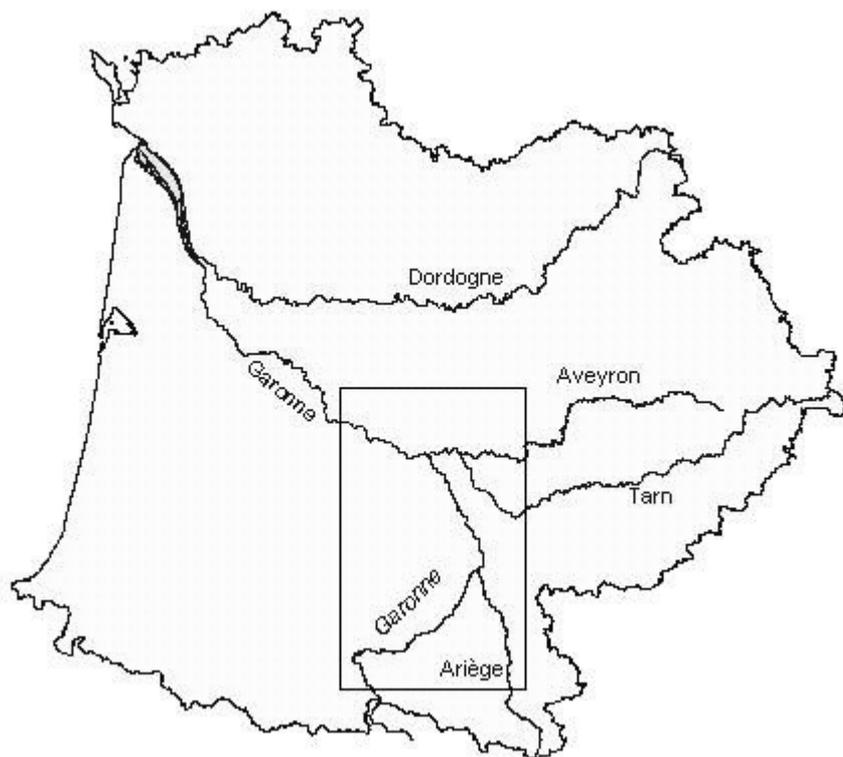


Figure 1 : Situation géographique du barrage de Carbonne sur la Garonne

1.2 Le dispositif de piégeage des poissons en montaison

Le dispositif de piégeage (Cf. figure 3) se compose d'un canal collecteur, d'un canal de liaison, d'une passe à bassins successifs et d'un ascenseur permettant le piégeage et le transfert des poissons jusqu'aux bassins de stabulation. L'alimentation en eau du dispositif se fait par l'intermédiaire d'un ovoïde depuis une prise d'eau située en rive gauche du bassin de mise en charge de la centrale jusqu'à l'ouvrage de dissipation.

1.2.1 Le canal collecteur

Les poissons accèdent au canal collecteur par trois entrées de 1,20 m de large situées en surface et de part et d'autre des sorties des turbines. Trois vannes régulent la hauteur de chute de ces entrées en fonction du niveau d'eau du canal de fuite, la cote minimum de ces entrées est à 190 NGF. Un automate programmable commande l'ouverture des 3 vannes d'entrée des poissons et la vanne d'alimentation en eau du dispositif en fonction des informations que lui transmettent les capteurs de position des vannes d'entrée et le capteur de niveau du canal de fuite.

La programmation de l'automate prend en compte 5 positions des vannes d'entrée du canal collecteur en fonction du niveau d'eau dans le canal de fuite (N). Par rapport à l'année 1999, le paramétrage des hauteurs de chute a été modifié et correspond aux valeurs suivantes :

- lorsque $N < 189$ NGF, les 3 vannes d'entrée sont à la cote minimale,
- lorsque $189 < N < 190,40$, la hauteur de chute au niveau des trois entrées est de 30 cm,
- lorsque $190,40 < N < 190,70$, la hauteur de chute au niveau des trois entrées est de 30 cm,
- lorsque $190,70 < N < 191,50$ NGF, la hauteur de chute au niveau des trois entrées est de 30 cm,
- lorsque $N > 191,50$ NGF, les 3 vannes d'entrées sont fermées ainsi que la vanne d'alimentation en eau du dispositif.

Ces entrées vont mener le poisson dans le canal de liaison, long de 51m, qui est parallèle au canal de fuite de la centrale.

Ce canal de liaison aboutit à une passe à poissons à bassins successifs.(Cf. figure 3 et 4).

Le bassin le plus amont de la passe à poissons conduit à la nasse de l'ascenseur.

1.2.2 L'ascenseur

Il se compose d'une cage dont le fond est une cuve de 1,5 m³ pouvant être montée à l'aide d'un treuil électrique situé dans un local technique. Les poissons pénètrent dans la cage par une nasse anti-retour et sont ainsi piégés dans la cuve. De plus, l'accès à la cage peut être interdit par une grille montée sur vérin pneumatique. La figure 5 montre la station de piégeage et ses différentes parties.

Le cycle de piégeage qui peut être réalisé en mode manuel ou en mode automatique, consiste à fermer la grille d'entrée (1), monter la cage de l'ascenseur (2), filmer la cuve, déverser l'eau et les poissons dans une goulotte de déversement de 0.40 m de large et 6 m

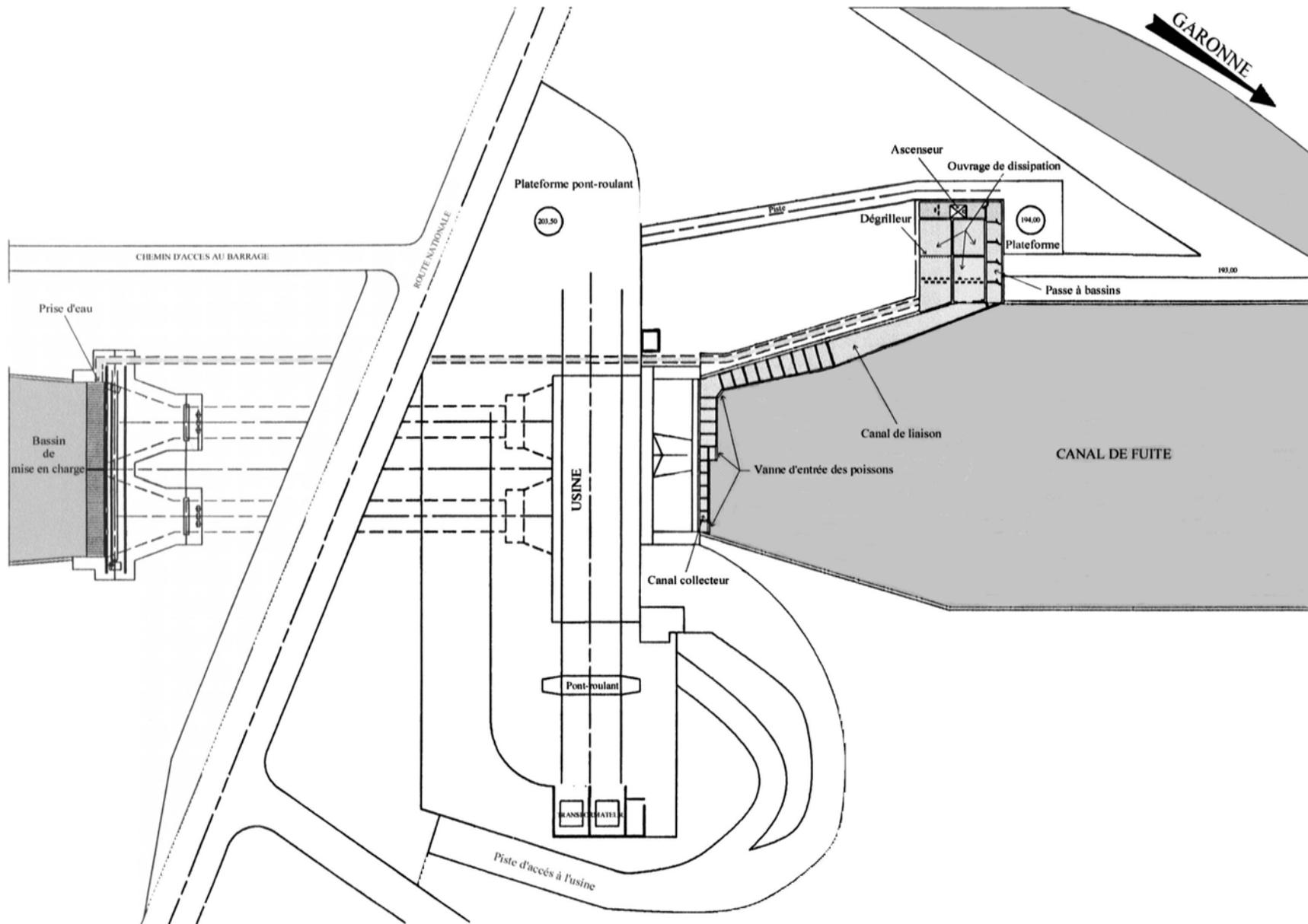


Figure 3 : Situation de la station de piégeage au niveau de l'aménagement hydroélectrique EDF de Carbonne

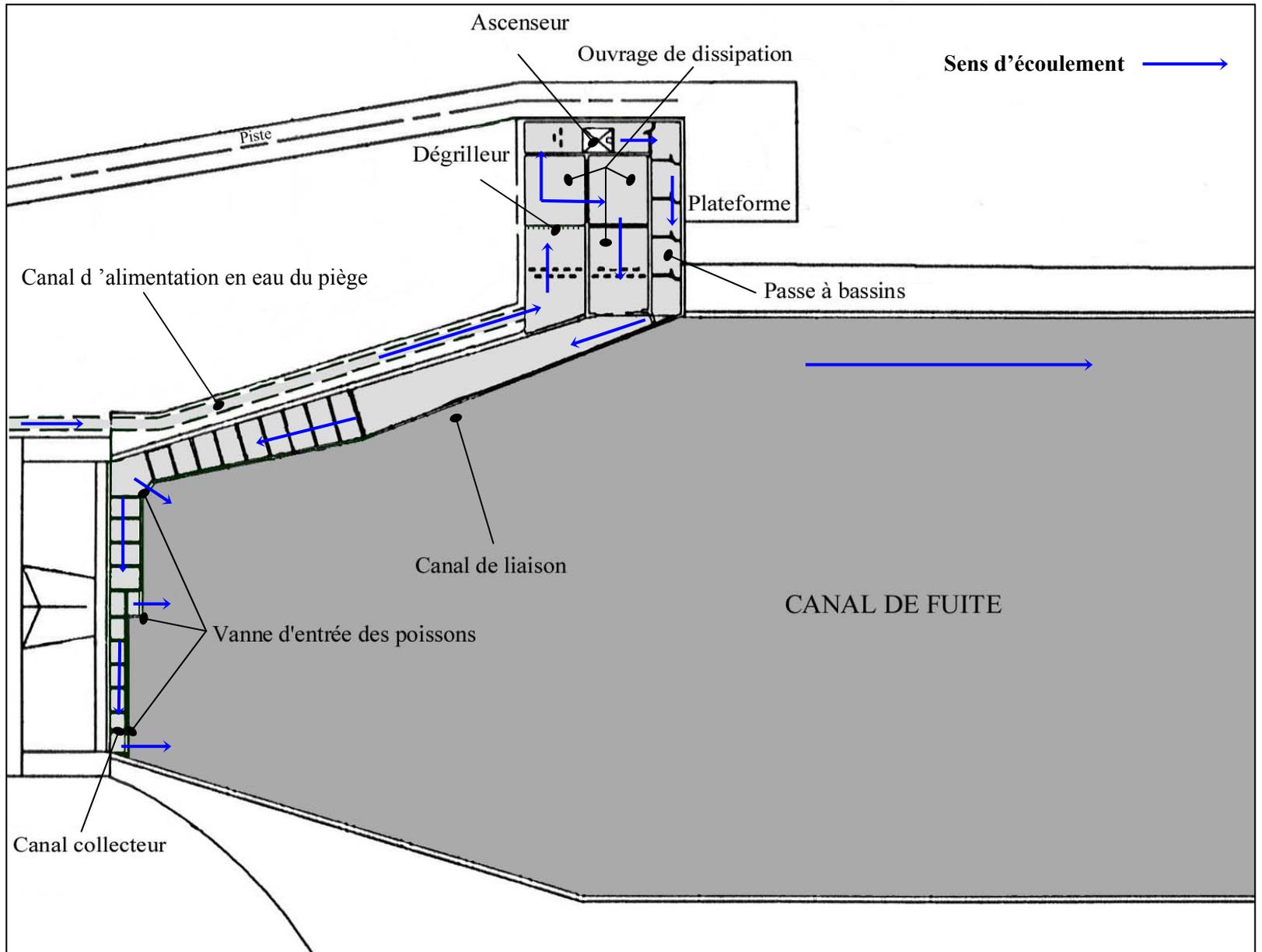
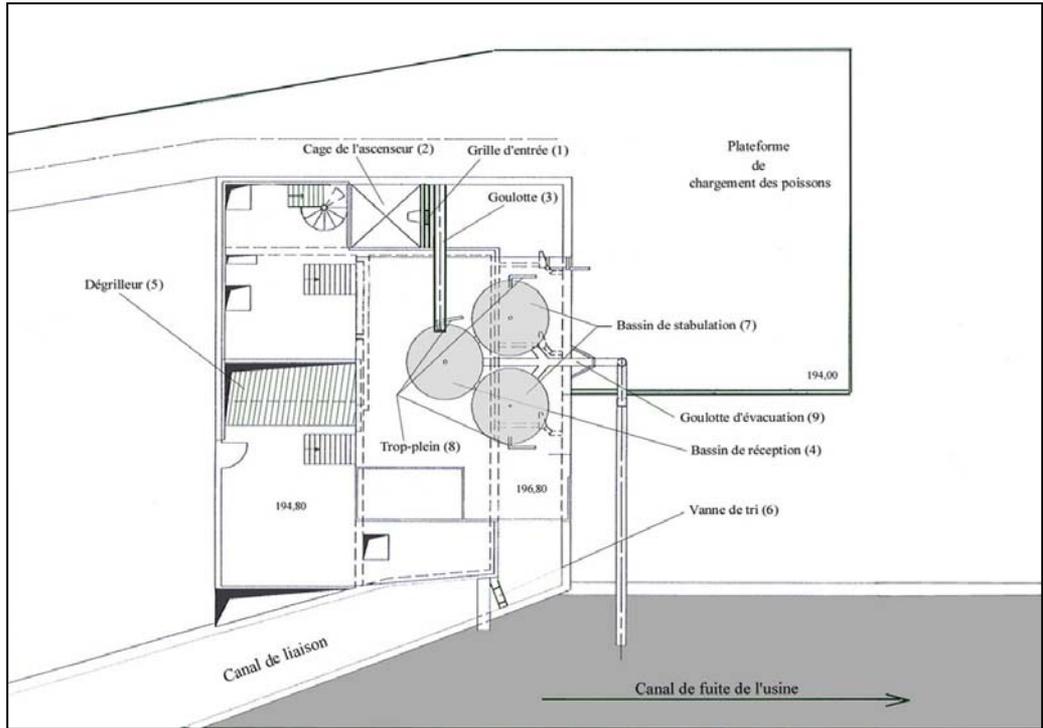


Figure 4 : Sens d'écoulement de l'eau dans la station de piégeage de Carbone

VUE DE DESSUS



VUE EN COUPE

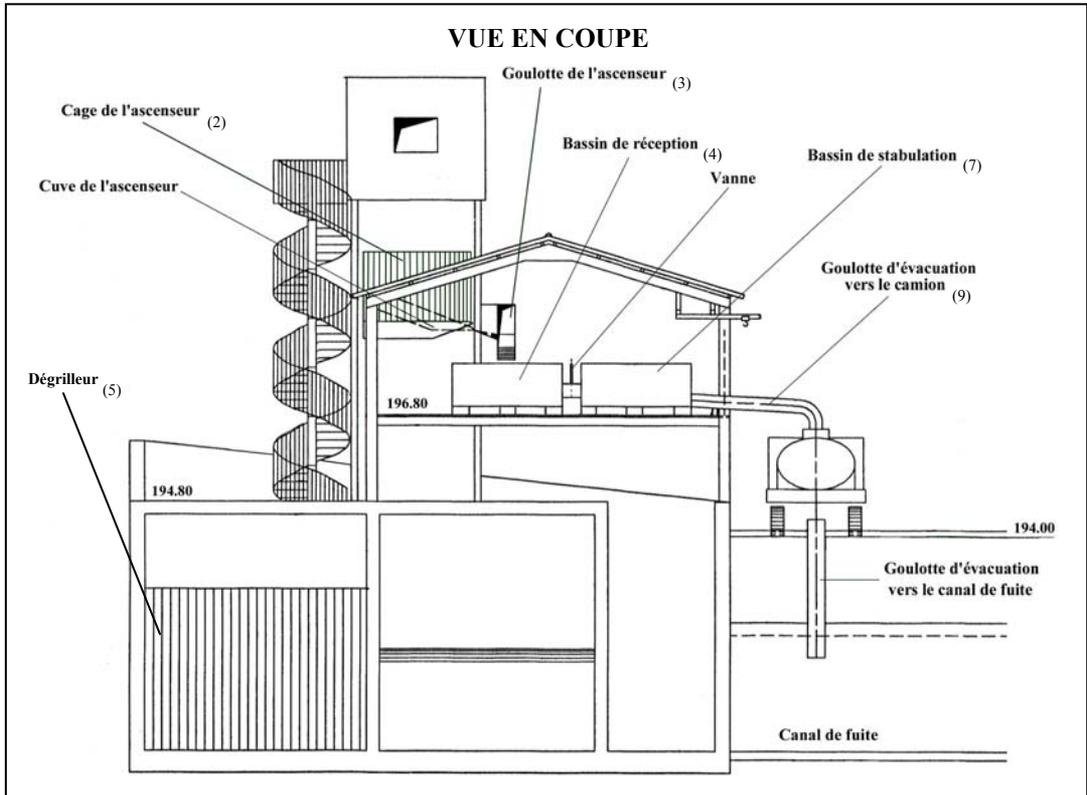


Figure 5 : Vue de dessus et vue en coupe de la station de piégeage de Carbone

de long (3) menant à un bassin de réception (4), descendre la cage et remonter la grille d'entrée.

Pour filmer la cuve, une caméra noir et blanc PHILIPS, équipée d'un objectif de focale 6 mm est placée sous le local technique et reliée à un magnétoscope PHILIPS. Lorsque la cuve remonte, l'enregistrement en temps réel est activé et il s'arrête automatiquement après la vidange des poissons dans la goulotte.

L'eau qui alimente le piège est captée au niveau du bassin de mise en charge de la centrale en rive gauche, elle est amenée par un ovoïde dans un bassin qui comporte un dégrilleur (5) et arrive dans le piège. Une vanne régule le débit d'alimentation à 2 ou 3 m³/s, en fonction du niveau d'eau dans le canal de fuite. En effet, lorsque la cote NGF du canal de fuite est supérieure à 190.65, le débit passe de 2 à 3 m³/s. Si le niveau du canal de fuite est supérieur à 191,50 NGF, la vanne d'alimentation se ferme.

Le fonctionnement de l'ouvrage est assuré par deux automates programmables en relation avec les capteurs de niveau gérant, pour l'un, les cycles de remontées d'ascenseur et, pour l'autre, la régulation des différentes vannes (vanne d'alimentation, vannes d'entrées et vanne de tri (6)) et du dégrilleur.

1.2.3 La stabulation

Cette partie se compose d'un bassin de réception et de deux bassins de stabulation (7), chaque bassin a un volume de 6 m³ et un diamètre de 3 m. Ils sont reliés entre eux par l'intermédiaire de vannes guillotines. Deux grilles de tri amovibles peuvent être disposées dans chaque bassin pour concentrer et capturer les poissons triés. Les bassins sont alimentés en eau par deux pompes fonctionnant en permanence. Un système de trop-plein (8) permet de réguler le niveau d'eau de chaque bassin. Une goulotte d'évacuation (9) reliée aux trois bassins permet le transfert des poissons dans le camion ou le déversement dans le canal de fuite, par l'intermédiaire d'une goulotte mobile.

1.3 Méthodologie

1.3.1 Les paramètres étudiés

Pendant la durée de l'étude les paramètres suivants ont été relevés une fois par jour à 9H :

- les paramètres liés au milieu : la météo, la température de l'air et de l'eau (mesurée avec un enregistreur de température Pekly de type Indic 8000), le niveau d'eau de la Garonne (relevé dans le local technique), la conductivité (mesurée avec un conductimètre de type WTW LF 318/SET), le pH (mesuré avec un pHmètre de type WTW pH 340/SET-1), la concentration en oxygène dissous (mesurée avec un oxymètre de type WTW OXY 330/SET), la turbidité (mesurée avec un disque de Secchi) et le débit (relevé sur le carnet de bord de la centrale E.D.F. de Palaminy).

- les paramètres liés au fonctionnement de l'ascenseur : l'heure de remontée, le temps de piégeage journalier, le temps d'arrêt journalier du piège, le débit d'alimentation du piège, les vannes d'entrées ouvertes, la cote du canal de fuite de la centrale, la cote du canal collecteur, la cote du premier bassin de la passe à poissons.

- les paramètres de fonctionnement de l'usine : groupe en fonction, déversement au niveau du barrage (données fournies par E.D.F.).

1.3.2 Le déroulement du piégeage

Lorsque la cage est en position basse et la grille d'accès ouverte, on est en position de piégeage. Le piégeage consiste à fermer la grille d'accès, remonter les poissons capturés dans la cage de l'ascenseur pour les transférer dans le bassin de réception.

Les poissons pénètrent dans la cage de l'ascenseur par une nasse qui les empêchent d'en sortir. Ensuite, la grille d'accès à cette cage est fermée afin d'empêcher l'arrivée de poissons lors du piégeage et la cuve de l'ascenseur est remontée jusqu'au déversement des poissons dans la goutte (Cf. figure 6) reliant l'ascenseur au bassin de réception.

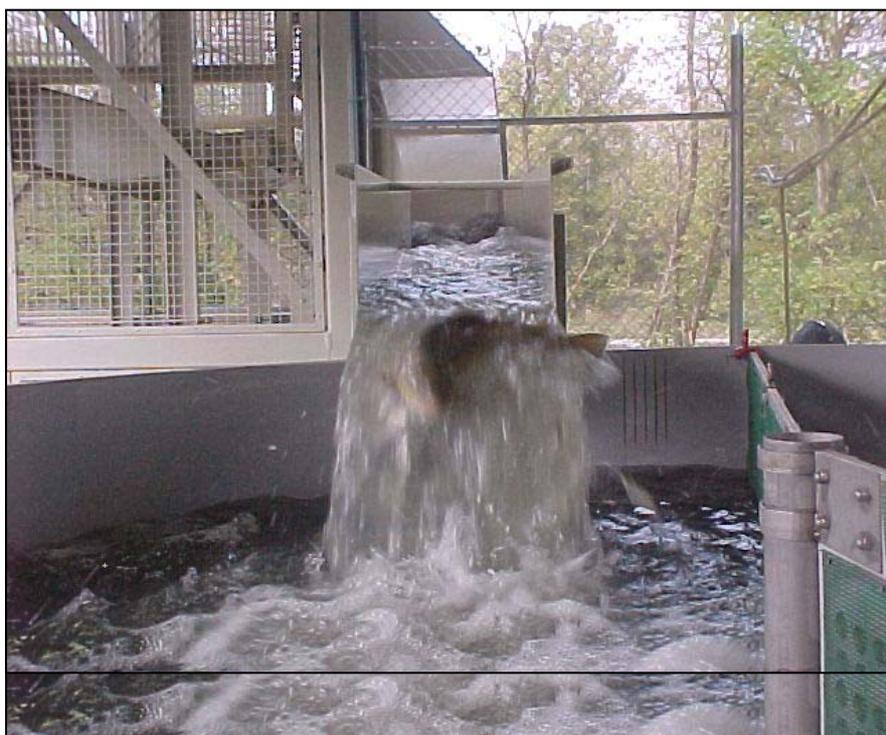


Figure 6 : Déversement d'un salmonidé dans la goutte de l'ascenseur

Cette goutte, légèrement inclinée, est alimentée en eau afin de permettre un acheminement correct des poissons dans le bassin de réception rempli aux trois-quarts d'eau.

Un enregistrement vidéo est effectué lors de la phase de remontée et de vidange de l'ascenseur.

Après vérification du déversement, la cuve de l'ascenseur est redescendue et la grille d'accès remontée. Le piège est à nouveau opérationnel.

Les poissons piégés se trouvent dans le bassin de réception où ils sont concentrés à l'aide de plaques de tri. La biométrie peut être effectuée.

1.3.3 La biométrie

Deux méthodes sont appliquées suivant les espèces rencontrées, l'une pour les salmonidés et l'autre pour les espèces de rivière.

1.3.3.1 Les salmonidés

Avant toute capture de poissons, il est nécessaire de préparer tout le matériel de biométrie (peson électronique, sac de pesé, pistolet de marquage de type MARK II, pied à coulisse, pince brucelles, pochette d'écaille et ichtyomètre) et une civière remplie de 40 litres d'eau et 12 ml d'eugénol (anesthésiant) pour recueillir le poisson.

Le poisson est capturé à l'aide d'une épuisette à maille fine sans nœud ou d'un tube puis déversé délicatement dans la civière afin de l'anesthésier. Au bout d'une minute, les mesures sont réalisées à l'aide de l'ichtyomètre et du pied à coulisse en prenant en compte la longueur totale, la longueur à la fourche et la longueur du maxillaire supérieur de la mâchoire.

Cinq écailles sont prélevées sur le flanc supérieur droit du poisson, d'après la localisation standard définie lors de l'atelier international de lecture d'écailles (Rennes, avril 1985). Une marque de type spaghetti avec numéro d'identification est insérée à la base de la dorsale. Le poisson est ensuite mis avec précaution dans un sac de pesée puis posé dans un sac rigide accroché à un peson de marque KERN type CH15K20 et remis à l'eau dans un bassin de stabulation où il est observé pendant la phase de réveil. La durée de ces opérations ne doit pas dépasser cinq minutes.

1.3.3.2 Les espèces de rivière

Les poissons sont capturés à l'aide d'une épuisette puis triés par espèce et par taille. Ils sont uniquement comptés et pesés. Si, pour une espèce, le nombre de poissons est trop important (> à 100), un échantillonnage est réalisé sur un lot représentatif de la population piégée. Un poids moyen par individu est calculé, ce qui permet après pesage de la population totale de connaître le nombre de poissons.

1.3.4 Le transport

Lors de cette étude deux types de transport ont été utilisés pour les salmonidés migrateurs : le transport en cuve (camion IVECO) et le transport en caisse (voiture).

1.3.4.1 Le transport en cuve

Le transport est effectué avec un camion IVECO de type EuroCargo à plateau Ridelle équipé d'une cuve de 4 m³, d'un système d'oxygénation, d'une sonde à oxygène et de température OXYGEN-SW reliée à un appareil de mesure GENOX-SW avec afficheur placé en cabine et d'une motopompe.

Les poissons sont chargés depuis le bassin de stabulation, par l'intermédiaire de la goulotte d'évacuation, dans la cuve du camion préalablement remplie au tiers d'eau. Pour éviter l'effet de ballant, la cuve est complétée en eau jusqu'à son maximum.

Avant le départ, la concentration en oxygène et la température de l'eau dans la cuve sont relevées et, pendant le transport, ces paramètres sont régulièrement contrôlés. A l'arrivée, la température de l'eau de la Garonne et le comportement des poissons sont vérifiés avant le déversement. Si l'écart entre la température de l'eau dans la cuve et la température de l'eau de la Garonne est inférieur à 3°C, les poissons sont directement déversés grâce à une goulotte amovible.

Dans le cas inverse, il est nécessaire d'utiliser une motopompe pour transférer l'eau de la Garonne dans la cuve afin d'abaisser la température de l'eau dans celle-ci (1°C par Heure).

Le comportement des poissons est contrôlé visuellement, autant que possible, après le déversement.

1.3.4.2 Le transport en caisse

Cette méthode permet le transport de grands poissons sur de longues distances. La durée limite maximale de transport est de 18 heures. 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.

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 anesthésié (environ 5 à 10 minutes).

Ensuite, le poisson est saisi par le pédoncule caudal et soutenu par la tête. 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, de même la gaine externe est fermée avec un élastique.

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.

La caisse est placée dans la voiture de telle sorte que le poisson ait toujours la tête dans l'eau, elle est surélevée si nécessaire.

Le déchargement du poisson est effectué en plaçant la gaine dans l'eau de la rivière. Les deux gaines sont ensuite ouvertes, le poisson est attrapé par la caudale pour l'extraire de la gaine puis il est réoxygéné jusqu'à son réveil.

1.3.5 Suivi de la reproduction naturelle

Ce suivi consiste à localiser les zones de fraie des grands salmonidés piégés à Carbonne et déversés sur la Garonne amont. Suite à une décision prise par le groupe Garonne, il a été décidé de transporter la totalité des saumons sur la Pique afin de faciliter le suivi de la reproduction naturelle. De plus, ce cours d'eau étant indemne de toutes opérations de repeuplement, il sera éventuellement possible de tester l'efficacité du recrutement naturel en cas d'observation de frayères.

La prospection est réalisée à pied le long des berges. La zone étudiée est divisée en secteurs qui sont parcourus aux heures où la visibilité est la meilleure.

2 BILANS DU FONCTIONNEMENT

2.1 La période d'étude

Au cours de l'année 2008, le piège a fonctionné de façon continue jusqu'au 22 juin 2008 (avec une interruption pour l'entretien annuel du 10/03/08 au 16/03/08 et deux courtes périodes de crue). Après cette date, la rupture du câble de l'ascenseur a nécessité la fermeture du piège jusqu'au 06 juillet 2008. Ce même incident s'était produit l'an dernier et la cuve avait dû être remplacée. Cette année, la cuve est restée intacte et il a fallu remplacer le câble et le système de guidage de celui-ci.

Les cycles de remontée d'ascenseur sont réalisés en mode automatique et le piège n'est pas réarmé pendant le week-end pour éviter tout problème en absence de personnel. Cependant, la passe à poissons reste accessible jusqu'à la grille de l'ascenseur. Pendant cette période, douze relevés de pièges par jour ont été réalisés, avec un pas de temps de 2H00.

2.2 Bilan global

Pour l'année 2008, le piège a fonctionné 7846h24, ce qui représente 89 % du temps de fonctionnement théorique (Cf. figure 7).

	Durée totale théorique	Durée de fonctionnement	%	Durée d'arrêt	%	Cause des arrêts							
						Entretien	%	travaux	%	Crue	%	Piégeage	%
<i>Janvier</i>	744h00	652h24	88	91h36	12	0h00	0	0h00	0	57h24	63	34h12	37
<i>Février</i>	696h00	672h48	97	23h12	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	23h12	100
<i>Mars</i>	744h00	510h24	69	233h36	31	168h00	72	0h00	0	48h00	21	17h36	8
<i>Avril</i>	720h00	696h00	97	24h00	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h00	100
<i>Mai</i>	744h00	719h12	97	24h48	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h48	100
<i>Juin</i>	720h32	480h28	67	240h04	33	0h00	0	223h32	93	0h00	0	16h32	7
<i>Juillet</i>	744h00	565h32	76	178h28	24	0h00	0	159h00	89	0h00	0	19h28	11
<i>Août</i>	744h00	719h12	97	24h48	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h48	100
<i>Septembre</i>	720h00	696h00	97	24h00	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h00	100
<i>Octobre</i>	744h00	719h12	97	24h48	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h48	100
<i>Novembre</i>	720h00	696h00	97	24h00	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h00	100
<i>Décembre</i>	744h00	719h12	97	24h48	3	0h00	0	0h00	0	0h00	0	24h48	100
Total	8784h32	7846h24	89	938h08	11	168h00	18	382h32	41	105h24	11	282h12	30

Figure 7 : Bilan de fonctionnement du piège de Carbonne en 2008

La principale cause d'arrêt du piège (41 % des arrêts) est due à l'accident qui est survenu le 22 juin 2008 (rupture du câble de l'ascenseur).

Les arrêts dus au piégeage ne peuvent pas être réduits car chaque cycle de remontée demande une interruption de 8 minutes.

Enfin, l'entretien courant prend une place peu importante dans les arrêts puisqu'il consiste essentiellement au nettoyage de la nasse et de la cuve de l'ascenseur. Les fréquences d'entretiens, sont variables selon l'arrivée de corps flottants.

2.3 Problèmes rencontrés en 2008

Au cours de la campagne de piégeage 2008, la rupture du câble de l'ascenseur a entraîné l'arrêt de la station pendant 15 jours. La réparation s'est terminée le 06/07/2008 et le piégeage en mode automatique a repris le 07/07/2008.

3 RESULTATS

3.1 Les paramètres du milieu

Les paramètres les plus influents sur les rythmes de migration sont le débit en rivière et la température.

3.1.1 Le débit

Les données de débit sont des mesures instantanées relevées à St Vidian (amont Carbone) et ont été données par le groupement EDF de Palaminy. Lorsque le débit mesuré à St Vidian est supérieur au débit maximum turbiné à l'usine EDF de Carbone, il y a surverse au niveau du barrage de Mancières et le débit réservé de 3 m³/s dans le bras court circuité augmente.

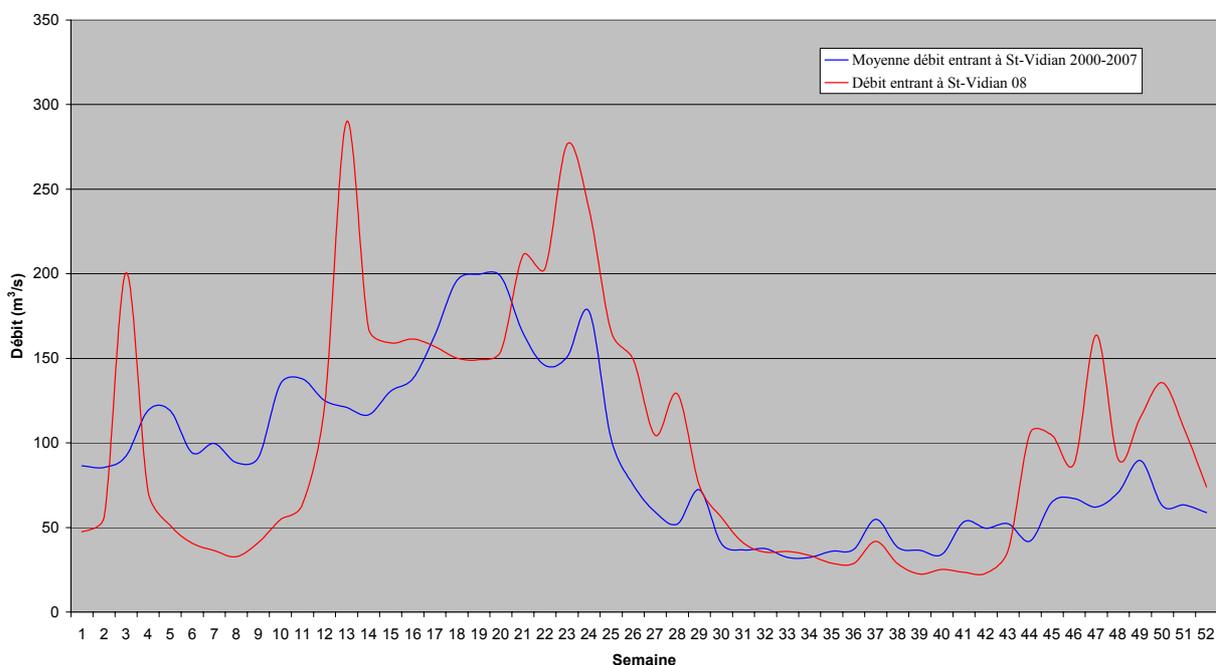


Figure 8 : Evolution du débit de la Garonne en amont de Carbone (St Vidian) entre le 1/01/08 et le 31/12/08. Comparaison avec la moyenne de 2000 à 2007

L'année 2008 est marquée par une crue inhabituelle au mois de janvier (400 m³/s le 18/01/2008) et des débits soutenus au printemps (avec un maximum de 475 m³/s le 12/06/08). Ces débits ont permis de maintenir des bonnes conditions environnementales pour la vie piscicole. Il faut noter que pendant la période automnale les débits ont été soutenus.

Il est important de noter que les débits enregistrés ont occasionné deux arrêts du piégeage (du 19 au 21 janvier et du 28 au 29 mars).

3.1.2 La température

Les températures ont été enregistrées à Carbone en continu au cours de l'année 2008, grâce à un enregistreur de température de type Tinytag Plus programmé sur un pas de temps horaire.

La figure 9 montre l'évolution de la température moyenne journalière en 2008 et la moyenne des températures enregistrées sur la période 2000-2007.



Figure 9 : Evolution de la température moyenne de la Garonne à Carbone entre le 01/01/08 et le 31/12/08. Comparaison avec la moyenne de 2000 à 2007

En 2008, on constate des valeurs de températures généralement en dessous de la moyenne à partir du mois de mai, c'est-à-dire pendant la période de migration sur le site de Carbone.

Ces températures sont en mettre en relation avec les conditions climatiques estivales.

3.1.3 La turbidité

La turbidité est mesurée à l'aide du disque de secchi. Pendant l'année, elle varie de 10 cm à 200 cm. Les périodes les plus turbides sont en corrélation avec les crues et correspondent à des valeurs toujours inférieures à 80 cm.

3.2 Bilan du piégeage

3.2.1 Généralités

Nom commun	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
GRANDS MIGRATEURS													
Alose													0
Anguille							36	114	3				153
Lamproie marine													0
Saumon atlantique			2	9	18	1	5	1		4	2	1	43
Truite de mer													0
Total migrateurs	0	0	2	9	18	1	41	115	3	4	2	1	196
ESPECES DE RIVIERE													
Ablette							66	936	1770	1600			4372
Barbeau	4	1	1	4	4	2	13	2	107	280	200	10	628
Black-bass													0
Brème	4				29	7	180	23	1				244
Brochet													0
Carassin													0
Carpe							1	1					2
Chevaine													0
Gardon					1			1	30	20			52
Goujon							49	1005	340				1394
Grémille													0
Loche franche													0
Ombre commun													0
Perche								1		1			2
Sandre													0
Silure							41	12					53
Tanche													0
Toxostome				3					120	150	50		323
Truite arc-en-ciel	1												1
Truite fario	1	3			4	2	12	8		1	10	3	44
Total espèces de rivière	10	4	1	7	38	11	362	1989	2368	2052	260	13	7115

Figure 10 : Récapitulatif des passages de poissons à Carbonne en 2008

La figure 10 résume le nombre de poissons piégés à Carbonne, au cours de l'année 2008, par espèces. Il a été contrôlé 7 311 poissons pour 11 espèces holobiotiques et 2 espèces amphibiotiques (saumon, anguille, lamproie marine et truite de mer).

3.2.2 Les espèces amphibiotiques

Nom commun	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GRANDS MIGRATEURS									
Alose	3	36	1	6	3	1	5	0	0
Anguille	19	41	40	594	125	183	282	44	153
Lamproie marine	10	5	0	434	29	2	0	2	0
Saumon atlantique	22	41	53	13	15	4	26	9	43
truite de mer	19	12	11	0	1	2	0	1	0

Figure 11 : Evolution des passages des grands migrateurs à Carbonne entre 2000 et 2008

La station de piégeage de Carbonne a été conçue pour transporter les grands salmonidés sur les zones de reproduction de la Garonne situées en amont de Montréjeau. Ainsi, 272 grands salmonidés ont été piégés dont 226 saumons et 46 truites de mer.

3.2.2.1 Le saumon atlantique

mois	année									Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
janvier										0
février										0
mars			1						2	3
avril			5						9	14
mai				3			11		18	32
juin	6	6	6	7	6	3	9	3	1	47
juillet	7	20	5	2	8		1	3	5	51
août	4	4	12						1	21
septembre		1	8				2			11
octobre	3	5	14		1		3	1	4	31
novembre	1	4	2			1		1	2	11
décembre	1	1		1				1	1	5
Total	22	41	53	13	15	4	26	9	43	226

Figure 12 : Répartition mensuelle des passages de saumons à Carbone entre 2000 et 2008

Sur les 226 saumons comptabilisés à Carbone depuis 2000, 67 % sont piégés entre mai et août. Globalement, l'année 2008 correspond à la deuxième plus forte année de migration de saumons sur ce site après l'année 2002.

Les résultats enregistrés sont à mettre en relation avec le nombre de poissons contrôlés à Golfech et au Bazacle, avec respectivement 204 et 73 saumons.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	Total / Sexe
Femelle 1HM	13	12	9	2	4	1	0	1	5	47	129
Femelle 2HM	1	2	14	9	6	2	20	4	24	82	
Mâle 1HM	7	27	22	0	3	0	2	2	5	68	97
Mâle 2HM	1	0	8	2	2	1	4	2	9	29	

Figure 13 : Répartition des mâles et des femelles (1 Hm et PHM) sur le site de Carbone depuis 2000

Globalement, sur les 226 saumons, 129 femelles et 97 mâles ont été piégés sur le site de Carbone. Cependant, ce sex-ratio est différent si l'on prend en compte l'âge de mer des individus. En effet, chez les castillons, la proportion mâles / femelles est de 60 % / 40 % alors que chez les PHM, elle s'inverse et est de 25 % / 75 %.

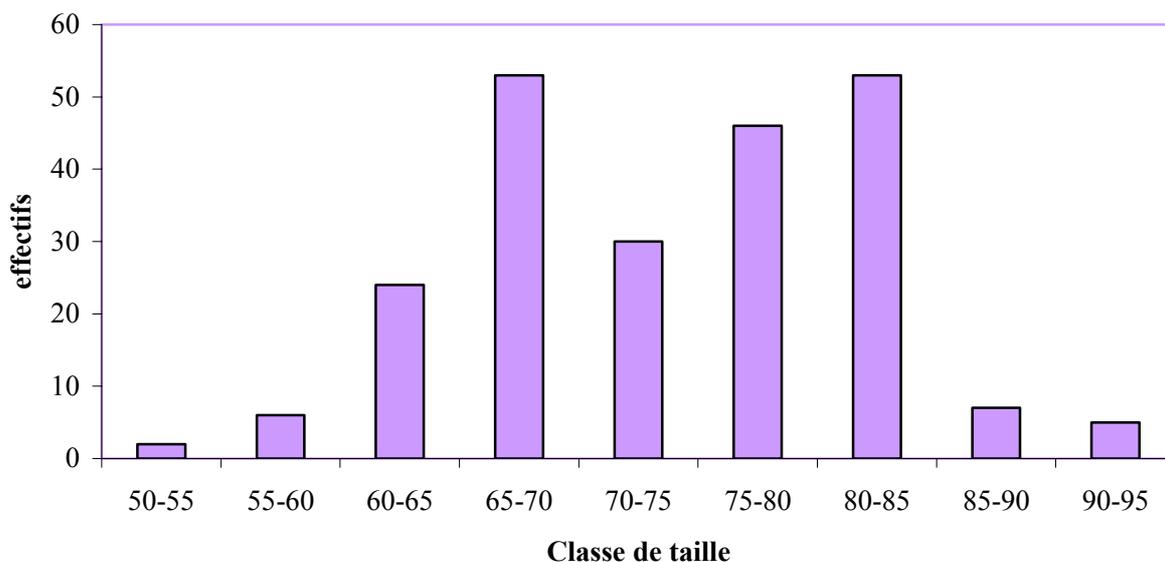


Figure 14 : Distribution des tailles de saumons piégés à Carbonne depuis 2000

La figure 14 ci-dessus montre la distribution des tailles des saumons piégés à Carbonne depuis 2000. La moyenne des tailles est de 74 cm (min 51 cm ; max 95). Au total, 115 castillons (51 %) et 111 PHM (49 %) ont été piégés sur la station. En 2008, la répartition des saumons piégés est de 23 % de castillons et 77 % de 2 hivers de mer, ce qui est certainement à mettre en relation avec la faible migration de castillons enregistrée sur la Garonne depuis 2003.

Le transport

Lieu de transport	Sexe	Total
Bergerac	mâle	17
	femelle	36
Fronsac	mâle	55
	femelle	42
Pique	mâle	25
	femelle	51

Figure 15 : Destination des saumons piégés à Carbonne depuis 2000

Transport au centre de Bergerac

Au total, 53 saumons ont été transportés à Bergerac (68 % de femelles) depuis 2000. Ces poissons sont reconditionnés et gardés au centre entre 1 et 4 ans, dans le meilleur des cas, pour permettre la production d'œufs destinés aux différentes piscicultures dont MIGADO à la responsabilité, notamment celle de Pont Cruzet (Tarn). Ils permettront la production :

- de géniteurs enfermés issus d'œufs sauvages,
- de smolts,
- d'alevins.

La stratégie de prélèvement de géniteurs pour le centre de Bergerac a changé en 2007. En effet, il a été décidé de transporter au centre uniquement les saumons piégés à Golfech et de laisser le stock capturé à Carbonne se reproduire naturellement sur la Pique. Cependant, en 2008, 1 saumon a été transporté au centre de reconditionnement de Bergerac car il s'agissait d'une femelle mature. Celle-ci a participé dès le lendemain de son transport à la reproduction artificielle 2008 (4070 œufs).

Transport sur la Garonne amont

Au total, 173 saumons ont été transportés sur la Garonne amont depuis 2000. Ces transports ont été effectués à 35 % en camion et 65 % en caisse (voir § 1.3.4). Jusqu'en 2003, la totalité des saumons transportés étaient lâchés en amont du pont SNCF de Fronsac, sur la Garonne.

En 2004, suite à une décision du groupe Garonne après proposition de MIGADO, le stock de saumons capturés a été transporté en caisse sur la Pique (affluent rive gauche de la Garonne), au niveau du lac de Badèche (Luchon) dans un premier temps, puis en amont du barrage de Luret dans un deuxième temps car la zone est plus favorable au déversement des poissons. Ces déversements sur la Pique doivent permettre de favoriser le travail de reconnaissance des frayères éventuelles du fait de la facilité de prospection de ce cours d'eau. De plus, la Pique étant non repeuplée en sujets d'élevage, elle offre la possibilité d'effectuer des pêches électrique suite à la reproduction naturelle afin de vérifier l'efficacité du recrutement naturel, gage de réussite du plan de restauration du saumon sur le bassin de la Garonne.

En 2008, 42 saumons ont été transportés sur la Pique entre le 19/03/2008 et 24/11/2008.



Photo 1 : Le barrage de Luret (Pique)



Photo 2 : Saumon déversé sur la Pique

Du fait du nombre important de saumons transportés en 2008, un effort particulier a été fait cette année sur le suivi de la reproduction naturelle sur la Pique.

Au total, 11 sorties ont été effectuées entre le 20 octobre et le 12 décembre (dont la première en canoë) afin de balayer l'ensemble du secteur se situant entre le barrage de Luret et le lac de Badèche (environ 15 km). Par ailleurs, une sortie supplémentaire a été effectuée sur le tronçon court-circuité entre le barrage de Luret et l'usine hydroélectrique de Cierp.

Sur l'ensemble des sorties, 3 zones de frayères à grands salmonidés ont été repérées ainsi que de nombreuses frayères de truites

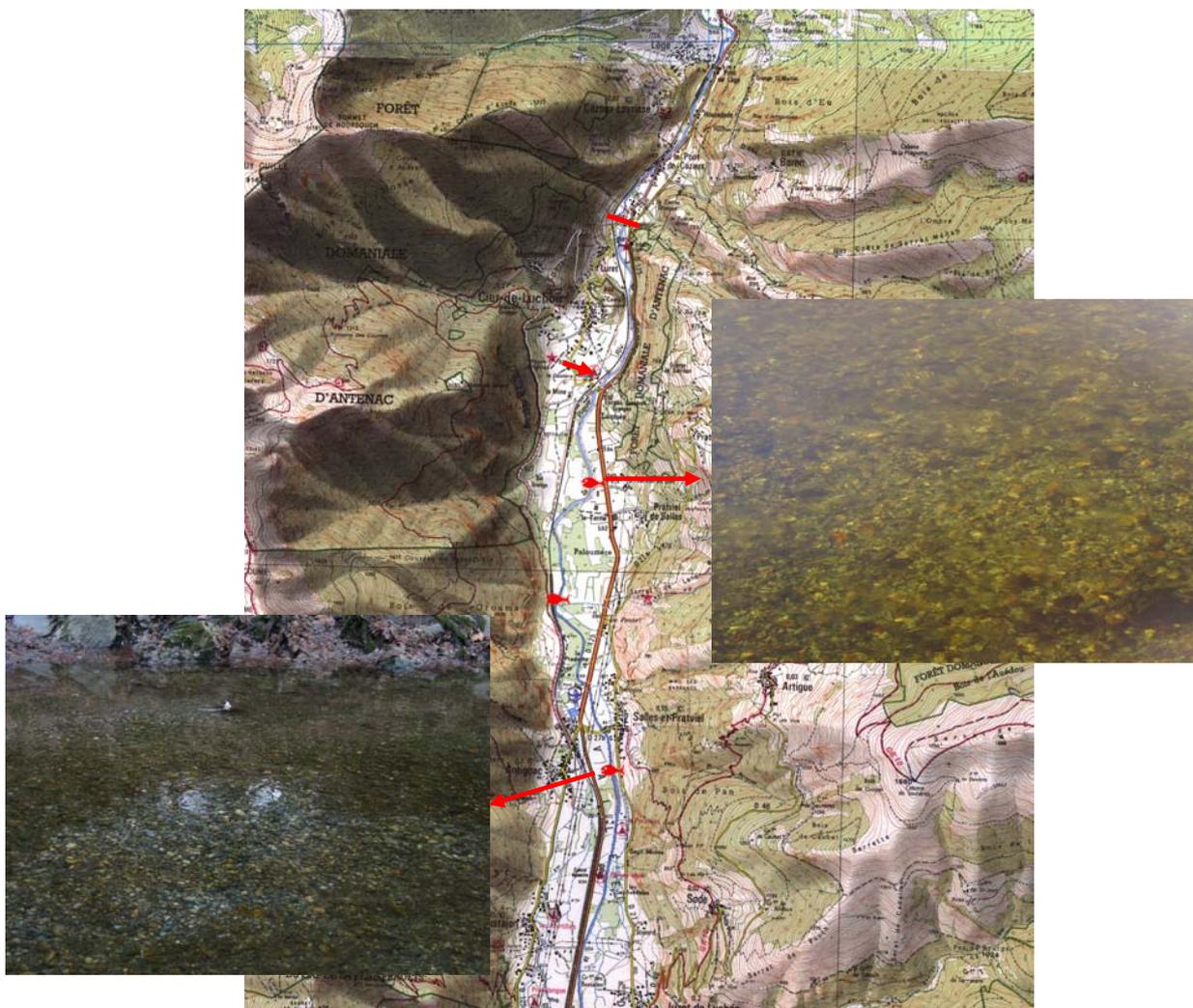


Figure 16 : Zone de reproduction sur la Pique en 2008

Les taux de transferts Golfech – Bazacle – Carbone.

	Taux de transfert Golfech - Bazacle									Moyenne 2000 - 2008
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Golf - Baz	17%	21%	34%	43%	28%	26%	39%	23%	40%	30%
Golf - Baz 1 HM	13%	18%	27%	50%	31%	18%	47%	19%	24%	27%
Golf - Baz 2 HM	43%	70%	100%	41%	25%	30%	38%	24%	51%	47%

	Taux de transfert Bazacle - Carbone									Moyenne 2000 - 2008
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Baz - Carb	30%	33%	44%	34%	45%	40%	55%	29%	59%	41%
Baz - Carb 1 HM	39%	38%	37%	18%	41%	50%	43%	33%	53%	39%
Baz - Carb 2 HM	9%	10%	59%	41%	50%	38%	58%	27%	61%	39%

Figure 1 7 : Taux de transfert entre Golfech, le Bazacle et Carbonne entre 2000 et 2008.

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 2000, seulement 30 % de la population contrôlée à Golfech parvient à franchir le Bazacle à Toulouse, pourcentage variant de 17 à 43 % selon les années entre 2000 et 2008. De plus, on remarque que ce taux est nettement différent selon l'âge de mer des individus, avec 27% en moyenne de taux de transfert Golfech-Toulouse pour la population de castillons (min 13% ; max 50%) contre 47% pour les saumons ayant au moins 2 ans de mer (min 24% ; 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'est achevée en décembre 2005. Les conclusions de cette étude montrent 1) des difficultés de franchissement à Golfech et au Bazacle selon les conditions de débit, 2) des difficultés à survivre lorsque les températures estivales sont élevées.

Le taux de transfert moyen des saumons entre le Bazacle et Carbonne est de 41 % et varie peu en fonction de l'âge des individus. Ce taux, qui peut paraître faible, est à mettre en relation avec la possibilité pour les saumons de se reproduire sur l'Ariège (affluent rive droite de la Garonne dont la confluence se situe 30 Km en aval de Carbonne) ou sur la Garonne en aval de Carbonne. En effet, le suivi de la reproduction naturelle sur ces zones montrent que, chaque année, des nids de grands salmonidés sont recensés sur ce secteur, nombre variant en fonction des conditions d'observation et du nombre d'individus susceptibles d'être présents sur ces sites.

Du fait des conditions hydro climatiques rencontrées ces dernières années (étiages précoces, sévères et prolongés), il apparaît nettement que le nombre de saumons piégés à Carbonne est fortement lié aux nombres de saumons contrôlés avant la fin du printemps à Golfech et au Bazacle. Ainsi, il est fondamental pour la réussite du plan de restauration du saumon sur la Garonne que le complexe Malause-Golfech soit le plus transparent possible vis-à-vis de la migration de cette espèce sur le bassin. On rappelle que le radiopistage effectué par le CEMAGREF et MIGADO en 2004 et 2005 sur la Garonne amont a montré que les saumons transportés survivaient jusqu'à la reproduction.

3.2.2.2 Les autres espèces amphibiotes

Toutes les espèces des autres grands migrateurs contrôlés au Bazacle sont piégés au niveau de Carbonne (aloses, lamproies, anguilles et truite de mer) mais avec des effectifs très faibles.

Les aloses : 55 individus ont été piégés depuis 2000 sur les 146000 contrôlés à Golfech sur la même période, ce qui montre que Carbonne peut être considérée comme la limite amont de l'aire de répartition de cette espèce sur la Garonne. Ainsi, les aloses piégées sur le site sont remises en aval du piège et non pas transportées en amont. En 2008, aucune alose n'a été piégée à Carbonne.

Les lamproies : 482 lamproies ont été contrôlées à Carbonne depuis 2000 dont 90 % en 2003, année de migration exceptionnelle pour cette espèce sur la Garonne puisque 18 000 individus avaient été contrôlés à Golfech alors que la moyenne est de 1 300 lamproies sur la période 1993 – 2002. La gestion de cette espèce au niveau du piège de Carbonne est fonction du nombre d'individus qui se présente au droit de l'obstacle. En effet, habituellement, les lamproies sont remises à l'aval du piège. En 2003, il a été décidé de les transporter sur la Garonne amont parce que le nombre d'individus était conséquent (434) et que les sujets relâchés à l'aval remontaient dans le piège (vérifié par opération de marquage par ablation partielle de la nageoire caudale).

Pour l'année 2008 aucune lamproie n'a été piégée.

Les anguilles : le système de franchissement de Carbonne n'est pas adapté à l'anguille et offre une grande perméabilité à cette espèce du fait de l'espacement des différentes grilles du système de piégeage (3cm). Ainsi, le nombre d'anguilles capturées sur le site n'est pas représentatif de la population présente au droit du barrage. Depuis 2000, 1481 anguilles ont été capturées dont 594 en 2003. Comme pour la lamproie, la gestion de l'anguille à Carbonne est dépendante du nombre présent dans le piège. En 2003, les individus ont été transportés sur la Garonne en aval de la confluence avec le Salat (lac de Boussens) où les habitats sont favorables au grossissement de l'anguille.

En 2008, les 153 individus ont été transportés directement en amont du barrage de Manciès.

Les truites de mer : les 46 truites de mer piégées entre 2000 et 2008 ont toutes été mesurées, pesées et marquées (marque spaghetti bleu) et transportées en camion au niveau du pont de Fronsac.

3.2.3 Les espèces holobiotiques

mois	Année									Bilan	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	% Moyen mensuel
janvier	1	8	3	2	38	6	4	0	10	72	0.1%
février	74	2	3	0	1	2	0	0	4	86	0.1%
mars	68	34	7	9	6	1	11	35	1	172	0.1%
avril	121	35	115	15	0	29	91	0	7	413	0.3%
mai	321	66	22	11	31	64	2408	7	38	2968	2.1%
juin	1690	1262	635	245	388	1322	2480	136	11	8169	5.8%
juillet	3303	3176	982	8227	9620	7012	9548	662	362	42892	30.4%
août	3747	8258	909	463	3390	841	370	537	1989	20504	14.5%
septembre	13027	7360	1116	3021	315	1121	221	4273	2368	32822	23.3%
octobre	7693	7640	134	1130	1094	2258	3145	2550	2052	27696	19.6%
novembre	1040	499	34	18	227	157	2716	121	260	5072	3.6%
décembre	17	83	18	4	5	68	15	31	13	254	0.2%
Total	31102	28423	3978	13145	15115	12881	21009	8352	7115	141120	100.0%

Figure 18 : Répartition mensuelle des poissons de rivières piégées à Carbonne entre 2000 et 2008

La figure 18 montre que l'activité à Carbonne est essentiellement concentrée sur les mois de juin à octobre, le reste de l'année comptabilisant 7 % des passages. C'est pourquoi

en 2008, MIGADO reconduira l'organisation adoptée en 2005, à savoir un technicien qualifié 9 mois de l'année dont le temps de travail sera réparti sur les 12 mois de l'année et un CDD de trois mois pendant les mois de juin, juillet et août.

Nom commun	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ESPECES DE RIVIERE									
Ablette	22969	20135	2475	8435	3231	3655	4863	5163	4372
Barbeau	406	2624	190	90	102	409	487	1734	628
Black-Bass	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Brème	3784	1257	598	336	979	1548	3286	390	244
Carpe	5	3	4	2	5	7	4	15	2
Chevesne	49	3	1	1	3	17	13	15	0
Gardon	1263	537	58	153	135	213	84	46	52
Goujon	1044	3506	465	3948	891	4623	4955	101	1394
Grémille	1	5	10	1	35	3	1	19	0
Ombre	1	5	5	5	1	1	0	0	0
Perche	5	1	1	9	0	2	11	0	2
Sandre	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Silure	0	2	1	10	5	5	23	23	53
Truite arc-en-ciel	5	9	28	13	2	12	9	1	1
Toxostome	1393	136	3	0	9633	2277	7235	814	323
Truite fario	168	185	138	141	92	97	31	25	44

Figure 1 9 : Evolution des passages des espèces holobiotiques à Carbonne entre 2000 et 2008

Les espèces de rivières les mieux représentées sur le site de Carbonne sont les ablettes, les brèmes, les barbeaux, les goujons et les toxostomes avec près de 137 000 individus piégés. Au total, environ 141 000 poissons de rivière ont été piégés à Carbonne depuis 2000 et ont été transportés en camion au niveau de la retenue de Mancières. Dans ce cas, le système de piégeage de Carbonne joue le rôle d'une passe à poissons classique puisque les poissons se retrouvent en amont immédiat du barrage de Carbonne.

Il est important de signaler que depuis 2000, 921 truites fario ont été piégées dont 637 marquées et transportées au niveau du pont SNCF de Fronsac. La taille moyenne de ces truites transportées est de 46 cm (min 17cm ; max 78 cm) dont 196 mâles, 341 femelles et 100 indéterminées car non matures.

CONCLUSION

Au cours de l'année 2008, le piège de Carbonne a fonctionné 8784 heures et 32 minutes, ce qui a permis la capture de 7311 poissons pour un total de 11 espèces holobiotiques et 2 espèces amphibiotiques. Le piège a été arrêté du 22 juin au 06 juillet du fait de la rupture du câble de la cuve (incident déjà rencontré en 2007) détériorant une partie des installations.

Pendant cette campagne, les cycles de l'ascenseur ont été réalisés en mode automatique en présence du personnel et interrompus pendant le week-end en période de faible migration, afin de contrôler le bon fonctionnement des installations et d'éviter tous problèmes en absence du personnel. En période de forte migration, le système de piégeage a fonctionné en continu (semaine et week-end) afin d'optimiser la capture des grands salmonidés.

Les espèces amphibiotiques piégées sont représentées par **43 saumons et 153 anguilles**. Sur les 43 saumons, 1 saumon a été transporté au centre de reconditionnement de Bergerac et les 42 autres au niveau des zones de reproduction de la Pique, en amont du barrage de Luret.

Parmi les espèces holobiotiques, les captures ont été essentiellement représentées par des ablettes (*Alburnus alburnus*), des brêmes (*Abramis brama*), des barbeaux (, des gardons (*Rutilus rutilus*) et des toxostomes (*Chondrostoma toxostoma*). Ces poissons ont été transportés à l'aide du camion aménagé en amont du barrage de Mancies. Il faut noter que 44 truites fario ont été contrôlées et transportées sur les zones de reproduction de la Garonne en amont de Montréjeau.

D'une manière générale, le fonctionnement de la station semble satisfaisant et les améliorations réalisées depuis 2000 sur le site (tri dans les bassins, alarmes en cas de problème d'alimentation...) permettront de gérer aux mieux la disponibilité des équipes de MIGADO en fonction des rythmes de migration.

Du fait des conditions hydro-climatiques rencontrées ces dernières années (étiages précoces, sévères et prolongés), il apparaît nettement que le nombre de saumons piégés à Carbonne est fortement lié aux nombres de saumons contrôlés avant la fin du printemps à Golfech et au Bazacle. Ainsi, il est fondamental pour la réussite du plan de restauration du saumon sur la Garonne que le complexe Malause-Golfech soit le plus transparent possible vis-à-vis de la migration de cette espèce sur le bassin. On rappelle que le radiopistage effectué par le CEMAGREF et MIGADO en 2004 et 2005 sur la Garonne amont a montré que les saumons transportés survivaient jusqu'à la reproduction.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 1999. Prestation de conduite du piégeage – transport des poissons de l'aménagement de Carbonne. Convention MI.GA.DO. – E.D.F.,

DARTIGUELONGUE J., 2008. Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichtyologique en 2007. Rapport MIGADO 6G-08-RT.

MENCHI O., DUCRET C., BOSCH S., CARRY L. 2000. Bilan de fonctionnement de la station de piégeage transport de Carbonne en 1999. Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport MIGADO G16-00-RT.

MENCHI O., DUCRET C., BOSCH S., CARRY L. 2001. Bilan de fonctionnement de la station de piégeage transport de Carbonne en 2000. Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport MIGADO G3-01-RT.

MENCHI O., CARRY L. 2008. Bilan de fonctionnement de la station de piégeage transport de Carbonne en 2007. Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport MIGADO 8G-08-RT

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

ANNEXES

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.