

**SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE (*Alosa alosa* L.)
ET DE LA LAMPROIE MARINE (*Petromyzon marinus* L.)
SUR LA DORDOGNE EN AVAL DU BARRAGE DE MAUZAC**

- ESTIMATION DES STOCKS REPRODUCTEURS 2006 -

(Départements de la Dordogne et de la Gironde)



Bulls d'aloses (MIGADO-ECOGEA-EIMA)



Nid et géniteur de lamproie marine (MIGADO-ECOGEA-EIMA)

Etude financée par :

Agence de l'Eau Adour Garonne
Conseil Général de la Dordogne
Conseil Général de la Gironde

I. CAUT
D. MOLAS
M. BAREILLE
W. BRASIER
Y. NOEL
J-M. LASCAUX
M. CHANSEAU

novembre 2006

MI.GA.DO 21D-06-RT

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION – PROBLEMATIQUE GENERALE	1
2.	LE SECTEUR D’ETUDE	3
3.	DONNEES ENVIRONNEMENTALES PENDANT LE SUIVI	3
4.	SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE	6
4.1.	<i>Méthodologie</i>	6
4.1.1.	Généralités	6
4.1.2.	Comptages directs de l’activité de reproduction	7
4.1.3.	Comptages par enregistrements audio-numériques de l’activité de reproduction	7
4.1.4.	Estimation du nombre de géniteurs	8
4.2.	<i>Résultats et analyses</i>	9
4.2.1.	Les sites de reproduction	9
4.2.2.	Qualité et efficacité du suivi	11
4.2.3.	Répartition de l’activité de reproduction au cours de la nuit	12
4.2.4.	Reconstitution des données manquantes	12
4.2.5.	Activité de reproduction sur les différentes frayères	14
4.2.6.	Comparaison des rythmes d’activité sur les différentes frayères	14
4.2.7.	Le stock reproducteur 2006	15
4.2.8.	Répartition des géniteurs sur l’axe migratoire	15
4.2.9.	Evolution des stocks reproducteurs (2002-2006)	16
4.2.10.	Rythmes de reproduction et conditions environnementales	17
4.2.11.	Durée des bulls	19
5.	SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA LAMPROIE MARINE	20
5.1.	<i>Méthodologie</i>	20
5.1.1.	Généralités	20
5.1.2.	Recensement des nids	20
5.1.3.	Suivi de l’activité sur les stations témoins	20
5.1.4.	Une espèce polygame	21
5.2.	<i>Résultats et analyses</i>	21
5.2.1.	Activité et sites de reproduction à l’aval du barrage de Mauzac	21
5.2.2.	Phénomène de polygamie	25
5.2.3.	Densité de nids	25
5.2.4.	Le stock reproducteur 2006	26
5.2.5.	Répartition des géniteurs sur l’axe migratoire	26
5.2.6.	Evolution des stocks reproducteurs (2003-2006)	27
5.2.7.	Rythmes de reproduction et conditions environnementales	28
6.	DISCUSSION	29
6.1.	<i>Estimation des stocks reproducteurs 2006</i>	29
6.2.	<i>Evolution des stocks reproducteurs</i>	29
6.3.	<i>Répartition géographique des géniteurs sur l’axe</i>	30
6.4.	<i>Fonctionnalité des sites de fraie</i>	30
6.5.	<i>Conséquences de l’effacement de l’aménagement hydroélectrique de Tuilières</i> .	31
	ANNEXE	35

TABLE DES ILLUSTRATIONS

◆ Liste des figures :

Figure 1 : Barrage de Tuilières Mai 2006	2
Figure 2 : Localisation du secteur d'étude	3
Figure 3 : Evolution de la température et du débit de la Dordogne (avril-juin 2006).....	4
Figure 4 : Bulls d'aloses (MIGADO-ECOGEA-EIMA).....	6
Figure 5 : Dispositif d'enregistrement audio-numérique	7
Figure 6 : Dépouillement d'enregistrement sous Sound-Forge 6.0	8
Figure 7 : Localisation des frayères de Grande Alose sur la Dordogne.....	10
Figure 8 : Evolution des pourcentages d'activité par tranche horaire au cours de la nuit pour les périodes précédant et suivant le 6 juin 2006.....	12
Figure 9 : Relation entre les activités observées à Castang et à Prignonrieux entre le 2 mai et le 10 juin.....	13
Figure 10 : Relation entre les activités observées au camping de Lalinde et à Mauzac entre le 3 et le 10 mai et entre le 5 et le 11 juin.	13
Figure 11 : Activité des différentes frayères	14
Figure 12 : Rythmes d'activité des différentes frayères en aval de Mauzac.....	14
Figure 13 : Répartition du stock d'aloses sur l'axe migratoire de 2003 à 2006.....	16
Figure 14 : Evolution du stock de grande alose sur le bassin Gironde Garonne Dordogne de 1994 à 2006	17
Figure 15 : Evolution de l'activité de reproduction et des débits à Prignonrieux, Castang et Nébouts.....	17
Figure 16 : Evolution de l'activité de reproduction et des débits Pont Lalinde, Camping Lalinde et Mauzac	18
Figure 17 : Activité cumulée sur les frayères en 2006 en fonction du débit.....	18
Figure 18 : Activité de reproduction et température de l'eau en 2006.....	19
Figure 19 : Evolution de la durée moyenne des bulls au cours de la saison (du 02 mai au 22 juin 2006)	19
Figure 20 : Lamproies marines sur une frayère – MIGADO – 2003	20
Figure 21 : Répartition des nids de lamproies.....	22
Figure 22 : Localisation des frayères de Lamproie Marine sur le secteur Bergerac – Mauzac	24
Figure 23 : Localisation des frayères de Lamproie Marine à l'aval de l'aménagement hydroélectrique de Bergerac.....	24
Figure 24 : Répartition du stock reproducteur de lamproies de 2003 à 2006	26
Figure 25 : Evolution de la répartition des lamproies à l'aval de Tuilières	27
Figure 26 : Evolution des effectifs de lamproie marine au niveau de la station de Tuilières (Mauzac en 2006).....	28
Figure 27 : Comparaison de l'activité aux ponts et de l'évolution des débits et de la température.....	28
(9/05/06 - 27/06/06)	28

◆ Liste des tableaux :

Tableau I : Débits moyens mensuels de la Dordogne d'avril à juin 2006 et comparaison avec les débits moyens mensuels 2003, 2004, 2005 et sur la période de référence 1993-2005.4	
Tableau II : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne d'avril à juin 2006 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles en 2003, 2004, 2005 et sur la période de référence 1993-2005.....	4
Tableau III : Détails du suivi de la reproduction 2006 à l'aval de Mauzac	11

Tableau IV : Efficacité des dispositifs d'enregistrement	11
Tableau V : Détail du suivi 2006 sur les frayères irrégulières	11
Tableau VI : Estimation de l'activité sur les principales frayères.....	14
Tableau VII : Estimation de l'activité sur les principales frayères d'aloses	15
Tableau VIII : Bilan des suivis de reproduction d'aloses 2002-2006 en terme de stock reproducteur	16
Tableau IX : Observations de géniteurs sur les nids dans la littérature	21
Tableau X : Nombre de nids comptabilisés par site de fraie.....	23
Tableau XI : Observations de géniteurs sur les nids en 2004, 2005 et 2006	25
Tableau XII : Densité des nids de lamproie en 2006	25
Tableau XIII : Bilan des suivis de reproduction de lamproie 2003-2006 en terme de stock reproducteur	27

1. Introduction – Problématique générale

La Dordogne prend sa source au Puy de Sancy, à 1 727 m d'altitude, au cœur du Massif Central. D'un linéaire proche de 475 km, elle rejoint la Garonne au Bec d'Ambès pour former l'estuaire de la Gironde, avant d'atteindre l'Océan atlantique. Elle draine un bassin versant de 24 500 km². D'une pente moyenne d'environ 0,5‰ (de 0,4 à 1,2‰), sa largeur moyenne dépasse 80 m dans son cours moyen. Le régime hydrologique de la Dordogne est de type pluvial (la neige du Massif Central n'exerçant que des effets limités sur le régime hydrologique du cours d'eau) avec des débits maximaux de décembre à février et un étiage en août.

Le module de la Dordogne est de l'ordre de 280 m³/s à hauteur de Tuilières et voisin de 330 m³/s au niveau du Bec d'Ambès, point de confluence avec la Garonne. Cette confluence forme l'estuaire de la Gironde, long de 76 km. C'est en superficie le plus grand estuaire français (625 km² à marée haute) et le troisième pour la surface du bassin versant drainé, derrière celui de la Loire et du Rhône. En moyenne, l'alimentation en eau continentale est assurée à 65% par la Garonne et à 35% par la Dordogne.

Le système fluvio-estuarien Gironde-Garonne-Dordogne est le dernier bassin européen à abriter toutes les espèces de migrateurs amphihalins (saumon, truite de mer, anguille, grande alose, lamproie marine, alose feinte, lamproie fluviatile et esturgeon européen).

La grande alose (*Alosa alosa L.*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus L.*) présentent des populations sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne parmi les plus importantes d'Europe. On estime à 500 000 par an le nombre moyen d'aloses remontant le bassin Gironde-Dordogne-Garonne (CHANSEAU *et al.*, 2005). De même, les captures de lamproie, relativement stables depuis une vingtaine d'années, sont de l'ordre de 80 tonnes (GIRARDIN *et al.*, 2005).

Ces deux espèces représentent **des enjeux socio-économiques** importants, en relation en particulier avec la pêche professionnelle. Les captures comptent en effet pour **17% du chiffre d'affaire** des pêcheurs fluvio-estuariens pour la période 1990-1999 (CAUVIN et PAQUIGNON, 2002) et représentent :

- pour l'alose : 1,1 million d'euros (*source Cemagref 2004*)
- pour la lamproie : 1,4 million d'euros (*source Cemagref 2004*).

Elles représentent également d'importants **enjeux patrimoniaux** en regard notamment de leur **présence historique** sur le bassin (vestiges d'alose de près de 20 000 ans retrouvés sur le Causse de Gramat, traces de pêche de lamproie datant du Moyen Age...) ou d'une importante tradition culinaire (lamproie à la « bordelaise »...)

Si ces populations se sont maintenues à un certain niveau d'abondance sur le bassin Garonne-Dordogne, les populations ont disparu ou sont actuellement en très net recul sur de nombreux autres bassins français et européens, (Rhin, Seine... en France mais aussi Douro, Lima, Mondego au Portugal, etc.) – ALMEIDA *et al.*, 2000 ; TAVERNY *et al.*, 2000. A l'échelle française et européenne, ces espèces sont classées vulnérables. Elles figurent à l'annexe III de la convention de Berne et à l'annexe II (et V pour la grande alose) de la Directive Habitat-Faune-Flore. Dans le cadre des arrêtés de biotopes, elles peuvent bénéficier de mesures de protection de leurs frayères (arrêté du 8/12/88).

Avec le rétablissement de libre circulation sur les parties moyennes Garonne et Dordogne, en particulier au niveau de Golfech (Garonne) et du complexe Bergerac-Tuilières-Mauzac (Dordogne), à la fin des années 1980, et l'installation de stations de contrôle vidéo associées aux dispositifs de franchissement, des comptages des passages ont été réalisés.

En ce qui concerne l'alose, dès le départ sur l'axe Garonne, grâce au suivi de la reproduction naturelle mise en place par l'ENSAT à partir de 1985 (BELAUD et CARETTE, 2002), il a été possible d'appréhender le stock reproducteur annuel sur l'axe. En regard du homing de bassin de l'espèce, il paraissait important de compléter le dispositif de suivi notamment sur la Dordogne. En effet, pour l'alose, même si les effectifs recensés à la station de Tuilières et les résultats du suivi halieutique semblent constituer de bons indicateurs d'abondance (CHANSEAU et *al.*, 2004), ils ne permettent d'estimer qu'une partie de la population migrante et ne sont donc pas à même de refléter réellement le stock reproducteur, base de gestion d'une population.

En ce qui concerne la lamproie, et malgré l'absence de homing en l'état actuel des connaissances, il paraissait important de compléter les connaissances de l'espèce sur le bassin, notamment la répartition de la population sur l'axe ainsi que les principaux sites de frai utilisés.

Un suivi de la reproduction de l'alose sur la Dordogne à l'aval de Tuilières a ainsi été mis en place dès 2002 (LAGARRIGUE et LASCAUX, 2002). Puis, un suivi conjoint alose-lamproie a vu le jour en 2003.

Cette année, suite à la rupture d'une des vannes du barrage de Tuilières survenue le 29 janvier 2006, cette centrale hydroélectrique n'est plus en activité. La Dordogne a ainsi retrouvé son lit originel d'il y a un siècle, avant la construction de ce barrage. Les contrôles migratoires sont dorénavant réalisés à Mauzac uniquement.



Figure 1 : Barrage de Tuilières Mai 2006

Photo MIGADO 2006

Les principaux objectifs 2006 étaient de *i*) suivre de la reproduction de l’alose et de la lamproie à l’aval du barrage de Mauzac afin d’estimer les stocks reproducteurs sur la Dordogne en 2006, *ii*) constater, suite à la rupture d’une des vannes du barrage de Tuilières en Janvier 2006, l’impact de l’effacement de cette structure sur la migration et la reproduction des deux espèces, *iii*) compléter les connaissances concernant la reproduction des deux espèces sur le bassin.

2. Le secteur d’étude

En 2006, le secteur global d’étude s’étend de l’aménagement hydroélectrique de **Mauzac à Pessac sur Dordogne**, soit un linéaire d’environ 75 km (figure 2). Sur cet ensemble, trois ouvrages hydroélectriques exploités par E.D.F. sont présents : Mauzac, Tuilières (en inactivité temporaire) et Bergerac.

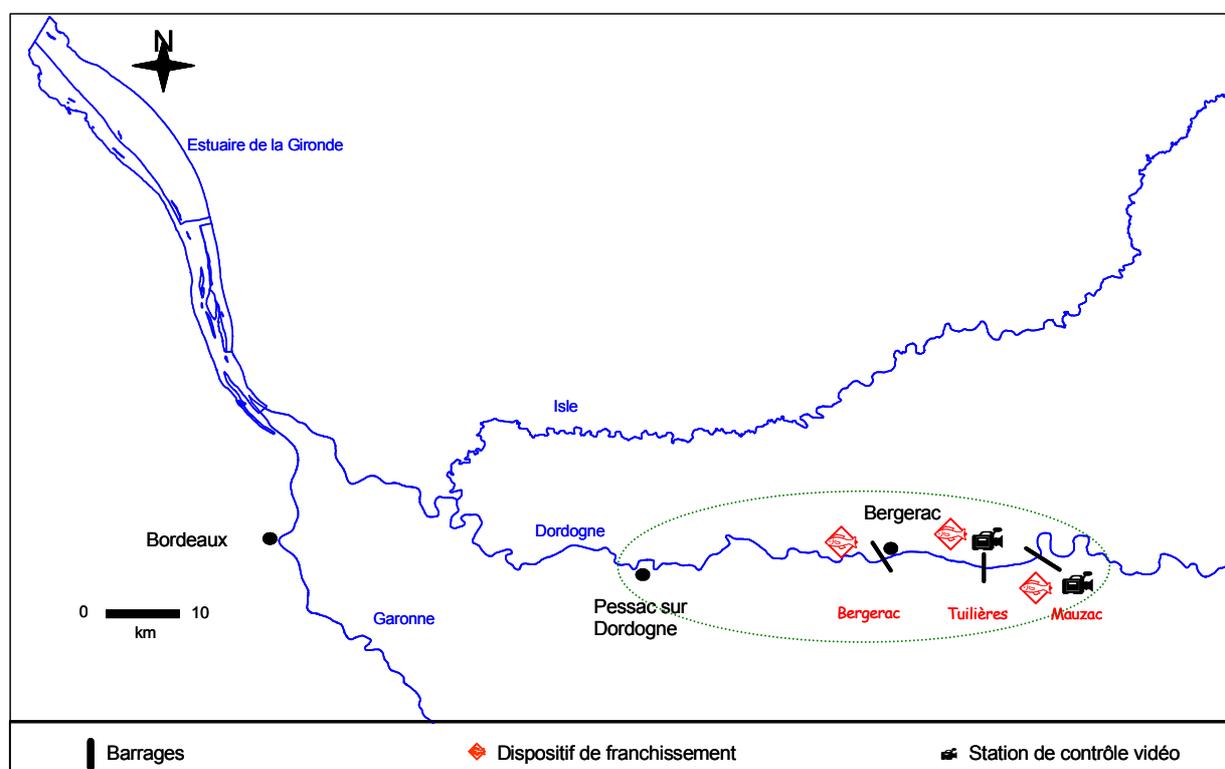


Figure 2 : Localisation du secteur d’étude

3. Données environnementales pendant le suivi

Une sonde de température, installée au niveau de l’aménagement de Mauzac, a permis de suivre en continu (au pas de temps d’un quart d’heure) le régime thermique du cours d’eau.

Les débits moyens journaliers ont été extraits de la **banque HYDRO**. Ces valeurs ont été relevées au niveau du pont de Gardonne à environ 25 km à l’aval du barrage de Tuilières.

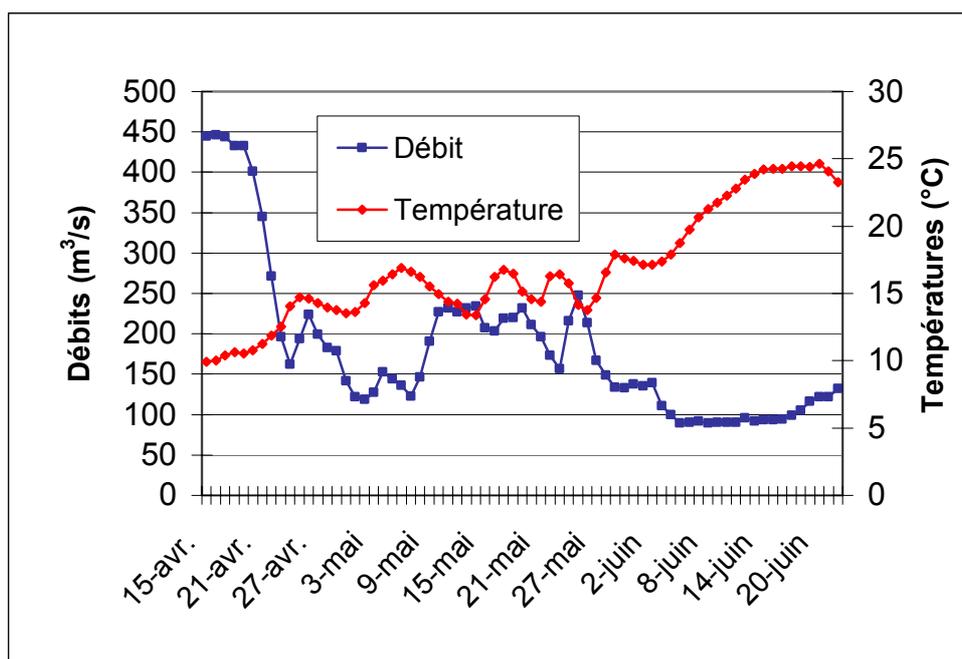


Figure 3 : Evolution de la température et du débit de la Dordogne (avril-juin 2006).

Tableau I : Débits moyens mensuels de la Dordogne d’avril à juin 2006 et comparaison avec les débits moyens mensuels 2003, 2004, 2005 et sur la période de référence 1993-2005.

	avril	mai	juin
Année	Qmoy (m3/s)	Qmoy (m3/s)	Qmoy (m3/s)
1993-2005	315	277	144
2003	126	108	65,1
2004	324	367	82,5
2005	394	245	92
2006	390	182	107

Tableau II : Températures moyennes mensuelles de la Dordogne d’avril à juin 2006 et comparaison avec les températures moyennes mensuelles en 2003, 2004, 2005 et sur la période de référence 1993-2005.

	avril	mai	juin
Année	T moy (°C)	T moy (°C)	T moy (°C)
1993-2005	12,1	15,5	20,2
2003	14,1	18,0	26,1
2004	10,5	13,6	20,5
2005	11,4	15,2	22,6
2006	10,8	15,5	22,2

Le régime hydrologique de la Dordogne au cours de la période d'étude de 2006 se caractérise notamment par :

- des débits élevés au cours du mois d'avril,
- des valeurs faibles en mai et juin, nettement inférieures à celles observées sur la période 1993-2005

En ce qui concerne le régime thermique, les températures de l'eau sont proches de celles observées sur la période 1993-2005 durant les mois d'avril et mai alors qu'en juin, elles sont nettement supérieures.

4. Suivi de la reproduction de la grande Alose

4.1. Méthodologie

4.1.1. Généralités

La période de reproduction se situe entre avril et juillet et sa position dans le temps est en relation notamment avec la température de l'eau (BOISNEAU et *al*, 1990 ; FATIN et DARTIGUELONGUE, 1995 ; BAGLINIERE et ELIE, 2000). Ce facteur physique semble prépondérant dans l'initiation et le contrôle de l'activité de reproduction. Les valeurs observées sont toujours supérieures à 12°C, la plupart du temps aux environs de **16°C à 18°C** (BOISNEAU et *al*, 1990 ; CASSOU-LEINS et *al*, 1990 ; HOESTLAND, 1958 in BAGLINIERE et ELIE, 2000).

Le débit jouerait également un rôle sur l'activité de ponte : si elle n'est pas bloquée par de faible débit, de fortes crues la stoppent (CASSOU-LEINS, 1981).

La reproduction comprend plusieurs phases dont l'alternance obéit à un rythme circadien :

- **La journée**, les géniteurs matures restent le plus souvent au repos derrière des blocs.
- **Au crépuscule**, leur activité augmente. Les aloses se regroupent sur les secteurs de reproduction pour y constituer des couples. Le sex-ratio sur les sites de reproduction varie au cours de la saison. Il est en moyenne situé autour de 1 mais légèrement en faveur des mâles (BOISNEAU et *al*, 1990 ; TAVERNY, 1991 ; LAMBERT et *al*, 2001).
- **La nuit**, l'activité de ponte proprement dite débute vers 23h et se termine aux environs de 5h. Les couples formés montent à la surface, le mâle et la femelle (parfois plusieurs mâles pour une femelle), flanc contre flanc, frappant violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale en exécutant un déplacement circulaire de 1 à 1,2 m de diamètre. Les produits génitaux sont libérés et la fécondation a lieu dans le tourbillon créé pendant cette phase appelée localement « bull », qui dure de 2 à 10 secondes (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; BOISNEAU et *al*, 1990 ; BELAUD et CARETTE, 1999).



Figure 4 : Bulls d'aloses (MIGADO-ECOGEO-EIMA)

Les bulls peuvent atteindre une intensité sonore 50 dB et sont visibles à distance en raison de la projection de gerbes d'eau. Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de fraie.

Le dénombrement de ces bulls sur un site donné, à une date donnée, permet de faire une estimation du stock de géniteurs présents sur ce site (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; CASSOU-LEINS et *al.*, 2000 ; BELAUD et *al.*, 2001).

4.1.2. Comptages directs de l'activité de reproduction

L'observateur est muni d'un compteur manuel et les bulls sont comptabilisés par quart d'heure sur une durée variable. Les comptages directs sont effectués sur toutes les frayères fréquentées régulièrement par les aloses ainsi que sur des sites de moindre importance afin de vérifier la présence ou l'absence d'activité.

Les comptages directs sont réalisés régulièrement au cours de la saison et pour certains sites étendus, deux observateurs sont nécessaires afin de couvrir l'intégralité de la zone. Les comptages directs sont aussi utilisés pour réaliser la calibration des dispositifs d'enregistrement audio-numérique (cf. 4.1.3.).

4.1.3. Comptages par enregistrements audio-numériques de l'activité de reproduction

Le dispositif d'enregistrement est constitué :

- D'un microphone parabolique (SONY ECM-PB1C), couplé à un réflecteur de son (permettant de tripler la sensibilité du microphone). Ce matériel, souvent utilisé pour l'enregistrement à distance de chants d'oiseaux, possède une portée d'enregistrement (plus de 100 m) nettement supérieure à celle d'un microphone classique.
- D'un lecteur enregistreur de type mini-disc (SHARP MD-MT99, SONY MZ-N710 et SONY MZ-NH700) pouvant enregistrer jusqu'à 320 minutes (5h20) sur le même support mini-disc, ce qui équivaut à une nuit complète de reproduction.

Ce dispositif très sensible à l'humidité et aux intempéries est placé dans un boîtier étanche contenant un petit sachet de gel de silicate, le tout enveloppé dans un sac en plastique.

Les dispositifs d'enregistrement audio-numérique ont été installés sur cinq zones de fraie à l'aval du barrage de Tuilières ainsi que sur trois sites situés entre les aménagements hydroélectriques de Mauzac et de Tuilières. Ces zones ont fait l'objet d'un suivi très régulier.



Figure 5 : Dispositif d'enregistrement audio-numérique

Les enregistreurs numériques sont programmés de façon à obtenir des séquences d'enregistrement fixes, d'une durée d'un quart d'heure. En raison des contraintes de temps et

de disponibilité, il a été choisi de ne transférer en routine sur ordinateur que 1h30 à 2h00 d'enregistrement par nuit et par site, soit 6 à 8 séquences d'un quart d'heure (séquences téléchargées selon les heures de démarrage du suivi: 23h30-23h45 ; 0h30-0h45 ; 01h30-01h45 ; 01h45-02h00 ; 02h45-03h00 ; 03h00-03h15 ; 04h00-04h15 ; 04h30-04h45). Ces séquences transférées sont réparties sur la durée de la nuit afin d'obtenir une vision générale de la répartition de l'activité au cours du temps. En supplément, des nuits complètes sont transférées et dépouillées sur ordinateur afin d'appréhender plus finement la répartition de l'activité au cours de la nuit.

L'analyse des enregistrements est réalisée grâce au logiciel de traitement de son SOUND FORGE 6.0 qui permet l'extraction vers l'ordinateur ainsi que la visualisation du spectre d'enregistrement. Une analyse visuelle puis auditive permet de localiser et de comptabiliser les bulls de manière rapide et d'éviter l'écoute de la totalité de l'enregistrement.

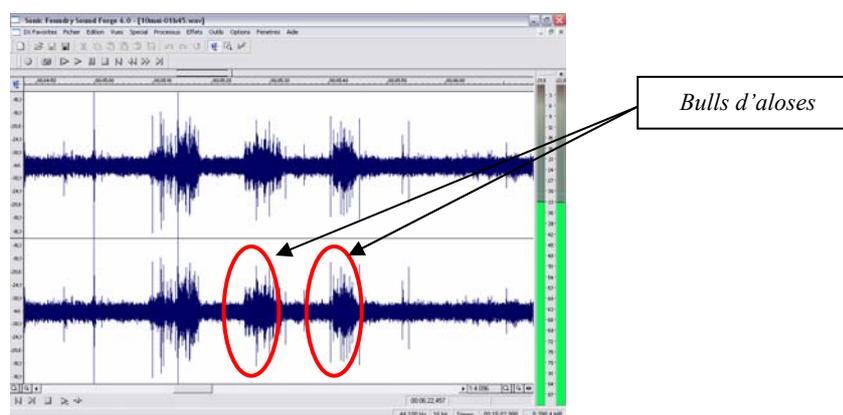


Figure 6 : Dépouillement d'enregistrement sous Sound-Forge 6.0

4.1.4. Estimation du nombre de géniteurs

Le nombre de géniteurs d'alose est estimé à partir du nombre de bulls comptabilisés en utilisant plusieurs hypothèses basées notamment sur le fractionnement de la ponte des aloses en relation avec la maturation progressive des ovocytes dans le temps (TAVERNY, 1991 ; CASSOU-LEINS et *al.*, 2000). Les hypothèses de calcul utilisées sont traditionnellement les suivantes (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; CASSOU-LEINS 1985 ; CASSOU-LEINS *al.*, 2000) :

- 1) les géniteurs ne se reproduisent que sur une seule frayère,
- 2) un bull donne lieu à une ponte,
- 3) à un bull correspond une seule femelle et un mâle,
- 4) une femelle pond 5 à 7 fois au cours d'une saison de reproduction.

Cependant, le suivi de la reproduction 2005 sur un tronçon de Dordogne délimité par les ouvrages de Tuilières et Mauzac, tous les deux équipés d'un système de contrôle des migrations, a permis de déterminer, pour la première fois et avec précision, la relation entre le nombre de bulls et le nombre de géniteurs correspondant. Il est notamment apparu qu'une

femelle participe en moyenne à 10 bulls au cours de la saison. C'est ce dernier ratio qui sera appliqué par la suite pour déterminer le nombre de géniteurs. Sans réelle information pour l'année 2006, on supposera que le sex-ratio est équilibré, sachant toutefois qu'il peut présenter de sensibles variations d'une année sur l'autre.

4.2. Résultats et analyses

Le suivi des frayères à aloses a débuté la nuit du 2 mai 2006 et s'est achevé la nuit du 22 juin 2006.

4.2.1. Les sites de reproduction

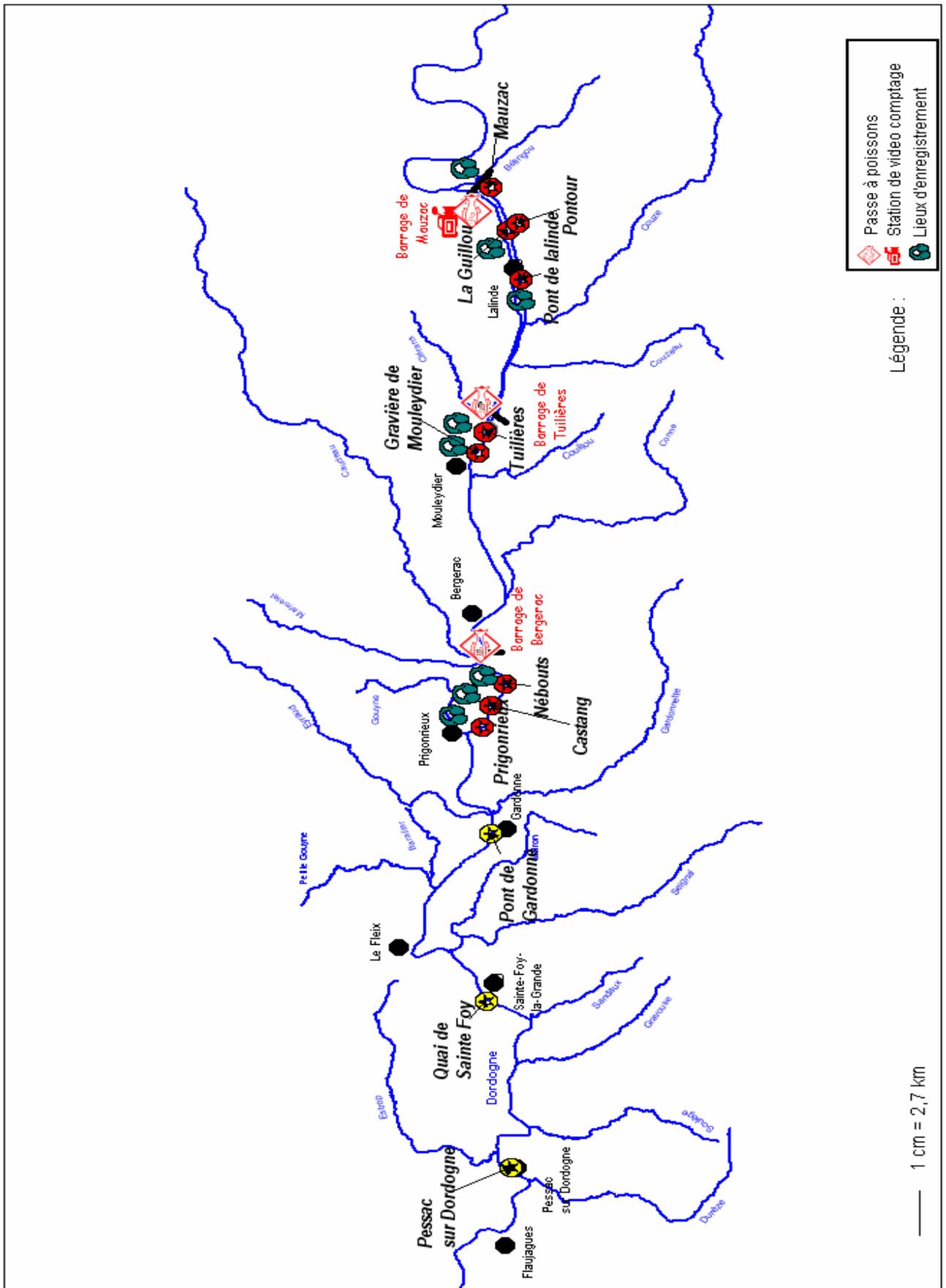
Une activité de reproduction a pu être observée sur 12 sites répartis entre Pessac-sur-Dordogne et Mauzac (cf.fig.7).

Les 8 frayères les plus actives ont été régulièrement suivies et équipées de dispositifs d'enregistrement : Mauzac, le camping de Lalinde ou La Gouillou, le pont de Lalinde, Tuilières, la Gravière de Mouleydier, les Nébouts, Castang et Prigonrieux.

Les quatre autres ont été plus irrégulièrement suivis : le pont de Gardonne, les quais de Sainte Foy et Pessac-sur-Dordogne en aval de Bergerac et le centre de détention de Mauzac en amont de Bergerac. L'activité totale sur ces sites peut être considérée comme négligeable par rapport à celle observée sur les autres frayères dites « régulières ».

La confluence Isle- Dronne et l'aval du barrage de Coutras sur la Dronne ont également été suivis occasionnellement.

Figure 7 : Localisation des frayères de Grande Alose sur la Dordogne



-  Lieux d'enregistrement
-  Station de vidéo comptage
-  Passe à poissons

Légende :

1 cm = 2,7 km

4.2.2. Qualité et efficacité du suivi

Les comptages directs ont représenté 39h45 et les enregistrements 1552h30. Sur ces 1552h30, 643 heures ont été dépouillées dont 44 nuits complètes. Le suivi 2006 est ainsi le plus important réalisé depuis le début (358h dépouillées en 2005, 238 en 2004 et 117 en 2003). Le détail du suivi 2006 est présenté dans le tableau III.

Tableau III : Détails du suivi de la reproduction 2006 à l'aval de Mauzac

Frayère	Dates de reproduction	Comptages directs		Enregistrements				
		Nb d'heures	Nuits suivis	durée (h)	Nuits	Temps dépouillé (h)	Nuits complètes	% dépouillé
Prignonrieux	02/05 au 29/06	9:45	22	184	32	81,75	6	44
Castang		5:00	15	270,25	47	124,75	10	46
Nébouts		5:15	15	258,75	45	104,5	6	40
Gravière		2:00	8	155,25	27	71,75	5	46
Tuilières		1:30	5	86,25	15	43,5	4	50
Pont de Lalinde		4:00	13	253	44	72,75	2	29
Camping de Lalinde		6:30	22	86,25	15	38,5	4	45
Mauzac		5:45	21	258,75	45	105,5	7	41
Total			39:45	-	1552:30	-	643	44

L'efficacité des micros a été déterminée en comparant les nombres de bulls comptés directement et ceux enregistrés par le matériel automatique pour les mêmes quarts d'heure (tableau IV).

Tableau IV : Efficacité des dispositifs d'enregistrement

Frayère	Mauzac	Camping de Lalinde	Pont Lalinde	Nébouts	Castang	Prignonrieux	
% d'efficacité	72,9	50	38,5	30,3	40	Av 24mai	Ap 24mai (déplacement micro)
						23	42,9

Le détail des comptages réalisés sur les frayères irrégulières occasionnellement suivies est présenté dans le tableau V.

Tableau V : Détail du suivi 2006 sur les frayères irrégulières

Site	Nb jours suivis	Nb d'heures de comptage direct
Confluence Isle-Dronne	2	00:30
Coutras (Dronne)	2	00:45
Pont de Gardonne	6	02:00
Pessac-Sur-Dordogne	2	00:45
Quais de Saine Foy	2	00:30
Prison Mauzac	1	00:15
Total	-	04:45

4.2.3. Répartition de l'activité de reproduction au cours de la nuit

Des pourcentages d'activité par quart d'heure ont été calculés à partir des 44 nuits complètes dépouillées.

Il a été possible cette année de distinguer deux courbes de répartition d'activité au cours de la saison : une pour la période précédant le 6 juin et une pour la fin de la saison de reproduction (figure 8).

Cette répartition sera appliquée sur l'ensemble des frayères.

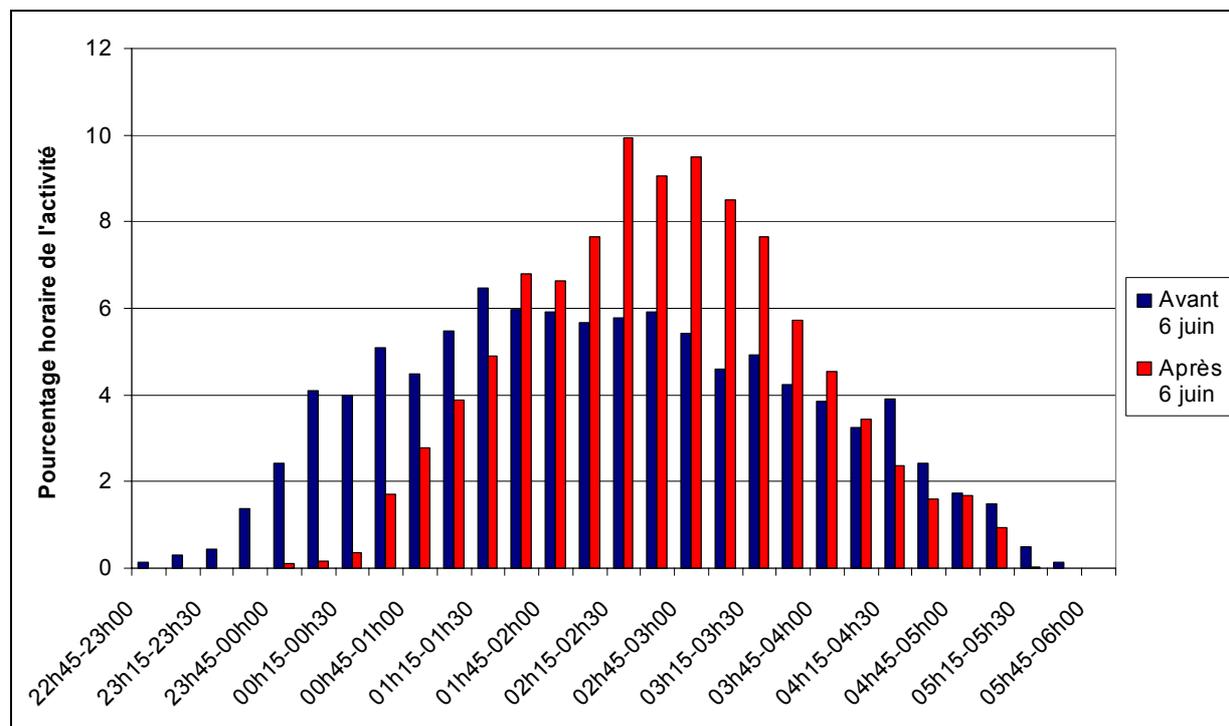


Figure 8 : Evolution des pourcentages d'activité par tranche horaire au cours de la nuit pour les périodes précédant et suivant le 6 juin 2006

4.2.4. Reconstitution des données manquantes

L'activité durant les quelques nuits qui n'ont pas pu être suivies pour des raisons matérielles ou humaines, a été estimée en faisant la moyenne de l'activité observée les nuits précédant et suivant la nuit considérée. Cette méthode apparaît satisfaisante pour de courtes périodes non suivies par enregistrement (1 à 2 nuits).

En revanche, sur les sites de Prigonrieux et du camping de Lalinde, des périodes de plusieurs nuits successives n'ont pas pu être suivies en raison du vol du matériel d'enregistrement. L'activité de ces sites a pu être reconstituée à partir des sites voisins.

➤ Ainsi, pour Prigonrieux, il a été décidé de reconstituer l'activité du site à partir de Castang, situé environ 1 km à l'amont. Une régression linéaire a permis de mettre en évidence une relation statistiquement significative entre les activités observées sur ces deux sites ($R^2_{adj} = 0.42$; $F = 20.8$; $p < 0.001$) (figure 9).

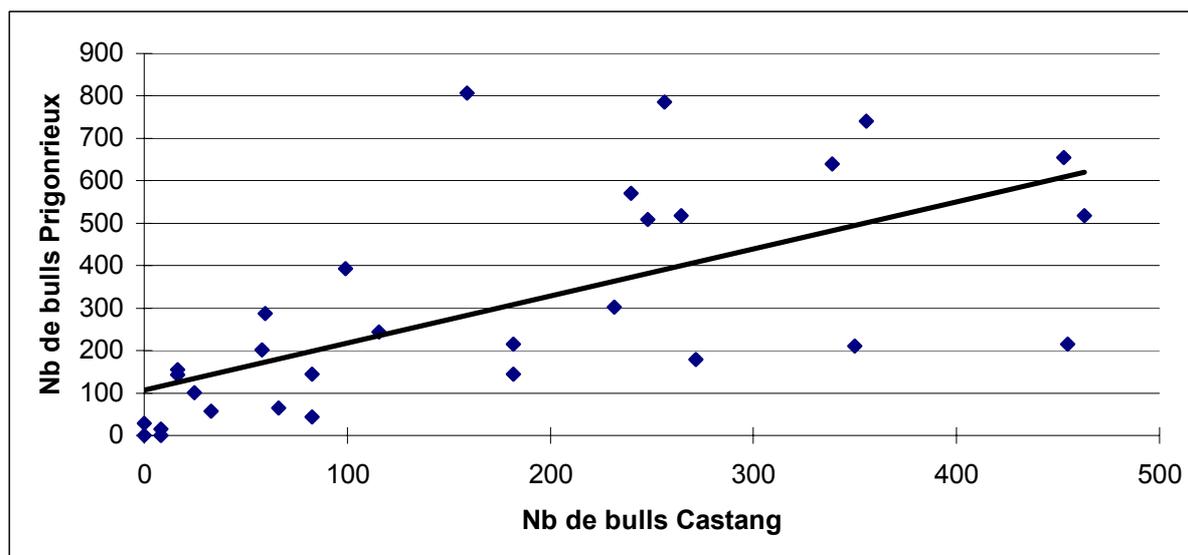


Figure 9 : Relation entre les activités observées à Castang et à Prignonrieux entre le 2 mai et le 10 juin.

La relation reliant l'activité entre les deux sites est la suivante :

$$\text{Activité}_{\text{Prignonrieux}} = 106,78 + (1,1091 \times \text{Activité}_{\text{Castang}})$$

A partir de cette relation il a donc été possible d'estimer un nombre de bulls sur la frayère de Prignonrieux pour les périodes non suivies par enregistrement.

➤ De même, pour le camping de Lalinde, il a été décidé de reconstituer l'activité du site à partir de la frayère de Mauzac, situé à quelques kilomètres à l'amont. Une régression linéaire a permis de mettre en évidence une relation statistiquement significative entre les activités observées sur ces deux sites ($R^2_{\text{adj}} = 0.76$; $F = 41$; $p < 0.001$) (figure 10).

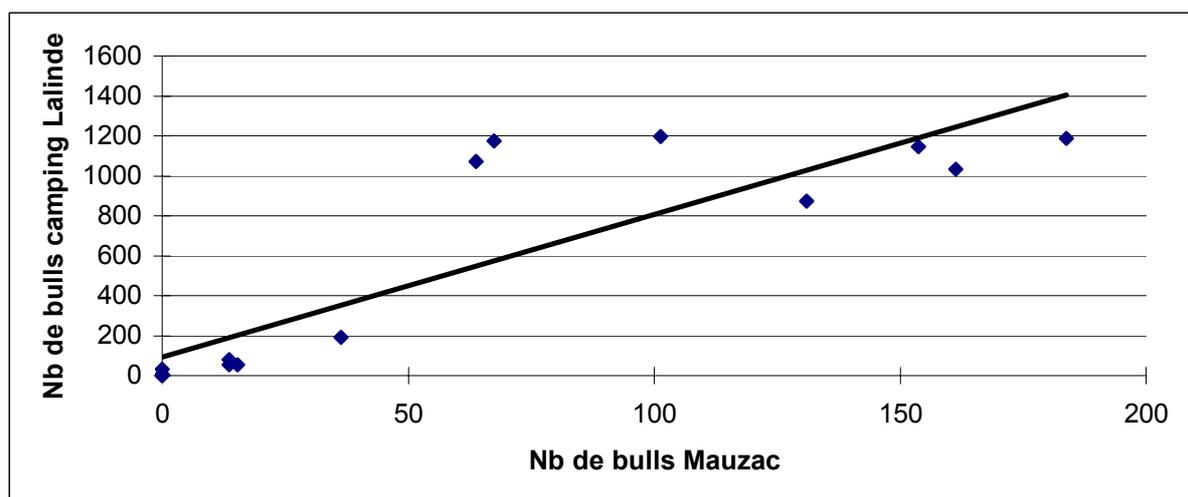


Figure 10 : Relation entre les activités observées au camping de Lalinde et à Mauzac entre le 3 et le 10 mai et entre le 5 et le 11 juin.

La relation reliant l'activité entre les deux sites est la suivante :

$$\text{Activité}_{\text{camping Lalinde}} = 7,1481 * \text{Activité}_{\text{mauzac}} + 91,581$$

A partir de cette relation il a donc été possible d'estimer un nombre de bulls sur la frayère du camping de Lalinde pour les périodes non suivies par enregistrement.

4.2.5. Activité de reproduction sur les différentes frayères

L'activité de reproduction de l'alose à l'aval du barrage de Mauzac est d'environ 52 580 bulls. Les détails par site figurent dans le tableau VI ci-dessous.

Tableau VI : Estimation de l'activité sur les principales frayères

Site	Nb total bulls
Prigonrieux	13808
Castang	8462
Nébouts	5976
Gravière	0
Tuilières	0
Pont de Lalinde	1364
Camping Lalinde	20809
Mauzac	2167
TOTAL	52584

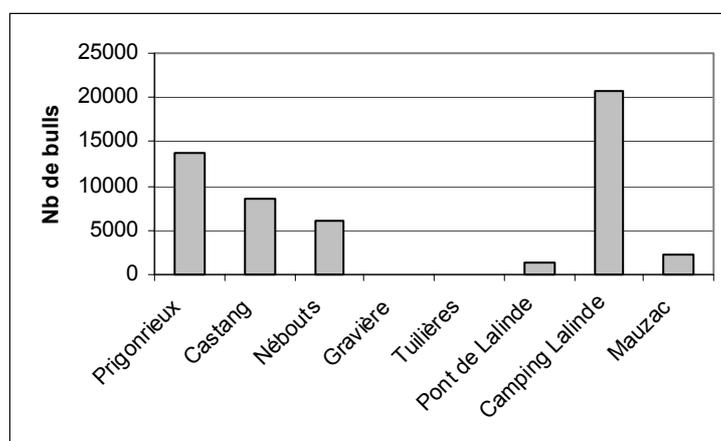


Figure 11 : Activité des différentes frayères

4.2.6. Comparaison des rythmes d'activité sur les différentes frayères

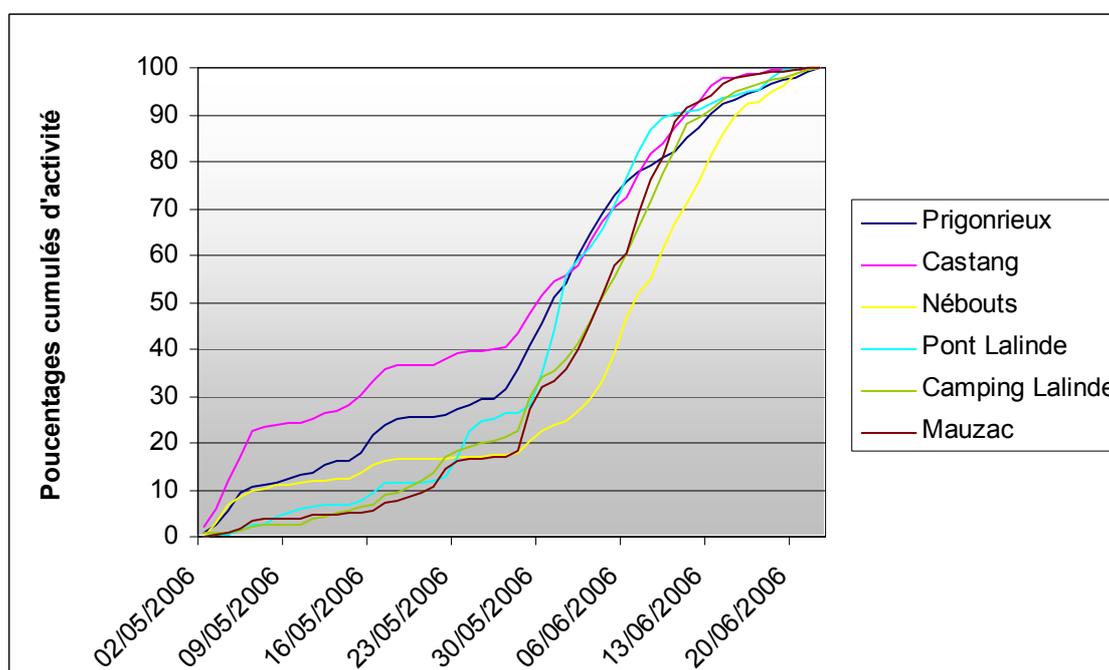


Figure 12 : Rythmes d'activité des différentes frayères en aval de Mauzac

Les rythmes d'activité semblent relativement comparables sur les différentes frayères (cf. fig.12).

L'activité de reproduction est maximale sur tous les sites de la fin mai à la mi-juin.

Il peut également être observé assez logiquement que l'activité est plus précoce sur les sites aval

4.2.7. Le stock reproducteur 2006

Stock reproducteur = Effectifs estimés sur les frayères à l’aval de l’ouvrage de Mauzac + Effectifs comptabilisés à la station de contrôle vidéo de Mauzac

Le tableau VII présente le nombre de bulls estimé sur les différents sites de fraie ainsi que le nombre de géniteurs, déterminés sur la base de **10 bulls par femelle** (valeur déterminée au cours du suivi 2005) et d’un sex-ratio mâle-femelle équilibré.

Tableau VII : Estimation de l’activité sur les principales frayères d’aloses

Site	Nb total bulls	Nb Géniteurs d’aloses
Prignonrieux	13808	2762
Castang	8462	1692
Nébouts	5976	1195
Gravière	0	0
Tuilières	0	0
Pont de Lalinde	1364	273
Camping Lalinde	20809	4162
Mauzac	2167	433
TOTAL	52584	10517

Ainsi, environ 10 500 géniteurs d’aloses se sont reproduits à l’aval du barrage de Mauzac en 2006.

Les suivis vidéo à la station de contrôle de Mauzac (CARRY, com. pers.) ont permis d’évaluer à **2 485 aloses** le nombre de géniteurs ayant franchi l’aménagement hydroélectrique de Mauzac.

Le stock reproducteur 2006 sur la Dordogne est ainsi de l’ordre de 13 000 individus.

4.2.8. Répartition des géniteurs sur l’axe migratoire

Les données issues des suivis 2003 à 2006 permettent de comparer la répartition du stock reproducteur sur l’axe d’année en année (figure 13).

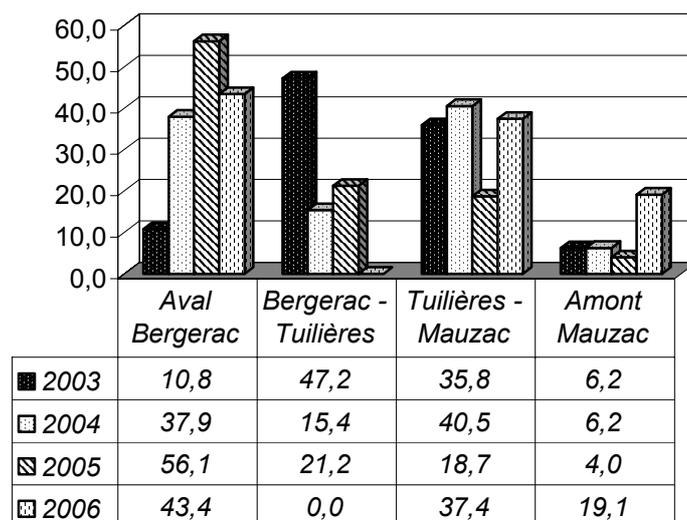


Figure 13 : Répartition du stock d'aloses sur l'axe migratoire de 2003 à 2006

Il apparaît notamment :

- que la majorité des géniteurs d'alose s'est reproduite à l'aval du barrage de Bergerac (43,4 % du stock)
- aucun géniteur ne s'est reproduit sur le secteur Bergerac-Tuilières cette année, secteur pourtant fortement fréquenté les années précédentes. Un tel résultat est très probablement à mettre en relation avec la transparence à la migration de l'ouvrage de Tuilières.
- 19.1 % seulement de la population est parvenue à passer à l'amont de Mauzac. Ce faible pourcentage est cependant le plus élevé depuis le début des suivis.

4.2.9. Evolution des stocks reproducteurs (2002-2006)

Tableau VIII : Bilan des suivis de reproduction d'aloses 2002-2006 en terme de stock reproducteur

	<i>Stock aval Tuilières estimé</i>	<i>Passage Tuilières</i>	<i>Stock total</i>
2002 (valeurs approximatives)	35 000	40 000	75 000
2003	31 800	23 835	55 600
2004	34 800	30 100	64 900
2005	55 300	15 975	71 300
	<i>Stock aval Mauzac estimé</i>	<i>Passage Mauzac</i>	<i>Stock total</i>
2006	10 500	2485	13 000

Les stocks reproducteurs issus des suivis réalisés depuis 2002 ont été recalculés suite aux résultats du suivi 2005 (en particulier, 10 bulls en moyenne par femelle) et aux différents sex ratio déterminés lors des suivis des captures d'aloses à la ligne dans le Bergeracois (CHANSEAU, 2004 ; CHANSEAU, 2005 ; CHANSEAU, 2006)..

Ces résultats permettent de confirmer globalement un certain nombre d'hypothèses formulées par CHANSEAU *et al.* (2005) dans un essai d'évaluation du stock de géniteurs d'aloise à l'échelle du bassin Gironde-Garonne-Dordogne (Fig. 14).

Cette analyse à l'échelle du bassin versant, en regard du homing de bassin de l'espèce, met en évidence une tendance à la baisse marquée et significative du stock reproducteur sur les deux axes migratoires Garonne et Dordogne sur la période 1994-2006.

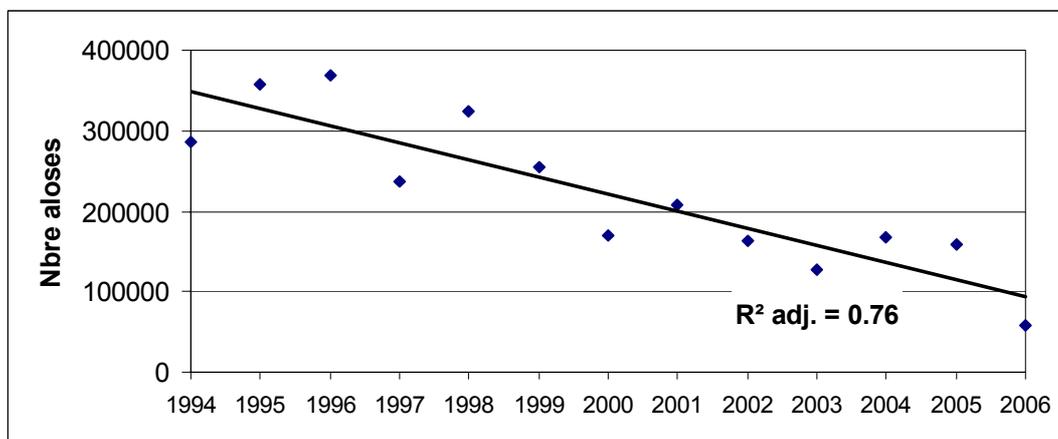


Figure 14 : Evolution du stock de grande alose sur le bassin Gironde Garonne Dordogne de 1994 à 2006

4.2.10. Rythmes de reproduction et conditions environnementales

Les figures 15 à 17 présentent l'évolution de l'activité sur les différents sites de fraie en relation avec les débits de la Dordogne.

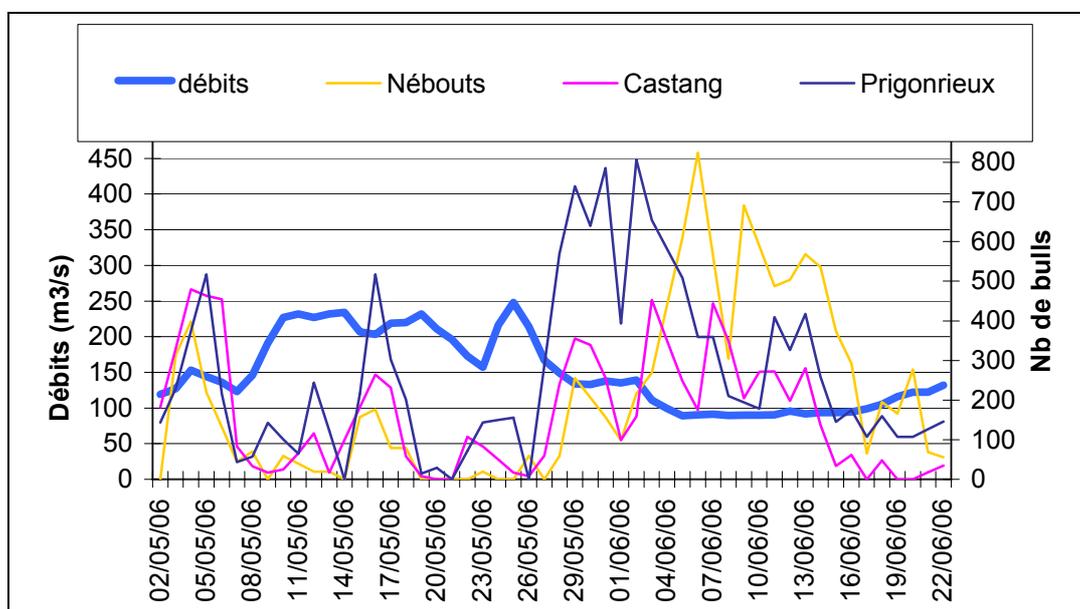


Figure 15 : Evolution de l'activité de reproduction et des débits à Prignonrioux, Castang et Nébouts

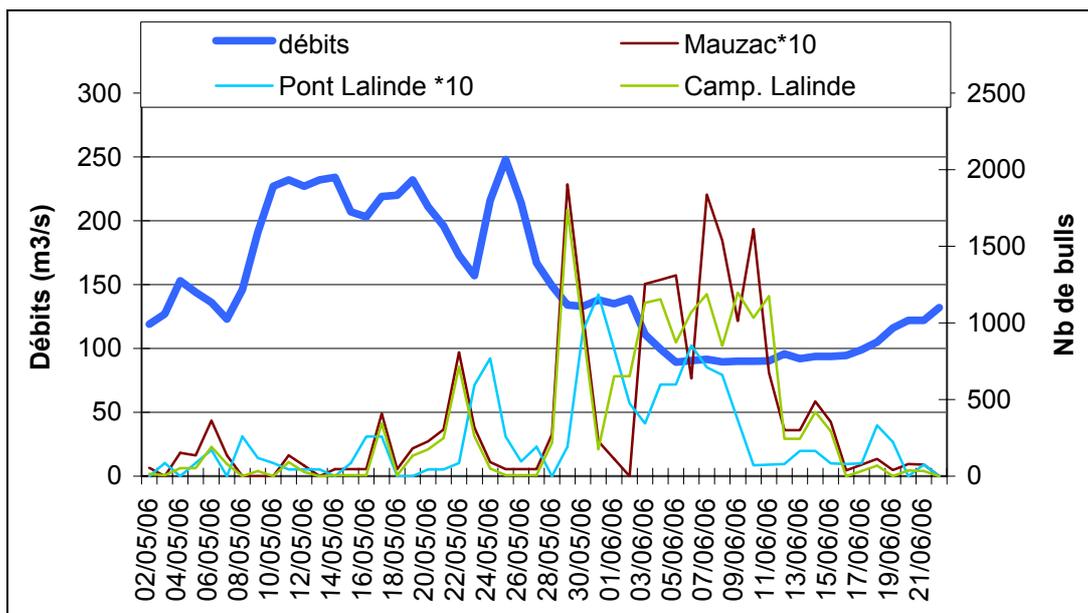


Figure 16 : Evolution de l'activité de reproduction et des débits Pont Lalande, Camping Lalande et Mauzac

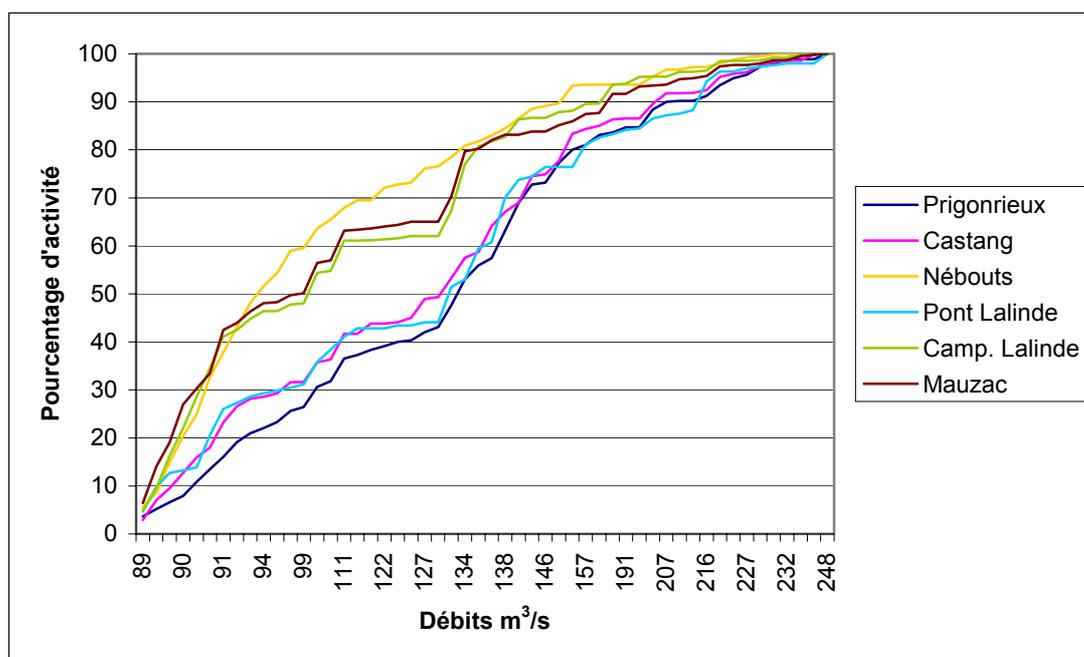


Figure 17 : Activité cumulée sur les frayères en 2006 en fonction du débit

Deux grands groupes de frayères (Groupe 1 : Mauzac, Nébouts et Camping Lalande ; Groupe 2 : Castang, Pont Lalande et Prignonrieux) semblent présenter une fonctionnalité différente par rapport au régime hydrologique du cours d'eau.

Les frayères du groupe 1 paraissent fonctionnelles pour des débits moins élevés que celles du groupe 2. Une étude hydraulique en cours de ces différents sites devrait permettre de mieux comprendre ces différences et de déterminer plus précisément un certain nombre de paramètres susceptibles d'influer sur le choix des sites de fraie.

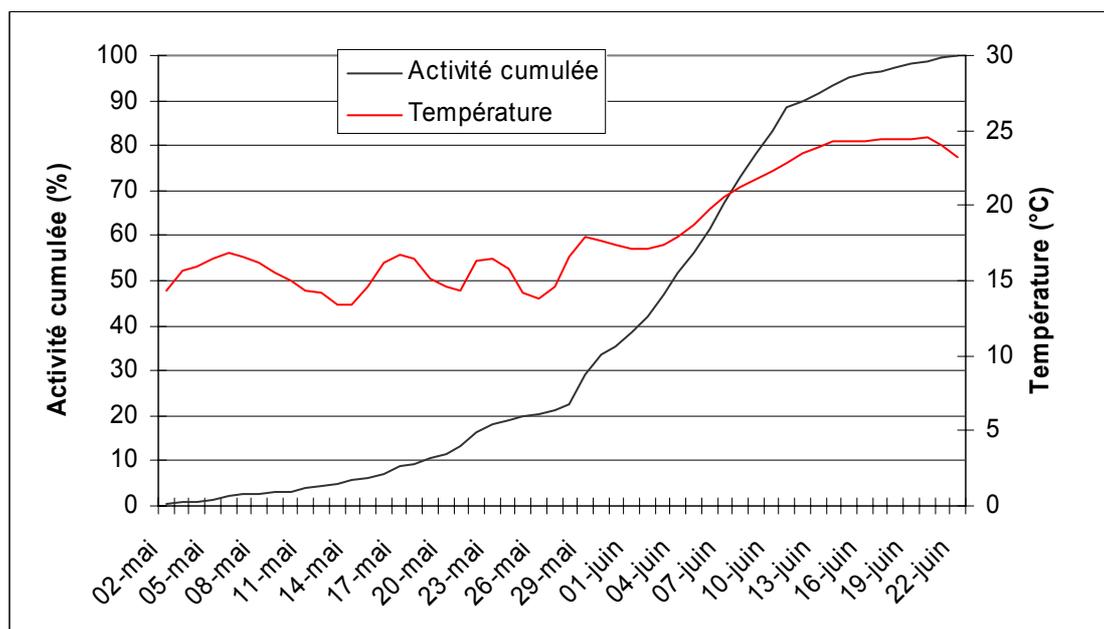


Figure 18 : Activité de reproduction et température de l'eau en 2006

L'activité maximale semble se situer dans une gamme de température comprise entre 18°C et 24°C.

4.2.11. Durée des bulls

2900 durées de bulls ont été relevées sur les différents sites de fraie tout au long de l'étude. La durée moyenne des bulls diminue assez fortement au cours de la saison de reproduction (KW, H = 242,05 ; $p < 0,001$), passant de 5s en moyenne en début de saison à 3.5s en fin de saison.

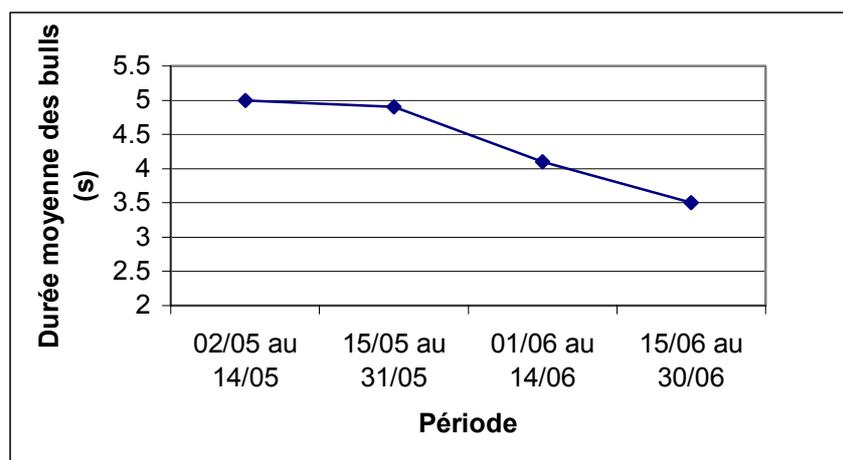


Figure 19 : Evolution de la durée moyenne des bulls au cours de la saison (du 02 mai au 22 juin 2006)

5. Suivi de la reproduction de la Lamproie marine

5.1. Méthodologie

5.1.1. Généralités

Les lamproies recherchent pour se reproduire des zones de graviers/galets et creusent leurs nids préférentiellement dans des zones de courant (transition d'un plat courant et d'un radier ou dans les plats courants - LASCAUX et LAGARRIGUE, 2001). Lors de la construction du nid, les géniteurs déplacent les graviers et galets à l'aide de leur corps et de leur ventouse, laissant apparaître un substrat clair et débarrassé de tout périlithon. Ces tâches sont facilement repérables à l'œil nu en eaux de transparence normale. La ponte a lieu généralement pour des températures de l'eau supérieures à 15°C et peut s'étaler sur plusieurs jours. Les reproducteurs meurent rapidement après le frai.



Figure 20 : Lamproies marines sur une frayère – MIGADO – 2003

5.1.2. Recensement des nids

L'observation des nids étant aisée à l'œil nu dans des eaux de transparence normale, le recensement des frayères se pratique à l'aide d'une embarcation et de 3 à 4 observateurs munis de lunettes polarisantes. Le tronçon entre Mauzac et Pessac, long d'environ 75 km, a été prospecté en 2006.

A chaque localisation d'une zone de fraie, celle-ci est parcourue en bateau sur toute sa longueur par passages répétés en bandes parallèles à la rive régulièrement espacées sur toute la largeur du cours d'eau afin de recenser tous les nids. Les zones peu profondes sont prospectées à pieds.

Plusieurs recensements sont effectués du début du mois de juin à début juillet pour couvrir la période de reproduction et recenser les nouveaux nids.

5.1.3. Suivi de l'activité sur les stations témoins

Afin de cerner au mieux la période d'activité, l'intensité de la reproduction et l'efficacité des observations en bateau, il a été décidé de recenser très régulièrement le nombre de nids sur deux sites situés à l'aplomb immédiat de deux ponts (Prignonrieux et Gardonne) et permettant une observation aisée et précise des frayères.

Ces observations ont aussi permis d’avoir le recul nécessaire à la prévision des sorties bateau pour différents paramètres affectant les conditions d’observation (transparence de l’eau, développement des herbiers, effacement progressif des structures).

5.1.4. Une espèce polygame

L’estimation du nombre de géniteurs de lamproies marines se fait à partir du comptage des nids.

Il convient notamment de tenir compte du phénomène de polygamie (plus particulièrement la polyandrie) mentionné par plusieurs auteurs et observé lors des précédents suivis sur la Dordogne.

Tableau IX : Observations de géniteurs sur les nids dans la littérature

Référence	2 géniteurs	3 géniteurs	4 géniteurs ou plus
Garonne-Dordogne (DUCASSE et LEPRINCE, 1980)	77%	13%	10%
Scorff (SABATIE, 1998)	81%	16%	3%
Sée (HACALA, 2001)	87%	13%	-
Michigan-Huron (MANION et HANSON, 1980)	56 - 87%	-	-
Pourcentage théorique calculé à partir de la bibliographie	84,4%	15,6%	

Afin de confirmer ces résultats, des comptages exhaustifs du nombre de géniteurs sur les nids, réalisés depuis 2004 sur la Dordogne, ont été poursuivis en 2006.

5.2. *Résultats et analyses*

Au total, 2 sorties en bateau ont été réalisées à l’aval de Bergerac et 2 sorties bateau et 1 sortie à pieds ont été réalisées sur le secteur entre les barrages de Mauzac et Tuilières entre le 13 juin et le 26 juillet 2006. Les conditions d’observation ont été relativement favorables au recensement des nids (faibles débits, bon ensoleillement) pour les sorties en juin. En juillet, des difficultés d’observation ont été rencontrées en raison d’une turbidité anormalement importante sur la Dordogne et n’ont pas permis de prospecter de façon exhaustive le tronçon Tuilières – Mauzac.

5.2.1. Activité et sites de reproduction à l’aval du barrage de Mauzac

Les différentes sorties de terrain réalisées ont permis de comptabiliser **1740 nids répartis sur 31 sites** (figure 20 et tableau X). Les différents sites de reproduction ont été cartographiés (fig. 22 et 23).

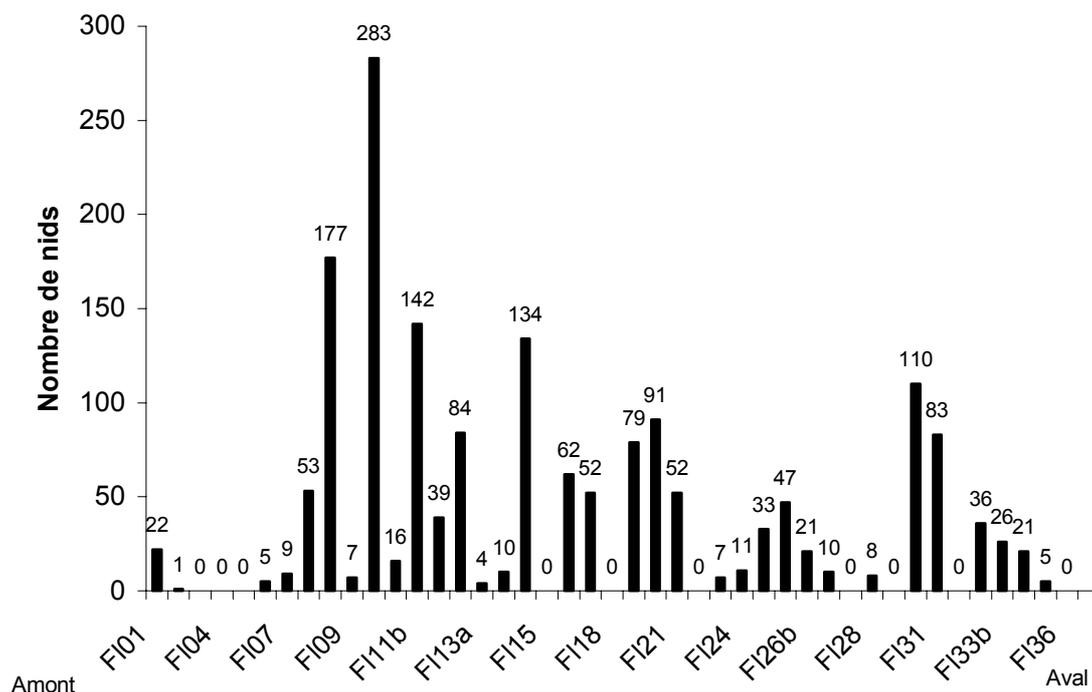


Figure 21 : Répartition des nids de lamproies

Treize sites comprennent plus de 50 nids de lamproie et représentent 80,5% de l'activité de reproduction observée en aval de Mauzac.

Le secteur Barrage de Bergerac – Ste Foy La Grande, représente cette année comme les autres années, près de 81% de l'activité sur la partie aval de l'axe migratoire.

Tableau X : Nombre de nids comptabilisés par site de fraie

Site de Fraie	Code	Nombre Total de frayères
Mauzac	FI01	22
Villeneuve	FI02	1
Ilots Pontours	FI03	0
Lalinde	FI04	0
Pont lalinde amont	FI05	0
Saut de La Gratusse	FI06	5
Gravière Mouleydier	FI07	9
Plage de Bergerac a	FI08a	53
Plage de Bergerac b	FI08b	177
Grand Caudou	FI09	7
Nébouts	FI10	283
Grand Castang a	FI11a	16
Grand Castang b	FI11b	142
Pont Prigonrieux	FI12	123
Lamonzie a	FI13a	4
Lamonzie b	FI13b	10
Russet	FI14	134
Bas Maduran	FI15	0
Pont de Gardonne amont	FI16	62
Pont de Gardonne aval	FI17	52
Ile Campsegret	FI18	0
La Grande Font	FI19	79
Peytavit	FI20	91
St Nazaire	FI21	52
Pont du Fleix	FI22	0
La Nougarède	FI23	7
Les Paponats	FI24	11
Les Rives de Cleret	FI25	33
Quai Ste Foy a	FI26a	47
Quai Ste Foy b	FI26b	31
L'Ormeau amont	FI27	0
Eynesse-Régniers	FI28	8
Le Barrail St Aulaye	FI29	0
St Aulaye	FI30	110
Ribebon	FI31	83
Les Monges	FI32	0
Les Granges (RG)	FI33a	36
Les Granges (RD)	FI33b	26
Pont Pessac	FI34	21
Quai Pessac	FI35	5
Les Sommières	FI36	0
Flaujagues	FI37	0
TOTAL		1740

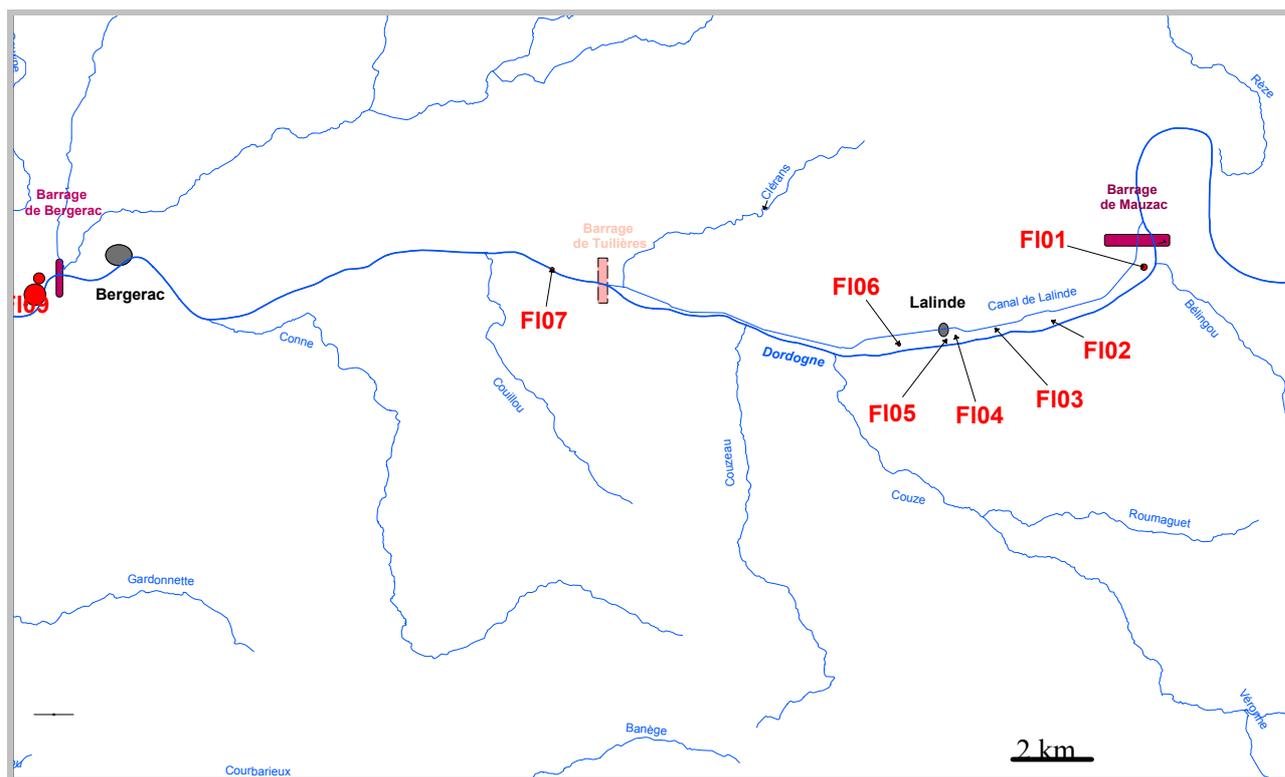


Figure 22 : Localisation des frayères de Lamproie Marine sur le secteur Bergerac – Mauzac

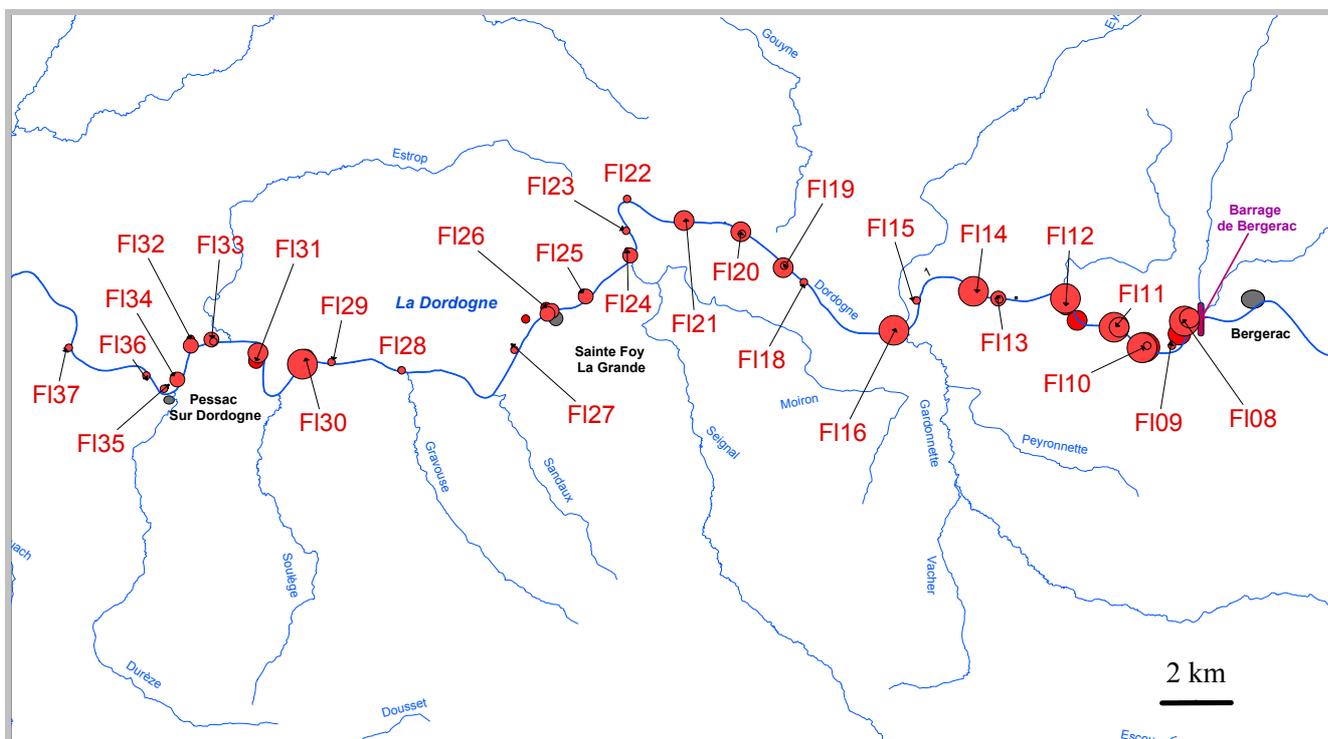


Figure 23 : Localisation des frayères de Lamproie Marine à l’aval de l’aménagement hydroélectrique de Bergerac

Remarque : sur les deux figures ci-dessus, la taille des symboles est proportionnelle au nombre de nids comptabilisés sur les frayères

5.2.2. Phénomène de polygamie

Les nombres de géniteurs présents sur les nids ont été systématiquement relevés lors des prospections réalisées en bateau ou des comptages opérés à partir des ponts de Gardonne et de Prigonrieux. Ces résultats, complétés par ceux obtenus en 2004 et 2005, permettent d'appréhender plus précisément la relation « nombre de nids – nombre de géniteurs ». Ces relevés ont été répertoriés dans le tableau XI.

Tableau XI : Observations de géniteurs sur les nids en 2004, 2005 et 2006

Année de suivi	2 géniteurs	3 géniteurs	4 géniteurs	5 géniteurs	7 géniteurs
2004 (21 observations)	12	3	4	1	1
2005 (33 observations)	29	3	0	0	1
2006 (90 observations)	78	10	1	1	0
Total	119	16	5	2	2
Pourcentage observé sur la Dordogne 2004-2006	82,6%	11,1%	6,3%		

Ces résultats sont très proches de ceux issus de la littérature (84.4% de nids à 2 géniteurs et 15.6% de nids à 3 ou plus).

Le nombre de géniteurs par nid peut être déterminé de la façon suivante et conduit à considérer en moyenne **2.2 géniteurs / nid**.

$$\text{Nombre de géniteurs / nid} = [(\% \text{ monogamie} * 2) + (\% \text{ polygamie à } 3 * 3) + (\% \text{ polygamie} > 4 * 4)] / 100$$

5.2.3. Densité de nids

Tableau XII : Densité des nids de lamproie en 2006

	Fraysère	Surface (m ²)	Nb de nids	1/densité (nb m ² /nid)	Moyenne 2006	Moyenne 2005
Aval Tuilières	Nébouts	37 904	283	134	434	414,5
	Castang	41 787	158	264		
	Prigonrieux	33 275	123	271		
	Gardonne	93 685	114	822		
	Grande Font	36 209	79	458		
	Sainte-Foy	51 100	78	655		

Entre 2005 et 2006, les moyennes des densités de nids ont été calculées à partir des mêmes sites de fraysères, situés sur la partie aval du secteur d'étude.

Les résultats, très comparables, semblent indiquer des densités de l'ordre de 1 nid / 400 m².

5.2.4. Le stock reproducteur 2006

Stock reproducteur = Effectifs estimés sur les frayères à l'aval de l'ouvrage de Mauzac + Effectifs comptabilisés à la station de contrôle vidéo de Mauzac

L'estimation du nombre de géniteurs se fait en multipliant le **nombre de nids recensés** par le **nombre de géniteurs par nids**. En 2006, le nombre de géniteurs est estimé à **4000**. En prenant en compte la précision des comptages qui ne dépassent pas 75% (LAGARRIGUE et al., 2003) en raison du développement d'herbiers à renoncules et le phénomène de surcreusement des nids qui compliquent le suivi, le stock reproducteur à l'aval de Mauzac peut être estimé à environ **5 300 géniteurs**.

Les suivis vidéo à la station de contrôle de Mauzac (CARRY, com. pers.) ont permis d'évaluer à **17 575 lamproies** le nombre de géniteurs ayant franchi l'aménagement hydroélectrique de Mauzac

Le stock reproducteur 2006 sur la Dordogne peut être estimé à environ 23 000 individus

5.2.5. Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire

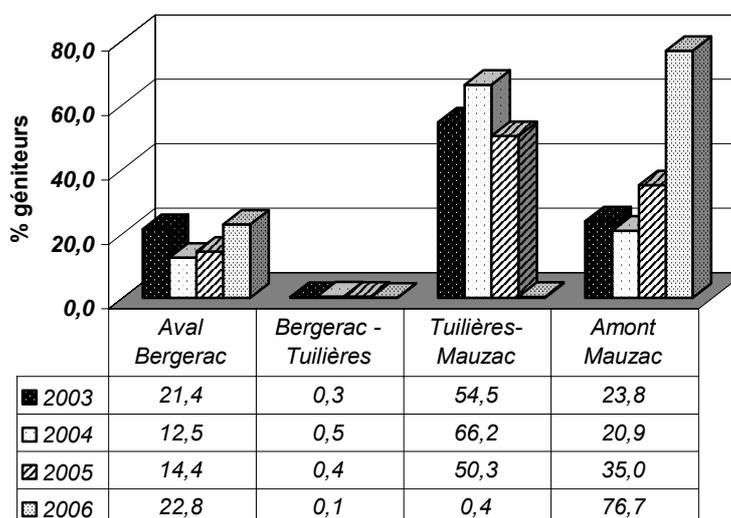


Figure 24 : Répartition du stock reproducteur de lamproies de 2003 à 2006

La répartition des géniteurs sur l'axe semble fortement différente en 2006, même si un comptage exhaustif n'a pu être réalisé sur le tronçon Tuilières – Mauzac.

➤ En ce qui concerne le secteur situé en aval du barrage de Bergerac, les proportions sont relativement proches d'une année sur l'autre, variant de 12.5% à 22.8%. A noter également que les géniteurs utilisent préférentiellement d'une année sur l'autre les mêmes secteurs de reproduction, principalement situés entre Ste Foy la Grande et le barrage de Bergerac (cf. fig. 21 et 25). Ce tronçon abrite 81 % des nids recensés en 2006 vs 90 % en 2003, 85 % en 2004 et 88% en 2005.

➤ Le secteur compris entre Bergerac et Tuilières abrite chaque année une très faible activité correspondant à moins de 1 % du stock reproducteur.

➤ Si les difficultés de comptage entre Tuilières et Mauzac expliquent en partie en 2006 la forte proportion d'individus parvenant à passer en amont de Mauzac, il est toutefois fort probable qu'un tel résultat soit fortement lié à la transparence à la migration de Tuilières.

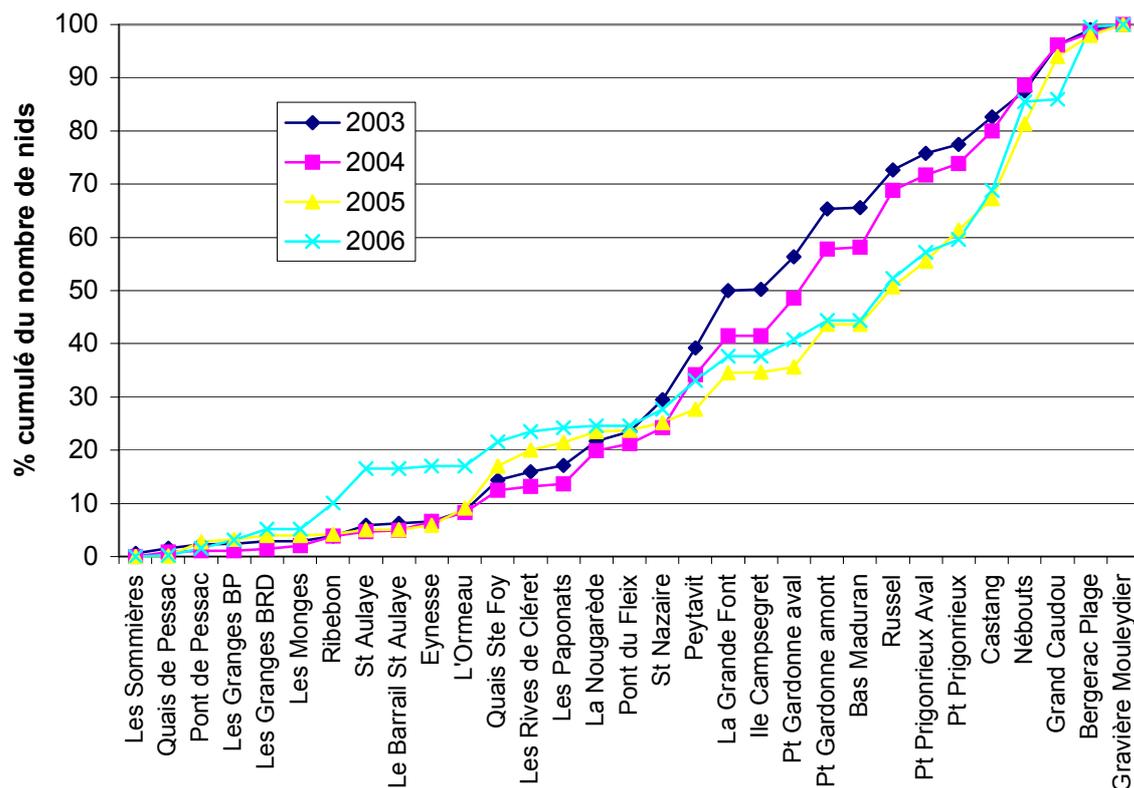


Figure 25 : Evolution de la répartition des lamproies à l'aval de Tuilières

5.2.6. Evolution des stocks reproducteurs (2003-2006)

Tableau XIII : Bilan des suivis de reproduction de lamproie 2003-2006 en terme de stock reproducteur

Année	Stock aval Tuilières estimé	Stock amont Tuilières comptabilisé	Stock total
2003	4 900	30 265	35 165
2004	7 700	38 762	46 462
2005	4 700	21 052	25 752
	Stock aval Mauzac Estimé	Stock amont Mauzac comptabilisé	Stock total
2006	5 336	17 575	22 911

La faible taille de la chronique ne permet pas pour l'heure de se faire une idée claire de l'évolution du stock reproducteur.

Toutefois, depuis le début des suivis en 2003, 77% à 87% des géniteurs sont contrôlés au niveau de la station de contrôle (Tuilières jusqu'en 2005 et Mauzac en 2006). Ces proportions relativement stables laissent à penser que les effectifs contrôlés au niveau de la station de contrôle constituent un bon indicateur de l'abondance de l'espèce une année donnée sur la Dordogne. La chronique des passages (Fig. 26) révèle donc une augmentation marquée des effectifs remontant sur l'axe depuis le début des années 2000.

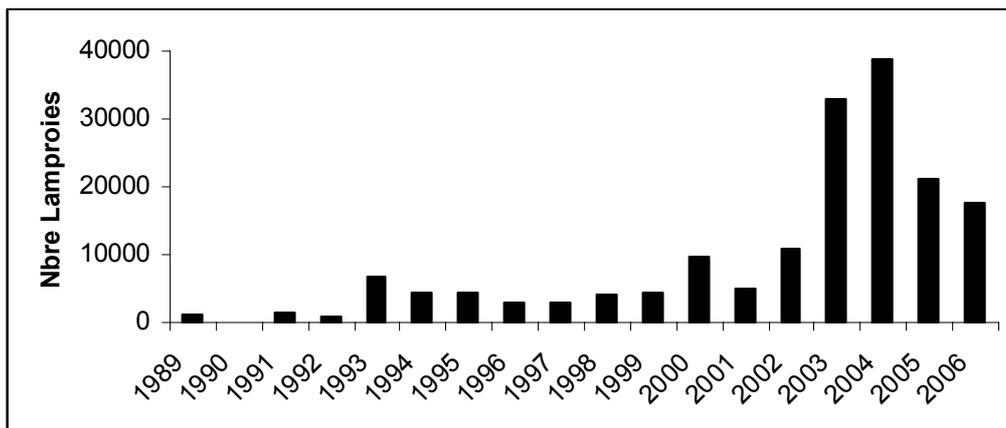


Figure 26 : Evolution des effectifs de lamproie marine au niveau de la station de Tuilières (Mauzac en 2006)

5.2.7. Rythmes de reproduction et conditions environnementales

Les suivis réguliers effectués depuis les ponts de Prignonrieux et de Gardonne ont permis d’observer plus précisément l’évolution de l’activité de reproduction et de la comparer à l’évolution des paramètres environnementaux (figure 27).

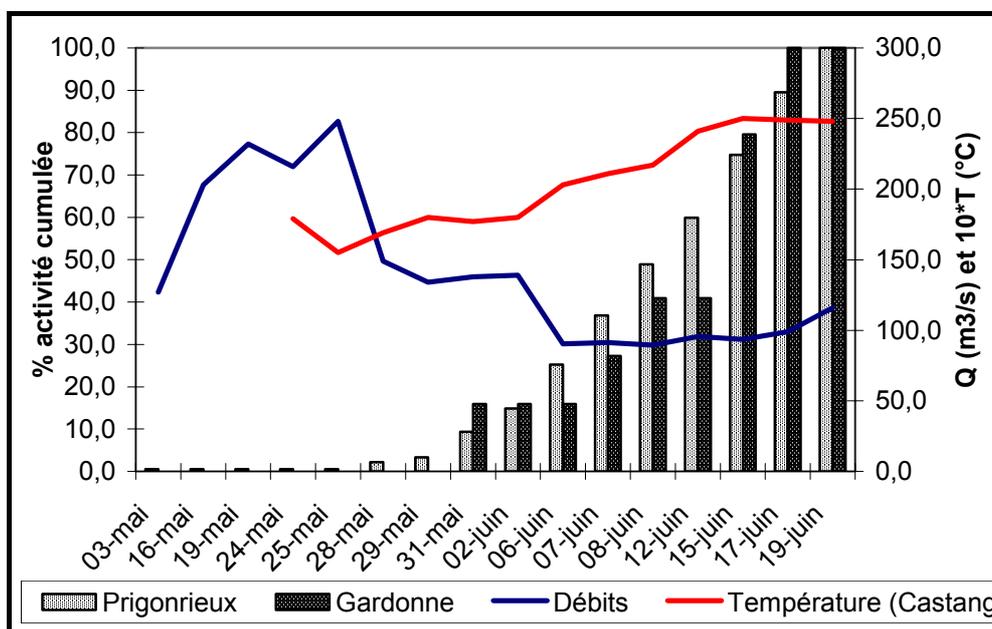


Figure 27 : Comparaison de l’activité aux ponts et de l’évolution des débits et de la température (9/05/06 - 27/06/06)

Les premiers nids ont été observés à partir du 28 mai lorsque la température de l’eau a dépassé les 16°C et après une baisse notable des débits. L’activité a été maximale pour des températures proches 20°C. Globalement, l’activité a été freinée voire stoppée quand la température a atteint les 25°C.

6. Discussion

L'étude 2006 avait trois principaux objectifs : **i)** appréhender les effectifs se reproduisant à l'aval de la station de contrôle de Mauzac afin de déterminer les stocks reproducteurs d'aloses et de la lamproies sur la rivière Dordogne, **ii)** appréhender, suite à la rupture d'une des vannes du barrage de Tuilières en Janvier 2006, les conséquences éventuelles de l'effacement de l'ouvrage sur la reproduction des deux espèces, **iii)** dans le prolongement des suivis réalisés depuis 2002, compléter les connaissances utiles à la gestion et à la protection de ces deux espèces sur le bassin.

6.1. Estimation des stocks reproducteurs 2006

➤ Pour l'alose, le suivi de la reproduction à l'aval de Mauzac a permis de comptabiliser 52 584 bulls, soit environ 10 500 géniteurs.

L'hypothèse retenue pour calculer le nombre de géniteurs (10 bulls / femelle) est celle déterminée lors du suivi 2005 durant lequel a pu être établie de façon précise, sur le tronçon Tuilières-Mauzac, une relation entre un nombre connu de géniteurs et une activité de reproduction (cf. MAYERAS et *al.*, 2005). Cette valeur est comparable à celles avancées par d'autres auteurs comme FATIN et DARTIGUELONGUE (1995) et VERON et *al.* (2003) et très différente de celles généralement utilisées (5-7 bulls / femelles) dans ce type de suivi (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1985 ; CASSOU-LEINS et *al.*, 2000). De plus, en l'absence de données, il a été considéré que le sex-ratio était de 1 :1 (1mâle pour 1 femelle).

Le stock reproducteur d'aloses, correspondant à la somme des effectifs passés à l'amont de Mauzac et des effectifs s'étant reproduits à l'aval de l'ouvrage, peut être estimé à 13 000 individus en 2006.

➤ Pour la lamproie marine, 1740 nids ont été comptabilisés à l'aval de Mauzac, soit environ 5 500 géniteurs.

Le taux de polygamie (17%) et le niveau de polyandrie (en moyenne 1,2 mâle pour 1 femelle) qui ont servis aux calculs du nombre de géniteurs, ont été déterminés grâce à des observations réalisées depuis 2004 sur la Dordogne et sont proches des taux mentionnés dans la littérature (DUCASSE et LEPRINCE, 1980 ; MANION et HANSON, 1980 ; SABATIE, 1998 ; HACALA, 2001).

Le stock reproducteur de lamproies marines, correspondant à la somme des effectifs passés en amont de Mauzac et des effectifs s'étant reproduits à l'aval de l'ouvrage, peut être estimé à près de 23 000 individus en 2006.

Pour les deux espèces, ces estimations doivent être considérées comme minimales, aucun suivi régulier n'ayant été effectué sur l'axe Isle-Dronne, principal affluent de la Dordogne à l'aval de Bergerac. Les effectifs sur cet axe semblent cependant très faibles.

6.2. Evolution des stocks reproducteurs

➤ En ce qui concerne l'alose, l'année 2006 confirme **la sérieuse chute du stock reproducteur sur la Dordogne, et au-delà sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne, observée depuis une dizaine d'années** (CHANSEAU et *al.*, 2005). Le stock reproducteur,

qu'il faut analyser à l'échelle des deux axes migratoires en regard du homing de bassin de l'espèce, est inférieur à 60 000 individus et se rapproche de ceux observés à la fin des années 1980.

Le taux d'exploitation de la population par la pêche, les problèmes de libre circulation et de qualité générale des milieux peuvent expliquer cette situation préoccupante. Il convient d'agir vite pour assurer une gestion durable de la ressource.

➤ Les 3 années de suivi 2003-2005 de la reproduction de la lamproie sur la Dordogne ont notamment mis en évidence que les comptages réalisés jusqu'alors à Tuilières constituaient un bon indicateur d'abondance de l'espèce (proportion peu variable du stock demeurant à l'aval de la station). Les effectifs contrôlés depuis 2000, en nette progression, indiquent ainsi une augmentation marquée de l'abondance de l'espèce sur l'axe. Si le suivi réalisé à Mauzac en 2006 ne permet pas une réelle comparaison avec les années précédentes, les effectifs comptabilisés suggèrent une abondance proche de celle observée ces dernières années.

6.3. Répartition géographique des géniteurs sur l'axe

Les suivis réalisés depuis 2003 permettent maintenant d'avoir une vision précise des sites de fraie (cf. annexes).

➤ Depuis le début des suivis de la reproduction de l'alose, il apparaît de fortes différences concernant la répartition des géniteurs sur l'axe (fig. 13). Ainsi, par exemple, la proportion du stock se reproduisant à l'aval du barrage de Bergerac varie de 11 % à près de 56 %. L'activité sur le secteur Bergerac-Tuilières est aussi fluctuante (de 47% en 2003 à 0% en 2006). Enfin, la proportion du stock à l'amont de Mauzac demeure très faible (de 4% à 19%), la proportion 2006 étant toutefois de loin la plus élevée.

Même si les conditions environnementales peuvent agir sur la répartition des géniteurs sur l'axe migratoire, il est intéressant de noter que la plupart des principales frayères, cette année comme les années précédentes, sont situées à l'aval immédiat d'obstacles à la libre circulation (Bergerac et Mauzac).

➤ Pour la lamproie, la répartition géographique des géniteurs sur l'axe semble peu varier depuis le début des suivis, notamment en ce qui concerne la fraction du stock en aval de Bergerac. L'année 2006 se distingue toutefois par la très importante proportion d'individus parvenant à passer à l'amont de Mauzac (76.7% du stock reproducteur). Comme pour l'alose, une importante activité de reproduction est observée à l'aval immédiat du barrage de Bergerac.

6.4. Fonctionnalité des sites de fraie

L'absence de granulométrie favorable sur le secteur Tuilières-Mauzac pénalise fortement le recrutement naturel pour les deux espèces.

De plus, ce recrutement est probablement beaucoup plus aléatoire sur la partie aval de l'axe, en relation notamment avec le régime thermique du cours d'eau lors de l'étiage estival.

Il convient donc de permettre à un maximum d'individus de passer à l'amont des 3 obstacles du Bergeracois.

6.5. Conséquences de l'effacement de l'aménagement hydroélectrique de Tuilières

Une vanne du barrage de Tuilières a cédé en janvier 2006, rendant l'obstacle a priori transparent à la libre circulation des poissons.

Il est particulièrement intéressant de remarquer que c'est en 2006 que les proportions de géniteurs d'alose et de lamproie parvenant à passer à l'amont de Mauzac sont les plus importantes. Il est très probable qu'un tel résultat puisse être mis en relation avec la transparence à la migration de Tuilières, même si les conditions environnementales peuvent également agir sur la répartition des géniteurs sur l'axe. La disparition des frayères historiques à alose à l'aval immédiat de Tuilières, ainsi que la précocité des migrations de lamproies à Mauzac, peuvent corroborer cette analyse.

L'ouvrage hydroélectrique de Tuilières, en fonctionnement normal, exercerait ainsi un impact non négligeable à la migration de l'alose et de la lamproie marine.

La très faible activité de reproduction de la lamproie dans l'ancienne retenue de Tuilières (1 secteur comprenant 5 nids au niveau du saut de la Gratusse) et l'absence d'activité de l'alose sont à mettre en relation avec la pénurie de granulométrie favorable.

I. BIBLIOGRAPHIE

ALMEIDA P.R., SILVA H.T., QUINTELLA B., 1999 – The migratory behaviour of the sea lamprey *Petromyzon marinus* L., Observed by acoustic telemetry in the River Mondego in MOORE A. and RUSSEL I., 1999, *Advances in Fish Telemetry* : 99-108.

BAGLINIERE J.L., ELIE P., 2000 – *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) – Ecobiologie et variabilité des populations*. Cemagref, Inra Editions, Paris, 277p.

BELAUD A., CARETTE A., 1999 – *Suivi 1999 de la qualité des milieux et de la reproduction des aloses à Agen et en moyenne Garonne. Suivi de la réserve naturelle de la frayère d'alose*. Rapport 1999, 61p.

BELAUD A., CARETTE A., 2002 – *Suivi 2002 de la qualité des milieux et de la reproduction des aloses à Agen et en moyenne Garonne. Suivi de la réserve naturelle de la frayère d'alose*. Rapport 2002, 21p.

BELAUD A., CARETTE A., CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 2001 – Choix des sites de fraie par la grande alose (*Alosa alosa* L.) en moyenne Garonne. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 362/363 : 869-880.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1990 – Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) dans le cours supérieur de la Loire. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 316 : 15-23.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1981 – *Recherches sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'Alose, Alosa alosa L.* Thèse doctorat 3^e cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 382p.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1985 – *Réserve naturelle de la frayère d'Alose. Etude de l'halieutique et de la reproduction de l'Alose, Campagne 1985*, Rapport Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, 12p.

CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 2000 – La reproduction in BAGLINIERE J.L., ELIE P., 2000. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) – Ecobiologie et variabilité des populations*. Cemagref, Inra Editions, Paris : 73-92.

CASTELNAUD G., ROCHARD, E., LE GAT Y., 2001 – Analyse de la tendance de l'abondance de l'alose en Gironde à partir de l'estimation d'indicateurs halieutiques sur la période 1977-1998. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 362/363 : 989-1015.

CHANSEAU M., 2004 – *Suivi de la pêche à la ligne de la grande alose dans le grand Bergeracois – Saison 2003*. 9p.

CHANSEAU M., 2005 – *Suivi de la pêche à la ligne de la grande alose dans le grand Bergeracois – Saison 2004*. 11p.

CHANSEAU M., CASTELNAUD G., CARRY L., MARTIN-VANDEMBULCKE D., BELAUD A., 2005 – Essai d'évaluation du stock de géniteurs d'alose *Alosa alosa* du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne sur la période 1987-2001 et comparaison de différents indicateurs d'abondance. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 374 : 1-19.

DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980 – *Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne*. Mémoire ENITF, CEMAGREF Bordeaux, 160p.

FATIN D., DARTIGUELONGUE J., 1995 – *Etude préliminaire de la reproduction des aloses en 1995 entre Tuilières et Mauzac sur la Dordogne*. Rapport S.C.E.A., 39p. + annexes.

HACALA P., 2001 – *Relevé des frayères à lamproie migratrices sur la rivière Sée et ses affluents pour la saison 2001*. Rapport Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade départementale de la Manche, 14p.

LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., 2002 – *Identification et cartographie des frayères de grande alose (*Alosa alosa* L.) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (départements de la Dordogne et de la Gironde) été 2002*. Rapport MI.GA.DO. D1-03-RT, 18p. + annexes.

LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., BRINKERT S., CHANSEAU M., 2003 – *Suivi de la reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) et de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (départements de la Dordogne et de la Gironde) mai-juin 2003*. Rapport MI.GA.DO. 2D-04-RT, 32p.

LASCAUX J.M., LAGARRIGUE T., 2001 – *Localisation des zones de frai de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la rivière Dordogne dans le département du Lot*. Rapport MI.GA.DO. D21-01-RT, 10p. + annexes.

LASCAUX J.M., LAGARRIGUE T., VANDEWALLE F., LEON C., CHANSEAU M., 2004 – *Suivi de la reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) et de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (départements de la Dordogne et de la Gironde) mai-juin-juillet 2004*. Rapport MI.GA.DO. 4D-05-RT, 39p.

LAMBERT P., MARTIN VANDEMBULCKE D., ROCHARD E., BELLARIVA J.L., CASTELNAUD G., 2001 – Age à la migration de reproduction de trois cohortes de grandes aloses (*Alosa alosa*) dans le bassin versant de la Garonne (France). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 362/363 : 973-987.

MANION P. J., HANSON L.H., 1980 – Spawning behaviour and fecundity of Lampreys from the Upper Three Great Lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37 : 1635-1640.

MARIE F., 2005 – *Evaluation de la franchissabilité de l'aménagement hydroélectrique de Mauzac pour la grande alose et la lamproie marine à l'aide de marquage Tiris et comptages vidéo –2005*. 51 p.

MAYERAS F., 2005 – *Suivi de la reproduction de la grande alose (*Alosa alosa* L.) et de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sur la Dordogne en 2005*. Mémoire de fin d'étude, ENSA, 44p.

SABATIE J.M., 1998 – *Eléments d'écologie de la lamproie marine (Petromyzon marinus) dans une rivière bretonne : le Scorff*. Rapport final de la convention région Bretagne N° 12172/95, 53p.

TAVERNY C., 1991 – *Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines*. Thèse doctorat, Université de Bordeaux I, 568p.

VERON V., JOURDAN H., BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., 2003 – *Caractéristiques morphologiques, écobioécologiques et génétiques des populations d'aloses des petits fleuves bretons. Synthèse 2000-2002*. Rapport UMR INRA-ENSAR Ecobiologie et Qualité des Hydrosystèmes Continentaux, 64p.

ANNEXE

Cartographie des zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac

CARTOGRAPHIE DES ZONES DE FRAIE DE LA GRANDE ALOSE ET DE LA LAMPROIE MARINE SUR LA DORDOGNE EN AVAL DE MAUZAC



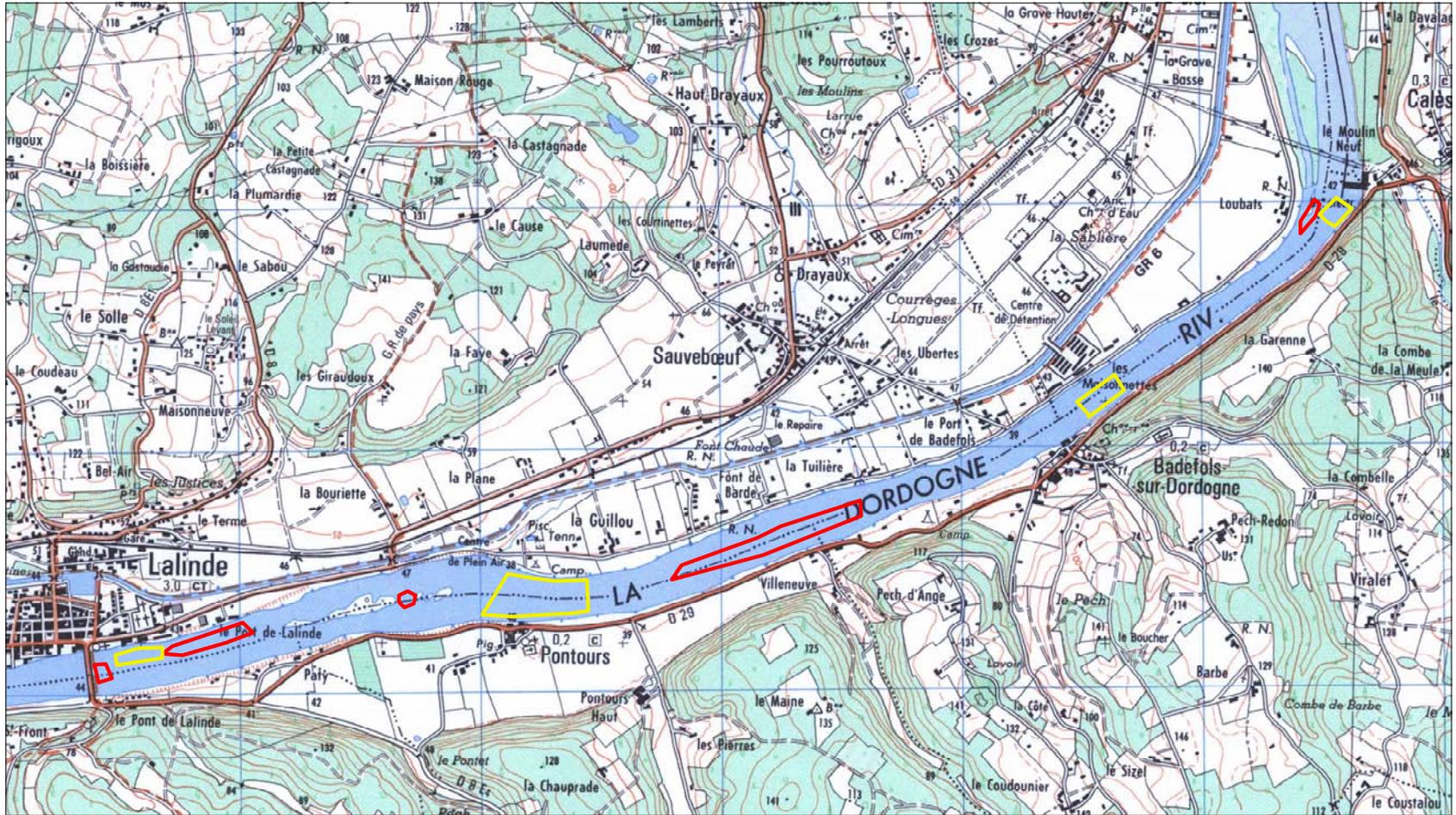
M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

ECOLOGEA

Septembre 2006

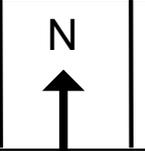
Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



-  Frayères de lamproie marine
-  Frayères de grande alose



Secteur Mauzac - Lalande



Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



 Frayères de lamproie marine

 Frayères de grande alose



ECOGEA

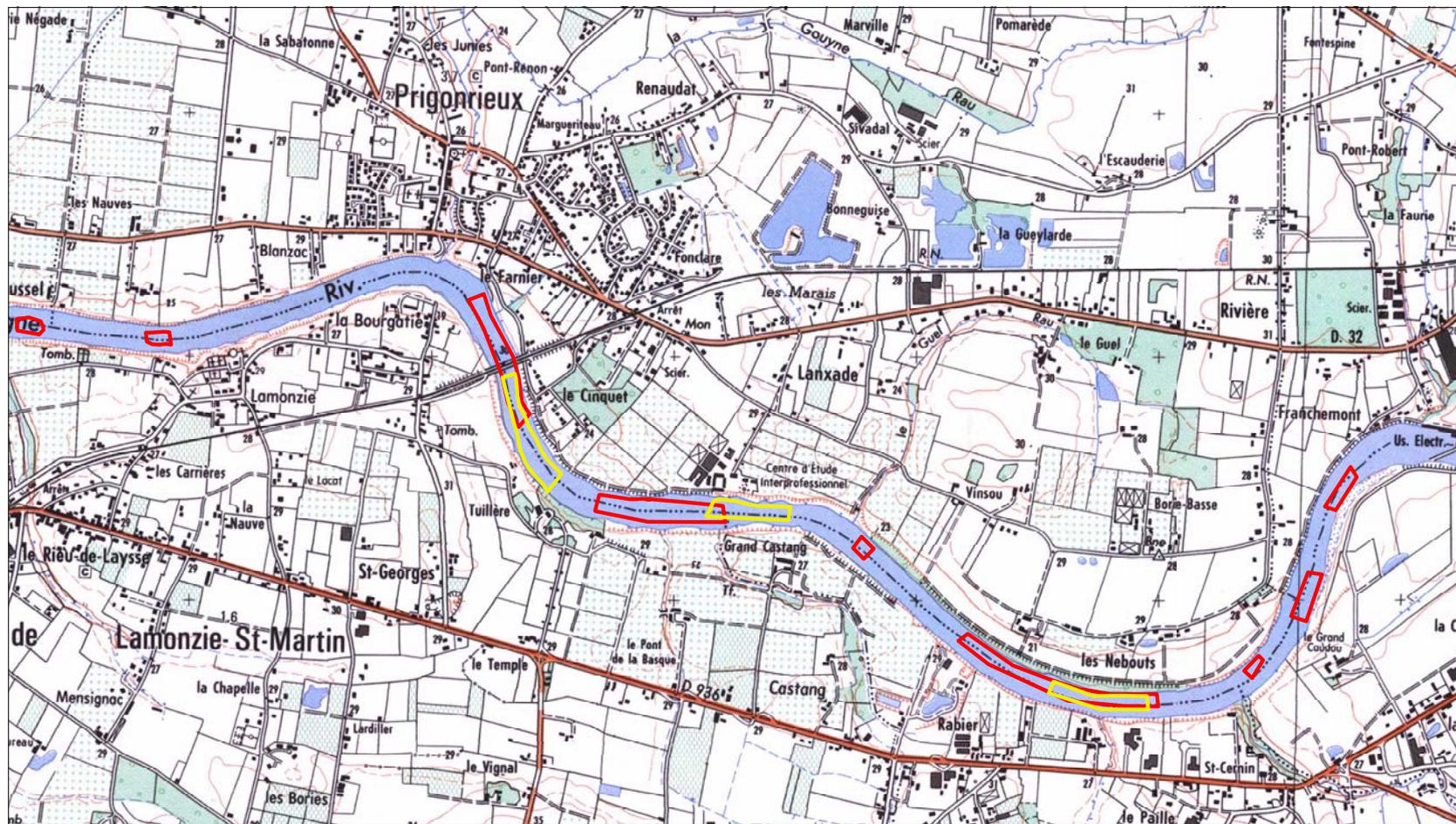
Secteur Tuilières - Creysson

0.7 km



p. 2

Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



-  Frayères de lamproie marine
-  Frayères de grande alose

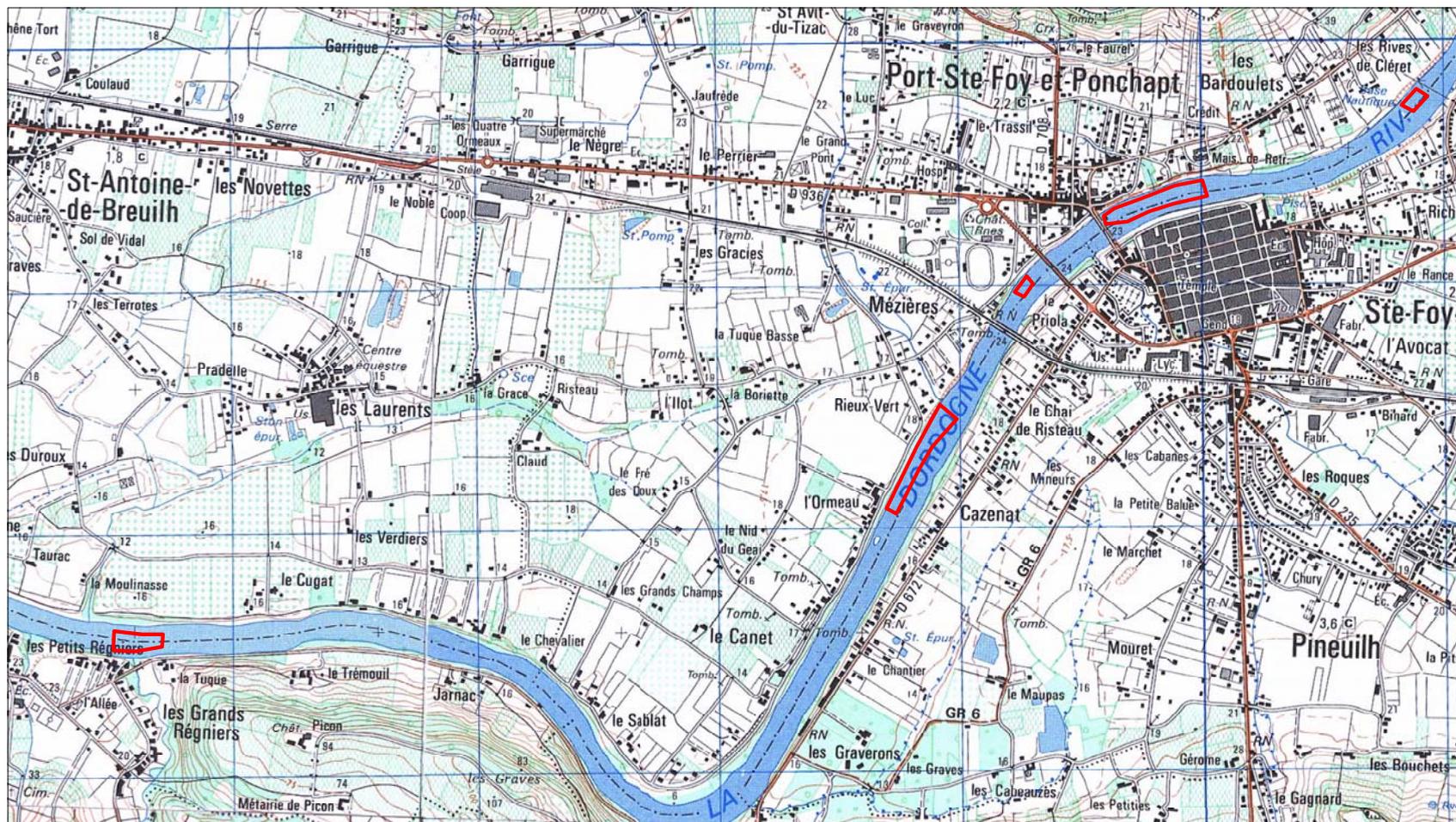


Secteur Prigonrieux

0.7 km



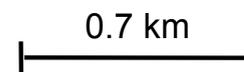
Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



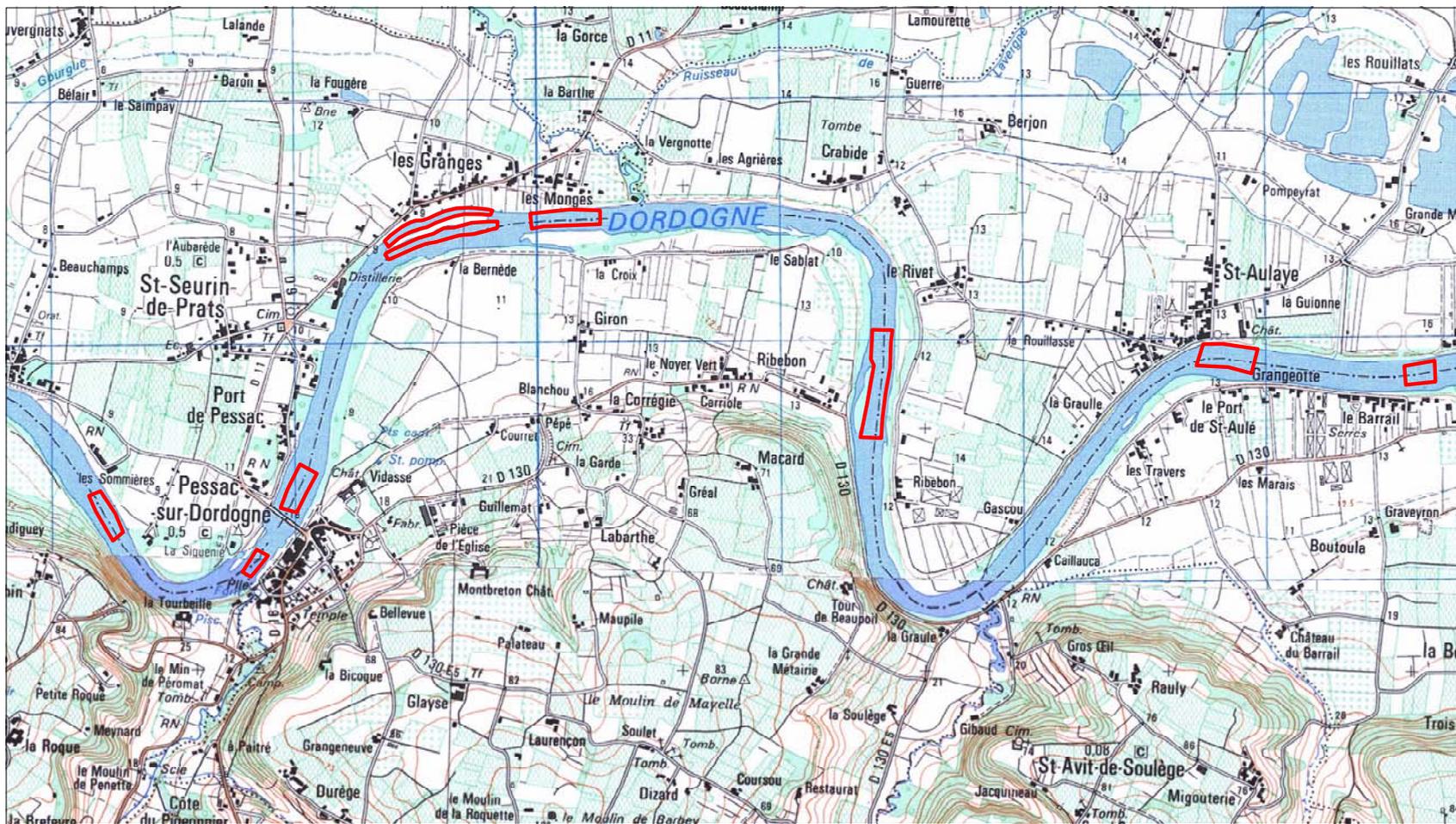
-  Frayères de lamproie marine
-  Frayères de grande alose



Secteur Ste Foy la Grande



Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



 Frayères de lamproie marine

 Frayères de grande alose



ECOGEA

Secteur St Aulaye - Pessac

0.7 km



Zones de fraie de la grande alose et de la lamproie marine sur la Dordogne en aval de Mauzac



 Frayères de lamproie marine

 Frayères de grande alose



ECOGEA

Secteur Pessac - Flaujacques

0.7 km




p. 8

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.