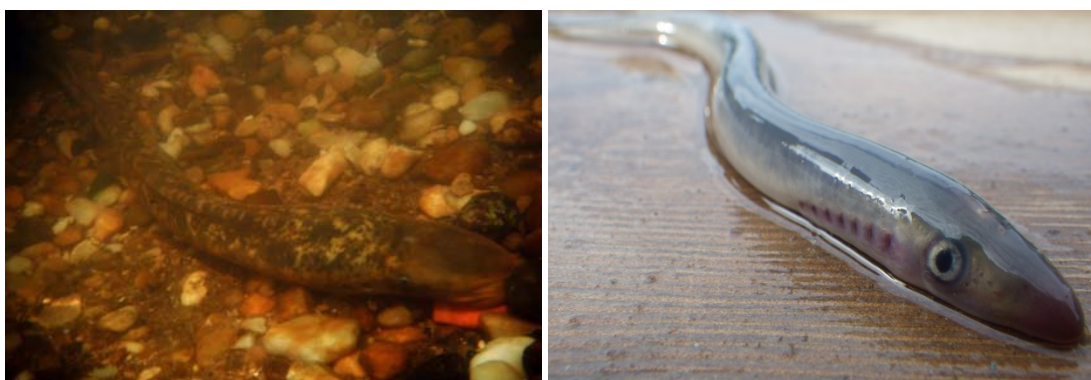




SUIVIS DE LA LAMPROIE MARINE SUR LA DORDOGNE 2015

ALMPD15



Etude financée par :

L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
Le Conseil Général de la Dordogne
L'ONEMA
La FPNP
EDF

Sébastien GRACIA
Isabelle CAUT

Juin 2016



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



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes, organismes, et institutions qui soutiennent les actions de suivis des populations que ce soit sur le plan financier, technique ou moral.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	II
TABLE DES MATIERES	III
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....	V
INTRODUCTION.....	1
1 SUIVIS DE LA LAMPROIE MARINE.....	3
1.1 Généralités de la lamproie marine	3
1.2 Matériel et méthodes de suivi de la reproduction de la lamproie marine .5	
1.2.1 Méthode de suivi de la reproduction	5
1.2.2 Méthode d'estimation du stock reproducteur	6
2 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA LAMPROIE MARINE.....	7
2.1 Secteur d'étude	7
2.1.1 Localisation des sites de reproduction de la lamproie marine	7
2.1.2 Choix des affluents de l'aval pour le suivi de la lamproie marine et estimation du potentiel « habitat frayère »	7
2.2 Résultats du suivi de la reproduction de la lamproie marine.....	13
2.2.1 Suivi de l'activité sur la Dordogne et affluents	13
2.2.2 Cas particulier de l'axe Isle Dronne	17
2.2.3 Estimation du stock reproducteur	17
2.3 Discussion.....	19
2.3.1 Cas de la Dordogne	19
2.3.2 Evolution du stock reproducteur sur la Dordogne	20
2.3.3 Cas de l'axe Isle Dronne	21
2.3.4 Cas de l'ensemble du bassin versant Garonne Dordogne	21
3 SUIVI DES STADES LARVAIRES DES LAMPROIES.....	24
3.1 Généralités et méthodologie	24
3.1.1 Généralités et positionnement des suivis larvaires dans le maintien de l'espèce	24

3.1.2	Matériel et méthodes	27
3.2	Résultats.....	31
3.2.1	Echantillonnage	31
3.2.2	Cartographie des points de pêche	32
3.2.3	Evaluation de l'abondance larvaire sur la Dordogne	34
3.2.4	Evaluation de la structure démographique de la population	35
3.2.5	Evaluation de la distribution	36
3.2.6	Evolution du stock larvaire sur la Dordogne	40
3.3	DISCUSSION	41
	CONCLUSION	44
	BIBLIOGRAPHIE.....	46

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : La rivière Dordogne	2
Figure 2 : Cycle biologique de la lamproie marine	3
Figure 3 : Nids de lamproie	4
Figure 4 : Mode de vie des larves de lamproies (D'après Hardisty et Potter 1971, in com. écr. Lasnes & al., 2010)	5
Figure 5 : Secteur d'étude pour le suivi de la lamproie marine	7
Figure 6 : SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés »	8
Figure 7 : Sites favorable à la reproduction des lamproies marines et fluviales carte 2007/2008 et carte 2013/2014 actualisée en collaboration avec les techniciens rivière	9
Figure 8 : Cas de la Livenne (source MIGADO 2008)	9
Figure 9 : Suivi lamproie sur la Dordogne en aval de Bergerac – 2015	13
Figure 10 : Evolution du stock reproducteur estimé à partir des suivis de la reproduction	19
Figure 11 : Bilan des lamproies marines ayant franchi le barrage de Tuilières (Mauzac pour les années 2006 à 2008 incluses).	19
Figure 12 : Evolution du stock de lamproies marines – bassin Dordogne de 2003 à 2015	20
Figure 13 : Evolution du nombre de géniteurs présents au niveau des stations de contrôle du bassin versant	22
Figure 14 : Les actions à mener dans le bassin Gironde Garonne Dordogne en vue d'une meilleure conservation des lamproies migratrices (Taverny, 2010)	25
Figure 15 : Principales caractéristiques des habitats pouvant accueillir (1)(2) ou non (3) des ammocètes (d'après Hardisty 1994, Manion et Mc Lain 1971, Manion et Smith 1978, Kainua et Valtonen 1980, Slade et al. 2003, in Taverny 2009).	26
Figure 16 : Sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau (Malavoi, 1989) et faciès d'écoulement d'après Malavoi (1989) et Malavoi et Souchon (2002)	28
Figure 17 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b)	29
Figure 18 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b)	29
Figure 19 : Ammocètes <i>Lampetra sp.</i> et <i>Petromyzon marinus</i>	30
Figure 20 : Répartition des points de pêche, des zones de grossissement et des frayères de lamproies marines sur le secteur étudié	33
Figure 21 : Distributions des individus par classes de taille (mm) des larves <i>P. marinus</i> pêchées en 2015	35
Figure 22 : Décomposition en cohortes des larves <i>Petromyzon marinus</i> pêchées sur la Dordogne	36
Figure 23 : Distribution de toutes les ammocètes capturées cette année d'amont en aval	37
Figure 24 : Distribution des ammocètes de l'année d'amont en aval	37
Figure 25 : Facteurs déterminants la variation de la taille des ammocètes	38
Figure 26 : Relevé des débits en aval de l'ouvrage de Mauzac	39
Figure 27 : Zoom sur le fonctionnement de l'ouvrage de Mauzac sur une journée	39
Figure 28 : Barrage de Bergerac lors de la remise en eau de la retenue le 11/05/15 à 14h30.	40
Figure 29 : Evolution de du stock larvaire sur la Dordogne	40
Tableau 1 : Répartition de géniteurs sur les nids selon la bibliographie	6
Tableau 2 : Surfaces accessibles sur les affluents présentant un enjeu au regard des éléments pré cités	11
Tableau 3 : Relevés de nids entre 2007-2009 et 2014-2015 sur les affluents	12
Tableau 4 : Surfaces favorables accessibles sur les axes principaux de la Dordogne et de la Garonne (sources MIGADO Natura 2000)	12
Tableau 5 : Détails des suivis des frayères de lamproie marine - saison 2015	17
Tableau 6 : Détails du stock reproducteur de lamproie marine - saison 2015	18
Tableau 7 : Répartition des géniteurs sur la Dordogne - 2015	20

Tableau 8 : Répartition des individus capturés	31
Tableau 9 : Répartition des types de faciès pêchés	31
Tableau 10 : Résumé de l'échantillonnage réalisé et moyennes des densités de larves obtenues	32
Tableau 11 : Densité des larves de lamproie marine obtenues en fonction des types d'habitats pêchés selon la classification de Slade & al. (2003)	34
Tableau 12 : Comparaison des densités de larves obtenues via différentes études dans les 2 types d'habitats prospectés de 2011 à 2015	34

INTRODUCTION

La lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) est une espèce migratrice diadrome amphihaline historiquement présente sur le système fluvio-estuarien Gironde-Garonne-Dordogne.

Les activités anthropiques développées au XIXème siècle ont impacté considérablement les populations de poissons migrateurs. La rupture du continuum fluvial (barrages hydrauliques...), et la dégradation des zones de frayères sont les principales causes connues de régression de la lamproie marine. Cette espèce est protégée sur l'ensemble du territoire national depuis 1988, de même que ses frayères, et son usage comme appât pour la pêche est interdit.

C'est avec la volonté d'une meilleure gestion de la ressource qu'un suivi des stocks de lamproies marines en Gironde-Garonne-Dordogne a été mis en place. Concernant le bassin de la Dordogne, même si les effectifs contrôlés au niveau de la station de Tuilières semblaient constituer un indicateur d'abondance relativement pertinent (CHANSEAU et al., 2005), ils ne mesuraient toutefois qu'une fraction de la population migrante (fraction ne prenant pas en compte les effectifs restés à l'aval de l'ouvrage pour se reproduire). A eux seuls, les suivis des stations de contrôle n'étaient donc pas à même de refléter réellement le stock reproducteur, base de gestion des populations. C'est dans ce contexte qu'un suivi de la reproduction de la lamproie marine a été mis en place en 2003 à l'aval de la station de contrôle de Tuilières sur la Dordogne.

Concernant la lamproie marine du bassin de la Dordogne, outre son intérêt au titre de la biodiversité, cette espèce présente un poids socio-économique fort en relation notamment avec l'existence d'une pêcherie commerciale sur la partie aval de l'axe. Sur ce bassin, la lamproie marine représente actuellement 60 à 80 % des revenus des pêcheurs professionnels. C'est ainsi qu'en moyenne (2007-2013), 120 T étaient prélevées chaque année dont 100 T sur la Dordogne.

Malgré l'absence de phénomène 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. Le suivi de la reproduction des lamproies marines en aval de la station de contrôle de Tuilières est une action inscrite comme prioritaire dans le PLAGEPOMI. Elle répond à la **mesure SB05** intitulée « suivre la reproduction des lamproies marines, ... » (p 91 du document). Les lamproies migratrices amphihalines comme *Petromyzon marinus* (lamproie marine) font partie depuis 1992 des espèces prioritaires d'intérêt communautaire de l'Union Européenne qui doivent être protégées au titre de la biodiversité grâce à la conservation des habitats naturels aquatiques. Il convient de protéger les zones de reproduction, mais aussi les zones de grossissement dont la dégradation peut impacter le recrutement et le stock de l'espèce. Ainsi, en complément des suivis des géniteurs de lamproie marine, il a donc été proposé de réaliser un suivi sur les juvéniles de cette espèce, permettant de pallier les difficultés des suivis de la reproduction et d'améliorer les connaissances de ces stades. Le suivi des habitats de grossissement des larves de lamproie marine est donc réalisé.

Ainsi, ces suivis visent à :

- compléter le suivi de la reproduction de l'espèce débuté en 2003 afin d'estimer le stock reproducteur sur la Dordogne en 2015,
- acquérir de nouvelles connaissances et suivre les stades larvaires de la lamproie marine et son habitat, nécessaires à la conservation de l'espèce,

- de façon générale, compléter les connaissances utiles à la gestion et à la protection de ces espèces sur le bassin.

Le présent rapport porte donc sur le suivi de la reproduction naturelle de la lamproie marine et des stades larvaires (ammocètes) action ALMPD15.



Figure 1 : La rivière Dordogne

1 SUIVIS DE LA LAMPROIE MARINE

1.1 Généralités de la lamproie marine

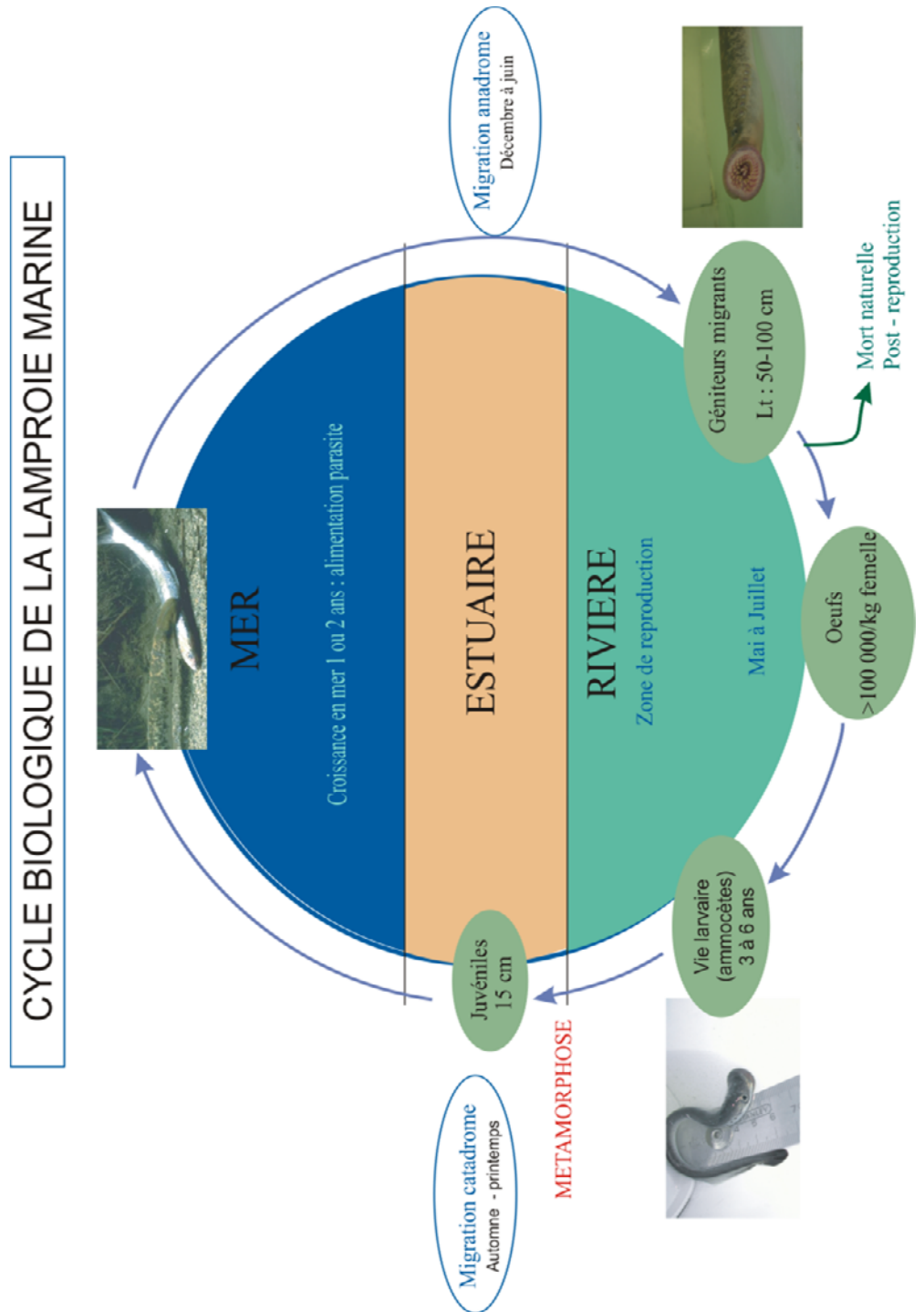


Figure 2 : Cycle biologique de la lamproie marine

La lamproie marine est un poisson migrateur amphihalín potamotoque. Cette espèce présente cependant plusieurs particularités :

- La vie en mer est de courte durée (1 à 2 ans) et au contraire, la vie larvaire est plus longue : 3 à 7 ans (Cassou-Leins, 1981). Sur la Dordogne, elle serait de 3 à 4 ans (Taverny, 2010) ;

- La lamproie marine sub-adulte a un mode de vie parasitaire ;

- Il n'y a pas de phénomène de homing connu chez la lamproie. Actuellement, on pense qu'elle est attirée par des phéromones présentes dans la bile des larves de lamproies (d'après Polkinghorne 2001, in Fine & al., 2004)¹ et/ou par la très forte concentration de fer que présentent ces larves (Taverny, 2010).

Ainsi, lors de la montaison, la lamproie remonterait les rivières grâce à son système olfactif très sensible aux phéromones présentes dans l'eau. Cette migration est là aussi déclenchée par des facteurs internes comme la perte de la capacité d'osmorégulation de la lamproie et des facteurs externes tels qu'une augmentation de la température de l'eau, ou une augmentation du débit.



Figure 3 : Nids de lamproie

Afin de se reproduire, les lamproies cherchent des substrats plus ou moins grossiers (généralement des galets ou des cailloux) en fonction de la taille des géniteurs. Les sites de fraie sont généralement à l'amont de seuils naturels ou à l'aval d'obstacles (Anonyme, 2002). Sur la Dordogne, le front de migration se situe au niveau du barrage d'Argentat (premier barrage infranchissable). Le mâle, généralement le premier sur les lieux, creuse un nid en forme de cuvette en déplaçant les graviers et les galets. La ponte peut s'étaler sur plusieurs jours, la femelle se fixe à un caillou sur la partie amont du nid, le mâle se fixe à la tête de la femelle via sa ventouse et s'enroule autour. Peu de temps après la reproduction, les adultes meurent. Les œufs obtenus vont incuber entre les cailloux du nid pendant 2 semaines environ. Au bout de 5 à 6 semaines, quand leur appareil intestinal est complet (Cassou-Leins, 1981), les pré-larves quittent le nid et s'enfouissent dans les sédiments en aval. On parle alors d'ammocètes. Les larves vont se construire un terrier (Figure ci-dessous) qu'elles vont consolider avec du mucus.

¹ Présents dans la bile des ammocètes, ces deux acides biliaires (le sulfate de petromyzonol et l'acide allocholique) sont libérés dans le milieu et détectés par le système olfactif des géniteurs. Une très faible quantité de ces acides dans l'eau peut suffire pour être détectée par les adultes

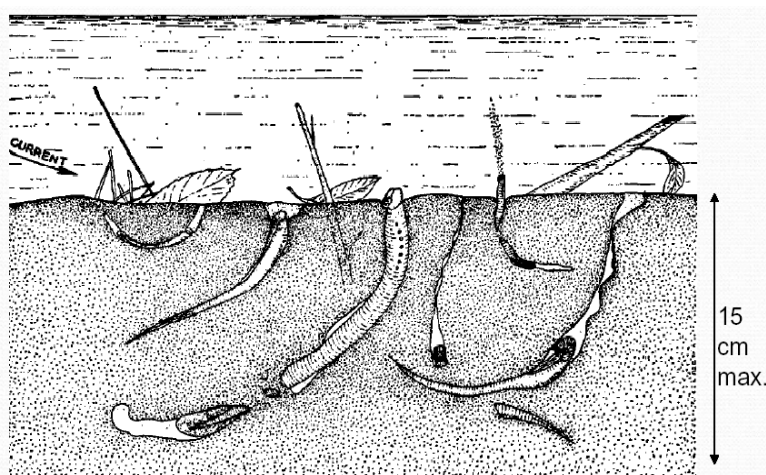


Figure 4 : Mode de vie des larves de lamproies (D'après Hardisty et Potter 1971, in com. écr. Lasnes & al., 2010)

L'entrée du terrier est de forme conique pour faciliter l'entrée du courant permettant la respiration et l'amélioration des apports en nutriments. A ce stade, les lamproies se nourrissent par filtration. Elles consomment du plancton, des détritiques organiques et des bactéries. Pendant 5 à 6 ans, les larves vont grandir de manière saisonnière selon l'abondance de nourriture et la température de l'eau.

A la fin de leur vie larvaire, les lamproies cessent de croître et font des réserves lipidiques jusqu'à atteindre un poids supérieur ou égal à 3g. Lorsque la température de l'eau augmente (juillet à septembre), la lamproie commence sa métamorphose en forme sub-adulte et cesse toute activité. Cette phase, qui correspond à de profonds changements morphologiques et anatomiques (réorganisation des systèmes circulatoire, respiratoire...), s'étale sur une période de 3 à 10 mois. Après métamorphose, la lamproie se lance à la recherche de poissons à parasiter, et entame la dévalaison.

1.2 Matériel et méthodes de suivi de la reproduction de la lamproie marine

1.2.1 Méthode de suivi de la reproduction

Le suivi de la lamproie se fait par observation et comptage du nombre de nids. En effet, lors de la construction du nid, les cailloux déplacés par les lamproies perdent leur périlithon lorsqu'ils sont retournés. Les nids vont alors apparaître sous forme de tâches plus claires, observables à l'œil nu. Les conditions d'observation sont dépendantes de la teinte de l'eau (plus ou moins translucide), de la lame d'eau (pas trop importante) et de la prolifération d'herbiers. Ce type de suivi n'est pas possible sur l'axe Garonne en raison de la forte turbidité de l'eau, mais est envisagé sur le Lot aval et ses affluents. Sur la Dordogne, les nids sont recensés à partir d'une embarcation dure, par trois à quatre observateurs munis de lunettes polarisantes. A chaque localisation d'une zone de fraie, celle-ci est parcourue sur toute sa longueur via des passages répétés en bandes parallèles à la rive et régulièrement espacées sur toute la largeur du cours d'eau. Le nombre de nids observés est enregistré ainsi que les coordonnées GPS de la frayère. Sur l'axe Isle / Dronne, et les petits affluents les prospections se font à pied ou en canoë. Lorsque les conditions environnementales le permettent, plusieurs recensements sont effectués du début du mois de juin à début juillet pour couvrir la période de reproduction et recenser les nouveaux nids.

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

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).

1.2.2 Méthode d'estimation du stock reproducteur

L'estimation du nombre de géniteurs se fait à partir du nombre de nids observés mais il faut tenir compte de la polyandrie de l'espèce. Pour cela, quand les géniteurs sont observables sur les nids, ceux-ci sont également répertoriés afin d'obtenir une estimation du pourcentage de polyandrie sur la Dordogne pour l'année en cours. Les années précédentes, les taux ainsi obtenus étaient proches de ceux présentés dans la bibliographie (tableau 1).

Références	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%	

Tableau 1 : Répartition de géniteurs sur les nids selon la bibliographie

Ainsi, le nombre de géniteurs par nid est estimé à 2.27 géniteurs par nid, à partir des valeurs obtenues lors des suivis selon le calcul suivant :

Nombre de géniteurs / nid = (% monogamie * 2) + (% polygamie à 3 * 3) + (% polygamie à 4 * 4) + (% polygamie à 5 * 5) + (% polygamie à 7 * 7)

2 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA LAMPROIE MARINE

2.1 Secteur d'étude

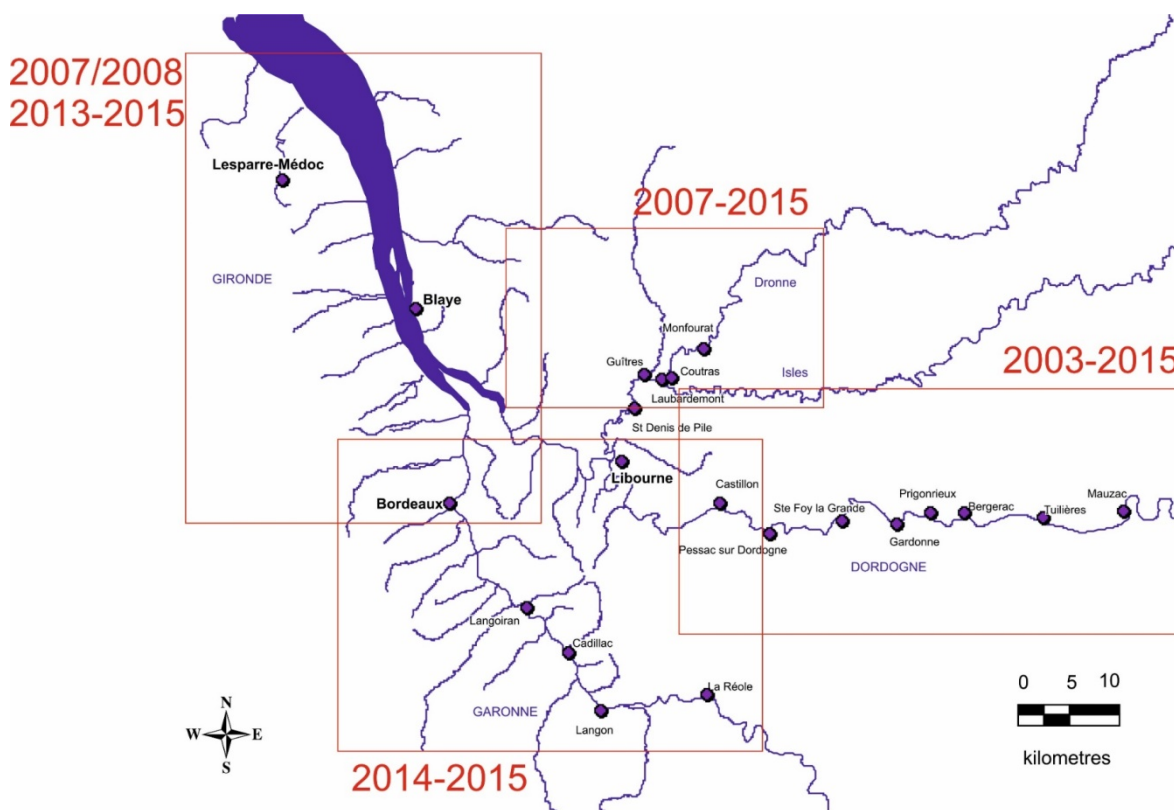


Figure 5 : Secteur d'étude pour le suivi de la lamproie marine

2.1.1 Localisation des sites de reproduction de la lamproie marine

Cette année, les suivis ont été réalisés sur la Dordogne, l'axe Isles/Dronne et sur certains affluents en aval du bassin Gironde Garonne et Dordogne, en collaboration avec les techniciens de rivières.

Les sites suivis sont localisés sur la figure ci-dessus. Les frayères les plus importantes en termes d'accueil se situent habituellement sur les grands axes, en aval des premiers obstacles (même équipés de dispositifs de franchissement). Ces secteurs présentent un important potentiel en termes de surface de frai (838 025m² en aval de Bergerac), du fait de la présence de graviers et galets. Ces dépôts graveleux (issus des zones montagneuses par le passé) tendent cependant à diminuer en l'absence de transport solide (sédimentaire) en lien avec la construction des grands barrages (rappelons le déficit de matériaux sur le tronçon Tulières-Mauzac). Les sites de reproduction situés en amont du barrage de Mauzac, localisés en 2008 et 2009, sont utilisés par l'espèce lors d'importantes remontées de géniteurs sur l'axe. Ces secteurs de la "haute Dordogne" présentent un fort potentiel pour l'espèce en termes de surface utilisable et en termes de qualité d'habitat puisque le secteur "Mauzac- Floirac" présente des conditions thermiques optimales pour la survie embryonnaire et larvaire (Taverny 2009).

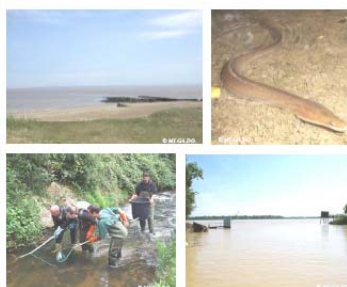
2.1.2 Choix des affluents de l'aval pour le suivi de la lamproie marine et estimation du potentiel « habitat frayère »

Ce choix a été fonction, d'une part, des données d'observation de géniteurs ou de

captures de juvéniles lors des campagnes de suivi des anguilles par pêche électrique et, d'autre part, des relevés réalisés par MIGADO en 2007 et 2008 sur ces cours d'eau, visant à répertorier les secteurs potentiels et avérés de reproduction vis-à-vis de la lamproie marine dans le cadre de l'étude intitulée : SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés ». *Etude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire : cas des migrateurs amphihalins (anguilles européennes, lamproies marines et fluviatiles, mulets et flets).* Cette étude a porté sur les cours d'eau affluents de l'estuaire. Ces cours d'eau et chenaux sont nombreux et de faible dimension. Au total, 21 cours d'eau principaux ont été retenus en lien avec leur importance et leur intérêt piscicole (390 km).



SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés ».
Etude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire : cas des migrateurs amphihalins (anguilles européennes, lamproies marines et fluviatiles, mulets et flets)
Rapport intermédiaire



François ALBERT, Vanessa LAURONCE

Septembre 2007

MIGADO 13D-07-RT



Association Migrateurs Garonne Dordogne - Loi 1901 (JO du 29.03.89) - N° Siret : 391 610 490 0065 - Site Internet : www.migado.fr
19 ter, rue de la Garonne - BP 95 - 47520 Le Passage - Tél. 05 53 87 72 42 - Fax 05 53 87 00 99 - E mail : migado@wanadoo.fr

Figure 6 : SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés »

Le choix a aussi pris en compte les données de la FDAAPPMA33, les observations de la FDAAPPMA47 et des techniciens rivières et ont été complétées par des expertises complémentaires menées par MIGADO.

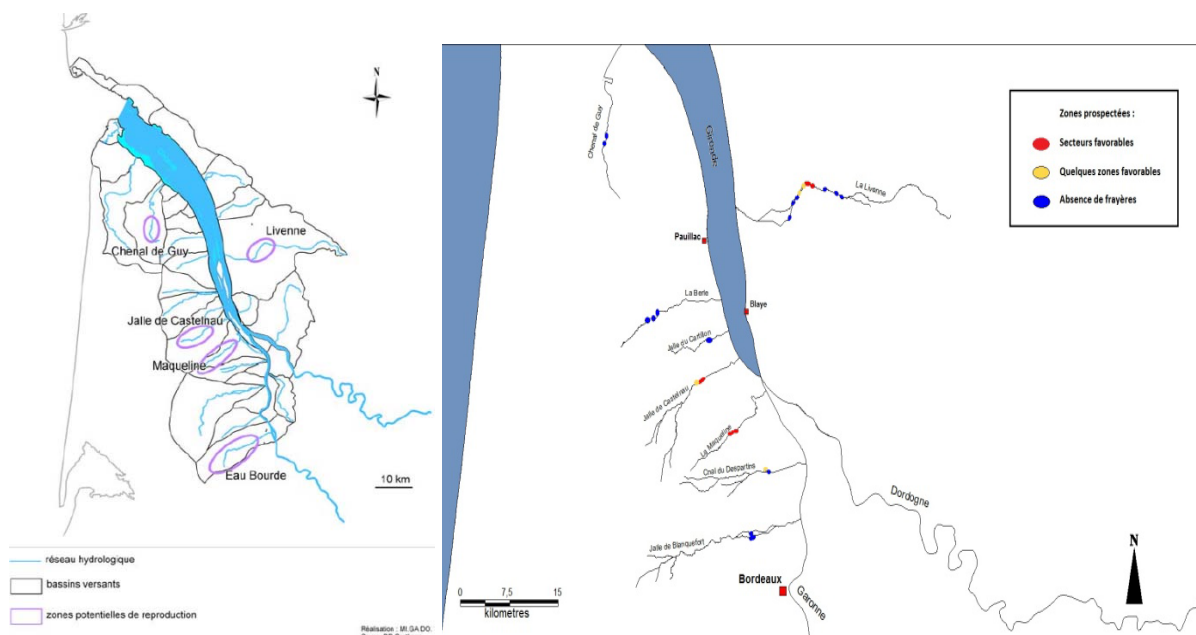


Figure 7 : Sites favorable à la reproduction des lamproies marines et fluviales carte 2007/2008 et carte 2013/2014 actualisée en collaboration avec les techniciens rivière

Lors de l'étude menée en 2007 et 2008, 390 km de cours d'eau étaient concernés et seuls 5 cours d'eau affluents de l'estuaire présentaient un intérêt pour les lamproies.

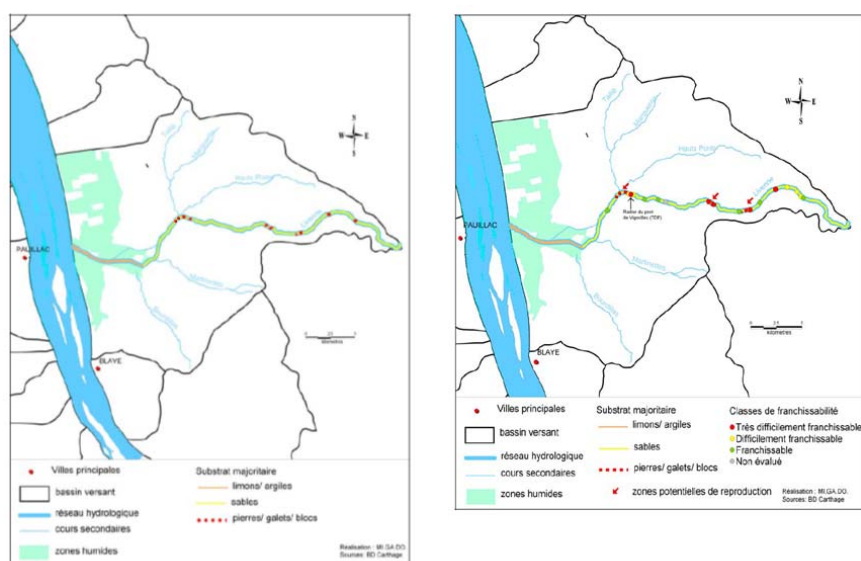


Figure 8 : Cas de la Livenne (source MIGADO 2008)

La Livenne est l'affluent le plus important en linéaire et présentant le plus fort potentiel en termes d'habitats de reproduction des lamproies. La Surface Favorable (SF) vis-à-vis de la reproduction des lamproies est de 5 km, soit 12% du linéaire total. Si on prend en compte la présence d'obstacles à la migration, la surface favorable accessible (SFA) est de seulement 3,4 km soit 8% du linéaire total. Le nombre maximum de nids observé sur ce cours d'eau est de 14 nids en 2007.

Actuellement, le linéaire accessible sur affluents estuaire est de 81,8 km, soit 16,3% du linéaire. Mais ce ne sont pas tous les affluents qui sont favorables à la reproduction de la lamproie marine (seuls 5 sur 21 cours d'eau).

Distance à la confluence (en km)		
Bassin	Cours d'eau	Total
Dordogne	Gardonnette	0,5
	Engranne	11,8
	Eyraud	0,7
	Gestas	11,5
	Lary	4,1
	Lidoire	7,1
Total Dordogne		35,7
Estuaire	Chenal de Guy (le Zic)	13,6
	Jalle de Breuil	7,5
	Jalle de Castelnau	8,5
	Livenne	16
	Livenne (Canal des Moulins)	7,8
Total Estuaire Gironde		53,4
Garonne	Avance	1,75
	Barguelonne	6,6
	Canal des Despartins	6
	Eau Bourde	5,2
	Galouchey	1,5
	Gat Mort	7
	Laurina	10,2
	Lisos	7,8
	Saucats	5,5
	Séoune	2,5
Total Garonne		54,05

Total général		143,15
	largeur moyenne (3m)	42,945

Tableau 2 : Surfaces accessibles sur les affluents présentant un enjeu au regard des éléments pré cités

Les surfaces accessibles prennent en compte la franchissabilité des obstacles pour l'anguille. La capacité des anguilles à franchir un obstacle étant supérieure à celle des lamproies marines, les surfaces indiquées sont des surfaces maximales.

	Cours d'eau	Max nids
Estuaire	Canal Despartins	2
	Laurina	0
	Livenne	14
	Jalle de Castelnaud	3
Garonne	Eau Bourde	2
	Eau Blanche	0
	Saucats	2
	Gat Mort	19
	Ciron	40
	Jalle du Breuil	0
	Galouchey	0
	Euille	0
Dordogne	Gestas	0
	Eyraud	0
	Gestas	0
	Engranne	0
	Gamage	0
	Soulège	0
	Durèze	0

Isle	Barbanne	0
	Saye/aval	0
	Lary/aval Lagorce	6

Tableau 3 : Relevés de nids entre 2007-2009 et 2014-2015 sur les affluents

Les 4 années de suivis et les relevés des techniciens de rivières montrent que les affluents situés en aval des grands axes, ont toujours été colonisés, et dans les mêmes proportions. La plus forte fréquentation est notée sur le Ciron avec 40 nids en 2015, affluent rive gauche de la Garonne. L'Isle et la Dronne sur leur cours principal ne sont pas affichés dans le tableau car ces cours d'eau ont déjà intégré le suivi annuellement de la reproduction de la lamproie marine depuis 2007.

Le potentiel d'accueil des affluents pour la reproduction des lamproies marines est exprimé en surface favorable accessible.

La surface accessible sur les affluents est de 43 ha. La surface favorable accessible est bien inférieure : moins de 5 ha (exemple de la Livenne 8%).

A titre de comparaison, les frayères de la Dordogne sont examinées (hors affluents amont).

		Surface Favorable Accessible (ha)
Habitats de reproduction LPM Dordogne	Surface espèce contactée	269,73
	Surface potentielle, les habitats semblent favorables	133,84
	Total habitats de reproduction	408,58
Habitats de reproduction LPM Garonne	Positionnement des secteurs de reproduction (radiotélémetrie) mais pas quantifié	?

Tableau 4 : Surfaces favorables accessibles sur les axes principaux de la Dordogne et de la Garonne (sources MIGADO Natura 2000)

Les surfaces sur la Garonne ne peuvent pas être estimées car le suivi de la reproduction n'est pas possible sur cet axe (turbidité trop élevée), mais avec certainement un fort potentiel. Il est toutefois important de noter que l'axe Garonne semble moins colonisé que l'axe Dordogne (Tuilières représente 80,2% des passages et l'axe Dordogne représente environ 80% des captures sur le bassin).

Le potentiel des grands axes est très important pour l'espèce, avec pour le seul axe Dordogne plus de 400 ha de surface favorable accessible, dont 84ha en aval du barrage de Bergerac. **Les surfaces favorables accessibles (SFA) des affluents présentent moins de 1 % des SFA du bassin Garonne Dordogne avec seulement 43ha.**

2.2 Résultats du suivi de la reproduction de la lamproie marine

2.2.1 Suivi de l'activité sur la Dordogne et affluents

La prospection a été réalisée de mai à juillet 2015. Durant toute la saison, les zones de fraie situées à l'aplomb immédiat des ponts de Gardonne et Prigonrieux ont été suivies de façon régulière et systématique, ceci afin de mieux cerner l'activité des lamproies. Des sorties à pieds et en bateau ont été menées.

Les suivis sont détaillés dans le tableau ci-dessous. **Au total, 1329 nids ont été recensés en 2015, dont 1084 sur la Dordogne et 198 sur la Dronne.** Cette année, le secteur le plus fréquenté est donc la Dordogne en aval du barrage de Bergerac avec l'arrivée des géniteurs sur les frayères à la deuxième quinzaine de mai, pour des températures supérieures à 15°C atteignant les 23°C début juin, et des débits dégressifs inférieurs à 200m³/s. Les conditions d'observation des nids étaient bonnes (peu d'herbiers à renoncules – eau translucide – ciel dégagé).



Figure 9 : Suivi lamproie sur la Dordogne en aval de Bergerac – 2015

En complément, les investigations se sont poursuivies, pour les lamproies marines et fluviatiles sur les différents affluents. Des individus de lamproies fluviatiles en migration ont été capturés ou repérés à l'entrée de certains affluents et sur la station de contrôle de Monfourat. Dans le cadre des suivis de l'anguille sur le bassin, des lamproies au stade adulte et larvaire sont observées chaque année.

Cours d'eau	Date	Secteur	Nb frayères	Nids avec 1 ind	Nids avec 2 ind	Nids avec 3 ind	Nids avec 4 ind	observations
Dronne	21/05/2015	aval Coutras	1			2		MIGADO
Lary	03/06/2015	Aval moulin Chabourville	3			1		tecs Baptiste, vérifié pêche anfr 2/07
Dronne	28/05/2015	aval Coutras	6					MIGADO
Dronne	04/06/2015	aval Coutras	59	4	3			Coutras aval ile / MIGADO
Dronne	04/06/2015	aval Coutras	3					Coutras Bras RG/ MIGADO

Dronne	04/06/2015	aval Coutras	27	4	0	1		Coutras Bras RD / MIGADO
Dronne	04/06/2015	aval Coutras	84	1		1		Monument aux morts / MIGADO
Dronne	04/06/2015	Monfourat Coutras	2					Amont gué de sénac / MIGADO
Dronne	04/06/2015	Monfourat Coutras	1					Monfourat / MIGADO
Isle	04/06/2015	laubardemont	26	2				10 nids bientôt exondés / MIGADO
Isle	04/06/2015	aval confluence Dronne	4					MIGADO
Isle	04/06/2015	amont Guîtres RG	10					100 m amont angle chemin / MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	38	4	2			MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	5	0				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	94	5				Rive gauche / MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	65	9	2	1		Rive droite / MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	3	1				Nebouts amont / MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	164	23	2	1		Amont pont/ MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	63	7				Aval pont/ MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	5	0				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	12	3	1			MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	48	4	1	1		MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	4	0				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	26	3	1			Castang RG
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	16	0				Castang RD Amont
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	39	1				Castang RD Aval

Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	23	1				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	1	0				Aval pont PrigoNrieux
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	49	2				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	17	0	1			MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	13	4	1			MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	39	8	5			RG
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	71	7	3	1		RD
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	64	18	6			Amont Gardonne RD
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	22	1	1			Amont pont Gardonne
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	4	1				Aval pont Gardonne RG
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	2	2				Milieu
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	9	0				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	12	3				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	19	4				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	36	8				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	47	7	3			MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	32	2				MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	19	3			1	MIGADO
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	14					Cumul photo 523 et 524
Dordogne	08/06/2015	Bergerac - Ste Foy	4	1	1			MIGADO
Dordogne	09/06/2015	Ste Foy-Castillon	1					MIGADO

Dordogne	09/06/2015	Ste Foy- Castillon	1					MIGADO
Dordogne	09/06/2015	Ste Foy- Castillon	1					MIGADO
Dordogne	09/06/2015	Ste Foy- Castillon	1					MIGADO
Dordogne	09/06/2015	Ste Foy- Castillon	0					MIGADO
Dordogne	09/06/2015	Ste Foy- Castillon	1					MIGADO
Jalle de Castelnaud	16/06/2015	Tiquetorte	2					1 ammocète de marine capturée (125mm) et 2 ammocètes de LPF (139 mm et 63 mm) - superficie secteur observé et pêché de 54m x 3,5m de large en aval du dessableur de Tiquetorte
Jalle de Castelnaud	16/06/2015	moulin Barreau	1					10 nids lpf / MIGADO
Jalle de Castelnaud	16/06/2015	Moulin de Sarnac						9 ammocètes de LPX (certainement LPP) de 76 mm à 140 mm - secteur prospecté et pêché de 250 m²
Livenne	19/06/2015	Moulin de la Coudre	1					1 lamproie fluviatile adulte avant repro capturée (250 mm), 1 ammocète de LPF (111mm). Superficie secteur observé et pêché 80 m en aval de l'obstacle (superficie 260 m²)
Livenne	18/06/2015	point aval	PGA					86 ammocètes LPX (de 41 mm à 190mm), une ammocète de LPM de 120 mm. Surface prospectée et pêchée 540 m²
Lisos	07/07/2015	Moulin de Rabeze						Ammocète de LPM et LPF
Lary	25/06/2015	point Lagorce	PGA					14 ammocètes de LPX (certainement LPR) de 77 à 148 mm, 3 ammocètes de LPM de 104 à 133 mm. Surface prospectée et pêchée 1300m²
Dronne	25/06/2015	Monfourat Coutras	1					MIGADO
Dronne	25/06/2015	Monfourat Coutras	1					MIGADO
Dronne	25/06/2015	Monfourat Coutras	4					Amont pont Gué de sénac / MIGADO
Dronne	25/06/2015	Monfourat Coutras	5					Amont îlots / MIGADO

Dronne	25/06/2015	Monfourat Coutras	4					Ilôts RD / MIGADO
Eyraud	2015	tout syndicat	0					Jamais observé C Dufy tecs
Gestas	2015	tout syndicat	0					Franç Gross
Engranne	2015	tout syndicat	0					Tecs syndic
Gamage	2015	tout syndicat	0					Tecs syndic
Soulège	2015	tout syndicat	0					Tecs syndic
Durèze	2015	tout syndicat	0					Tecs syndic
Jalle du Breuil	2015	tout syndicat	0					Jamais observé S Simon tecs
Galouchey	2015	aval Rochecave	0					Pêche migado 2/07/15
Euille	2015	aval barrage de la Fabrique	0					Pêche migado 2/07/15 et jamais observé
Lot	11/06/2015	Aval Aiguillon	0					Suivi exhaustif bateau / MIGADO
Garonne	11/06/2015	Confluence Lot	0					Suivi exhaustif bateau / MIGADO
Ciron			40					MIGADO
Laurina	23/07/2015	Arsac						Pêche FD33 - très nombreuses ammocètes de LPF ou LPR (environ 8 à 10 cm). Données à récupérer
Barguelonne	08/07/2015	moulin de cornillas						1 ammocète LPX (90 mm)

Tableau 5 : Détails des suivis des frayères de lamproie marine - saison 2015

2.2.2 Cas particulier de l'axe Isle Dronne

Pour l'axe Isle / Dronne, les suivis ont été réalisés entre le 16 juin et le 08 juillet.

Ces suivis ont permis de recenser un peu moins de 241 nids dont 198 sur la Dronne, 40 sur l'Isle et 3 sur le Lary.

La passe à poissons de Monfourat équipée d'un système d'enregistrement, comptabilise 13 individus. Les effectifs les plus importants sur la station ont été relevés au cours de la saison 2012 avec 1200 individus comptabilisés à la station de Monfourat.

2.2.3 Estimation du stock reproducteur

Au total, sur la Dordogne 1084 nids ont été recensés soit 2927 individus. Sur l'axe Isles/Dronne, le nombre d'individus estimé est de 650.

En aval du barrage de Bergerac, le nombre de reproducteurs estimé à partir du nombre de nids recensés sur le bassin de la Dordogne et de son principal affluent est proche de 3500 individus.

Au niveau de la station de comptage de Tuilières, 2319 lamproies marines ont été comptabilisées sur l'ensemble de la saison.

Le stock reproducteur de l'axe principal de la Dordogne est de 5250 individus, alors que sur l'ensemble du bassin, le stock avoisine les 6000 individus.

Étiquettes de lignes	Somme de Nb nids	Estimation Nb individus	Station de contrôle	Stock reproducteur
Dordogne	1084	2927	2319	5246
Dronne	198	535	13	548
Durèze	0	0		0
Engranne	0	0		0
Euille	0	0		0
Eyraud	0	0		0
Galouchey	0	0		0
Gamage	0	0		0
Garonne	0	0		0
Gestas	0	0		0
Isle	40	108		108
Jalle de Castelnaud	3	8		8
Jalle du Breuil	0	0		0
Lary	3	8		8
Livenne	1	3		3
Lot	0	0		0
Soulège	0	0		0
(vide)		0		0
Total général	1329	3588	2332	5920

Tableau 6 : Détails du stock reproducteur de lamproie marine - saison 2015

2.3 Discussion

2.3.1 Cas de la Dordogne

2.3.1.1 Suivis de la reproduction depuis 2003

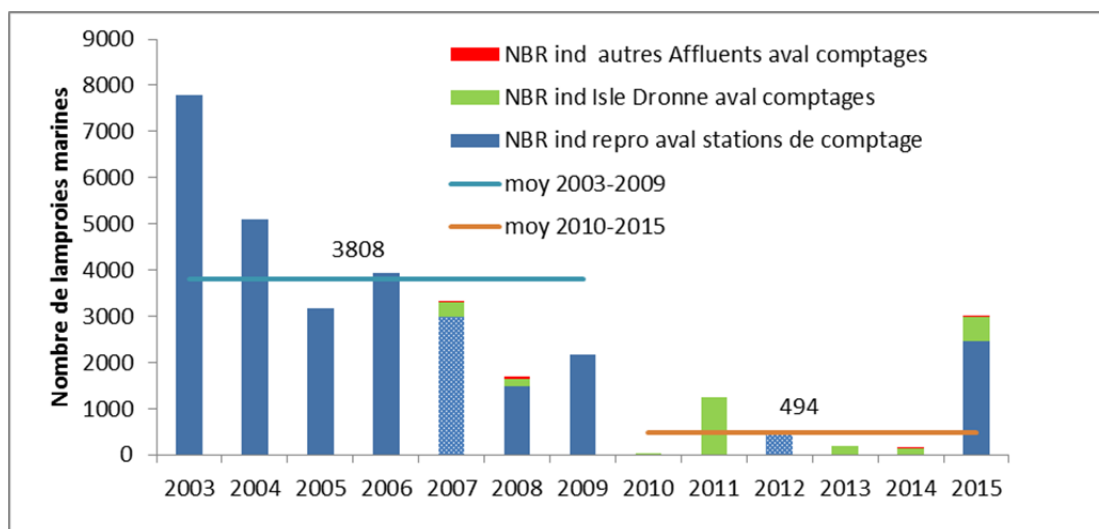


Figure 10 : Evolution du stock reproducteur estimé à partir des suivis de la reproduction

La fréquentation des zones de reproduction en aval de Bergerac a été cette année proche de la moyenne observée au cours des suivis des années 2000, avec 3250 individus estimés. **Cette activité aurait pu permettre de combler partiellement le déficit larvaire observé depuis quelques années lors des pêches électriques des ammocètes, mais cela n'a pas été le cas (cf. chapitre des suivis larvaires), ou pas dans les proportions attendues.**

2.3.1.2 Suivis de la station de contrôle de Tuilières

Au niveau de la station de comptage de Tuilières, 2319 lamproies marines ont été comptabilisées sur l'ensemble de la saison. **Ces effectifs migrants sont supérieurs à ceux enregistrés depuis 2010 sur la Dordogne mais restent faibles.**

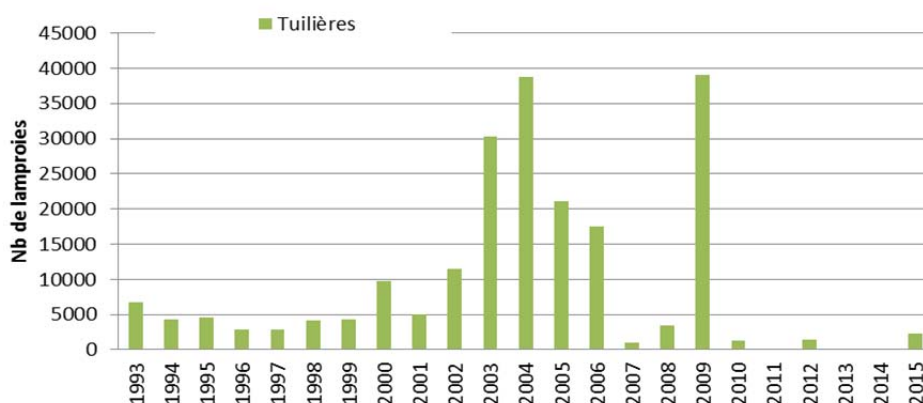


Figure 11 : Bilan des lamproies marines ayant franchi le barrage de Tuilières (Mauzac pour les années 2006 à 2008 incluses).

2.3.1.3 Front de colonisation

Seules 3 des lamproies ayant franchi Tuilières sont parvenues en amont du barrage de Mauzac. Ce secteur n'est pas colonisé alors qu'il présente des conditions thermiques optimales à la survie embryonnaire des ammocètes *P. marinus* en amont de Foirac (Taverny et Elie mars 2009).

Dordogne	Aval Bergerac	Bergerac-Tuilières	Station Tuilières	Tuilières-Mauzac	Station Mauzac
Nb de nids	1084	0	/	0	/
Nb individus	2927	0	2319	0	3

Tableau 7 : Répartition des géniteurs sur la Dordogne - 2015

Le front de colonisation de l'espèce cette année ne va guère plus loin que le dernier ouvrage du grand Bergeracois. Depuis 2009, moins de 18% du stock reproducteur est parvenu à l'amont de Mauzac. De nombreuses lamproies se retrouvent bloquées en aval des ouvrages de Tuilières et de Mauzac. **Rappelons qu'entre les 2 ouvrages, le secteur n'est pas favorable à la reproduction du fait de l'important déficit en graviers galets.**

2.3.2 Evolution du stock reproducteur sur la Dordogne

En prenant en compte les effectifs de la station de contrôle de Tuilières et les suivis de la reproduction réalisés sur le bassin Dordogne en aval des stations de contrôle, **le stock reproducteur estimé est proche de 6000 individus cette année.**

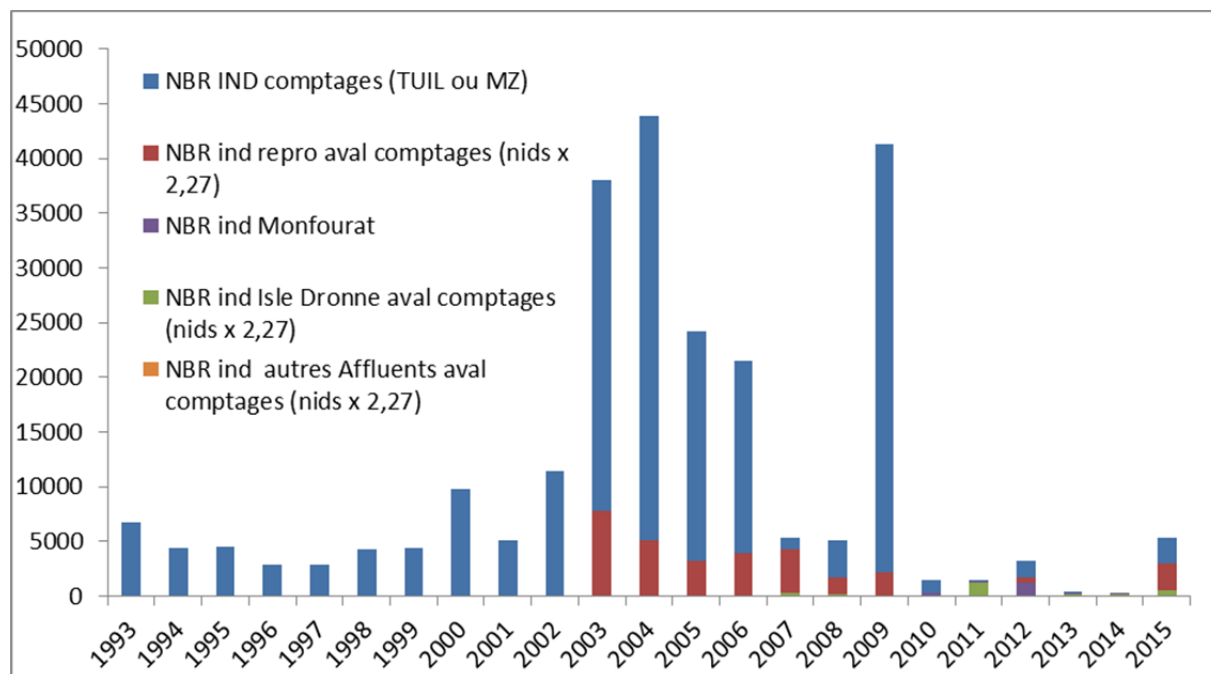


Figure 12 : Evolution du stock de lamproies marines – bassin Dordogne de 2003 à 2015

Les effectifs de 2015 sont les plus optimistes depuis 2010, mais reste faibles au regard des résultats des années 2000 (en moyenne 20 000 lamproies, soit 10 fois plus qu'en 2015).

2.3.3 Cas de l'axe Isle Dronne

Cet axe est suivi par MI.GA.DO. depuis 2007. Il a également été suivi en 1995 et de 2001 à 2003 (Taverny, 2010). Jusqu'en 2010, le barrage de Monfourat était inexploité et n'était pas doté d'une passe à poissons. Il était considéré comme infranchissable. En 2007 et 2008, environ 200 nids avaient été comptés en aval de Monfourat, avec une grande majorité en aval des barrages de Coutras et de Laubardemont.

En 2011, le suivi avait montré une importante fréquentation de l'axe Isle/Dronne par la lamproie marine par rapport aux années précédentes (plus du double). Cependant, il est difficile de savoir si cette augmentation était liée exclusivement à une modification du flux migratoire en raison des conditions hydroclimatiques exceptionnelles. En 2012, bien qu'aucun nid n'ait été observé, plus de 1200 lamproies ont franchi le barrage de Monfourat.

En 2013, 59 individus ont été recensés à la station de contrôle de Monfourat et 60 nids en aval de la station dont 58 en aval du barrage de Coutras. Sur l'Isle, 21 nids ont été comptabilisés en aval du barrage de Laubardemont. Le stock total estimé sur l'axe Isle/Dronne a été estimé à moins de 250 individus en 2013.

En 2014, l'équivalent de 200 individus a été relevé sur cet axe.

En 2015, plus de 660 individus ont été estimés au total (cumul suivi frayère et résultat de la station de Monfourat).

Compte tenu des résultats relevés chaque année, ce secteur représente certainement un enjeu dans le maintien de l'espèce sur le bassin, d'autant plus que l'espèce ne colonise plus la partie moyenne des grands axes. Les passages de lamproies à la passe à poissons de Monfourat (1200 en 2012 et 59 en 2013) montrent que l'espèce colonise à nouveau la Dronne en amont de l'ouvrage. Toutefois, lors des prospections menées précédemment, aucune zone de frayère avérée ou même potentielle n'a été relevée jusqu'au barrage de La Roche Chalais. Il conviendra de réaliser un suivi des frayères potentielles plus exhaustif (en canoë) et de vérifier la franchissabilité du barrage de La Roche Chalais et de celui des Eglisottes lorsque les passages à la station seront conséquents.

2.3.4 Cas de l'ensemble du bassin versant Garonne Dordogne

Cette année encore, le nombre de géniteurs observés sur la partie moyenne des grands axes (Garonne et Dordogne) est faible, avec moins de 6000 géniteurs estimés sur la Dordogne. A la station de Golfech, le compteur reste encore quasi nul avec une seule lamproie comptabilisée.

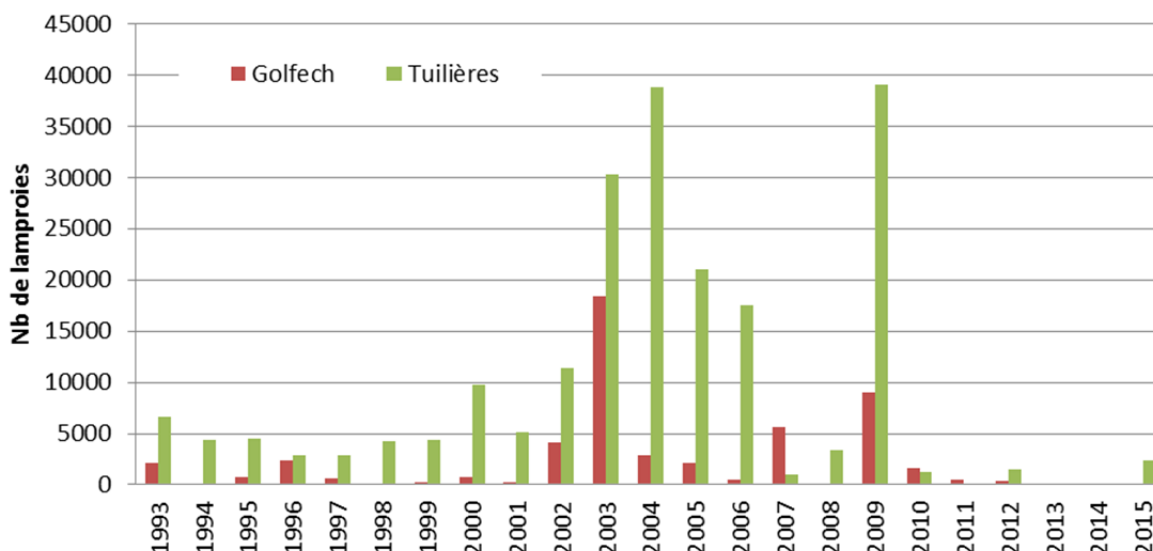


Figure 13 : Evolution du nombre de géniteurs présents au niveau des stations de contrôle du bassin versant

Seulement quelques dizaines de nids répartis sur les affluents ont été recensés. Au regard des faibles effectifs observés, couplés aux observations citées précédemment, **le stock de géniteurs de lamproie marine est encore une fois très faible sur le bassin Dordogne et Garonne**. Cette année, la partie moyenne de la Garonne est encore désertée et les effectifs recensés sur la Dordogne sont bien loin des effectifs relevés au début des années 2000.

La question quant à la participation des affluents les plus en aval au maintien de la population ne se pose plus tant l'enjeu est faible au regard des surfaces favorables accessibles et de la fréquentation relevée par l'espèce. Ces cours d'eau, historiquement colonisés, présentent en effet des zones de frayères potentielles très limitées sur lesquelles des observations ponctuelles ont pu être réalisées par les techniciens rivière ou lors des campagnes de pêches électriques du suivi de l'anguille. Ces secteurs ont fait l'objet d'une étude plus approfondie. Les affluents les plus propices ont été suivis, mais très peu de nids ont été recensés sur ces cours d'eau. Il est important de rajouter que les capacités d'accueil des affluents évaluées précédemment peuvent difficilement combler l'important déficit de colonisation des grands axes. L'enjeu sera certainement plus important pour les lamproies du genre *lampetra*, dont l'amplitude de migration est plus faible.

Lors de la réunion du 02 décembre 2013 du groupe migrateurs Dordogne, l'inquiétude semblait émerger de toute part, et notamment du côté de la pêche professionnelle compte tenu de l'importance économique que représente la lamproie marine pour la profession (60 à 80 % du revenu des pêcheurs). En analyse des captures, les pêcheurs professionnels rapportaient un nombre de lamproies marines important, avec en moyenne entre 2007 et 2013, 120 tonnes/an de lamproies marines capturées sur l'ensemble du bassin versant dont 100 provenant de l'axe Dordogne, en précisant que la production avait augmenté d'environ 15 t/an sur les 5 dernières années (communication Groupe Dordogne poissons migrateurs du 2 décembre 2013). L'indicateur que représentent les captures réalisées par la pêche professionnelle va à l'encontre des observations réalisées lors des suivis de la reproduction naturelle et des suivis des stations de contrôle. Ces indicateurs sont eux-mêmes confortés par les observations réalisées dans le cadre des suivis des stades larvaires. Un bilan de l'ensemble des données disponibles pour l'espèce a été réalisé lors du comité technique lamproies du 11 décembre 2015, comprenant aussi les données de la pêche amateur aux

engins, certainement non négligeables compte tenu du nombre de personnes concernées. En Gironde, 1400 personnes exercent sur le DPF de Garonne et de Dordogne (1000 pour la pêche au carrelet, 151 licences au filet dérivant et le reste concerne la pêche aux nasses). Bien que les résultats des captures de ces dernières années soient moins importants que ceux communiqués en 2013 en Groupe Dordogne, le nombre d'individus prélevés s'exprime en plusieurs dizaines de milliers de lamproies marines. Il serait nécessaire en l'état actuel des choses de laisser à minima remonter quelques milliers d'individus sur frayères afin d'assurer le maintien de l'espèce sur le bassin en élevant le stock larvaire (cf chapitre ci-dessous sur le suivi des stades larvaires). Il conviendrait aussi, si possible, d'évaluer le nombre de lamproies nécessaires sur les frayères pour assurer ce maintien de la population. Bien que n'ayant pas de connaissances précises sur le homing de la lamproie marine, le principe de précaution s'impose.

3 SUIVI DES STADES LARVAIRES DES LAMPROIES

3.1 Généralités et méthodologie

3.1.1 Généralités et positionnement des suivis larvaires dans le maintien de l'espèce

La figure ci-dessous montre les différentes actions proposées par Taverny pour améliorer la conservation des différentes lamproies présentes sur le bassin Garonne-Dordogne. Actuellement, MI.GA.DO. assure le suivi des adultes en montaison et a situé l'ensemble des sites de fraie de la lamproie marine sur la Dordogne. Mais ce suivi n'est pas suffisant. En effet, certaines années, la densité importante de macrophytes présents sur les sites de fraie et/ou les importants niveaux d'eau ont fortement diminué la qualité du suivi.

De plus, la surveillance des zones optimales de frai et des zones de grossissement des larves s'avère une action écologique nécessaire, permettant d'évaluer l'impact d'éventuelles perturbations.

C'est pourquoi il est important de s'intéresser aux autres stades de croissance des lamproies. Ainsi, depuis 2011, il a été décidé de mener un travail sur les zones de grossissement des ammocètes en aval de Tuilières, jusqu'à Castillon, en réalisant un suivi des larves, sur la Dordogne. Cela peut permettre d'avoir une meilleure idée du recrutement et du stock de lamproies marines présentes sur le bassin, d'amener des éléments de connaissance sur les lamproies du genre *lampetra* et de déterminer les zones de grossissement optimales des lamproies en vue de leur conservation sur le bassin. Le recrutement correspond au passage entre la vie sous forme de larve et la vie adulte. La présence d'individus de l'année est donc un bon indicateur de l'état de santé d'une population dans un bassin donné.

Dans la mesure du possible, les tributaires qui participent au soutien de l'espèce ont être intégrés. L'axe Isle / Dronne et certains affluents font aussi fait l'objet d'un suivi de ces stades larvaires.

Le choix d'une méthode de suivi standardisée de l'état des populations de larves de lamproies et une évaluation cohérente seraient nécessaires au niveau du territoire français et entre Etats membres de l'Europe, compte tenu de l'écologie de l'espèce. A cette fin, le principe des trois stratégies, « classification de l'abondance larvaire », « évaluation de la structure démographique de la population » et « évaluation de la distribution » proposées dans le cadre de Natura 2000, est repris.

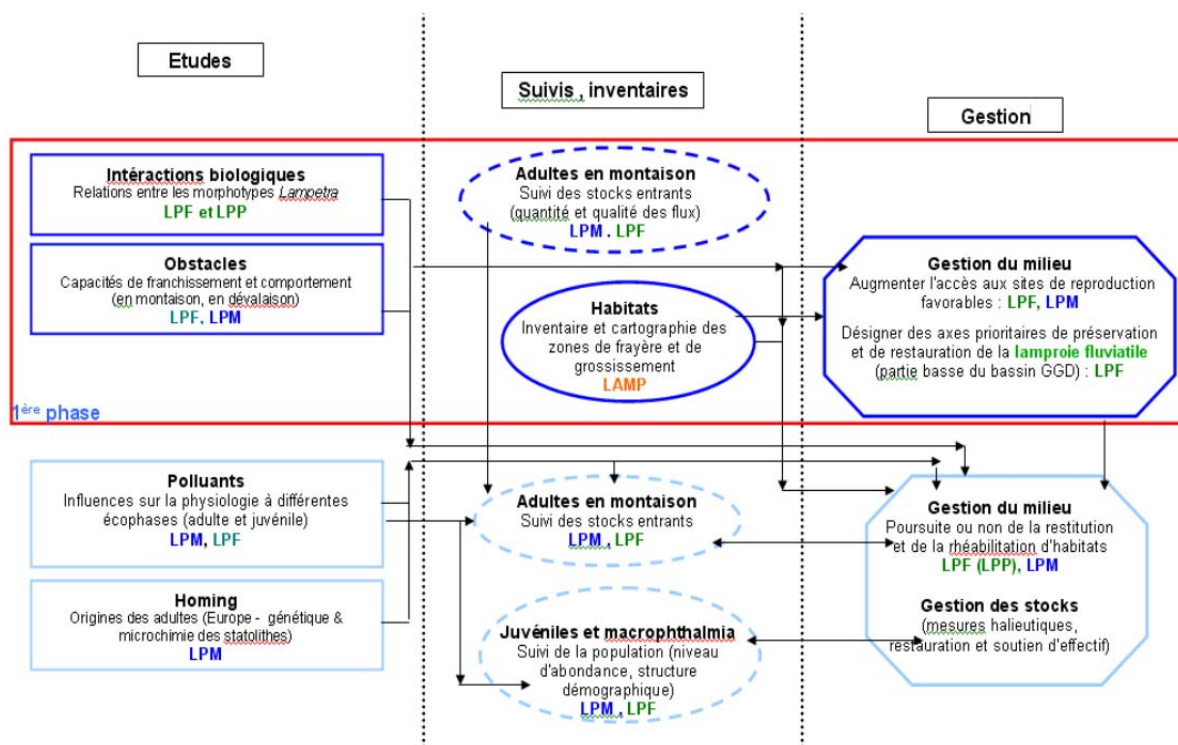


Figure 14 : Les actions à mener dans le bassin Gironde Garonne Dordogne en vue d'une meilleure conservation des lamproies migratrices (Taverny, 2010)

D'après Taverny, les actions comprises dans la phase 1 sont à réaliser dans un premier temps. Elles sont à mettre en œuvre en parallèle en raison des interrelations qui existent entre elles. Les résultats qui en découleront permettront d'obtenir des éléments clés en vue d'une gestion encore plus pertinente.

3.1.1.1 Habitats et préférences

Les habitats peuvent être caractérisés par la vitesse d'écoulement de l'eau et la taille des sédiments. Ces caractéristiques sont bien différentes de celles des frayères. Les ammocètes ont besoin d'un substrat plus fin, dominé par les sables (environ 80%) présentant de la matière organique, et situé dans une zone à faible vitesse d'écoulement. Les larves sont généralement présentes dans des profondeurs de l'ordre de 50 cm. Ce critère n'est toutefois pas un facteur limitant puisque, lors de pêches, des larves ont pu être prélevées à des profondeurs de l'ordre de 2,5m (Taverny, 2005). Dans le cas où ces microhabitats spécifiques sont localement absents ou en quantité insuffisante, les ammocètes peuvent vivre dans des habitats dits sub-optimaux, tels que ceux présentés dans la figure ci-dessous.

		Habitats optimaux (1)	Habitats sub-optimaux (2)		Habitats non optimaux (3)
Microhabitat	Granulométrie	Sédiments fins et stables (sables fins à moyens ; limons *)	Sables remaniés	Mélange de sédiments fins et grossiers	Sédiments grossiers
	Substrat	meuble	ferme		dur
		épais (10-15 cm)	épais	Epais à peu épais	-
	Matières organiques	présence			non
Vitesse d'écoulement près du fond (Vf)		-10 cm/s $\geq$ Vf $\geq$ 10 cm/s	45 cm/s $\geq$ Vf $\geq$ 10 cm/s		Vf > 45-50 cm/s
Mésohabitat ou Ambiance		contre-courant, tourbillon, encoche d'érosion	confluence	Litière organique (tapis de feuilles, petites branches en décomposition) Végétaux aquatiques	veine d'écoulement roche mère
Macrohabitat ou Faciès d'écoulement	Bordure de lit				
			Banc		
	Zone d'étalement				
	Lone **		Chenal lentique		
	Mouilles d'obstacle				
			Plat		
				Chenal lotique	
				Radier	
				Rapide	

Figure 15 : Principales caractéristiques des habitats pouvant accueillir (1)(2) ou non (3) des ammocètes (d'après Hardisty 1994, Manion et Mc Lain 1971, Manion et Smith 1978, Kainua et Valtonen 1980, Slade et al. 2003, in Taverny 2009).

Dans les habitats dits optimaux, les ammocètes vont avoir une vitesse de croissance plus rapide. La densité de larves toutes espèces confondues peut y atteindre 40 individus au mètre carré (Harvey & Cowx, 2003). Toutefois, ces valeurs semblent évoluer fortement en fonction de la rivière étudiée. Ainsi, Nunn a trouvé des densités moyennes comprises entre 2.7 et 160.3² individus au mètre carré (Nunn & al. 2008) ; en règle générale, les larves de lamproies marines sont plus rares que celles du genre *Lampetra* (Harvey & Cowx, 2003, And APEM, 2004, And Nunn & al., 2008). Dans les habitats sub-optimaux, les ammocètes vont avoir une croissance plus lente. Les densités y seront plus faibles, de l'ordre de 5 individus au mètre carré (d'après Taverny, 2004 in Taverny 2010). Enfin, il existe les habitats non optimaux qui ne sont pas colonisés par les lamproies.

Il semblerait que les habitats présentant la plus forte probabilité d'avoir d'importantes concentrations de larves soient ceux où la décomposition des débris organiques (zones de litières par exemple) est fréquente ainsi que ceux situés à proximité des frayères (1 à 2km en aval) (Taverny, 2010).

3.1.1.2 Répartition des ammocètes

Les ammocètes de moins d'un an sont généralement présentes à proximité des nids (Taverny, 2010). Mais, lorsque les terriers perdent en intérêt pour les ammocètes (manque de nourriture, augmentation de la température, risque d'assec), celles-ci sont capables de se déplacer afin de trouver un nouvel habitat plus propice. De même, lors de crues, il n'est pas rare que des larves soient emportées plus en aval. Par contre, lorsque leur milieu est favorable et reste stable, les larves se déplacent rarement et peuvent rester dans la même zone pendant plusieurs mois (Taverny, 2010). Ainsi, il semblerait que les larves soient plus ou moins dispersées en fonction des conditions environnementales et du milieu de vie.

² Prélèvement de larves du genre *Lampetra*

3.1.2 Matériel et méthodes

Pour réaliser cette étude, il a été décidé de travailler à partir de protocoles déjà existants. Effectivement, plusieurs études portant sur les ammocètes, leur prélèvement, leur milieu de vie ont déjà été réalisées, principalement dans le nord du Royaume-Uni (notamment par Harvey, Cowx, Nunn et l'APEM). Harvey et Cowx proposent un protocole détaillé d'échantillonnage des larves dans une publication paru en 2003 (« *Monitoring the river, brook and sea lamprey* »).

Cet échantillonnage se fait en plusieurs étapes. Tout d'abord, un repérage sur site est effectué pour cartographier les habitats potentiels des ammocètes selon plusieurs caractères (type de substrat, granulométrie, vitesse de courant...). A partir de cette cartographie, des points de pêche sont prédéfinis. La deuxième étape est l'échantillonnage des ammocètes. Suite aux tests effectués en 2011, le protocole impliquant l'utilisation d'un quadrat rigide de 1m² n'a pas été retenu (protocole Taverny 2010). Dans chaque point prédéfini, les ammocètes sont échantillonnées par pêche électrique. Une biométrie est effectuée sur les larves prélevées afin d'obtenir des informations sur la densité des différentes espèces et sur leur répartition.

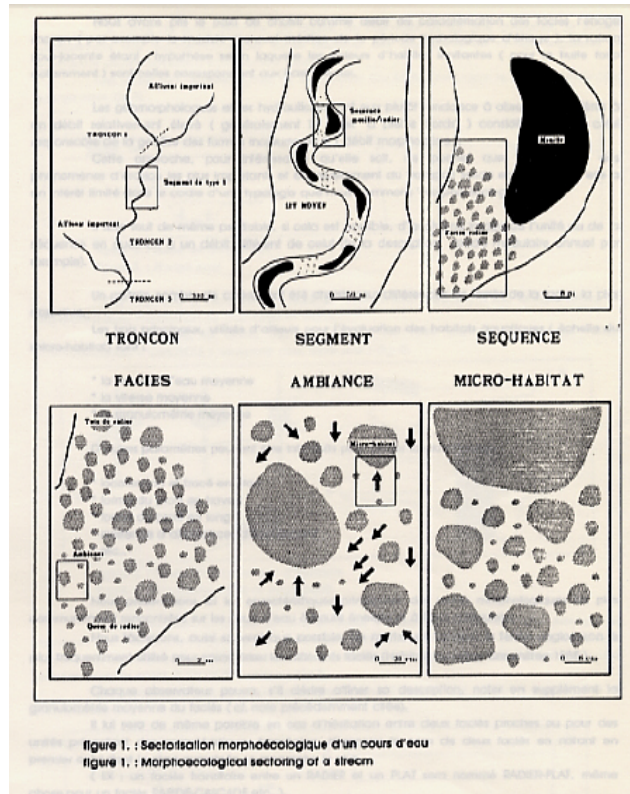
Le protocole présenté ci-dessous suit le même schéma de base que celui de Harvey et Cowx mais a été adapté à l'étude menée par MIGADO afin de mieux répondre à sa problématique.

3.1.2.1 Caractérisation des habitats.

3.1.2.1.1 Définition des zones à prospecter :

Le principe de la sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau selon (Malavoi 1989) a été adopté (Figure 14).

La détermination des macrohabitats (ou faciès) principaux et secondaires s'inspire des clés de détermination proposées par Malavoi (1989) et Malavoi et Souchon (2002) (Figures ci-dessous). Elles sont applicables, en période d'étiage, à la fois pour les cours d'eau de taille moyenne et pour les plus larges (> 100 m).



Type	Faciès principal	Observations	Faciès 2aire	Hauteur d'eau cm	Vitesse cm/s	Granulométrie
Mouilles (M.)	MOU	M. lotique M. de concavité * Fosse de dissipation d'obstacle Fosse d'affouillement Anse d'érosion M. amont d'obstruction Chenal lentique	MOL MOC FOD FOA ERO MOO CHE	forte faible faible et uniforme	faible < 30 moyenne faible	soumises à l'affouillement
Banc de convexité	BAN	associé à *		décroissante vers l'intérieur	faible à nulle	variable graviers à fines
Radier	RAD	unité de longueur faible (inférieur à la largeur du lit) turbulences		faible	moyenne > 30	graviers à cailloux
Plat	PLA	lit assez large sans rupture de pente		faible et uniforme	moyenne faible	inférieure ou égale à la classe cailloux
		Plat courant	PLC		> 30	
		Plat lent	PLL		< 30	
Rapide	RAP	lit à pente forte > 4% turbulences fortes, écumes		faible à moyenne	forte	blocs et rochers
Escalier	ESC	entre rapide et cascade pente du lit très escarpée		variables selon le secteur considéré	> 30	
Cascade	CAS	turbulences fortes ruptures de pente très marquées			rochers	
Chute	CHU	turbulences fortes rupture de pente de 1 à plusieurs mètres			variable	
Chenal lotique	CHO	pente moyenne à forte		moyenne à forte	moyenne à forte	étendue cailloux à blocs
Eau morte (lone)	LON	dans les rivières méandriformes		moyenne à forte	très faible à nulle	celle de l'ancien lit + dépôt de fines
Zone d'étalement	ETA			faible		
Bordure de lit	BOR					

Figure 16 : Sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau (Malavoi, 1989) et faciès d'écoulement d'après Malavoi (1989) et Malavoi et Souchon (2002)

Le mésohabitat (ou ambiance) fait intervenir des paramètres plus écologiques et se décline en trois classes selon Slade et al. (2003b) d'après le degré de compacité des substrats et la composition de ces derniers (Figure ci-dessous). Un autre type de classification qualitative en 9 catégories est également utilisé afin de faire ressortir l'importance de certaines ambiances. La lecture de ces dernières se fait selon trois approches : granulométrique, nature de l'ambiance organique (végétaux aquatiques, litière, embâcles) et contexte morphodynamique (Figure 18).

Type I	Type II	Type III
Substrat doux	Substrat ferme	Substrat dur
mélange de sable et de matières organiques, végétaux aquatiques, zones de dépôt	sable remanié, avec parfois des particules grossières présentes et peu de matières organiques	particules grossières tassées, couche argileuse, roche

Figure 17 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b)

Tableau 3 : Les mésohabitats distingués

Code	Définition synthétique	Observations complémentaires
SS	Sables stables	sables fins en surface, mélangé parfois avec des débris de bois grossiers en surface ou en profondeur
SC	Sables changeant	sables grossiers, sables dominants en surface et graviers dessous
LO	Litière organique	tapis de feuilles mortes plus ou moins décomposées, de petits débris de bois, d'algues en aval d'obstacles tels que les embâcles et dans les zones de contre-courant (bordures, anses)
SVA	sables et végétaux aquatiques	végétaux aquatiques poussant sur fond sablonneux de manière assez clairsemée pour que la nature du fond se voit
BVA	boue et végétaux aquatiques	en zone lenticque Exemples avec les zones à nénuphars en bordure de lit et dans les zones d'étalement
ESM	embâcles et sédiments meubles	Débris de bois grossiers avec du limon, de la vase
MVA	substrat grossier colonisé par des massifs de végétaux aquatiques compacts	en zone ± lenticque substrat graveleux à caillouteux *
GVA	substrat grossier colonisé par des pieds disséminés de végétaux aquatiques	en zone ± lotique substrat graveleux à caillouteux
SD	Substrat grossier pur	substrat graveleux, caillouteux, roche mère

* : non visible depuis la surface au-dessus du massif lui-même

Figure 18 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b)

Enfin, le microhabitat correspond aux conditions physiques observées au niveau de l'individu. Dans le cas des larves de lamproies vivant enfouies dans le substrat, il se définit par la nature et la granulométrie ambiante des sédiments.

3.1.2.1.2 Echantillonnage dans les habitats :

Les tronçons et les segments de rivière ont été retenus en fonction du seul critère de leur potentiel à accueillir des larves (la facilité d'accès n'étant pas un critère limitant puisque l'accès se fait en bateau). Les études réalisées préalablement sur les zones de frayères ont donc permis de définir les secteurs à prospector. Les tronçons ont été choisis sur la Dordogne en aval direct de Bergerac jusqu'à Castillon. Certains tributaires sont intégrés puisqu'ils font l'objet d'un suivi de la reproduction. L'emplacement des stations à l'intérieur d'un macrohabitat a été réparti au hasard. La surface d'une station, représentative du mésohabitat (ou ambiance), peut s'étendre sur plusieurs dizaines de m².

3.1.2.2 Pêche électrique

3.1.2.2.1 Caractérisation des points de pêche :

Le faciès, l'ambiance, les critères de définition du microhabitat tels que la granulométrie, la hauteur d'eau ainsi que la vitesse du courant sont relevés. Six mesures de vitesse sont effectuées près du fond. Un point GPS est enregistré et 1 à 2 photos de la station sont prises. La station est mesurée (longueur, largeur). D'autres informations sont relevées (éclairage de la station, visibilité, présence de végétation, particularités...) pour faciliter le traitement des résultats.

3.1.2.2.2 Protocole de pêche

Suite aux premières pêches effectuées en 2011, le protocole anciennement établi avait été remis en question en raison de son caractère chronophage. Suite à ces tests, les pêches électriques se font sur des stations de plus grande taille présentant un habitat homogène. Pour chaque station, un minimum de 2 à 3 passages a été effectué. L'abondance des populations sur les différentes stations a été déterminée par calcul en utilisant les équations de Carle et Strub, via le logiciel AquafaunaPop V1.3.

3.1.2.2.3 Biométrie :

Pour effectuer les mesures de biométrie, les ammocètes sont d'abord anesthésiées dans une solution d'eugénol. Une fois endormies, les ammocètes sont identifiées, mesurées et pesées. L'identification est faite à partir des fiches proposées par Catherine Taverny dans son livre : « Les lamproies en Europe de l'Ouest ». A partir des critères de pigmentation il est possible de distinguer les larves de *Petromyzon marinus* et du genre *Lampetra*.



Figure 19 : Ammocètes *Lampetra* sp. et *Petromyzon marinus*

3.2 Résultats

3.2.1 Echantillonnage

Un total de **826 individus** (dont 422 *P. marinus* et 404 *Lampetra sp.*) a été capturé, sur la Dordogne, l'axe Isle/Dronne, et le Ciron. Les pêches sont réalisées entre Mauzac et Castillon et en aval des barrages de Laubardemont et Coutras sur l'axe Isle /Dronne.

Cours d'eau	CIRON	DORDOGNE	DRONNE	Total
Lampetra	51	332	21	404
LPM	53	303	66	422
Total général	104	635	87	826

Tableau 8 : Répartition des individus capturés

Sur ces cours d'eau, 83 stations ont été pêchées dont 62 sur la Dordogne, 9 sur la Dronne et 12 sur le Ciron. La majorité des points de pêche étaient situés en bordure de lit (ce type de faciès étant très représenté). Cette année, 32 points de pêche ont été réalisés sur des faciès de type « banc de sable ». Le choix de ces stations a été orienté par une recherche approfondie des ammocètes 0+ (de l'année) qui auraient dû être présentes en grand nombre à proximité immédiate des frayères compte tenu des observations réalisées lors des suivis de la reproduction naturelle. En effet, les frayères situées en aval du barrage de Bergerac étaient fréquentées de façon significative avec 1084 nids recensés, soit près de 3000 géniteurs. A titre de comparaison, entre 2003 et 2006, la fréquentation du secteur aval de Bergerac était en moyenne de 2100 nids.

Près de 50% des stations étaient situées dans une classe de courant faible à nul (de - 10 à 10 cm/s), et 80% des stations dans une classe inférieure à 15cm/s, les larves de lamproies demeurant préférentiellement dans des zones de dépôt.

Étiquettes de lignes	CIRON	DORDOGNE	DRONNE	Total 2015
banc	7	22	3	32
bordure de lit	4	28	4	36
mouille				
plat lotique		1		1
zone d'étalement	1	11	2	14
Total général	12	62	9	83

Tableau 9 : Répartition des types de faciès pêchés

Dordogne			Axe Isles / Dronne			Affluent Garonne (Ciron)		
Types de macrohabitats différents échantillonnés			Types de macrohabitats différents échantillonnés			Types de macrohabitats différents échantillonnés		
4			3			3		
Types de mésohabitats différents échantillonnés			Types de mésohabitats différents échantillonnés			Types de mésohabitats différents échantillonnés		
7			3			3		
Nombre de stations inventoriées			Nombre de stations inventoriées			Nombre de stations inventoriées		
62 dont 29 en présence LPM			9 dont 6 en présence LPM			12 dont 9 en présence LPM		
Hauteur en eau (m)			Hauteur en eau (m)			Hauteur en eau (m)		
<1			<1			<1		
Effort de pêche consenti (m²)			Effort de pêche consenti (m²)			Effort de pêche consenti (m²)		
480.07			30.88			18.51		
Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m²)			Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m²)			Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m²)		
densité	Ecart-type	Etendue	densité	Ecart-type	Etendue	densité	Ecart-type	Etendue
0,8	±1,9	0,00-8,21	2,5	±2,23	0,00-5,71	3,1	±4,67	0,00-15,58

Tableau 10 : Résumé de l'échantillonnage réalisé et moyennes des densités de larves obtenues

3.2.2 Cartographie des points de pêche

Les cours d'eau ayant fait l'objet de pêche électrique ont été définis à partir des résultats des suivis de la reproduction naturelle.

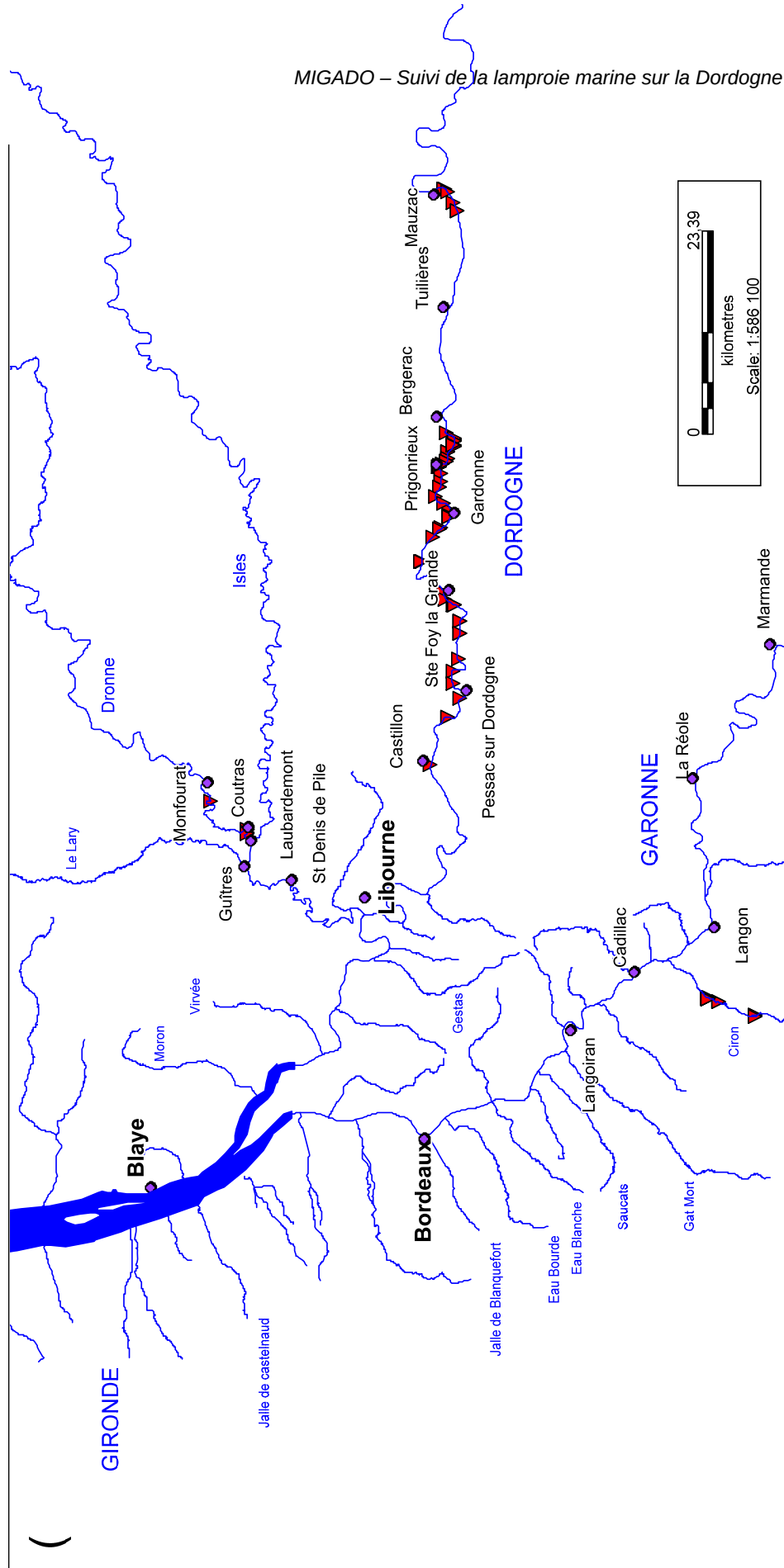


Figure 20 : Répartition des points de pêche, des zones de grossissement et des frayères de lamproies marines sur le secteur étudié

3.2.3 Evaluation de l'abondance larvaire sur la Dordogne

L'estimation de la densité est réalisée au sein des habitats optimaux d'une part et sub-optimaux d'autre part sur la Dordogne, d'après les observations réalisées sur le terrain et la classification de Slade et Al (2003). Les suivis précédents et la caractérisation des habitats montrent que les résultats sont biaisés si l'on suit cette classification pour les individus de petite taille (ammocètes 0+ et 1+). Pour ces ammocètes, l'épaisseur du substrat est un facteur moins limitant en ce qui concerne l'optimum d'un habitat. Il en est de même pour la compacité du substrat. D'une manière générale, les substrats considérés comme étant fermes sont majoritairement constitués de sables fins à grossiers : les ammocètes de l'année étant plus fines, pourront plus facilement se déplacer dans les interstices que des ammocètes de grande taille. D'autre part, l'évaluation de la fermeté est aussi fonction de l'observateur.

Année 2015	Habitat optimal	Habitat sub-optimal
Nombre de stations	45	17
Superficie totale échantillonnée (m ²)	365,12	77,23
Densité moyenne (ind/m ²)	0,91	0,03

Tableau 11 : Densité des larves de lamproie marine obtenues en fonction des types d'habitats pêchés selon la classification de Slade & al. (2003)

Dans la classification de Slade & al. (2003), il existe un troisième type d'habitat, dit "habitat non optimal" ou "habitat de type III". Il s'agit des zones non propices au grossissement des ammocètes (roche-mère, fort courant...). Ces zones n'ont pas été pêchées en raison du faible intérêt qu'elles représentent pour l'espèce. Cette année, l'effort de pêche sur l'habitat sub-optimal est relativement constant (18 stations en 2014), alors que le nombre de stations sur l'habitat classé optimal est 3.3 fois plus important. La recherche des ammocètes de l'année en aval de Bergerac a conduit à multiplier les stations favorables aux ammocètes 0+, ce qui explique la variation de l'effort.

	Habitat optimal	Habitat sub-optimal
Densité moyenne (ind/m ²) 2011	3,9	2,12
Densité moyenne (ind/m ²) 2012	10,4	3,6
Densité moyenne (ind/m ²) 2013	1,78	0,35
Densité moyenne (ind/m ²) 2014	0,58	0,21
Densité moyenne (ind/m ²) 2015	0,91	0,03
Densité selon Harvey & Cowx (ind/m ²)	0,2	0.1

Ces densités moyennes prennent en compte le classement des habitats préférentiels des ammocètes de petite taille en habitats optimaux

Tableau 12 : Comparaison des densités de larves obtenues via différentes études dans les 2 types d'habitats prospectés de 2011 à 2015

Comme les années précédentes, les ammocètes de lamproie marine se retrouvent en plus grande densité dans l'habitat optimal. Pour Harvey & Cowx, la densité de *Petromyzon* est très faible dans les 2 types d'habitats. Cette observation est probablement à mettre en lien avec la rivière étudiée. **Cette année, la densité d'ammocètes sur la Dordogne, bien qu'en légère augmentation reste très nettement inférieure à celle des 3 premières années de suivi. Cette observation est à mettre en lien avec le faible stock reproducteur annuel observé sur cette partie de l'axe depuis 2010.**

3.2.4 Evaluation de la structure démographique de la population

Cette deuxième évaluation considère l'apport des différentes classes d'âge à la population. Au cours du suivi par pêche électrique de cette année, 303 larves de lamproie marine ont été capturées et se répartissent selon les classes de tailles suivantes.

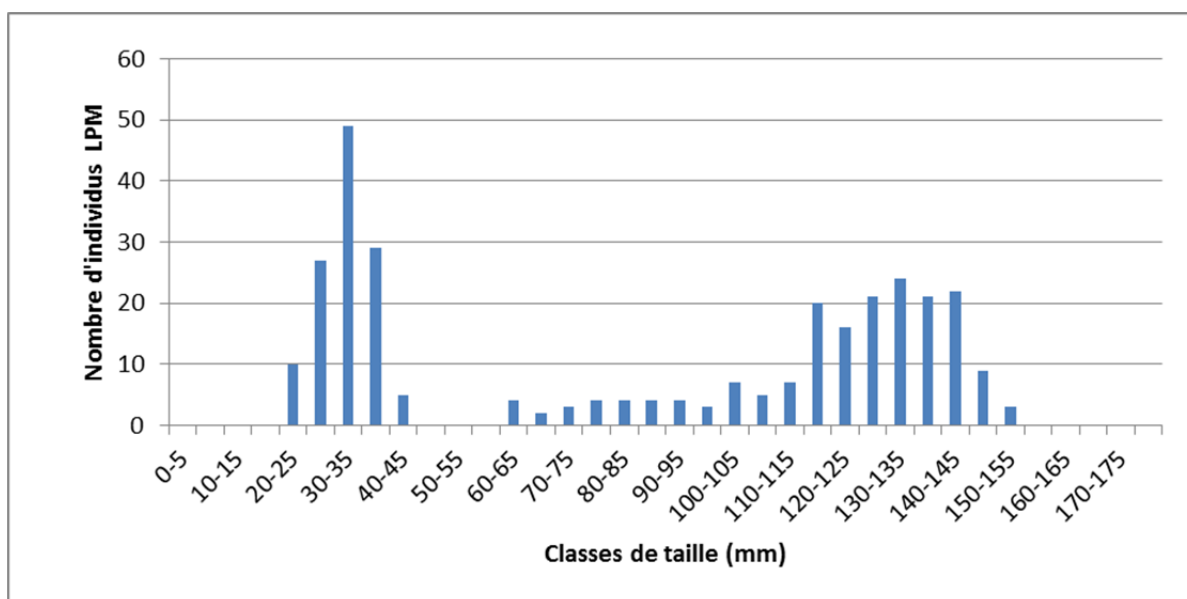


Figure 21 : Distributions des individus par classes de taille (mm) des larves *P. marinus* pêchées en 2015

Ce graphique représente la répartition en classe de taille des ammocètes de lamproie marine capturées sur l'ensemble des stations de la Dordogne. Il est d'autant plus difficile de distinguer les différentes cohortes que le nombre d'individus est faible. L'exercice a été réalisé malgré le biais qu'il comporte par décomposition polymodale de l'histogramme de *Petromyzon marinus*, la figure suivante a été obtenue. La population serait donc composée de 5 cohortes différentes.

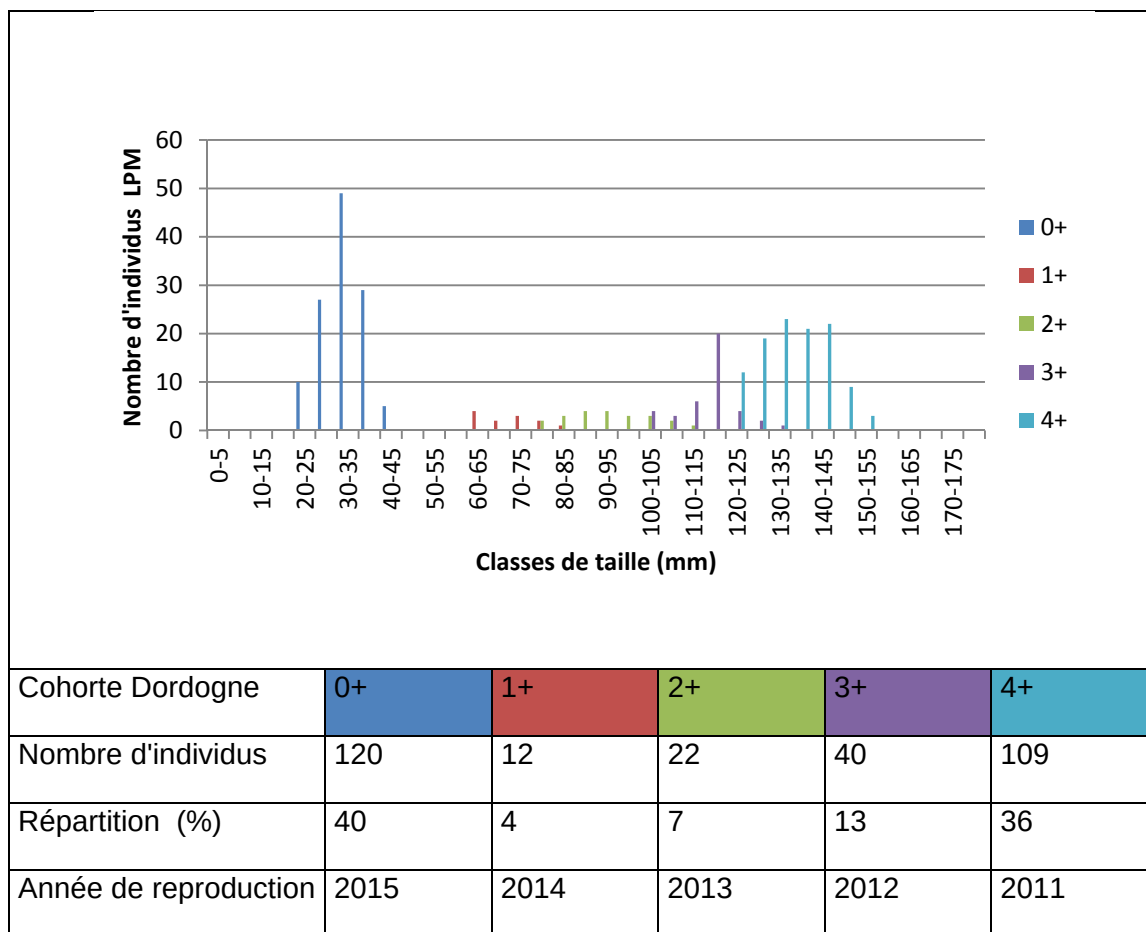


Figure 22 : Décomposition en cohortes des larves *Petromyzon marinus* pêchées sur la Dordogne

3.2.5 Evaluation de la distribution

Les figures ci-dessous ont été réalisées à partir des mesures de densité estimées via la méthode de Carle et Strub. Les frayères les plus importantes et les villes repères y sont nommées. Les stations les plus propices à l'accueil des larves de lamproies sont généralement à proximité des frayères, avec notamment les stations amont, proches de Bergerac, habituellement très fréquentées. Depuis 2013, la densité y est très faible, voire nulle en 2014. La distribution de cette année n'est guère différente avec peu d'ammocètes capturées sur ce secteur.

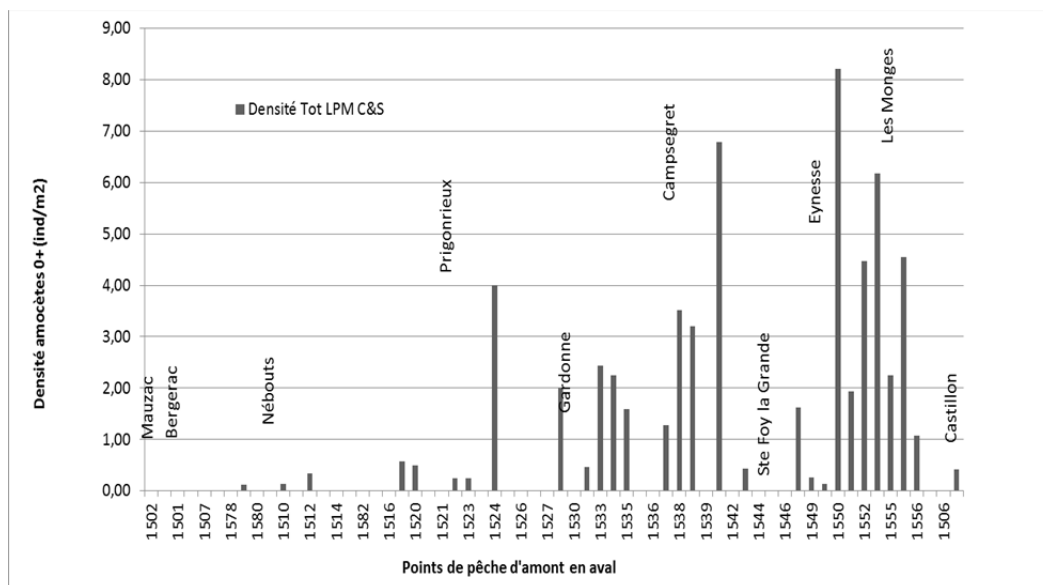


Figure 23 : Distribution de toutes les ammocètes capturées cette année d'amont en aval

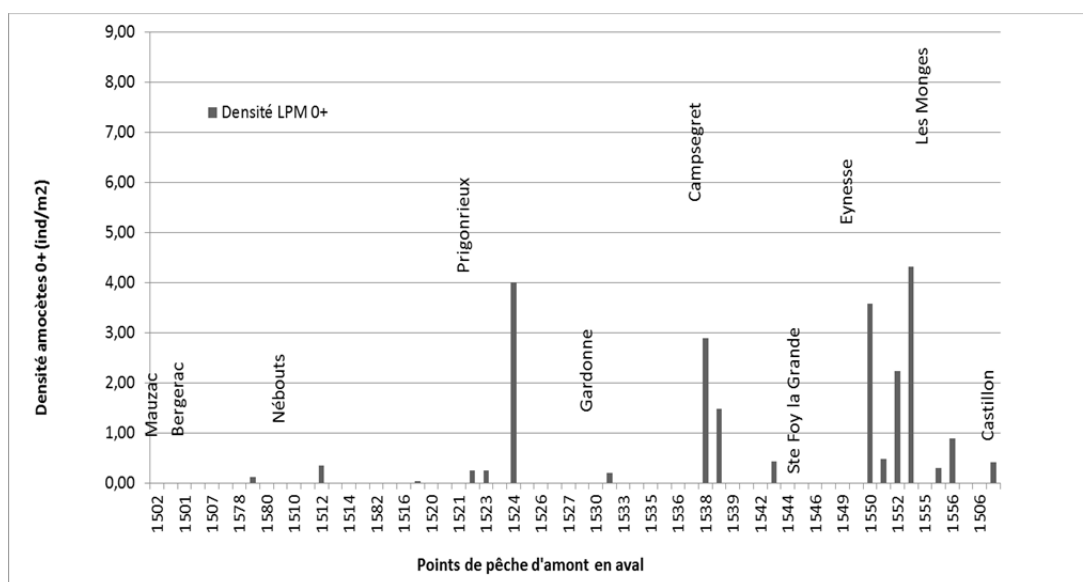


Figure 24 : Distribution des ammocètes de l'année d'amont en aval

Le secteur entre Bergerac et Prignonieux est peu colonisé, avec seulement quelques ammocètes 0+ pêchées (35 individus de la cohorte 0+ sur le secteur, contre 76 en aval de Prignonieux). Les deux principaux points de capture se situent en aval de Gardonne et au niveau de Eynesse / St Aulaye. C'est sur l'aval du tronçon étudié que la densité d'ammocètes est la plus élevée, d'autant plus que les cohortes les plus âgées ont une colonisation passive (au grès de l'hydrologie) et sont généralement mieux représentées sur l'aval.

Il est particulièrement étonnant de ne pas rencontrer plus de larves de l'année sur ce secteur sur lequel plus de 1000 nids ont été recensés. A plus forte raison que les habitats préférentiels de ce stade larvaire sont très proches des frayères : la distance à la frayère a un effet significatif ($df=5$, $p<0,05$) sur la répartition des individus en fonction de leur taille. On trouve les plus petites ammocètes au niveau de la classe B, à proximité de la frayère.

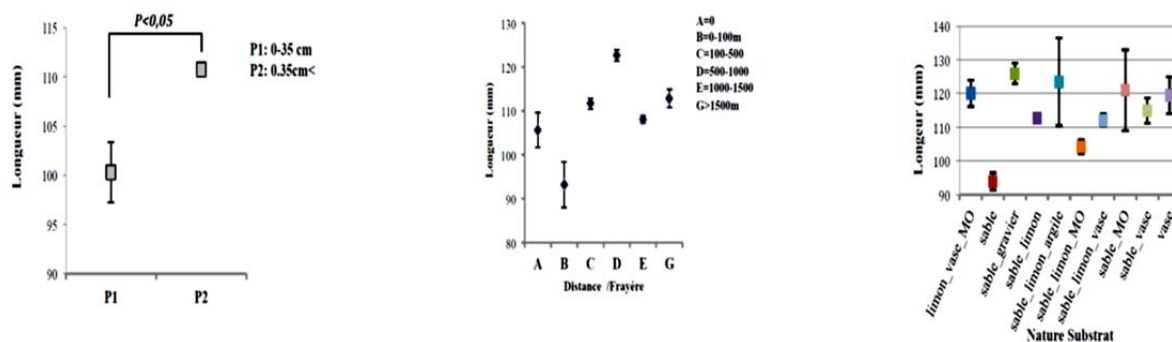


Figure 25 : Facteurs déterminants la variation de la taille des ammocètes

Bien que le nombre de stations optimales pour le stade larvaire 0+ ait été multiplié sur le secteur Bergerac-Prigonrieux, le nombre de captures est limité. Les stations ont été choisies en faisant varier la profondeur jusqu'à 80 et 100 cm, stations pour lesquelles les individus étaient plus âgés. Ces individus sont de taille plus importante et présente une mobilité face à des événements pouvant modifier leur habitat, comme une baisse de l'hydrologie de la rivière par exemple.

La pénurie de larves de l'année en rapport à l'intensité de reproduction observée sur les frayères en aval de Bergerac est très certainement à mettre en lien avec les observations de marnages forts dans le cadre de la gestion des ouvrages du Bergeracois.

Au cours de l'étiage 2015 (du 9/07 au 4/09), la régulation hydraulique de l'aménagement de Mauzac a été effectuée par les vannes Stoney, non prévues à cet effet. Ces vannes ne sont pas des organes de régulation suffisamment précis, même avec un pas d'ouverture diminué de 20 cm. Cette configuration de gestion a lieu dans les cas suivants :

- Lorsque les groupes sont arrêtés, donc $Q < 65 \text{ m}^3/\text{s}$
- Lors des travaux les vannes toît (depuis 4ans)

Dans cette configuration de gestion, l'exploitant utilise le pouvoir tampon de la retenue. La régulation se fait alors avec la côte de la retenue de Mauzac, ce qui a pour effet de faire varier les débits de façon régulière et importante. Ce marnage est relevé en aval de l'ouvrage avec de probables impacts sur le milieu.

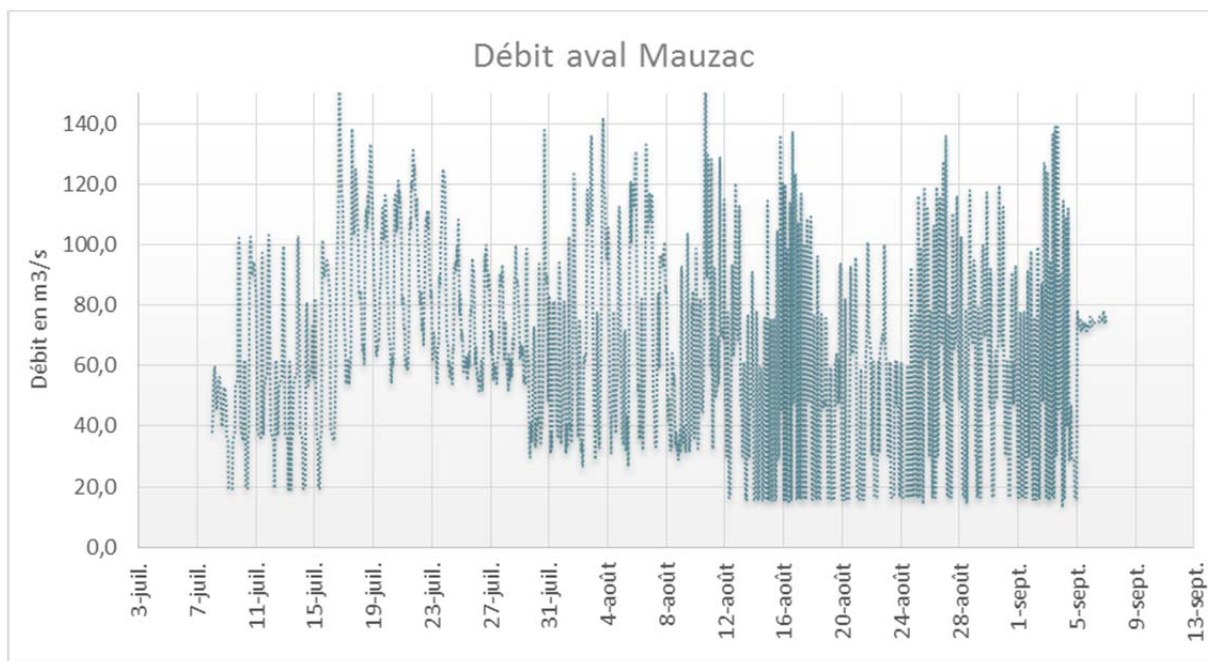


Figure 26 : Relevé des débits en aval de l'ouvrage de Mauzac

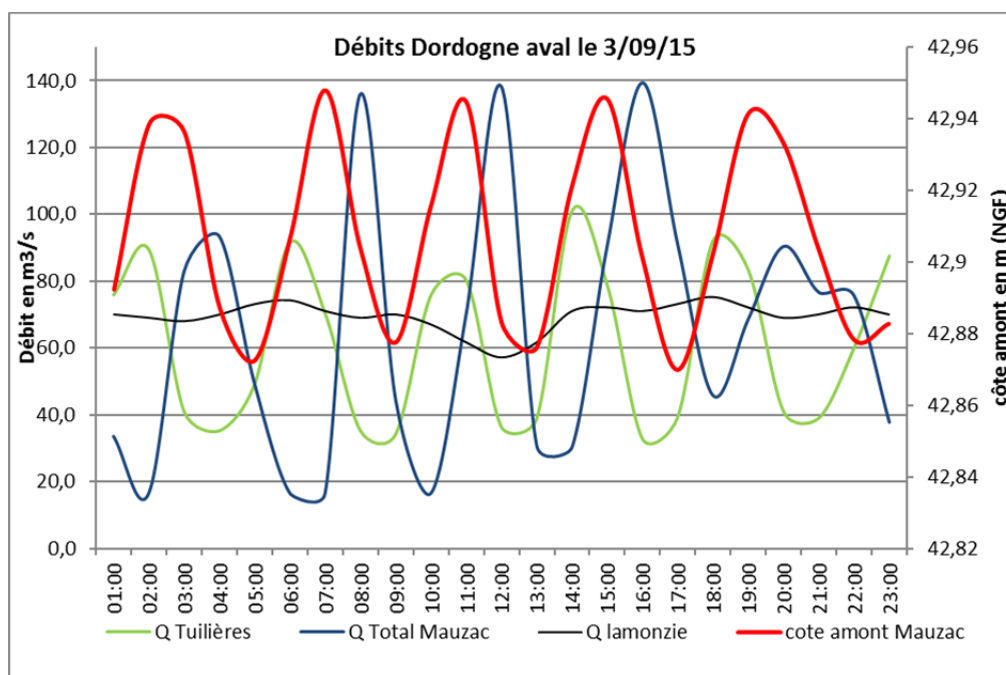


Figure 27 : Zoom sur le fonctionnement de l'ouvrage de Mauzac sur une journée

La côte de la retenue de Mauzac varie de 6 cm environ, avec fréquence d'environ 4h, soit 5 à 6 oscillations par 24h. Ces variations sont perceptibles à Tuilières, où sont enregistrées des variations de 20 à 60m³/s. Ces variations restent perceptibles à la station de Lamonzie à près de 10km en aval.

Ajouté à ces observations un incident survenu lors de la visite subaquatique d'expertise du génie-civile de Bergerac, au cours duquel le débit en aval du barrage a été réduit au minimum lors de l'opération (12 à 15h).



Figure 28 : Barrage de Bergerac lors de la remise en eau de la retenue le 11/05/15 à 14h30.

La photographie ci-dessus a été prise lorsque le seuil commençait juste à déverser. Pendant l'opération, seul le débit transitant par la passe à poissons (2 à 4 m³/s) alimentait la Dordogne en aval du barrage alors que le débit les jours précédents avait été élevé à plus de 75 m³/s afin d'abaisser la cote du plan d'eau pour l'expertise. La baisse du débit a été enregistrée par la station de Lamonzie de la Banque Hydro, affichant un passage de 77.5 m³/s à 24.2 m³/s, soit une baisse de 70% du débit en 5h. **Une baisse du niveau d'eau de plus de 70 cm environ a été enregistrée en aval de l'obstacle (- 25 % de surface en eau perdue). L'exondation des habitats à ammocètes en bordure a probablement été impactante, notamment sur les plus jeunes stades moins mobiles et nettement plus fragiles du fait de leur petite taille (à cette période, moins d'1 cm pour les cohortes 0+).**

3.2.6 Evolution du stock larvaire sur la Dordogne

Le stock larvaire est en très nette diminution depuis le début des suivis, en lien avec le départ des larves métamorphosées de la cohorte de 2009 (2009 correspondant à la dernière année d'importante colonisation de l'axe) et l'absence de renouvellement (absence de reproducteurs sur les frayères et/ou aléas hydrologiques en période d'étiage)

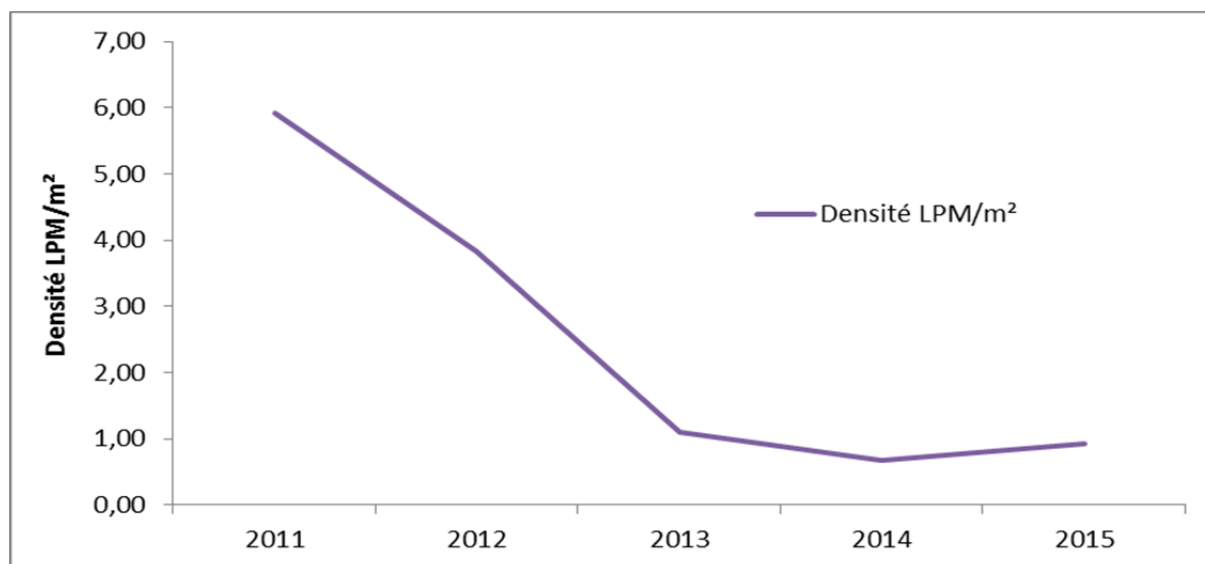


Figure 29 : Evolution de du stock larvaire sur la Dordogne

A la lecture du graphique ci-dessus, le stock larvaire de la Dordogne diminue fortement. En 2009, les lamproies marines sont remontées en grand nombre à l'amont du barrage de Mauzac. De nombreuses ammocètes de 2009 métamorphosées issues de

secteur à fort potentiel (Taverny) ont été capturées par la pêche du canal d'amenée de Mauzac ou lors des campagnes de pêches électriques spécifiques saumon en Corrèze. (Communication personnelle du bureau d'étude ECOGEA exerçants sur cette pêche). Le stock d'ammocètes de ce secteur est épuisé, le dernier stock larvaire de la Dordogne se situant maintenant en aval du barrage de Mauzac.

De 2010 à 2014, très peu de géniteurs se sont présentés sur la Dordogne. Selon C. Taverny, l'âge de métamorphose des larves sur la Dordogne est de 3 à 4 ans (Taverny, 2010). Le stock d'ammocètes de grosse taille (2+ et +) observé en 2011 au début des suivis des stades larvaires, a diminué d'année en année. Ces ammocètes correspondaient aux larves issues de la forte activité de reproduction observée en 2008 et 2009. Ces ammocètes ont toutes dévalé et le stock 2015 se compose des larves issues des années de reproduction 2010 à 2014. Au cours de ces dernières années, la reproduction observée était soit faible voire quasi nulle, soit significative (2015), mais avec altération du recrutement causé par des aléas de gestion hydrologique. Ces observations expliquent le faible nombre de captures total de ces dernières années de suivi larvaire et les faibles densités observées pour chaque cohorte.

Le faible stock larvaire est inquiétant pour le maintien de la population.

3.3 DISCUSSION

Cette année, la densité d'ammocètes sur la Dordogne est en légère augmentation mais reste très faible avec moins de 1 individu au m². Le secteur entre Bergerac et Prigonrieux est peu colonisé par les ammocètes de l'année, avec seulement quelques individus pêchés. Cette observation est particulièrement étonnante sur ce secteur où plusieurs centaines de nids ont été recensés.

Cette année, l'effort de pêche a été multiplié sur les habitats favorables aux larves de la cohorte de l'année afin de rechercher spécifiquement ces individus, sans succès. **La pénurie de larves de l'année en rapport à l'intensité de reproduction observée sur les frayères en aval de Bergerac est très certainement à mettre en lien avec les observations de marnages forts dans le cadre de la gestion des ouvrages du Bergeracois.**

En effet, la gestion des débits en période d'étiage ou de travaux sur Mauzac se fait par éclusées dont les variations du niveau d'eau en aval des barrages sont brutales et de plus de 20 cm. De plus l'incident observé au mois d'août lors de la visite subaquatique de contrôle du génie civil du barrage de Bergerac a entraîné une baisse du niveau d'eau de plus de 70 cm pouvant causer des préjudices biologiques importants.

La faible proportion d'ammocètes de l'année et de l'ensemble des cohortes en présence est inquiétante pour le maintien de la population. Il conviendra d'être vigilant et de mettre en place des mesures gestion pour l'espèce.

Habitats des ammocètes

Les habitats favorables ont été décrits les années précédentes. Comme l'ont déjà souligné Torgersen et Close (2004), ces habitats pour les larves peuvent être présents sur toute une section de cours d'eau mais sont relativement limités à des échelles spatiales plus petites. Ceci s'observe particulièrement sur le secteur étudié. Des habitats ont été recensés un peu partout sur le linéaire mais une grande partie est inexploitable en raison du substrat

essentiellement composé de roche-mère. La vitesse de courant relevée est la plupart du temps faible près du fond. C'est bien évidemment un corollaire à la présence de sédiments fins et de matières organiques. La présence de végétation aquatique peut augmenter de manière notable les habitats des larves, surtout en aval de frayères. Il faut noter que dans les cours d'eau naturellement peu sablonneux, comme la Dordogne, des spots de ce type de sédiment sont souvent présents à l'aval immédiat de la confluence avec un tributaire. Ces points sont très hétérogènes, avec des densités très variables.

Les habitats fréquentés par les jeunes larves (moins de 6 cm) sont composés de substrats sablo-limoneux, alors que les larves de grande taille (de 6 à 14 cm) vivent dans des substrats plus hétérogènes.

Il semblerait donc que durant la 1^{ère} année de leur vie, les larves restent concentrées dans des substrats instables (sableux) à proximité des sites de ponte puis se dispersent avec les courants vers des substrats plus stables en bordure de lit. La stabilité du lit de la rivière est un facteur important à prendre en compte pour la présence des larves. La présence de larves âgées de plusieurs années à proximité des frayères serait certainement due à des phénomènes de migration passive (cruie), ou de migration active (recherche d'une zone plus favorable). Il s'agit très certainement de larves nées sur des frayères situées en amont, les ammocètes ayant une très faible capacité de migration vers l'amont (Taverny, 2010).

A partir de l'étude menée sur la Dordogne depuis 2011, il ressort que les larves sont plus fréquentes et abondantes dans les habitats de type I, avec une densité moyenne max observée de 10,4 individus par m² en 2012. Ces habitats renferment les substrats sablonneux (sables fins à grossiers) et la matière organique. Les habitats sub-optimaux présentent une densité moyenne maximale observée de 3,6 individus par m² et sont donc non négligeables, d'autant que leur surface paraît plus importante que celle des habitats optimaux.

Continuité et évolution du suivi des ammocètes

Le suivi des ammocètes est un outil complémentaire pour l'évaluation de la reproduction de l'année (analyse de la structure démographique et de l'abondance larvaire), et au-delà, permet d'avoir une image du stock larvaire du bassin. Dans les années à venir, cette méthode pourrait permettre de faire des évaluations de la reproduction lorsque les conditions n'ont pas permis d'assurer un bon suivi des adultes comme ce fut le cas en 2007 et 2012 par exemple, ou sur des cours d'eau sur lesquels le suivi de la reproduction naturelle n'est pas possible comme sur la Garonne.

Ce suivi répond aussi à la mission SB05 du PLAGEPOMI ayant notamment pour objectif d'améliorer les inventaires cartographiques et les connaissances sur les zones de croissance des larves de lamproies. La prospection doit se poursuivre sur l'ensemble de la zone de reproduction des lamproies. Par ailleurs, la mise en place d'une veille annuelle des habitats de grossissement des ammocètes est intéressante afin de :

- s'assurer du bon état du recrutement par la présence des ammocètes de l'année (0+);
- s'assurer du bon état de la population par le suivi de la structure démographique de la population (présence de plusieurs cohortes);
- suivre la distribution des ammocètes afin de compléter les connaissances sur les habitats exploités et de déceler un éventuel déclin.

Un suivi minimum de quelques points de pêche semble difficilement envisageable compte tenu de l'évolution morphologique de la rivière et de la colonisation des frayères. Un suivi sur l'ensemble du secteur de fraie en assurant la diversité des habitats pêchés et en favorisant le suivi de l'aval des frayères serait à privilégier.

Sur la Dordogne, la partie amont de Mauzac reste encore à étudier mais ne présente pas beaucoup d'intérêt en l'état actuel des choses, du fait du faible nombre de lamproies parvenant à franchir cet obstacle. La Dordogne entre Tuilières et Mauzac pourrait présenter un intérêt plus important car plus fréquenté, mais ne montre que peu d'habitats favorables à la reproduction (pénurie de sédiments).

La poursuite de ce suivi permettrait aussi de réaliser des études complémentaires, notamment sur l'impact des éclusées et la vitesse de fuite et de recolonisation des habitats. En effet, il serait également intéressant de mettre en relation le niveau d'eau et la répartition des ammocètes afin de vérifier l'impact des éclusées, suite à l'observation d'ammocètes émergées ou mortes dans leurs terriers sur des points de pêche en 2011 et suite aux dernières observations de 2015 concernant les aléas de gestion hydrologique.

En complément de ces suivis déjà mis en place sur la lamproie marine, des échantillonnages biologiques sur les adultes migrants menés dans le cadre de l'exploitation halieutique et sur les populations de juvéniles au niveau des habitats optimaux apporteraient des données nécessaires à une meilleure compréhension en termes de fonctionnement de l'espèce, d'évaluation de leur abondance et de la qualité des habitats (évaluation du taux de contamination par les métaux lourds ou tout autres polluants). De plus, l'étude du homing (biochimie des statolithes, ou toute autre technique) permettrait d'appréhender l'échelle de gestion (échelle de bassin ou échelle européenne) pour l'espèce. Cet élément est important, en complément de mesures concernant notamment la gestion halieutique (unique levier d'action à court terme) afin d'assurer une gestion durable de cette espèce exploitée sur de nombreux cours d'eau européens.

CONCLUSION

Les suivis de la lamproie marine portent actuellement sur des estimations quantitatives (halieutique, comptage au niveau des passes à poissons et sur les zones de frai). La poursuite de ces trois types de données complémentaires est indispensable en tant qu'indicateurs de l'évolution de l'abondance du stock. Les données apportées par le suivi des stades larvaires viennent compléter ces données. **Ces éléments font de la population de lamproie marine sur le bassin Gironde Garonne Dordogne une des mieux connues en France et en Europe.**

Depuis 5 ans, le stock reproducteur a nettement diminué pour atteindre certaines années les valeurs les plus basses jamais observées. De 2010 à 2014, la partie moyenne des grands axes Dordogne et Garonne étaient désertée. Cette année, l'axe Dordogne a accueilli des géniteurs (1084 nids, soit 2927 individus sur la Dordogne en aval des ouvrages du Bergeracois et 2319 lamproies marines comptabilisées à la station de Tuilières). L'axe Garonne reste vierge de lamproies marines cette année encore. Le stock reproducteur de l'axe principal de la Dordogne est de 5250 individus, alors que sur l'ensemble du bassin, le stock avoisine les 6000 individus. **Les effectifs de 2015 sont les plus optimistes depuis 2010, mais reste faibles au regard des résultats des années 2000** (en moyenne 20 000 lamproies, soit 10 fois plus qu'en 2015). **La présence des ouvrages du Bergeracois en partie moyenne de l'axe, structure encore fortement la population**, puisqu'en moyenne depuis 2009 (année de remise en service de Tuilières), 18% du stock de géniteurs parvient en amont de Mauzac, avec en moyenne moins de 1% depuis 2010. **Les individus bloqués entre les deux ouvrages ne bénéficient pas d'habitats de reproduction favorables du fait de l'important déficit en graviers galets.** Il est important de rappeler que le secteur en amont de Mauzac présente des conditions thermiques optimales à la survie embryonnaire des ammocètes *P. marinus* en amont de Foirac (Taverny, Elie mars 2009).

Les captures sont quant à elles encore conséquentes par la pêche professionnelle (plusieurs dizaines de milliers d'individus capturés) et ont amené, dans un premier temps, les gestionnaires à se questionner quant à la participation des affluents les plus en aval au maintien de la population, et répondre ainsi à un éventuel changement de comportement des lamproies. Afin de mieux appréhender le sujet, un suivi spécifique a été mené sur les affluents à fort potentiel en collaboration avec les techniciens rivière des cours d'eau concernés. Ces affluents sont historiquement colonisés, mais la fréquentation reste faible et toujours dans les mêmes proportions. Les surfaces utilisables et accessibles de ces affluents sont aussi très limitées (obstacles à la libre circulation) et pourraient donc de ce fait difficilement combler l'important déficit de colonisation des grands axes. En effet, **les surfaces favorables accessibles (SFA) des affluents représentent moins de 1% des SFA du bassin Garonne Dordogne** avec seulement 43 ha. Moins de 1000 géniteurs ont été estimés sur les affluents cette année, avec près de 700 individus sur le seul axe Isles /Dronne. Compte tenu des résultats relevés chaque année, la Dronne en aval du barrage de Coutras représente certainement un enjeu dans le maintien de l'espèce sur le bassin, d'autant plus que l'espèce ne colonise plus la partie moyenne des grands axes.

Les effectifs reproducteurs sur les frayères sont supérieurs à ceux enregistrés depuis 2010. Cette activité aurait donc pu permettre de combler partiellement le déficit larvaire observé depuis quelques années lors des pêches électriques des ammocètes, mais cela n'a pas été le cas dans les proportions attendues. Des événements dans la gestion hydrologique des débits de la Dordogne en lien avec le fonctionnement des ouvrages du grand Bergeracois ont très probablement été néfastes au recrutement des larves de la cohorte de l'année. C'est pourquoi, cette année, **la densité d'ammocètes sur la Dordogne, bien qu'en légère augmentation reste très nettement inférieure à celle des 3 premières années de suivi.** Les variations du stock reproducteur annuel et la qualité des habitats des

ammocètes structures le stock larvaire. Depuis 2010, ces deux facteurs n'ont pas été propices aux lamproies marines.

La veille des zones optimales de frai et des zones de grossissement des larves s'avère une action écologique nécessaire, permettant d'évaluer l'impact d'éventuelles perturbations.

Les premières réflexions sont lancées depuis le bilan de l'ensemble des données disponibles pour l'espèce. Ce bilan a été réalisé lors du comité technique lamproies du 11 décembre 2015, au cours duquel **la situation de l'espèce sur le bassin a été qualifiée d'alarmante.**

Dans le contexte actuel, il serait nécessaire de favoriser, autant que faire se peut, l'accès aux frayères à quelques milliers d'individus afin d'assurer le maintien de l'espèce. Même s'il est difficile d'évaluer le nombre de lamproies nécessaires sur les frayères pour assurer ce maintien de la population en raison notamment de l'absence de connaissance sur le homing de la lamproie marine, **le principe de précaution s'impose.**

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 2002. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (agnathes amphihalins). Rapport d'étape Cemagref, 32 p.

APEM, 2004. Assessment of sea lamprey distribution and abundance in the river Spey : Phase II. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No.027 (ROAME No. F01AC608).

BIRD, D.J., POTTER, I. C., HARDISTY, M. W., *et al*, 1994. Morphology, body size and behaviour of recently-metamorphosed sea lampreys, *Petromyzon marinus*, from the lower River Severn, and their relevance to the onset of parasitic feeding. *Journal of Fish Biology*, 1994, vol. 44, no 1, p. 67-74.

CHANSEAU et al., 2005 – 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. Estimation des stocks reproducteurs. 2005. MI.GA.DO, 37 p.

DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980. Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans le bassin de la Garonne et de la Dordogne. – Mémoire : Ecole nationale des ingénieurs des travaux des eaux et des forêts, 151 p.

FINE J.M., VRIEZE L.A., SORENSEN P.W., 2004 – Evidence that petromyzontid lampreys employ a common migratory pheromone that is partially comprised of bile acids. *J. Chem. Ecol.* 2004 Nov;30(11):2091-110.

HARVEY JP, COWX IG., 2003. – Monitoring the river, brook and sea lamprey. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series* no. 5, English Nature, Peterborough.

KAINUA K., VALTONEN T., 1980. Distribution and abundance of European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) larvae in three rivers running into Bothnian Bay, Finland. *Can J Fish Aquat Sci* 37:1960–1966

MAITLAND PS (2003). Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series* No. 5. English Nature, Peterborough.

MALAVOI J.R., 1989. Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. *Bull. Fr. Pêche Piscic*, 315, 189-210.

MALAVOI J.R., SOUCHON Y., 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 365/366, 357-372.

MANION P.J., HANSON L.H. 1980. Spawning behavior and fecundity of lampreys from the upper three Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 1635-1640.

MANION, P. J., MCLAIN, A. L., 1971. Biology of larval sea lampreys (*Petromyzon marinus*) of the 1960 year class, isolated in the Big Garlic River, Michigan, 1960-65. Great Lakes Fishery Commission.

MANION P.J., SMITH B.R., 1978. Biology of larval and metamorphosing sea lampreys (*Petromyzon marinus*) of the 1960 year class in the Big Garlic River, Michigan, part II, 1966-72. Great Lakes Fishery Commission Technical Report 30.

NUNN, A.D., HARVEY JP, NOBLE R.A.A., COWX, I.G., 2008. Condition assessment of lamprey populations in the Yorkshire Ouse catchment, North-East England, and the potential influence of physical migration barriers. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst.* 18, 175–189.

SABATIE M.R., 1998. Eléments d'écologie de la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) dans une rivière Bretonne : le Scorff. Rapport final de la convention Région Bretagne n° 12172/95 du 23.10.1995, 54 p

SLADE J.W., ADAMS J.V., CUDDY D.W., NEAVE F.B., SULLIVAN W.P., YOUNG R.J., FODALE M.F., JONES M.L., 2003. Techniques and methods for estimating abundance of larval and metamorphosed sea lampreys in Great Lakes tributaries, 1995–2001. *J. Great Lakes Res* 29:130–136.

TAVERNY C., 1991. Pêche, biologie, écologie des aloses dans le système Gironde-Garonne-Dordogne : contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'Aloses (*Alosa Alosa* et *Alosa Fallax*) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde. – Antony : Cemagref Editions, 375 p.

TAVERNY C., 2004. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (*Agnathes amphihalins*) - Deuxième tranche fonctionnelle. Cestas, Cemagref Bordeaux : 8 p.

TAVERNY C., 2005. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (*Agnathes amphihalins*) – rapport final - Troisième tranche fonctionnelle. Cestas, Cemagref Bordeaux : 92 p.

TAVERNY C., ELIE P., 2000. Répartition spatio-temporelle de la grande alose *Alosa alosa* (Linné, 1776) et de l'aloise feinte *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) dans le golfe de Gascogne. – Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, n° 362-363, p. 803 – 821.

TAVERNY, C., ELIE, P., 2009. Bilan des connaissances biologiques et de l'état des habitats des lamproies migratrices dans le bassin de la Gironde - Propositions d'actions prioritaires. *Rapport Final. Etude Cemagref, Groupement de Bordeaux.*

TAVERNY C., ELIE P., 2010. Les lamproies en Europe de l'Ouest, écophase et habitats. Cemagref, Quae éditions, Paris, 111 p.

TAVERNY C., URDACI M., ELIE P., 2004. Biologie, écologie et pêche des lamproies migratrices (*Agnathes amphihalins*) - Deuxième tranche fonctionnelle. Cestas, Cemagref Bordeaux : 49.

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.