



M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

**SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE DE LA GRANDE ALOSE ET LA  
LAMPROIE MARINE SUR LA DORDOGNE  
2013**

**ACTIONS AALAD13 ET ALMPD13**



Etude financée par :

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

**Sébastien GRACIA  
Isabelle CAUT**

**Juillet 2014**

MI.GA.DO. 25D-14-RT



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





## REMERCIEMENTS

---

Nous tenons à remercier tous les organismes et toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin aux différentes opérations :

- Le bureau d'étude ECOGEA, partenaire privilégié de MIGADO, pour son aide technique pendant le suivi de la reproduction,
- Le C.T.I.F.L. de Prignonrieux, qui a autorisé MIGADO à installer ses dispositifs d'enregistrement sur son terrain à Castang et qui a aménagé ses horaires de pompage pour faciliter le suivi nocturne,
- Les différents propriétaires privés ayant permis au personnel MIGADO d'avoir accès à des sites privilégiés pour la pose des micros.

## TABLE DES MATIERES

---

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>II</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>VI</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE</b> .....	<b>3</b>
<b>2 SUIVIS DE LA GRANDE ALOSE ET DE LA LAMPROIE MARINE</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Généralités et méthode de suivi de la reproduction de la grande alose</b> .....	<b>4</b>
2.1.1....Choix du site de frai .....	4
2.1.2....Facteurs influençant la reproduction .....	5
2.1.3....Comportement reproducteur .....	5
2.1.4....Fécondité .....	6
2.1.5....Statut de l'espèce .....	6
2.1.6....Zone de suivi de la reproduction de la Grande alose .....	7
2.1.7....Matériels et méthodes de suivi de la grande alose .....	8
<b>2.2 Généralités et méthode de suivi de la reproduction de la lamproie marine</b> ...	<b>11</b>
2.2.1....Statuts .....	13
2.2.2....Matériel et méthodes de suivi de la reproduction de la lamproie marine.....	13
<b>3 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE ET DE LA LAMPROIE MARINE</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Localisation des sites de reproduction des deux espèces</b> .....	<b>15</b>
3.1.1....Localisation des sites de reproduction de la grande alose .....	15
3.1.2....Localisation des sites de reproduction de la lamproie marine .....	15
<b>3.2 Résultats du suivi de la Grande Alose</b> .....	<b>16</b>
3.2.1....Qualité et efficacité du suivi .....	16
3.2.2....Répartition de l'activité de reproduction au cours de la nuit .....	16
3.2.3....Activité de reproduction de la Grande Alose sur l'axe Dordogne en 2013 .....	18

3.2.4....	Evolution des rythmes d'activité sur les frayères.....	18
3.2.5....	Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire .....	19
3.2.6....	Évolution des stocks reproducteurs et du front de colonisation sur l'axe Dordogne de 2002 à 2013.....	21
3.2.7....	Rythmes de reproduction et conditions environnementales.....	21
3.2.8....	Evolution des stocks reproducteurs de Grande Alose sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne.....	23
3.2.9....	Discussion sur le suivi de la reproduction de la grande alose.....	23
3.2.10..	Restauration de la libre circulation des migrateurs sur l'axe Dordogne.....	24
<b>3.3</b>	<b>Résultats du suivi de la lamproie marine .....</b>	<b>24</b>
3.3.1....	Suivi de l'activité sur la Dordogne .....	24
3.3.2....	Suivi de l'activité sur l'axe Isle Dronne .....	26
3.3.3....	Repérage des frayères sur le bassin à l'aval.....	27
<b>3.4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>27</b>
3.4.1....	Cas de la Dordogne.....	27
3.4.2....	Cas de l'axe Isle Dronne.....	28
3.4.3....	Cas de l'ensemble du bassin versant Garonne Dordogne .....	29
<b>3.5</b>	<b>Cartographie de présence de frayères de lamproies marines et fluviatiles sur les secteurs aval.....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>SUIVI DES STADES LARVAIRES DES LAMPROIES.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Généralités et méthodologie .....</b>	<b>34</b>
4.1.1....	Généralités .....	34
4.1.2....	Matériel et méthodes .....	37
<b>4.2</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>41</b>
4.2.1....	Echantillonnage .....	41
4.2.2....	Cartographie des points de pêche.....	42
4.2.3....	Evaluation de l'abondance larvaire sur la Dordogne .....	45
4.2.4....	Evaluation de la structure démographique de la population.....	46
4.2.5....	Evaluation de la distribution des ammocètes sur la Dordogne.....	49

4.2.6....Utilisation de l’habitat - Distribution des ammocètes dans les ambiances, faciès et substrats prospectés sur la Dordogne .....	50
4.2.7....Caractérisation de l’habitat larvaire .....	52
4.2.8....Evolution de la population sur la Dordogne .....	57
4.2.9....Cas de l’axe Isle/Dronne .....	58
<b>4.3 DISCUSSION .....</b>	<b>59</b>
4.3.1....Abondance larvaire.....	59
4.3.2....Facteurs de variabilité de la densité larvaire .....	59
4.3.3....Habitats des ammocètes .....	60
4.3.4....Continuité et évolution du suivi des ammocètes .....	61
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>63</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : La Dordogne à Lalinde.....	3
Figure 2 : La représentation des différents secteurs d'étude .....	3
Figure 3 : Grande Alose ( <i>Alosa alosa</i> ) .....	4
Figure 4 : Cycle biologique de la grande alose .....	4
Figure 5 : Regroupement de géniteurs et bulls d'aloses – photo : MIGADO – 2004 .....	6
Figure 6 : Répartition des aloses dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France). .....	7
Figure 7 : Zone de suivi de la Grande alose .....	7
Figure 8 : Système informatique de contrôle vidéo de Tuilières – MIGADO 2003.....	8
Figure 9 : Les différents indicateurs du stock de géniteurs de grande alose sur l'axe Dordogne.....	9
Figure 10 : Dispositifs d'enregistrement audio numériques.....	10
Figure 11 : Spectre audio sous Sound-Forge 6.0 .....	10
Figure 12 : Cycle biologique de la lamproie marine .....	11
Figure 13 : Nids de lamproie .....	12
Figure 14 : Mode de vie des larves de lamproies (D'après Hardisty et Potter 1971, in com. écr. Lasnes & al., 2010) .....	12
Figure 15 : Répartition des lamproies marines dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France). .....	13
Figure 16 : Localisation des frayères de grande alose et lamproie marine.....	15
Figure 17 : Répartition de l'activité par tranche horaire au cours de la nuit sur toute la saison 2013 .....	17
Figure 18 : Evolution de la répartition de l'activité par tranche horaire au cours de la saison 2013 .....	17
Figure 19 : Répartition de l'activité par tranche horaire sur la période 2005 à 2013 sur la Dordogne.....	18
Figure 20 : Activité cumulée au cours de la saison .....	19
Figure 21 : Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire en 2013.....	19
Figure 22 : Evolution du front de colonisation sur l'axe Dordogne depuis 2003(%).....	20
Figure 23 : Évolution du stock de grande alose sur le bassin de la Dordogne de 2002 à 2013 .....	21
Figure 24 : Evolution de la température et du débit d'avril à juillet 2013 .....	21
Figure 25 : Activité cumulée au cours de la saison - 2013.....	22
Figure 26 : Activité cumulée en fonction du débit - 2013 .....	22
Figure 27 : Activité cumulée en fonction de la température - 2013 .....	22
Figure 28 : Evolution du stock reproducteur d'alose vraie sur le bassin Gironde Garonne Dordogne.....	23
Figure 29 : La Dordogne en aval de Bergerac .....	25
Figure 30 : Lamproie marine – MIGADO 2007.....	26
Figure 31 : Evolution du stock de lamproie marine de 2003 à 2013 .....	28
Figure 32 : Evolution du nombre de géniteurs présents au niveau des stations de contrôle du bassin versant .....	29
Figure 33 : Premiers repérages des secteurs identifiés comme potentiellement intéressants (ronds jaunes), peu favorables (ronds verts) ou pas favorables (ronds bleus) pour la reproduction des lamproies sur le bassin versant des Lacs Médocains. ....	31
Figure 34 : Cartographie des secteurs de lamproies marines et/ou fluviatiles sur les affluents aval du bassin. ....	32
Figure 35 : Cartographie des secteurs de lamproies marines sur les affluents aval du bassin relevés au cours des suivis anguilles .....	32

Figure 36 : Cartographie des secteurs de lamproies fluviatiles adultes et ammocètes du genre <i>Lampetra</i> sur les affluents aval du bassin relevés au cours des suivis anguilles.....	33
Figure 37 : Les actions à mener dans le bassin Gironde Garonne Dordogne en vue d'une meilleure conservation des lamproies migratrices (Taverny, 2010) .....	35
Figure 38 : 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). .....	36
Figure 39 : Sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau (Malavoi, 1989) et faciès d'écoulement d'après Malavoi (1989) Malavoi et Souchon (2002) .....	38
Figure 40 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b) .....	39
Figure 41 : Classification des habitats larvaires selon Slade et al. (2003b) .....	39
Figure 42 : Ammocètes <i>Lampetra sp.</i> et <i>Petromyzon marinus</i> .....	41
Figure 43 : Répartition des points de pêche, des zones de grossissement et des frayères de lamproies marines sur le secteur étudié.....	44
Figure 44 : Répartition de la densité totale d'ammocètes de lamproies marines par station d'amont en aval .....	45
Figure 45 : Distributions des individus par classes de taille (mm) des larves <i>P. marinus</i> et de <i>Lampetra</i> pêchées.....	47
Figure 46 : Décomposition en cohortes des larves <i>Petromyzon marinus</i> pêchées.....	47
Figure 47 : Relation taille poids des larves <i>Petromyzon marinus</i> et <i>Lampetra sp.</i> .....	48
Figure 48 : Distribution de la densité des ammocètes par classes de taille d'amont en aval.....	49
Figure 49 : Répartition en classe de taille selon la distance à la frayère (m) .....	49
Figure 50 : Répartition des différentes classes de taille en fonction du substrat .....	50
Figure 51 : Répartition des différentes classes de taille en fonction des faciès .....	51
Figure 52 : Répartition des différentes classes de taille en fonction des mésohabitats .....	51
Figure 53 : Variation de la densité des ammocètes en fonction de la distance aux frayères.....	53
Figure 54 : Moyenne de taille des ammocètes en profondeur P1 et P2 .....	53
Figure 55 : Moyenne de taille des individus en fonction de la distance entre frayères et sites de prélèvement.....	54
Figure 56 : Taille des ammocètes en fonction du type de substrat majoritaire sur le site de prélèvement.....	54
Figure 57 : Effets combinés du substrat et de la distance sur la taille des ammocètes .....	56
Figure 58 : Evolution de la structure démographique sur la Dordogne .....	57
Tableau 1 : Répartition de géniteurs sur les nids selon la bibliographie .....	14
Tableau 2 : Bilan des enregistrements pour l'année 2013 .....	16
Tableau 3 : Pourcentage d'efficacité des micros en fonction des sites d'écoute.....	16
Tableau 4 : Estimation du nombre de géniteurs sur les frayères en aval de Tuilières .....	18
Tableau 5 : Détails des suivis des frayères de lamproie marine - saison 2013 .....	25
Tableau 6 : Bilan observations de lamproie marine sur la Dordogne.....	26
Tableaux 7 : Bilan des observations de lamproie marine sur l'axe Isles/ Dronne .....	26
Tableau 8 : Bilan des lamproies marines ayant franchi le barrage de Tuilières.....	27
Tableau 9 : Résumé de l'échantillonnage réalisé et moyennes des densités de larves obtenues.....	42
Tableau 10 : Densité des larves de lamproie marine obtenues en fonction des types d'habitats pêchés selon la classification de Slade & al. (2003).....	46
Tableau 11 : Comparaison des densités de larves obtenues via différentes études dans les 2 types d'habitats prospectés de 2011 à 2013 .....	46
Tableau 12 : Répartition des cohortes en 2013 .....	57
Tableau 13 : Relation entre les géniteurs présents sur le secteur et les ammocètes des cohortes correspondantes.....	58
Tableau 14 : Evolution du point de pêche 1324_1353 en 1 mois .....	59

## INTRODUCTION

---

La grande alose (*Alosa alosa* L.) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus* L.) sont deux espèces migratrices diadromes amphihalines historiquement présentes sur le système fluvio-estuarien Gironde-Garonne-Dordogne.

La construction de barrages dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle (navigation, aménagements hydroélectriques, etc.) a compromis la libre circulation des poissons migrateurs. Depuis, un net recul de ces populations a pu être constaté sur le bassin (BOYER et al., 2000). Les extractions de granulats sur les zones de frai n'ont fait qu'accentuer la tendance en détruisant une partie des frayères encore accessibles aux migrateurs sur les parties basse et moyenne des axes. De même, l'absence d'adéquation entre l'effort de pêche et le niveau d'abondance des populations n'a fait qu'accentuer ce phénomène de diminution des stocks (BAGLINIERE, 2000).

L'aire de répartition de la grande alose a fortement régressé sur la quasi-totalité des systèmes fluviaux européens (Rhin, Seine, etc. en France mais aussi Douro, Lima, Mondego au Portugal, etc.) (ALMEIDA et al., 2000; TAVERNY et al., 2000). Aujourd'hui, menacés de disparition, ces poissons migrateurs subsistent encore dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne où ils représentaient, il y a quelques années seulement, la population la plus importante d'Europe. Il convient donc de les protéger et de gérer au mieux leur exploitation. Actuellement, ces espèces sont classées vulnérables à l'échelle française et européenne. Elles figurent à l'annexe III de la convention de Berne et aux annexes II et V de la Directive Habitat-Faune-Flore et elles peuvent également bénéficier de mesures de protection de leurs frayères dans le cadre des arrêtés de biotopes (arrêté du 8/12/88).

C'est avec la volonté d'une meilleure gestion de la ressource qu'un suivi des stocks d'aloses et 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., 2004), 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 l'alose a été mis en place en 2002 à l'aval de la station de contrôle de Tuilières sur la Dordogne, suivi mis en place en 2003 pour la lamproie marine.

Concernant la grande alose, les suivis ont montré que la population s'est maintenue à un certain niveau d'abondance sur le bassin Garonne-Dordogne jusqu'en 2004 mais que, depuis, le stock de géniteurs s'effondre.

C'est ainsi qu'en réponse à ces effectifs inquiétants et aux enjeux précédemment cités, la grande alose a été placée en 2008 sous le coup d'un moratoire interdisant sa pêche professionnelle et amateur, ainsi que sa commercialisation sur les quatre départements concernés (Gironde, Dordogne, Lot-et-Garonne et Charente Maritime). Le moratoire, mesure nécessaire dans le contexte actuel, doit perdurer le temps d'inverser la tendance. En parallèle, des actions pour l'amélioration de la libre circulation sur les parties moyennes des axes migratoires se poursuivent pour permettre au plus grand nombre d'individus d'accéder à des zones plus favorables à leur reproduction et garantir ainsi un meilleur recrutement.

Le suivi de la grande alose en aval des barrages du bergeracois est une action inscrite comme prioritaire dans le PLAGEPOMI, et répond à la **mesure SB06** intitulée « poursuivre le suivi de la reproduction de la grande alose » (p 70 du document).

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, 120 T sont 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 SB10** intitulée « suivre la reproduction des lamproies marines » (p 71 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 cette année 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. La caractérisation des habitats des zones de grossissement des larves est elle aussi une action inscrite dans le PLAGEPOMI, et répond à la **mesure GH05** intitulée « Améliorer la connaissance des habitats des lamproies et des larves de lamproies marines » (p 61 du document).

Ainsi, ces suivis visent à :

- Compléter le suivi de la reproduction de ces espèces débuté en 2002 et 2003 afin d'estimer le stock reproducteur sur la Dordogne en 2013;
- Recueillir un ensemble de données permettant d'évaluer l'impact de l'application de mesures restrictives de la pêche à l'alose sur l'évolution de la population d'aloses;
- Appréhender, suite à la remise en service du barrage de Tuilières en 2009, les conséquences éventuelles de l'ouvrage sur la reproduction de l'alose;
- Acquérir de nouvelles connaissances sur le stade larvaire 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 les suivis de la reproduction de la grande alose (action AALAD13) et de la lamproie marine ainsi que sur une première étude des habitats des ammocètes (action ALMPD13).

## 1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE



Figure 1 : La Dordogne à Lalinde

D'une longueur totale de 482.9 kilomètres (km) (sandre.eaufrance.fr), la Dordogne prend sa source dans le Massif Central, au Puy de Sancy. Après avoir traversé 6 départements, elle se jette dans la Garonne au Bec d'Ambès pour former la Gironde avant de rejoindre l'Océan Atlantique. Le bassin versant représente une superficie totale d'environ 24000 km<sup>2</sup>.

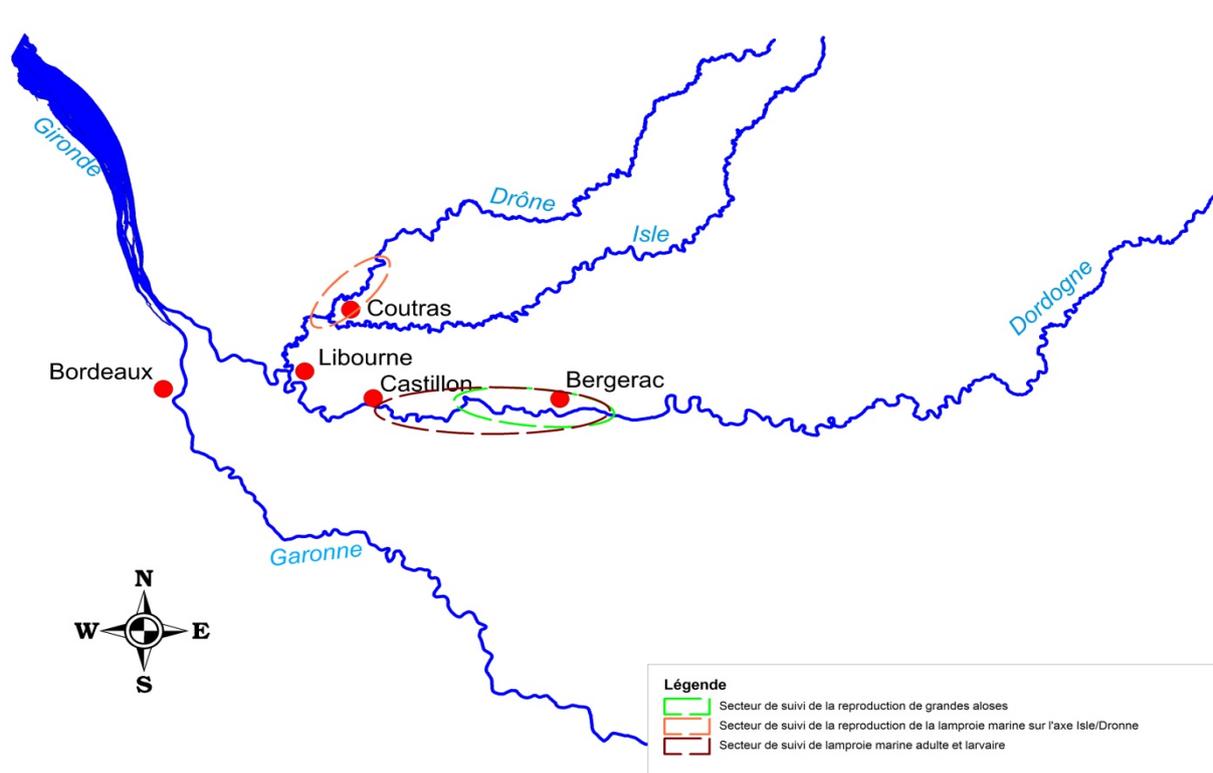


Figure 2 : La représentation des différents secteurs d'étude

Les différentes études ont principalement eu lieu sur la partie basse de la Dordogne. Le suivi de la grande alose a été effectué entre le barrage de Tuilières à l'amont, et la Gardonne à l'aval. Le suivi de la reproduction de la lamproie marine a été effectué du barrage de Tuilières jusqu'à Castillon, ainsi que sur l'axe Isle Dronne, entre La Roche Chalais en amont et Coutras en aval. Enfin, le suivi des ammocètes a été effectué entre le barrage de Tuilières à l'amont, et Castillon à l'aval. L'ensemble des secteurs est présenté sur la carte ci-dessus.

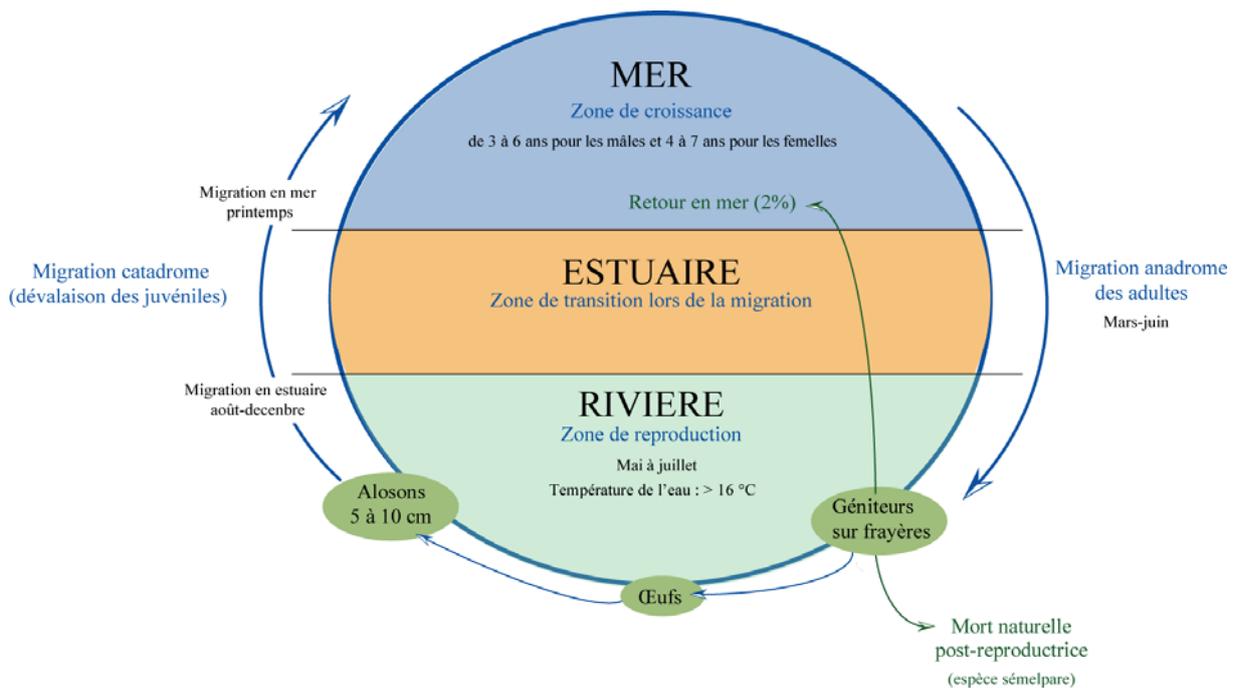
## 2 SUIVIS DE LA GRANDE ALOSE ET DE LA LAMPROIE MARINE

### 2.1 Généralités et méthode de suivi de la reproduction de la grande alose



**Figure 3 : Grande Alose (*Alosa alosa*)**

La grande alose est un poisson migrateur amphihalal potamotocue. Sa reproduction a donc lieu en eau douce et son grossissement en mer. Après 3 à 6 ans passés en mer pour les mâles et 3 à 8 ans pour les femelles en raison d'une maturation sexuelle plus tardive, les géniteurs entament la migration vers les zones de reproduction (BAGLINIERE et ELIE, 2000 ; LAMBERT et al, 2001 ; MARTIN-VANDEMBLUCKE, 1999; TAVERNY, 1991). Ainsi, son cycle de vie se déroule dans trois lieux bien distincts: la mer, l'estuaire et la rivière (Figure 4).



**Figure 4 : Cycle biologique de la grande alose**

#### 2.1.1 Choix du site de frai

La grande alose se reproduit sur les parties basses et moyennes des axes migratoires (en amont des zones d'influence de la marée dynamique) sur un substrat de cailloux et de galets (favorable pour le dépôt des œufs et le développement des larves).

En règle générale, les frayères potentielles présentent une plage de graviers affleurant délimitée à l'amont par une zone de calme (mouille) et à l'aval par une zone peu profonde à courant plus rapide (Taverny, 1991). La présence d'obstacles (barrages) sur l'axe

migratoire représente un frein à la migration et peut contraindre les poissons à frayer sur des secteurs situés en aval immédiat de ces seuils sur des zones avec des caractéristiques morpho-dynamiques pas toujours favorables au succès de la reproduction.

### 2.1.2 Facteurs influençant la reproduction

La période de reproduction débute au mois d'avril avec l'arrivée des premiers géniteurs sur les zones de fraie pour se terminer au cours du mois de juillet et est à mettre en relation avec la température de l'eau (BAGLINIERE et ELIE, 2000; BOISNEAU et al, 1990; DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995). Ce facteur physique semble prépondérant dans l'initiation et le contrôle de l'activité de reproduction. Les valeurs observées sont toujours supérieures à 12°C, la plupart du temps aux environs de 16°C à 18°C (BOISNEAU et al, 1990 ; CASSOU-LEINS et al, 1990 ; HOESTLAND, 1958 in BAGLINIERE et ELIE, 2000).

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

### 2.1.3 Comportement reproducteur

L'activité de ponte se déroule de nuit selon une succession de séquences comportementales précises qui constituent le phénomène de "bulls". Les géniteurs meurent le plus souvent après la reproduction. Après l'éclosion, les alosons gagnent l'océan en 3 à 6 mois.

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

La journée, les géniteurs matures restent le plus souvent au repos derrière des blocs.

Au crépuscule, leur activité augmente. Les aloses se regroupent sur les secteurs de reproduction pour y constituer des couples. Le sex-ratio sur les sites de reproduction varie au cours de la saison. Il est en moyenne situé autour de 1 mais légèrement en faveur des femelles pour le bassin de la Gironde (BOISNEAU et al, 1990 ; TAVERNY, 1991 ; LAMBERT et al., 2001).

La nuit, l'activité de ponte (en nombre moyen horaire de bulls) débute vers 23h et se termine aux environs de 5 h. Elle est maximale entre 2 et 3 h du matin (BOISNEAU et al, 1990). Les couples formés montent à la surface, le mâle et la femelle (parfois plusieurs mâles pour une femelle), flanc contre flanc, frappent violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale en exécutant un déplacement circulaire de 1 à 1,2 m de diamètre. Les produits génitaux sont libérés et la fécondation a lieu dans le tourbillon créé pendant cette phase appelée localement « bull », qui dure de 2 à 10 secondes (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; BOISNEAU et al., 1990 ; BELAUD et CARETTE, 1999).

L'acte de reproduction est très sonore (35 à 50 dB) et visible à distance en raison de la projection de gerbes d'eau. Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de fraie.



**Figure 5 : Regroupement de géniteurs et bulls d'aloses – photo : MIGADO – 2004**

La grande alose est une espèce semelpare, c'est-à-dire qu'elle meurt après la reproduction. Seuls quelques rares adultes se reproduisent une deuxième fois (Menesson-Boisneau et al., 2000).

#### 2.1.4 Fécondité

L'espèce présente une très forte fécondité, variable cependant selon les auteurs : elle pourrait varier de 77 000 ovocytes / kg de femelle à 200 000 ovocytes / kg de femelle (CASSOUS-LEINS et al., 2000), 100 000 ovocytes / kg étant souvent considéré comme une valeur minimale.

Le nombre de bulls qu'effectue une femelle au cours de la saison de reproduction est difficile à déterminer. Il varie selon les auteurs entre 5-7 bulls (CASSOUS-LEINS et CASSOUS-LEINS, 1981), voire 10-12 bulls (DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995) par femelle. Ces données sont basées sur des observations histologiques qui indiquent une maturation fractionnée des ovaires (CASSOUS-LEINS et CASSOUS-LEINS, 1981) ou sur des comparaisons entre le nombre de bulls comptés au cours de la saison et le nombre de géniteurs présents sur un tronçon donné (DARTIGUELONGUE et FATIN, 1995).

Jusqu'à présent, il était généralement admis qu'une femelle pondait de 5 à 7 fois au cours de la saison de reproduction (CASSOUS-LEINS et CASSOUS-LEINS, 1985; CASSOUS-LEINS et al., 2000). Des études sur la Dordogne laissent à penser que ce chiffre serait plus proche de 10 bulls/femelle (MAYERAS et al., 2005) mais cette hypothèse reste à confirmer.

#### 2.1.5 Statut de l'espèce

Sa raréfaction est assez récente. Entre 500 et 600 tonnes d'aloses adultes ont été prélevées chaque année par la pêche professionnelle girondine sur la période de 1980 à 1985 (d'après Castelnaud et Rochard, 1997, dans Lambert & al., 2001). L'espèce se retrouvait encore dans le Lot, et jusqu'à Toulouse dans les années 50. Désormais, les zones de frayères sont situées à moins de 160 km de l'océan sur la Dordogne et à moins de 300 km sur la Garonne (Cassou-Leins, 1981).

L'espèce est considérée comme vulnérable par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN). Depuis 2008, en raison de la très forte diminution des effectifs, un moratoire interdisant sa pêche sur tout le bassin Garonne Dordogne a été instauré. Ce moratoire a été prorogé.

Un programme « Life » de réintroduction de l'espèce sur le Rhin est en cours via des prélèvements d'individus sur le bassin Garonne Dordogne. Les géniteurs prélevés en milieu naturel sont transférés à la pisciculture fédérale de Bruch en Lot et Garonne et donnent vie à des millions de larves. Ces jeunes individus sont ensuite transférés et lâchés dans le système rhénan, au stade larvaire (plus précisément, avant l'apparition des premières écailles).

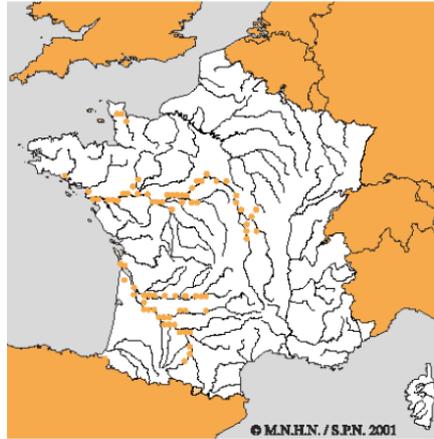


Figure 6 : Répartition des aloses dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France).

#### 2.1.6 Zone de suivi de la reproduction de la Grande alose

En 2013, la zone de suivi de la grande alose s'étendait de l'aménagement hydroélectrique de Tuilières jusqu'à Ste Foy La Grande sur la Dordogne (Figure 7). **On peut aussi noter la présence chaque année de géniteurs de grande alose en aval du barrage de Coutras sur la Dronne lors des suivis de la reproduction de l'aloise feinte, mais dont nous ne pouvons pas appréhender la proportion.** Ce barrage représente semble-t-il, un point de blocage de certaines espèces au cours de leur migration. Une hybridation est alors possible entre ces 2 espèces d'aloises sur ce secteur de la Dronne.

Trois ouvrages hydroélectriques, exploités par E.D.F., sont présents sur la partie moyenne de la Dordogne. Il s'agit des barrages du grand Bergeracois situés, d'amont en aval, à Mauzac, Tuilières et Bergerac. Ces ouvrages sont équipés de passes à poissons et d'un ascenseur pour Tuilières. Les migrations sont suivies au niveau des stations de vidéo contrôle de Tuilières et de Mauzac. Sur ce secteur d'étude, d'un linéaire d'environ 75 km, les frayères dites "majeures" sont suivies beaucoup plus régulièrement et les frayères dites "secondaires" sont contrôlées plus occasionnellement.

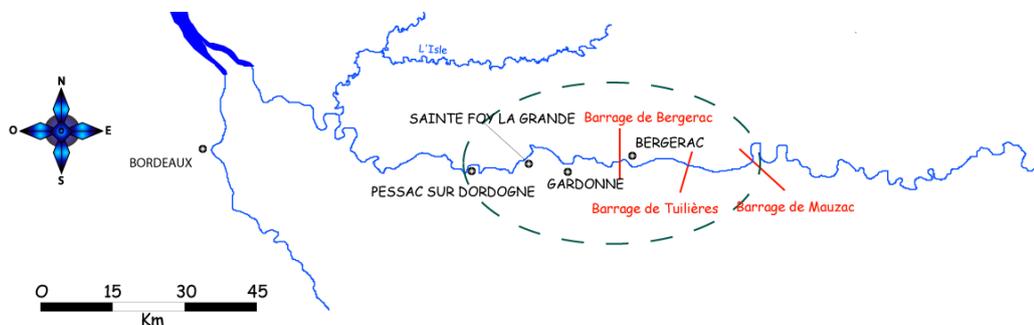


Figure 7 : Zone de suivi de la Grande alose

## 2.1.7 Matériels et méthodes de suivi de la grande alose

### 2.1.7.1 Recueil des données environnementales

La température de l'eau et le débit étant les principaux paramètres pouvant influencer le déclenchement de l'activité de reproduction de la Grande Alose, il a été décidé de suivre régulièrement ces 2 paramètres dès la mi-avril à l'aide :

- d'un enregistreur autonome de température (S2T600 NKE) installé au niveau de l'aménagement de Tuilières et réglé à un pas de temps de 2h.

- des données de débit moyen journalier (QJM) extraites de la banque HYDRO. Ces valeurs ont été relevées au niveau de la commune de Lamonzie, située à quelques kilomètres seulement en aval de Bergerac.

### 2.1.7.2 Estimation du nombre de géniteurs sur l'axe Dordogne

L'estimation de la population de grande alose sur le bassin de la Dordogne nécessite le cumul des résultats de deux modes de suivis présentés ci-dessous :

- un système de vidéo surveillance installé au niveau de la passe à poissons du barrage hydro-électrique de Tuilières permet d'enregistrer le passage d'aloses (Figure 8).

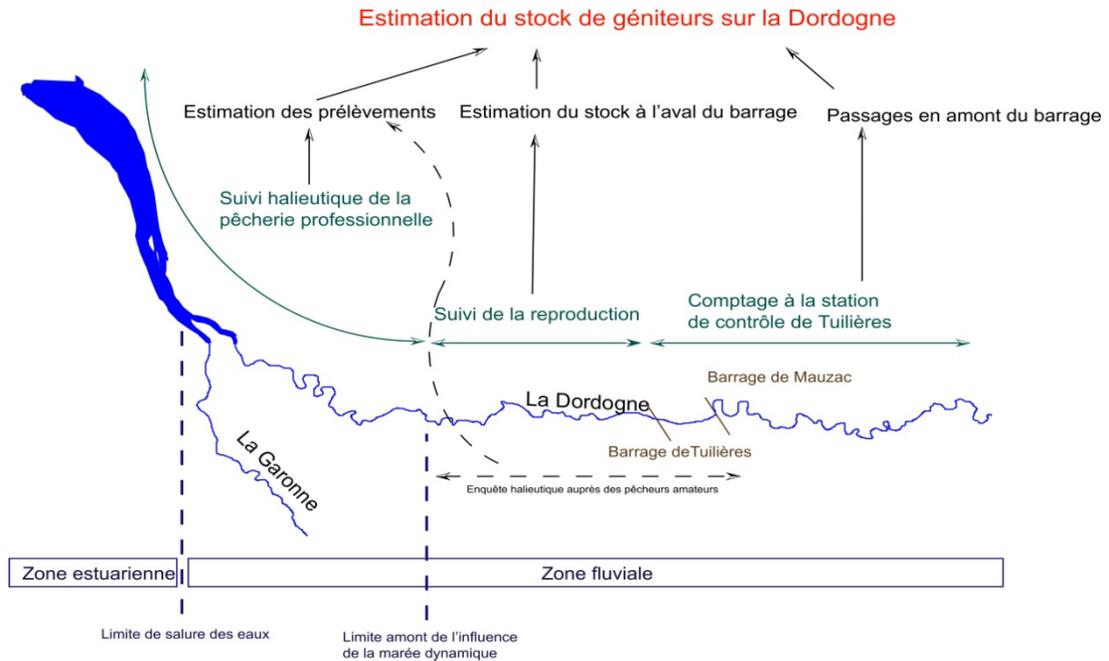


**Figure 8 : Système informatique de contrôle vidéo de Tuilières – MIGADO 2003**

- le suivi de la reproduction en aval de Tuilières permet d'estimer la part du stock reproducteur ne franchissant pas les barrages.

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

- les géniteurs ne se reproduisent que sur une seule frayère;
- un bull correspond à l'activité d'une seule femelle et d'un seul mâle ;
- il n'y a qu'une ponte par nuit et par femelle;
- une femelle pond 10 fois au cours d'une saison de reproduction (Mayeras et al., 2005).



**Figure 9 : Les différents indicateurs du stock de géniteurs de grande alose sur l'axe Dordogne**

Stock reproducteur d'aloses sur la Dordogne = stock estimé à l'aval du barrage de Tuilières via le suivi de la reproduction + nombre d'aloses comptabilisées à la station de contrôle de Tuilières

L'application de cette méthode, en dépit des approximations qu'elle comporte, permet cependant d'établir un indice d'abondance suffisamment précis pour gérer la population sur le bassin.

#### 2.1.7.3 Suivi de l'activité de reproduction

L'estimation du nombre de géniteurs passe d'abord par la localisation des différents sites de fraie actifs puis par la quantification de l'activité de reproduction sur ces différents sites par comptage du nombre de bulls. Le dénombrement de ces bulls sur un site donné, à une date donnée, permet de faire une estimation du stock de géniteurs présents sur ce site (CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1981 ; CASSOU-LEINS et al., 2000 ; BELAUD et al., 2001). Les comptages de bulls ont lieu depuis les berges entre 22 h et 6 h du matin. Ils sont réalisés de deux manières : soit directement à vue et/ou à l'ouïe (comptage direct), soit par enregistrement audio (CASSOU-LEINS et al., 2000, BAGLINIERE et ELIE, 2000).

##### - Comptage direct

En ce qui concerne le comptage direct, l'observateur est muni d'un compteur manuel et les bulls entendus sont comptabilisés par quart d'heure. Lorsque les conditions environnementales se prêtent au déclenchement de la reproduction, des prospections sont effectuées sur toutes les frayères régulièrement fréquentées. Des comptages sont également effectués lors de prospections de nouvelles frayères et sur les frayères secondaires afin de vérifier la présence ou l'absence d'activité au cours de la saison. L'activité de reproduction ne se déclenchant pas au même moment sur les différents sites de fraie, ces prospections doivent donc être régulièrement réalisées. Par ailleurs, les comptages sont également nécessaires pour réaliser le calibrage des dispositifs d'enregistrement audionumérique afin de déterminer leur efficacité.

- Comptage par enregistrement audionumérique

Lorsque le début de l'activité est constaté en début de saison, les principales zones de fraie vont être en priorité suivies par enregistrement audionumérique afin de garantir une surveillance régulière de ces zones. Dans le cadre de cette étude, le dispositif se compose :

- d'un microphone de type parabole (SONY ECM-PB1C) ou de type directionnel (CANON RODE VideoMic). Ils sont notamment utilisés pour l'écoute à distance des chants d'oiseaux et possèdent une portée d'enregistrement (plus de 100 m) nettement supérieure à celle d'un microphone classique.

- d'un enregistreur mini-disque relié au micro (SONY MZ-N710 ou SONY MZ-RH1, voir photos) (Figure 10).

- l'ensemble étant disposé à l'intérieur d'une boîte ou d'un seau, afin de protéger le dispositif des intempéries.



**Figure 10 : Dispositifs d'enregistrement audio numériques**

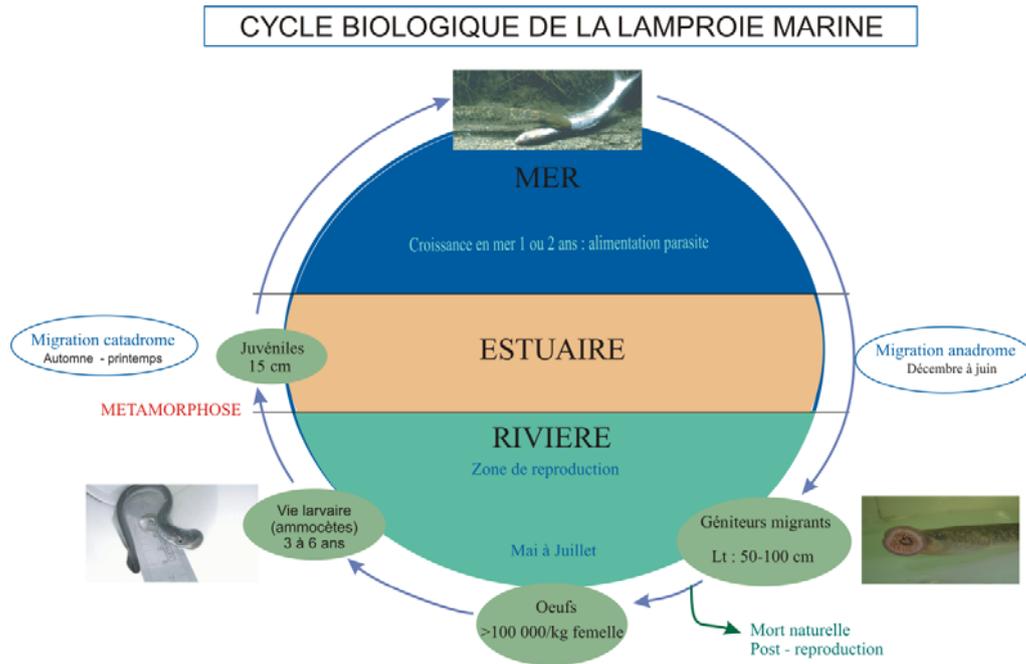
Les enregistreurs numériques sont programmés de façon à obtenir des séquences d'enregistrement fixes, d'une durée d'un quart d'heure. L'analyse des enregistrements est réalisée grâce aux logiciels de traitement de son SONIC STAGE et SOUND FORGE 6.0 qui permettent respectivement l'extraction vers l'ordinateur ainsi que la visualisation du spectre d'enregistrement (Figure 11). Une analyse visuelle puis auditive permet de localiser et de comptabiliser les bulls de manière rapide afin d'éviter l'écoute de la totalité de l'enregistrement.



**Figure 11 : Spectre audio sous Sound-Forge 6.0**

En raison des contraintes de temps et de disponibilité, il a été choisi de ne transférer en routine sur ordinateur que 1h30 à 2h00 d'enregistrement par nuit et par site, soit 6 à 8 séquences d'un quart d'heure réparties sur la durée de la nuit (séquences téléchargées selon les heures de démarrage du suivi: 23h30-23h45; 0h30-0h45; 01h30-01h45; 01h45-02h00; 02h45-03h00; 03h00-03h15; 04h00-04h15; 04h30-04h45). Ces séquences dites de référence permettent d'obtenir une vision générale de la répartition de l'activité au cours de la nuit (J.M. LASCAUX-Rapport ECOGEA 2005). En supplément, des écoutes sont effectuées sur des nuits complètes et à différents moments de la saison, afin d'appréhender plus finement la répartition de l'activité au cours de la nuit. Des coefficients d'activité sont ainsi calculés pour chaque quart d'heure d'une nuit type. Il est ensuite possible de reconstituer l'activité de fraie sur toute une nuit de suivi à partir du nombre de bulls comptabilisés sur les quarts d'heure de référence.

## 2.2 Généralités et méthode de suivi de la reproduction de la lamproie marine



**Figure 12 : Cycle biologique de la lamproie marine**

De même que la grande alose, la lamproie marine est un poisson migrateur amphihalain 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) et/ou par la très forte concentration de fer que présentent ces larves (Taverny, 2010).

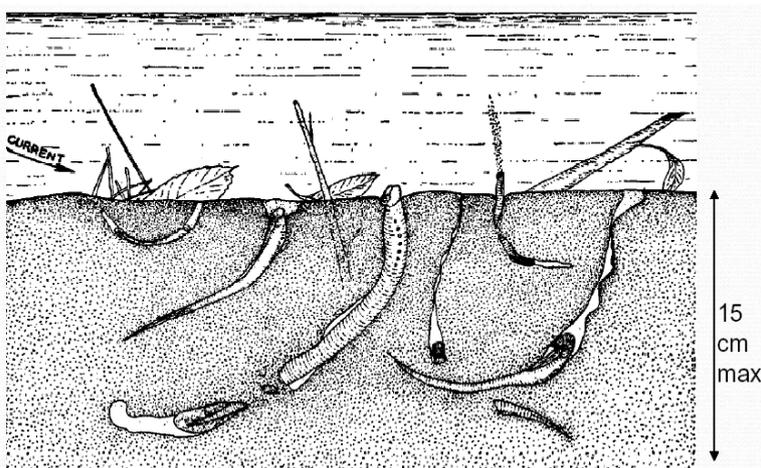
Ainsi, lors de la montaison, la lamproie remonterait les rivières grâce à son système olfactif très sensible à ces phéromones présentes dans l'eau. Elle est là aussi déclenchée par des facteurs internes : la perte de la capacité d'osmorégulation de la lamproie et des facteurs externes tels qu'une augmentation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

<sup>1</sup> 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 13 : 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 14) qu'elles vont consolider avec du mucus.



**Figure 14 : Mode de vie des larves de lamproies (D'après Hardisty et Potter 1971, in com. écr. Lasnes & al., 2010)**

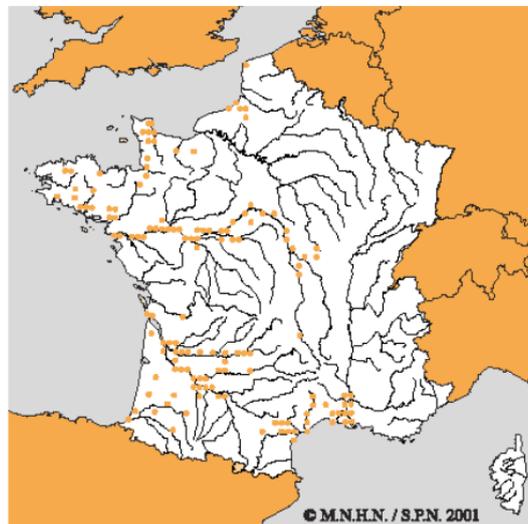
L'entrée du terrier est de forme conique pour faciliter l'entrée du courant permettant la respiration et l'amélioration des apports en nutriments. A ce stade, les lamproies se nourrissent par filtration. Elles consomment du plancton, des débris organiques et des bactéries. Pendant 5 à 6 ans, les larves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

### 2.2.1 Statuts

A l'échelle mondiale, la lamproie marine n'est pas classée comme étant une espèce menacée, probablement en raison du fait qu'elle a un impact non négligeable sur l'économie piscicole dans les grands lacs américains où elle est considérée comme une espèce invasive (Maitland in Maitland, 2003). En Europe, elle a disparu de la Suisse et de la République Tchèque ; en France, son aire de répartition s'est considérablement réduite et fragmentée (figure 15).



**Figure 15 : Répartition des lamproies marines dans les fleuves français (source : Atlas des poissons d'eau douce de France).**

Par conséquent, l'espèce est protégée sur l'ensemble du territoire national depuis 1988, de même que ses frayères. Son usage comme appât pour la pêche est interdit. (Taverny 2010). Les principales causes connues de sa baisse de population sont les problèmes de rupture du continuum fluvial (barrages hydrauliques...), et la dégradation des zones de frayères.

### 2.2.2 Matériel et méthodes de suivi de la reproduction de la lamproie marine

Le suivi de la lamproie se fait par une simple observation 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 taches plus claires observables à l'œil nu.

Ainsi, sur la Dordogne, les nids sont recensés à partir d'une embarcation, 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 ainsi que leurs coordonnées GPS sont enregistrés. Sur l'axe Isle / Dronne, l'ensemble du linéaire est prospecté à pied, afin de repérer les zones potentielles de reproduction. Le recensement des nids se fait en waders en raison du faible niveau d'eau au niveau des frayères déjà connues.

De manière générale, plusieurs recensements sont effectués entre mai et début juillet pour couvrir la période de reproduction de la lamproie et recenser les nouveaux nids et les deux axes d'étude.

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 dans 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).

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

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

Ainsi, on peut estimer le nombre de géniteurs par nid à partir des valeurs obtenues au cours de l'étude :

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

### 3 RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DE LA GRANDE ALOSE ET DE LA LAMPROIE MARINE

#### 3.1 Localisation des sites de reproduction des deux espèces

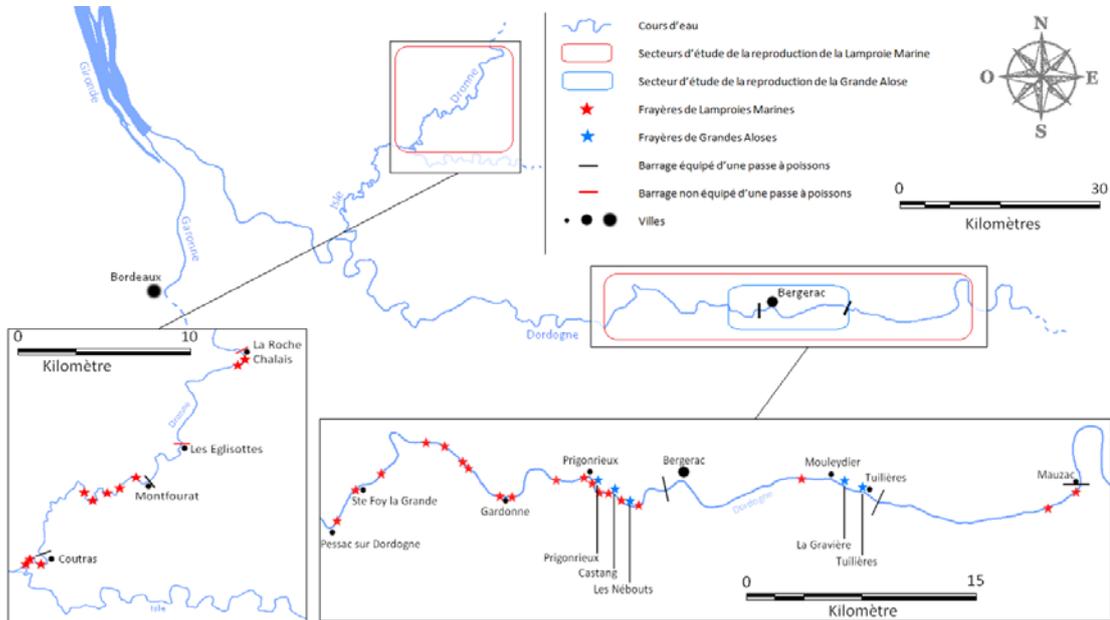


Figure 16 : Localisation des frayères de grande alose et lamproie marine

##### 3.1.1 Localisation des sites de reproduction de la grande alose

Cette année, il n'y a pas eu de frayères secondaires actives, seules les frayères principales ont été exploitées. Les sites majeurs de "La Gravière", "Castang", "Les Nébouts", et "Prigonrieux" ont été régulièrement suivis via les systèmes d'enregistrement. Le site du port de "Tuilières", a été suivi sans système d'écoute en raison des bruits parasites alentours. Les sites de reproduction sont localisés sur la figure 16.

##### 3.1.2 Localisation des sites de reproduction de la lamproie marine

Cette année, les suivis ont été réalisés sur la Dordogne et l'axe Isles / Dronne. Les sites suivis sont localisés sur la figure 16. Les sites de reproduction les plus importants se situent sur les grands axes, en aval des premiers obstacles (même équipés de dispositifs de franchissement). Ces secteurs présentent un important potentiel en sites de frai 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 Tuilières-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).

### 3.2 Résultats du suivi de la Grande Alose

La période du suivi de la grande alose s'est étendue du 25 avril avec l'observation des premiers bulls puis à partir du 8 mai à Prigonrieux et s'est prolongée jusqu'au 15 juillet à La Gravière.

#### 3.2.1 Qualité et efficacité du suivi

Le suivi a pu être effectué sur la totalité de la période de reproduction, ce qui représente un total de 405,5 h d'enregistrement. Le détail du suivi est présenté sur le tableau 2.

Frayère	Date de reproduction	Comptage direct		Suivi enregistrement			
		Durée (h)	Nuits suivies	Nuits suivies	Durée (h)	Temps dépouillé (h)	% Dépouillé
Prigonrieux	08/05 - 01/07	3,25	17	15	86,25	27,25	31,59
Castang	15/05 - 01/07	3,25	17	16	92	29,25	31,79
Nébouts	06/06 - 30/06	3,5	17	14	80,5	27	33,54
La Gravière	11/05 - 15/07	5,75	25	25	143,75	105	73,04
Tuilières	08/05 - 13/07	6,75	21	0	0	0	0,00
	<b>Total</b>	<b>22,5</b>	<b>97</b>	<b>70</b>	<b>402,5</b>	<b>188,5</b>	<b>46,83</b>

**Tableau 2 : Bilan des enregistrements pour l'année 2013**

L'efficacité des micros est définie en comparant les bulls entendus en écoute réelle à ceux enregistrés via le micro sur le même quart d'heure (tableau 3).

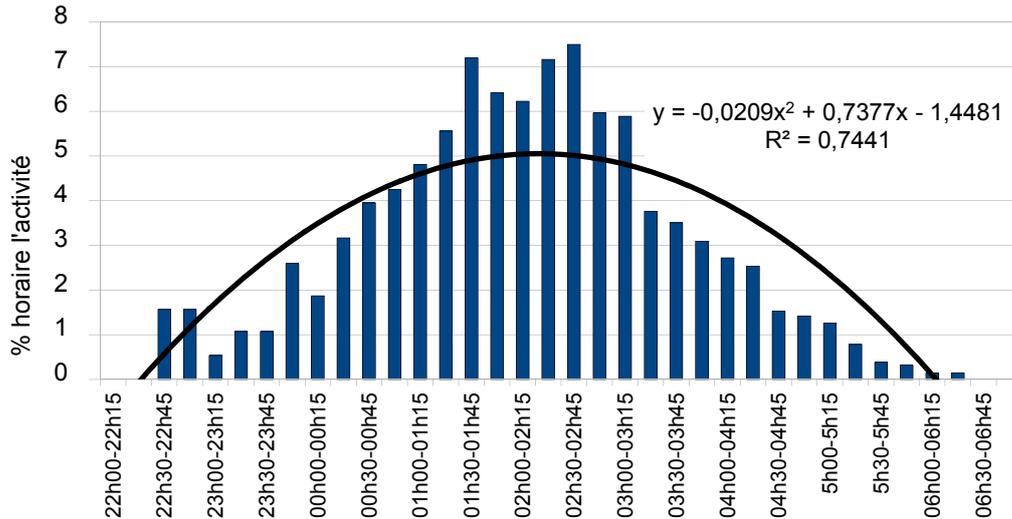
Site	La Gravière	Prigonrieux	Castang	Nébout
% d'efficacité	62	55	55	55

**Tableau 3 : Pourcentage d'efficacité des micros en fonction des sites d'écoute**

Pour les frayères en aval de Bergerac, l'efficacité des micros n'a pas pu être estimée de façon précise compte tenu du faible nombre de bulls recensé. L'efficacité retenue est donc celle des années précédentes.

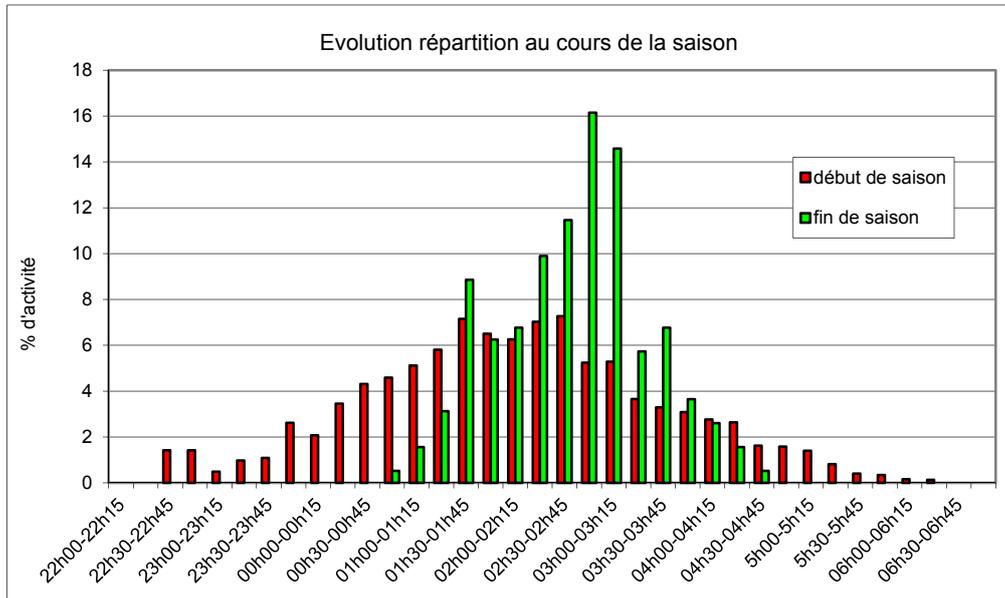
#### 3.2.2 Répartition de l'activité de reproduction au cours de la nuit

Des pourcentages d'activité par 1/4 d'heure ont été calculés à partir de 12 nuits complètement dépouillées sur la frayère de la Gravière uniquement (les autres frayères ne présentant pas suffisamment d'activité pour faire l'exercice).



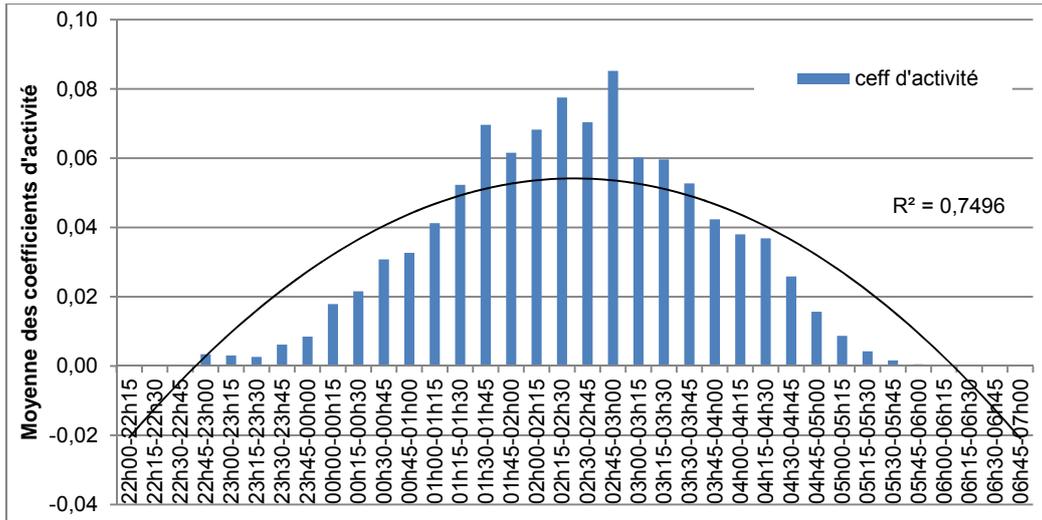
**Figure 17 : Répartition de l'activité par tranche horaire au cours de la nuit sur toute la saison 2013**

Sur le graphique (Fig. 17), le pic d'activité ne figure pas nettement. Le faible  $R^2$  observé est probablement à mettre en relation avec le faible nombre de bulls comptabilisés cette année encore sur les frayères.



**Figure 18 : Evolution de la répartition de l'activité par tranche horaire au cours de la saison 2013**

Il a été possible de distinguer 2 courbes de répartition d'activité au cours de la saison : une pour la période précédant le 01 juillet et une pour la fin de la saison de reproduction.



**Figure 19 : Répartition de l'activité par tranche horaire sur la période 2005 à 2013 sur la Dordogne**

Le graphique ci-dessus reprend les pourcentages d'activité pour l'ensemble des frayères et les années de 2005 à 2013. Il y a donc une augmentation progressive de l'activité puis une diminution suite à un pic d'une activité maximale vers le milieu de la nuit : entre 2h et 3h. La courbe de tendance définit alors un modèle paraissant fiable au regard du  $R^2$ .

### 3.2.3 Activité de reproduction de la Grande Alose sur l'axe Dordogne en 2013

Cette année, un total de 13157 bulls inégalement répartis sur les différentes frayères a été enregistré. A partir des hypothèses de calcul présentées dans le protocole, le nombre total de géniteurs sur les frayères est estimé à plus de 2600 aloses. Les détails par frayère sont présentés dans le tableau suivant.

Site	Prigonrieux	Castang	Nébouts	La Gravière	Le port de Tuilières	Total
Nombre de bulls	159	120	226	10268	2385	13157

**Tableau 4 : Estimation du nombre de géniteurs sur les frayères en aval de Tuilières**

Cette année encore, le nombre d'aloses ayant franchi le barrage de Tuilières reste faible (682 aloses). **Le stock reproducteur sur l'ensemble du bassin de la Dordogne est estimé à 3300 individus.** Une part non estimée se reproduit sur l'axe Isle / Dronne. Cette année, sur 5 observations, un maximum de bulls à moins de 10 bulls au quart d'heure a été relevé en aval de Coutras contre un maximum de 45 bulls au quart d'heure en 2008, sur 5 observations.

### 3.2.4 Evolution des rythmes d'activité sur les frayères

Sur l'aval de Bergerac, 80% de l'activité de reproduction se sont déroulés entre le 06 et le 27 juin. Sur les frayères situées en amont de Bergerac, 80% de l'activité de reproduction se sont déroulés entre le 11 juin et le 05 juillet (Fig. 20). La reproduction s'est arrêtée un peu plus tôt sur les frayères en aval de Bergerac (27/06) et s'est prolongée en diminuant graduellement durant le mois de juillet sur la frayère de "La Gravière" uniquement.

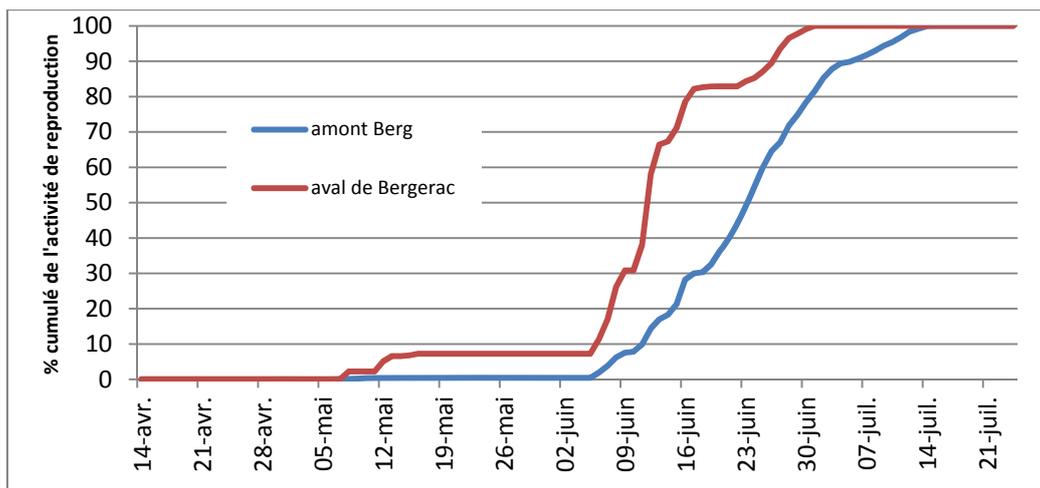


Figure 20 : Activité cumulée au cours de la saison

### 3.2.5 Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire

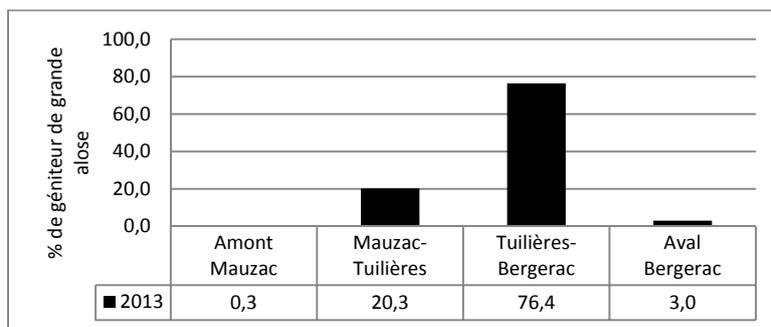
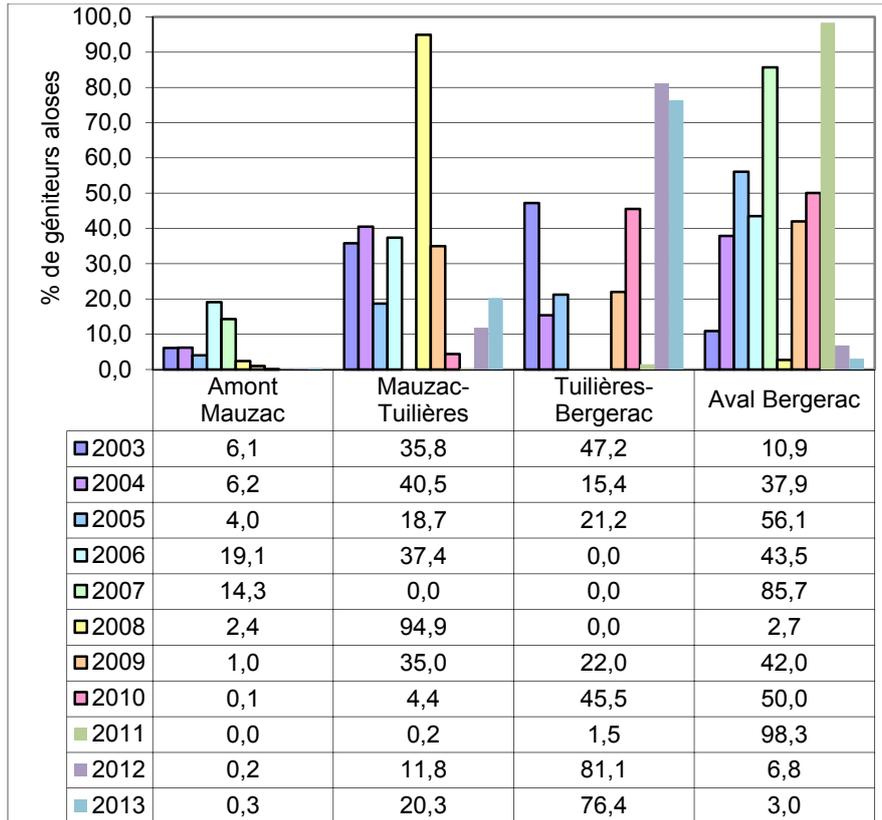


Figure 21 : Répartition des géniteurs sur l'axe migratoire en 2013

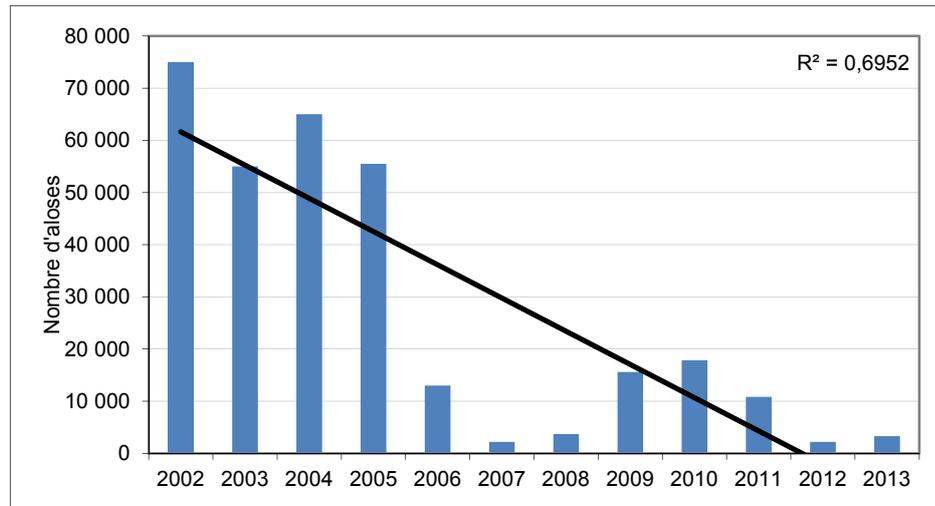


**Figure 22 : Evolution du front de colonisation sur l'axe Dordogne depuis 2003(%)**

Cette année, on peut noter le faible taux de franchissement des ouvrages de Tuileries et Mauzac à l'image de la migration de l'année dernière.

Au cours des suivis de la reproduction de l'aloise feinte, des géniteurs de grande alose sont observés sur l'axe Isle / Dronne. La localisation de l'activité observée chaque année, permet de soulever l'hypothèse d'un blocage des aloses qui remontent jusqu'aux barrages de Coutras et Laubardemont (ceci malgré la présence d'une passe à poissons au barrage de Coutras). Cette hypothèse semble d'autant plus vraie dans le cas de la grande alose qu'aucune activité de reproduction n'est recensée en amont de Coutras (zone non soumise à marée) et que seuls quelques individus (3 en 2013) sont comptabilisés à la station de contrôle de Monfourat située en amont.

### 3.2.6 Évolution des stocks reproducteurs et du front de colonisation sur l'axe Dordogne de 2002 à 2013



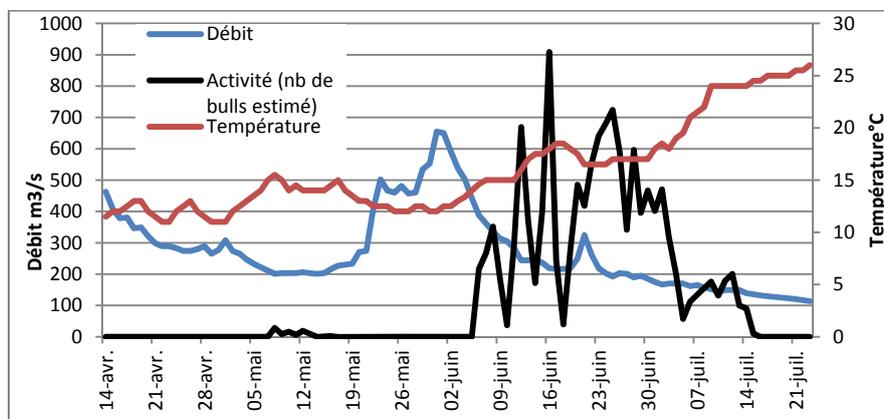
**Figure 23 : Évolution du stock de grande alose sur le bassin de la Dordogne de 2002 à 2013**

Après une période de relative stabilité de 2002 à 2005, au cours de laquelle le stock reproducteur a varié de 75 000 à 55 000 individus, une baisse très marquée des effectifs est apparue en 2006 et s'est confirmée et accentuée jusqu'en 2007. A partir de 2008, le stock a légèrement augmenté jusqu'à frôler les 20000 individus en 2010 avant de retomber en dessous des 10 000 aloses en 2011. En 2012 et 2013, le stock de géniteurs a de nouveau chuté sur le bassin.

### 3.2.7 Rythmes de reproduction et conditions environnementales

Comme vu précédemment, la reproduction est influencée par le débit et la température de l'eau. Le graphique suivant montre l'évolution de ces 2 variables au cours de la période de suivi.

La température de l'eau, n'a pas dépassé 14°C au mois d'avril. C'est seulement à partir du 06 mai que ce paramètre augmente considérablement pour atteindre 15.5°C le 8 mai, date de début d'activité. Du 17 mai au 5 juin, l'activité s'interrompt certainement en lien avec l'augmentation des débits au cours de cette période.



**Figure 24 : Evolution de la température et du débit d'avril à juillet 2013**

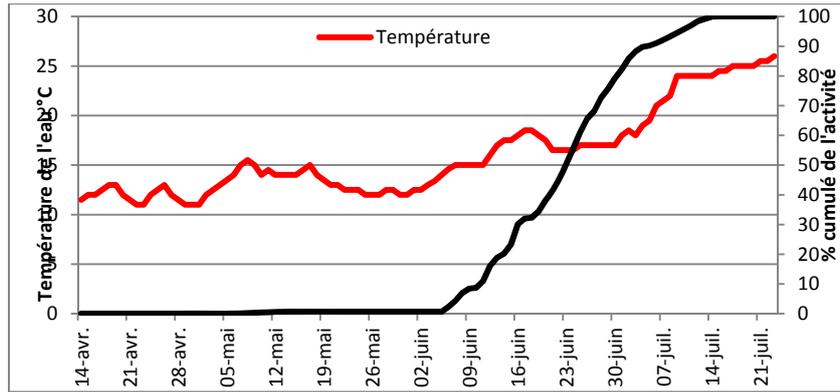


Figure 25 : Activité cumulée au cours de la saison - 2013

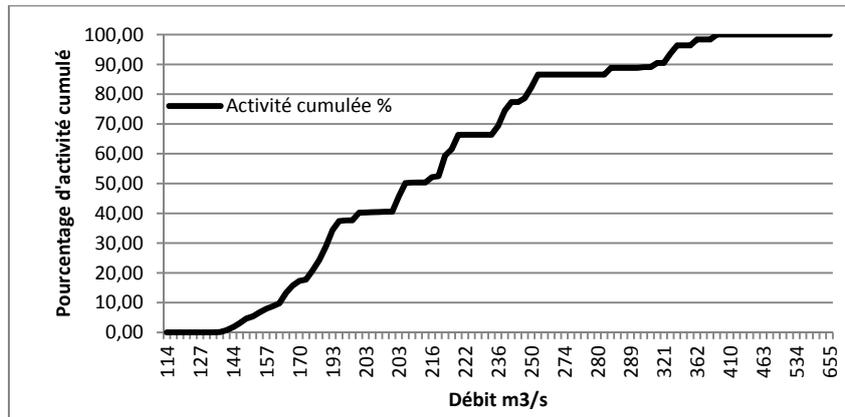


Figure 26 : Activité cumulée en fonction du débit - 2013

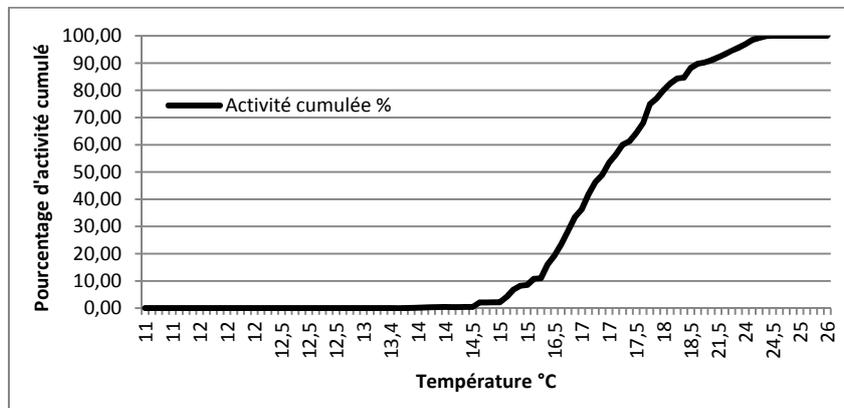


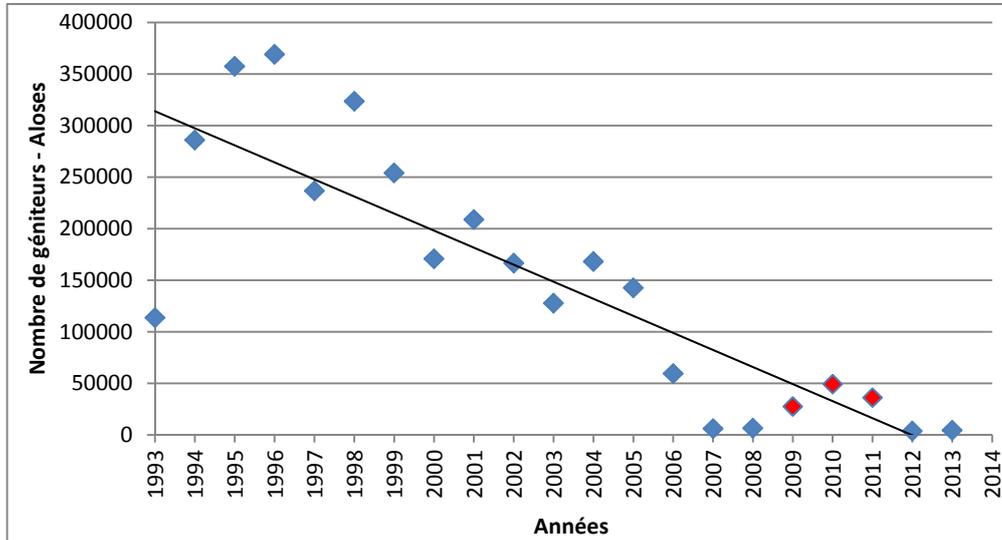
Figure 27 : Activité cumulée en fonction de la température - 2013

Les figures 26 et 27 montrent une activité de reproduction pour une gamme de :

- Températures comprises entre 14 et 24 °C (80 % de l'activité sont compris entre 15 et 19°C)
- Débits compris entre 144 et 381 m<sup>3</sup>/s (80 % de l'activité sont compris entre 165 et 314 m<sup>3</sup>/s)

### 3.2.8 Evolution des stocks reproducteurs de Grande Alose sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne

En regard de son homing de bassin, c'est le bassin Gironde-Garonne-Dordogne qui constitue l'échelle de gestion adéquate de l'espèce *Alosa alosa*.



**Figure 28 : Evolution du stock reproducteur d'alose vraie sur le bassin Gironde Garonne Dordogne**

Le stock reproducteur sur le bassin Gironde Garonne Dordogne est obtenu par la compilation des données recueillies sur les deux axes. (Com. pers., L. CARRY).

Cette analyse à l'échelle du bassin versant met en évidence une tendance à la baisse marquée et significative du stock reproducteur sur l'ensemble des deux axes migratoires sur la période 1994-2013.

### 3.2.9 Discussion sur le suivi de la reproduction de la grande alose

Objectifs du suivi :

- Appréhender les effectifs se reproduisant à l'aval de la station de contrôle de Tuilières afin de déterminer le stock reproducteur sur la Dordogne;
- Recueillir un ensemble de données permettant d'évaluer l'impact de l'application de mesures restrictives de la pêche à l'alose sur l'évolution de la population d'aloses;
- Appréhender, suite à la remise en service du barrage de Tuilières en 2009, les conséquences éventuelles de l'ouvrage sur la reproduction de l'alose;
- De façon générale, compléter les connaissances utiles à la gestion et à la protection de ces espèces sur le bassin.

#### 3.2.9.1 Estimation du stock reproducteur de grande alose - 2013

**Le stock reproducteur de grande alose, correspondant à la somme des effectifs passés à l'amont du barrage de Tuilières et des effectifs s'étant reproduits à l'aval de l'ouvrage, peut être estimé à 3300 individus en 2013.**

### 3.2.9.2 Evolution du stock reproducteur de grande alose - 2013

Cette année, les effectifs sont toujours aussi bas sur la Dordogne, et au-delà sur le bassin GGD, malgré la mise en place du moratoire depuis 2008. **Il conviendrait donc à minima de maintenir le moratoire pour les années à venir, et si la tendance ne s'inverse pas d'ici 2014, d'agir rapidement pour assurer la survie de la population de grande alose sur le bassin qui rappelons le, était il y a de cela une dizaine d'années, la plus importante à l'échelle européenne.** Les problèmes de libre circulation qui subsistent et la qualité générale des milieux pouvant expliquer cette situation préoccupante.

### 3.2.9.3 Répartition des géniteurs de grande alose sur l'axe migratoire - 2013

Les suivis réalisés depuis 2003 permettent d'avoir une idée précise des sites de frai de la grande alose. Depuis le début de ces suivis, il apparaît de fortes différences concernant la répartition des géniteurs sur l'axe (figure 22). On observe certaines années, comme en 2013, une forte proportion du stock se reproduisant à l'aval du barrage de Tuilières. Enfin la proportion du stock à l'amont de Mauzac demeure faible (ne dépassant pas 1% depuis 2009).

Même si les conditions environnementales peuvent agir sur la répartition des géniteurs sur l'axe, il est intéressant de noter que la plupart des frayères sont situées à l'aval immédiat d'obstacles à la libre circulation (à l'aval de Tuilières notamment).

### 3.2.10 Restauration de la libre circulation des migrateurs sur l'axe Dordogne

L'absence de granulométrie favorable à l'aval des ouvrages (Tuilières et Mauzac notamment) pénalise fortement le recrutement naturel pour cette espèce. De plus, ce recrutement est probablement beaucoup plus aléatoire sur la partie aval de l'axe, en relation avec le régime thermique particulier du cours d'eau sur ce secteur.

L'amélioration du franchissement des obstacles à la montaison doit rester une priorité afin d'assurer une dispersion optimale des aloses sur l'ensemble des habitats potentiellement favorables à leur reproduction, pouvant être à terme susceptible de consolider les effectifs et de renforcer leur capacité de compensation face à des événements défavorables.

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

## 3.3 Résultats du suivi de la lamproie marine

### 3.3.1 Suivi de l'activité sur la Dordogne

Cette année, la prospection a été réalisée du 16 mai au 5 juillet pour l'axe Dordogne, soit sur toute la saison. En parallèle des suivis ponctuels détaillés dans le tableau ci-après, deux zones de fraies situées à l'aplomb immédiat des ponts de Gardonne et Prignonrieux ont été suivies de façon régulière et systématique, ceci afin de mieux cerner l'activité des lamproies (début d'activité, évaluation des conditions d'observation, taux de recouvrement végétal des frayères ...).

Date	Structure de l'opérateur	Cours d'eau	Sites suivis	Nb Nids	Observation	Conditions
16/5	MIGADO	Dordogne	Gardonne	0		bonnes
16/5	MIGADO	Dronne	aval Coutras	58	1 seul individu	bonnes
16/5	MIGADO	Isle	aval Laubardaumont	10		bonnes
16/5	MIGADO	Dronne	aval Monfourat	2		bonnes
1/7	MIGADO	Dordogne	Prigonrieux, Gardonne, Nebouts	0		bonnes
4/7	MIGADO	Dordogne	Bergerac-Gardonne	1	1 nid aval de l'île de Castang	bonnes
5/7	MIGADO	Dordogne	Gardonne- Castillon	0		bonnes
11/7	MIGADO	Dronne	aval Monfourat	0		bonnes
11/7	MIGADO	Dronne	aval Coutras	0	vieux nids, nbr visibles < à la visite précédente	bonnes
11/7	MIGADO	Isle	aval Laubardaumont	19	nids assez vieux	bonnes
11/7	MIGADO	Isle	aval confluence Dronne	2		bonnes

**Tableau 5 : Détails des suivis des frayères de lamproie marine - saison 2013**



**Figure 29 : La Dordogne en aval de Bergerac**

Lors de la prospection de la rivière Dordogne en bateau, de Bergerac à Castillon, 1 seul nid de lamproie marine a été observé. Le suivi régulier à partir des ponts de Gardonne et de Prigonrieux n'a pas montré d'activité. Ces suivis ont été élargis en aval aux ponts de Ste Foy, Pessac et Castillon. Ces faibles relevés peuvent être en partie expliqués par la présence de renoncules aquatiques *Ranunculus aquatilis* (figure 29) masquant certains nids, malgré des conditions d'observations nettement meilleures que les 2 dernières années de suivi.

Au niveau de la station de comptage de Tuilières, seulement 41 lamproies sont passées sur l'ensemble de la saison, la première étant passée le 20 mai 2013, et la dernière le 03 juillet 2013. Aucune lamproie n'a été comptabilisée à la station de contrôle de Mauzac,

le secteur Mauzac-Floirac présentant des conditions thermiques optimales à la survie embryonnaire de *P. marinus* (Taverny, Elie mars 2009).

Dordogne	Aval Bergerac	Bergerac-Tuileries	Station Tuileries	Tuileries-Mauzac	Station Mauzac
Nb de nids	1	0	/	0	/
Nb individus	0	0	41	0	0

**Tableau 6 : Bilan observations de lamproie marine sur la Dordogne**

Les faibles effectifs sur la partie moyenne de l'axe Dordogne semblent se confirmer.

### 3.3.2 Suivi de l'activité sur l'axe Isle Dronne

Pour l'axe Isle / Dronne, les suivis ont été réalisés entre le 16 mai et le 11 juillet, soit sur l'ensemble de la saison.

Sur l'axe Isle Dronne, le suivi a montré 60 nids sur la Dronne et 21 sur l'Isle, mais aucun individu n'a été observé sur ces nids. Les frayères en aval de la Roche Chalais n'ont pas présenté d'activité cette année.

La passe à poissons de Monfourat, équipée d'un système d'enregistrement, comptabilise 59 individus entre le 03 avril et le 28 juin.



**Figure 30 : Lamproie marine – MIGADO 2007**

Dronne	Aval Coutras	Coutras-Monfourat	Monfourat
Nb de nids	58	2	/
Nb individus	0	0	59

Isle	Aval Laubardaumont	Aval confluence avec la Dronne
Nb de nids	19	2
Nb individus	0	0

**Tableaux 7 : Bilan des observations de lamproie marine sur l'axe Isles/ Dronne**

Les effectifs relevés cette année sur cet axe (59 individus en 2013) sont bien inférieurs à ceux de l'année dernière avec 1200 individus relevés en 2012 à la station de contrôle de Monfourat.

### 3.3.3 Repérage des frayères sur le bassin à l'aval

Un travail de terrain visant à repérer les frayères à lamproies marines sur le bassin versant du Canal des Etangs a également été développé cette année en partenariat avec le Syndicat de bassin versant, le SIJALAG.

Les frayères potentielles ont été repérées afin d'en suivre l'efficacité les prochaines années en collaboration avec les techniciens rivière. Toujours en collaboration avec les techniciens rivière, ou lors de suivis autres (pêches électriques anguilles), les suivis des frayères de lamproies en aval des grands axes sur les affluents de la Garonne, Dordogne et de l'Estuaire se sont poursuivis cette année, donnant lieu à un travail de cartographie.

## 3.4 Discussion

### 3.4.1 Cas de la Dordogne

Comparativement à d'autres années, les effectifs migrants de 2013 aux stations de contrôle sont faibles.

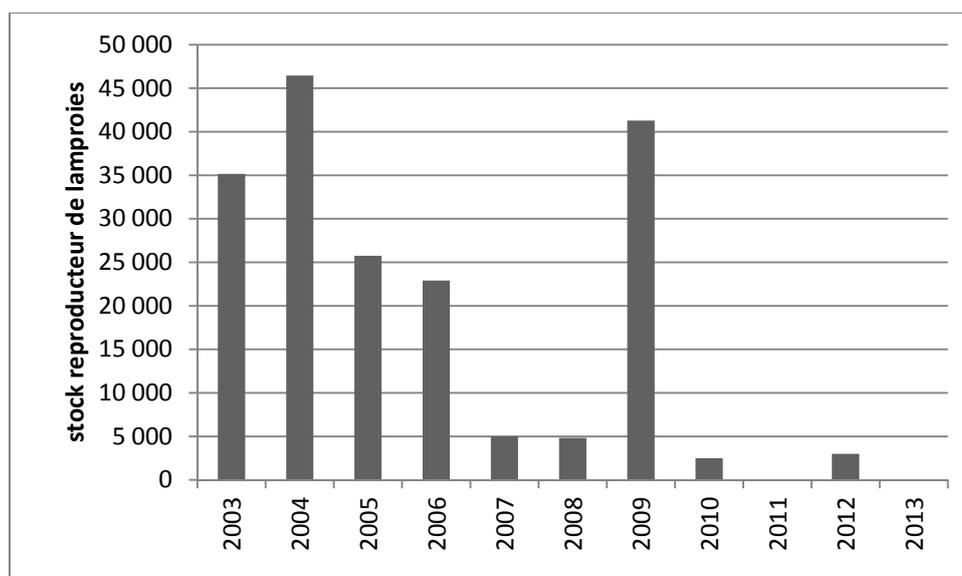
Année	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
Lamproies passées à Tuilières <sup>2</sup>	41	1464	4	1242	39069	3391	1053	17574	21052	38762	30265

**Tableau 8 : Bilan des lamproies marines ayant franchi le barrage de Tuilières.**

#### 3.4.1.1 Estimation du stock reproducteur sur la Dordogne

Même si l'exercice est délicat, il est possible, à partir des suivis réalisés et des comptages au niveau de la station de contrôle de Tuilières, de déterminer l'état du stock reproducteur de lamproie marine du bassin de la Dordogne.

<sup>2</sup> Pour les années 2006 à 2008, en raison de la rupture du barrage de Tuilières, la passe à poissons n'a pas été utilisée. Les données présentées sont celles du barrage de Mauzac (également équipé d'un système d'enregistrement) situé en amont de celui de Tuilières.



**Figure 31 : Evolution du stock de lamproie marine de 2003 à 2013**

En prenant en compte les effectifs de la station de contrôle de Tuilières et des suivis de la reproduction réalisés, **le stock reproducteur serait estimé à moins de 50 individus cette année.**

#### 3.4.2 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.

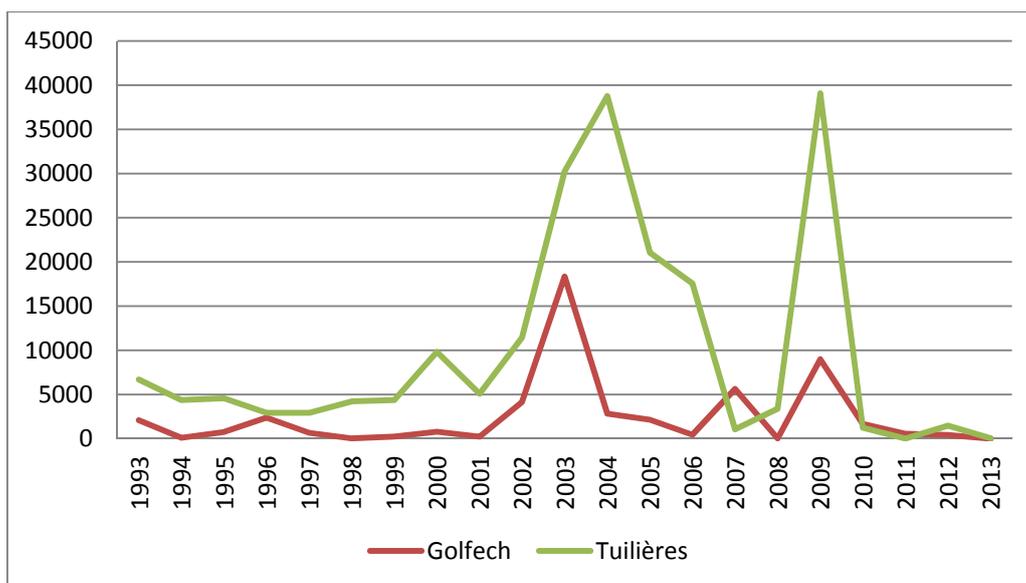
En 2011, le suivi avait montré une importante fréquentation de l'axe Isle / Dronne par la lamproie marine par rapport aux années précédentes (plus du double). Cependant, il est difficile de savoir si cette augmentation était liée exclusivement à une modification du flux migratoire en raison des conditions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

Cette année, 59 individus ont été recensés à la station de contrôle de Monfouirat et 60 nids en aval de la station dont 58 en aval du barrage de Coutras, soit un stock estimé à un peu moins de 200 individus sur la Dronne. 21 nids ont été comptabilisés sur l'Isle en aval du barrage de Laubardemont, soit moins de 50 géniteurs. **Le stock total estimé sur l'axe Isle / Dronne est estimé à moins de 250 individus.**

**Compte tenu des résultats relevés chaque année, ce secteur représente certainement un enjeu pour le maintien de l'espèce sur le bassin.** Le fait que les lamproies utilisent la passe à poissons de Monfouirat (1200 en 2012 et 59 en 2013) montre qu'elles peuvent coloniser à nouveau la Dronne en amont de l'ouvrage. Toutefois, lors des prospections, aucune zone présentant les caractéristiques d'une frayère n'a été recensée 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.

### 3.4.3 Cas de l'ensemble du bassin versant Garonne Dordogne

Cette année encore, sur le bassin de la Dordogne, très peu de géniteurs ont été observés. Sur la Garonne, le seul suivi effectué<sup>3</sup> est un comptage à la station de contrôle de Golfech, au cours duquel aucune lamproie n'a été recensée cette année contre 400 l'année dernière, et 9000 en 2009.



**Figure 32 : Evolution du nombre de géniteurs présents au niveau des stations de contrôle du bassin versant**

<sup>3</sup> Il n'y a pas de suivi des secteurs de fraie en aval de Golfech à l'image du travail réalisé sur la Dordogne en raison de la turbidité trop importante de la Garonne.

**En regard de ces faibles effectifs, couplés aux observations citées précédemment, peu de lamproies sont remontées sur les parties moyennes de la Dordogne et de la Garonne.**

**La question se pose quant à la participation des affluents les plus en aval au maintien de la population.** Ces cours d'eau historiquement colonisés, présentent en effet des zones de frayères potentielles 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. Il en est de même sur le bassin du canal des étangs. Ces secteurs méritent un suivi plus approfondi afin de lever cette interrogation. Cependant, les surfaces utilisables et accessibles de ces affluents semblent encore limitées (obstacles à la libre circulation) et pourrait donc de ce fait 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. Rappelons que les frayères en aval de Coutras sur la Dronne (80% de l'activité de la Dronne) représentent l'équivalent de l'activité observée d'une frayère de type Nébouts sur la Dordogne.

**L'inquiétude est grandissante de toutes parts, 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).** Cette année encore, les pêcheurs professionnels rapportent un nombre de captures 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 a augmenté d'environ 15t/an sur les 5 dernières années** (Informations Groupe Dordogne poissons migrateurs du 2 décembre 2013).

**A cette exploitation peut être ajoutée celle de la pêche amateur aux engins difficilement quantifiable en l'absence de données disponibles, mais certainement non négligeable 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).

### **3.5 Cartographie de présence de frayères de lamproies marines et fluviatiles sur les secteurs aval**

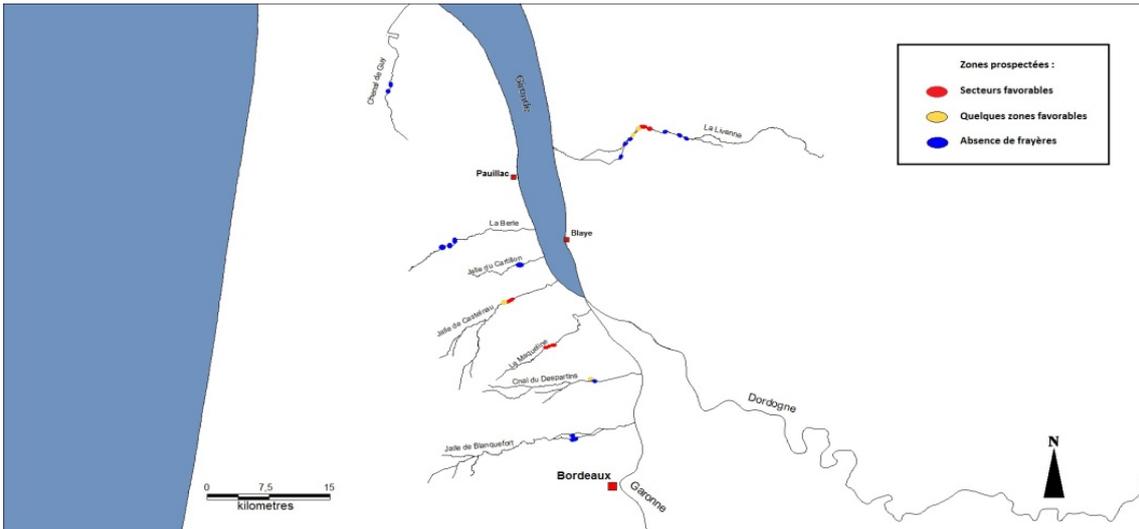
Dans le cadre de différentes collaborations avec le Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du bassin versant du Littoral Gironde (SIAEBVELG) sur la problématique anguille, un travail prospectif des zones potentielles de frayères à lamproies marines a été développé l'année dernière. Des lamproies marines ont été observées en aval du Pas de Bouc, ouvrage aval du canal des Etangs. Le premier inventaire réalisé devait permettre d'identifier les substrats potentiellement intéressants pour l'espèce sur les affluents du Canal des Etangs.

La carte ci-après représente les secteurs prospectés et identifiés comme secteurs potentiels de frayères, peu favorables, ou pas favorables. Une nouvelle prospection aura lieu l'an prochain afin de confirmer ces informations, et d'essayer de repérer des individus ou des frayères sur les secteurs identifiés comme potentiellement intéressants.



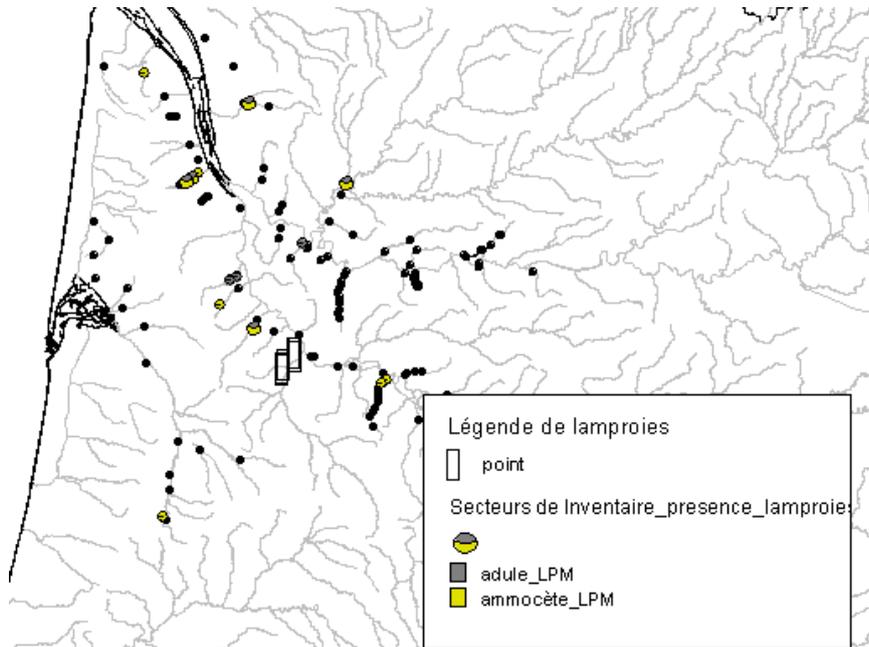
**Figure 33 : Premiers repérages des secteurs identifiés comme potentiellement intéressants (ronds jaunes), peu favorables (ronds verts) ou pas favorables (ronds bleus) pour la reproduction des lamproies sur le bassin versant des Lacs Médocains.**

De plus, un travail a été réalisé en collaboration avec les techniciens rivière pour actualiser la carte des secteurs potentiels de frayères de lamproies marines et fluviales sur les affluents aval du bassin.

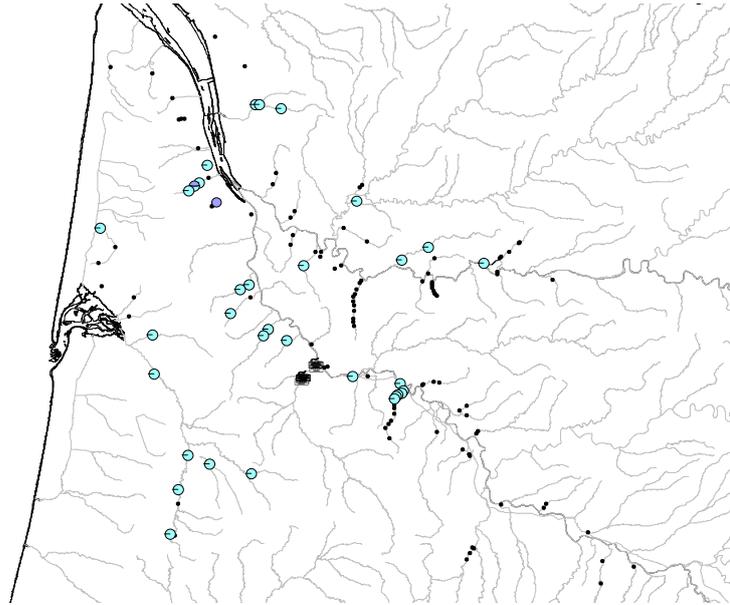


**Figure 34 : Cartographie des secteurs de lamproies marines et/ou fluviatiles sur les affluents aval du bassin.**

Les prospections se poursuivront l’an prochain, 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 (cf. carte ci-dessous).



**Figure 35 : Cartographie des secteurs de lamproies marines sur les affluents aval du bassin relevés au cours des suivis anguilles**



**Figure 36 : Cartographie des secteurs de lamproies fluviatiles adultes et ammocètes du genre lampetra sur les affluents aval du bassin relevés au cours des suivis anguilles**

## **4 SUIVI DES STADES LARVAIRES DES LAMPROIES**

---

### **4.1 Généralités et méthodologie**

#### **4.1.1 Généralités**

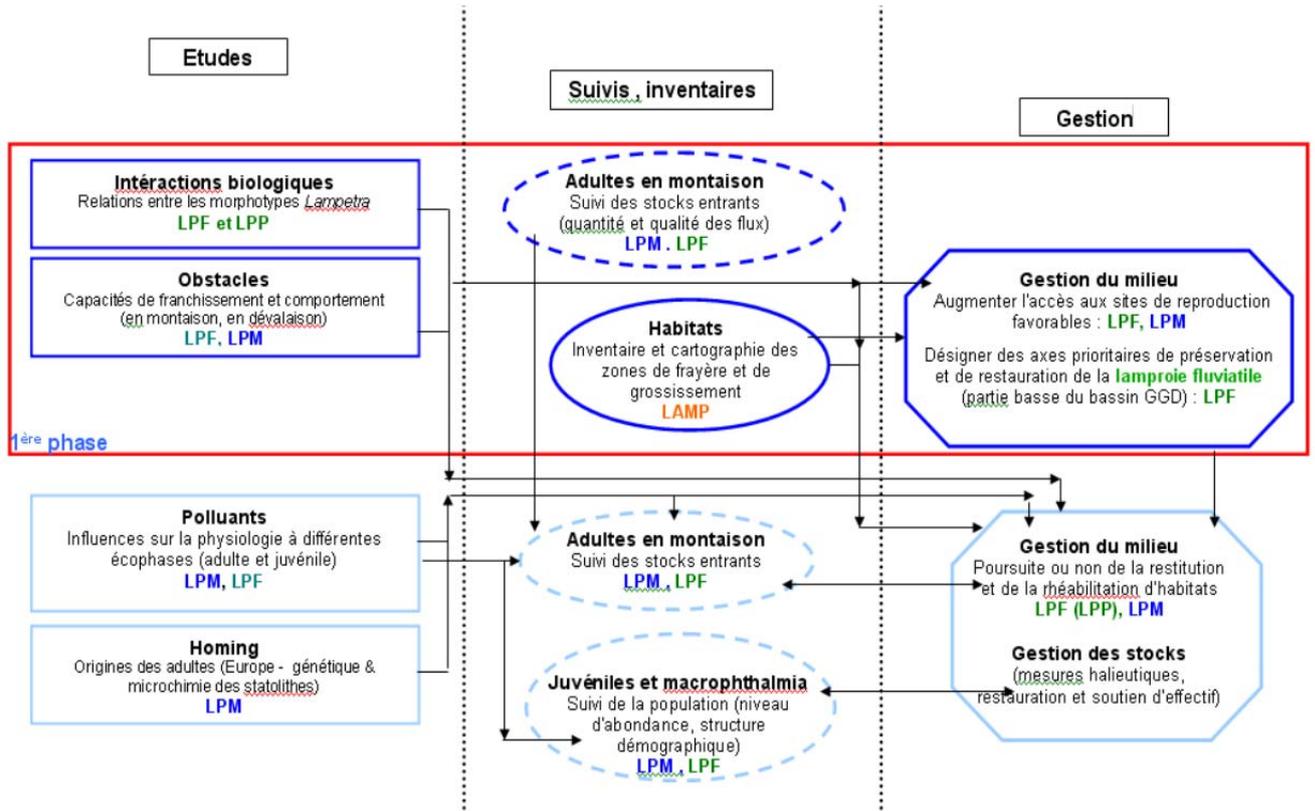
La figure 37 montre les différentes actions proposées par Taverny pour améliorer la conservation des différentes lamproies présentes sur le bassin Garonne-Dordogne. Actuellement, MI.GA.DO. assure le suivi des adultes en montaison et a situé l'ensemble des sites de fraie de la lamproie marine sur la Dordogne. 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 constitue une action écologique nécessaire.

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. C'est 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 devraient être intégrés. En 2013, l'axe Isle / Dronne a aussi fait l'objet d'un suivi.

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 37 : 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.

#### 4.1.1.1 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 situés 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 2.5 m (Taverny, 2005). Dans le cas où ces microhabitats spécifiques sont localement absents ou en quantités insuffisantes, les ammocètes peuvent vivre dans des habitats dits sub-optimaux, tels que ceux présentés dans la figure 38.

		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			
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		Chenal lentique		
	Lone **		Chenal lentique		
	Mouilles d'obstacle		Chenal lentique		
			Plat		
			Chenal lotique		
		Radier			
		Rapide			

**Figure 38 : 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 les 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 160.3<sup>4</sup> 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 2 km en aval) (Taverny, 2010).

#### 4.1.1.2 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.

<sup>4</sup> Prélèvements de larves du genre *Lampetra*

#### 4.1.2 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 et 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 définis. La deuxième étape est l'échantillonnage des ammocètes. Suite aux tests effectués en 2011, le protocole impliquant l'utilisation d'un quadrat rigide de 1m<sup>2</sup> 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.

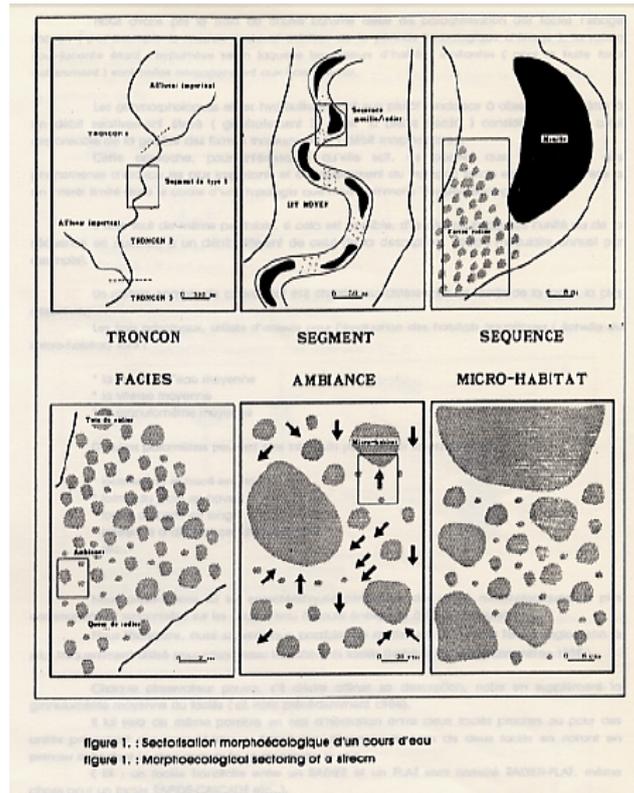
Le protocole présenté ci-dessous suit le même schéma de base que celui de Harvey et Cowx mais a été adapté à l'étude menée par MIGADO afin de mieux répondre à sa problématique.

##### 4.1.2.1 Caractérisation des habitats.

###### 4.1.2.1.1 Définition des zones à prospecter :

Le principe de la sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau selon (Malavoi 1989) a été adopté (Figure 38).

La détermination des macrohabitats (ou faciès) principaux et secondaires s'inspire des clés de détermination proposées par (Malavoi 1989) et Malavoi et Souchon (2002) (Figure 38). Elles sont applicables, en période d'étiage, à la fois pour les cours d'eau de taille moyenne et 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	MOL MOC FOD FOA ERO	forte	> 60	faible  < 30	soumises à l'affouillement
		M. amont d'obstruction	MOO				
		Chenal lentique	CHE				
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	↓ > 30 < 30	inférieure ou égale à la classe cailloux
		Plat courant	PLC				
Plat lent	PLL						
Rapide	RAP	lit à pente forte > 4% turbulences fortes, écumes		faible à moyenne	< 60	forte	blocs et rochers
Escalier	ESC	entre rapide et cascade pente du lit très escarpée		variables selon le secteur considéré	> 60	> 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 39 : Sectorisation morpho-écologique d'un cours d'eau (Malavoi, 1989) et faciès d'écoulement d'après Malavoi (1989) 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 39). 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 40).

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 40 : 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 lenticule 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 ± lenticule 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 41 : 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.

#### 4.1.2.1.2 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 Tuilières jusqu'à Castillon. Bien que préconisé par Taverny 2009, les petits tributaires n'ont pas été intégrés puisqu'il n'est pas possible d'évaluer dans quelle mesure ils participent au soutien de l'espèce, ne faisant pas l'objet de réel suivi de la reproduction. Seule la Dronne comme tributaire du secteur a été intégrée cette année.

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 m<sup>2</sup>.

La prospection se fait en juin-juillet, en bateau, par un minimum de 2 observateurs sur les tronçons. Les sites d'intérêt (accueillant potentiellement des ammocètes et présentant des facilités pour la pêche) sont enregistrés sur un GPS, pour être cartographiés. Chaque site est caractérisé en fonction des besoins des ammocètes (substrat, vitesse de courant) et des possibilités de pêche (hauteur d'eau, pente...). La pêche ne se faisant pas à la même période que la prospection, la station n'est pas mesurée.

#### 4.1.2.1.3 Cartographie et classification des habitats :

Les données obtenues sur le terrain sont retravaillées via un logiciel de cartographie (MapInfo). Chaque site d'intérêt est indiqué par un code couleur en fonction de sa capacité d'attrait pour les ammocètes, défini par la classification selon les principales caractéristiques des habitats d'eau douce susceptibles d'accueillir ou non des larves de lamproies dans le cadre de leur phase de grossissement, sans distinction de genres – (1) Type I, (2) Type II, (3) Type III selon Slade et al., 2003. (Figure 39). On parle d'habitats optimaux (sédiments fins, substrat meuble et épais, vitesse de courant comprise entre -10 et 10 cm/s, présence de matière organique), et d'habitats sub-optimaux (sédiments fins à grossiers, substrat ferme, épais à peu épais, vitesse de courant comprise entre | 45| et | 10 | cm/s, présence de matière organique).

#### 4.1.2.2 Pêche électrique

##### 4.1.2.2.1 Caractérisation des points de pêche :

Le faciès, l'ambiance, le type de substrat, 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.

##### 4.1.2.2.2 Protocole de pêche

Suite aux premières pêches effectuées en 2011, le protocole anciennement établi avait été remis en question (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 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.

#### 4.1.2.2.3 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 42 : Ammocètes *Lampetra sp.* et *Petromyzon marinus*

## 4.2 Résultats

### 4.2.1 Echantillonnage

Un total de **726 individus** (dont 455 *P. marinus* et 270 *Lampetra sp.*, et 1 lamproie non identifiée) a été capturé, sur la Dordogne et l'axe Isle / Dronne, sur un peu plus de 50 kilomètres de cours d'eau, depuis le barrage de Bergerac jusqu'à Castillon pour la Dordogne et en aval du barrage de Coutras sur l'axe Isle /Dronne. Sur ces secteurs, 56 points ont été pêchés, et des ammocètes de lamproies marines ont été capturées sur 40 de ces points. Ces 40 stations représentent une superficie totale de 384 m<sup>2</sup>. La majorité des points de pêche étaient situés en bordure de lit (ce type de faciès étant très représenté). Quasiment toutes les stations étaient situées dans une classe de courant faible à nul (de -10 à 10 cm/s). Pour une surface de pêche peu différente, le nombre de larves de lamproie marine capturées est nettement inférieur à celui des 2 années précédentes, contrairement au nombre de lamproies du genre *lampetra* qui reste stable.

Pour des raisons de disponibilité de matériel, l'échantillonnage a été réalisé en 2 temps, à près de 1 mois d'intervalle :

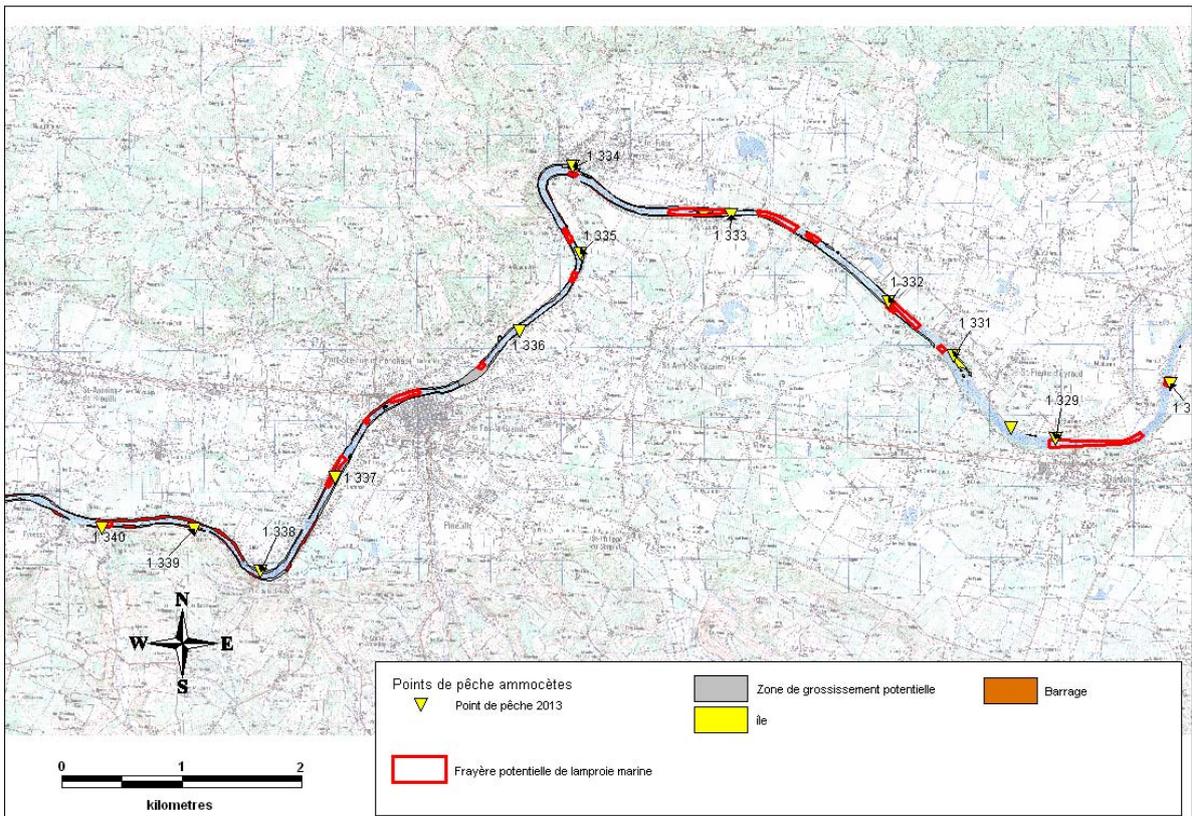
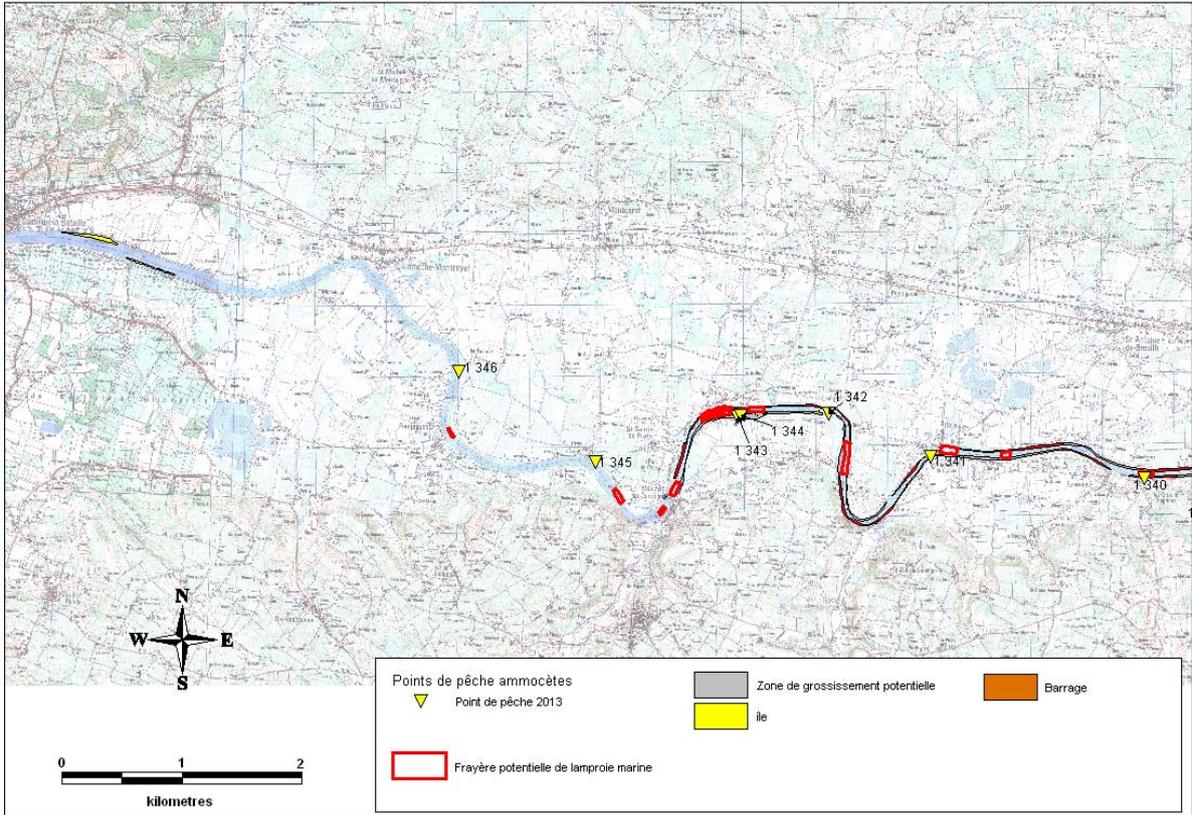
- Une première période de pêche au mois d'août qui s'est déroulée sur l'axe Isle / Dronne (souvent plus précoce pour les remontées de géniteurs et l'activité de reproduction, en lien avec sa position en aval sur le bassin) et sur quelques points de pêche sur la Dordogne ;
- Une seconde période au mois de septembre sur l'axe Dordogne (les quelques points de pêche du mois d'août ont été pêchés à nouveau) et quelques points de pêche sur la Dronne ont été refaits.

<b>Dordogne</b>	<b>Isles / Dronne</b>	<b>Dordogne/Isles/Dronne</b>
Types de macrohabitats différents échantillonnés 5	Types de macrohabitats différents échantillonnés 5	Types de macrohabitats différents échantillonnés 7
Types de mésohabitats différents échantillonnés 5	Types de mésohabitats différents échantillonnés 6	Types de mésohabitats différents échantillonnés 7
Nombre de stations inventoriées 33 dont 26 en présence LPM	Nombre de stations inventoriées 23 dont 14 en présence LPM	Nombre de stations inventoriées 56 dont 40 en présence LPM
Hauteur en eau (m) <1	Hauteur en eau (m) <1	Hauteur en eau (m) <1
Effort de pêche consenti (m <sup>2</sup> ) 397 dont 325 avec LPM	Effort de pêche consenti (m <sup>2</sup> ) 112 dont 59 avec LPM	Effort de pêche consenti (m <sup>2</sup> ) 510 dont 384 avec LPM
Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m <sup>2</sup> ) Ecart- densité type Etendue 1,13 ±1,63 0,00-6,47	Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m <sup>2</sup> ) densité Ecart- é type Etendue 1,4 ±3,89 0,00-14,85	Densité moyenne des larves P. marinus (ind./m <sup>2</sup> ) densité Ecart- é type Etendue 1,24 ±2,35 0,00-14,85

**Tableau 9 : Résumé de l'échantillonnage réalisé et moyennes des densités de larves obtenues**

#### 4.2.2 Cartographie des points de pêche

Les cartes présentées en suivant font apparaître la répartition des différents points de pêche ainsi que les zones d'habitat potentiel des ammocètes. Ces zones d'habitat ont été localisées une première fois lors de la prospection initiale, puis ont été précisées pendant la campagne de pêche. Les frayères qui ont été utilisées pour déterminer la distance entre chaque point de pêche et sa frayère amont la plus proche y sont également représentées.



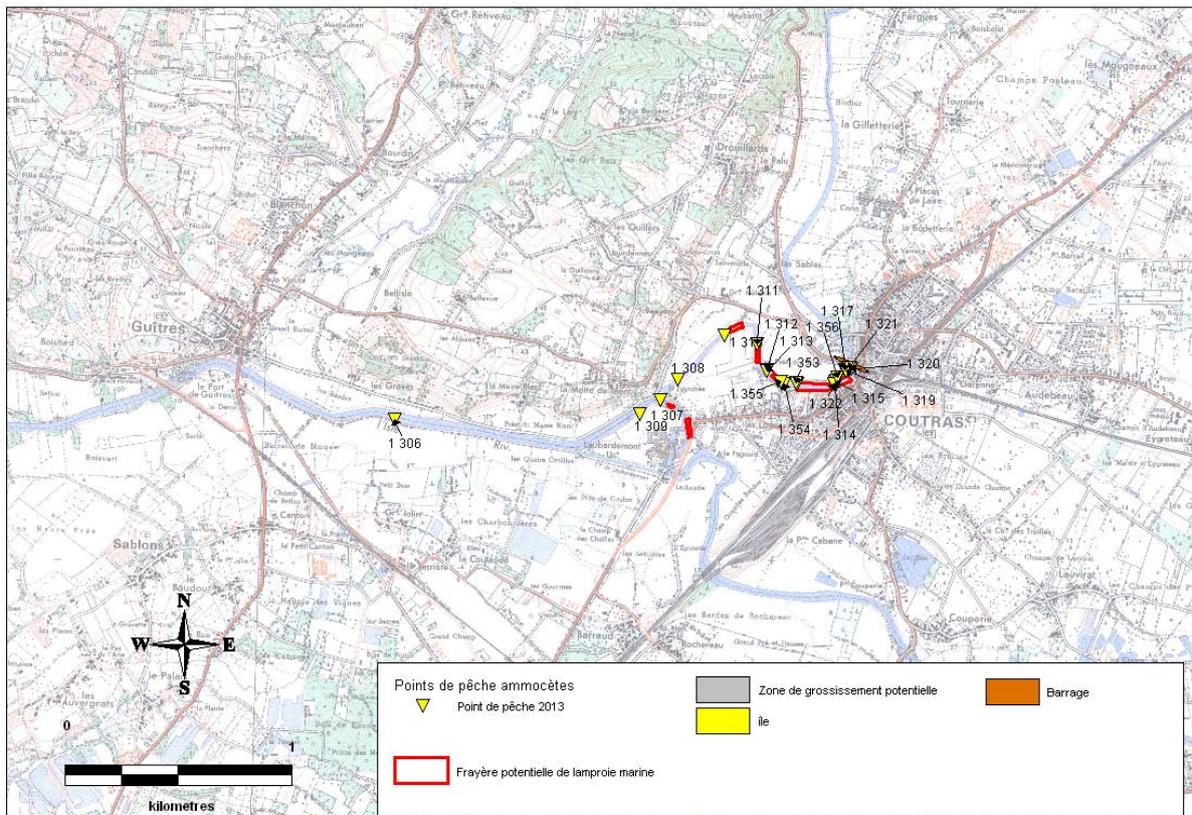
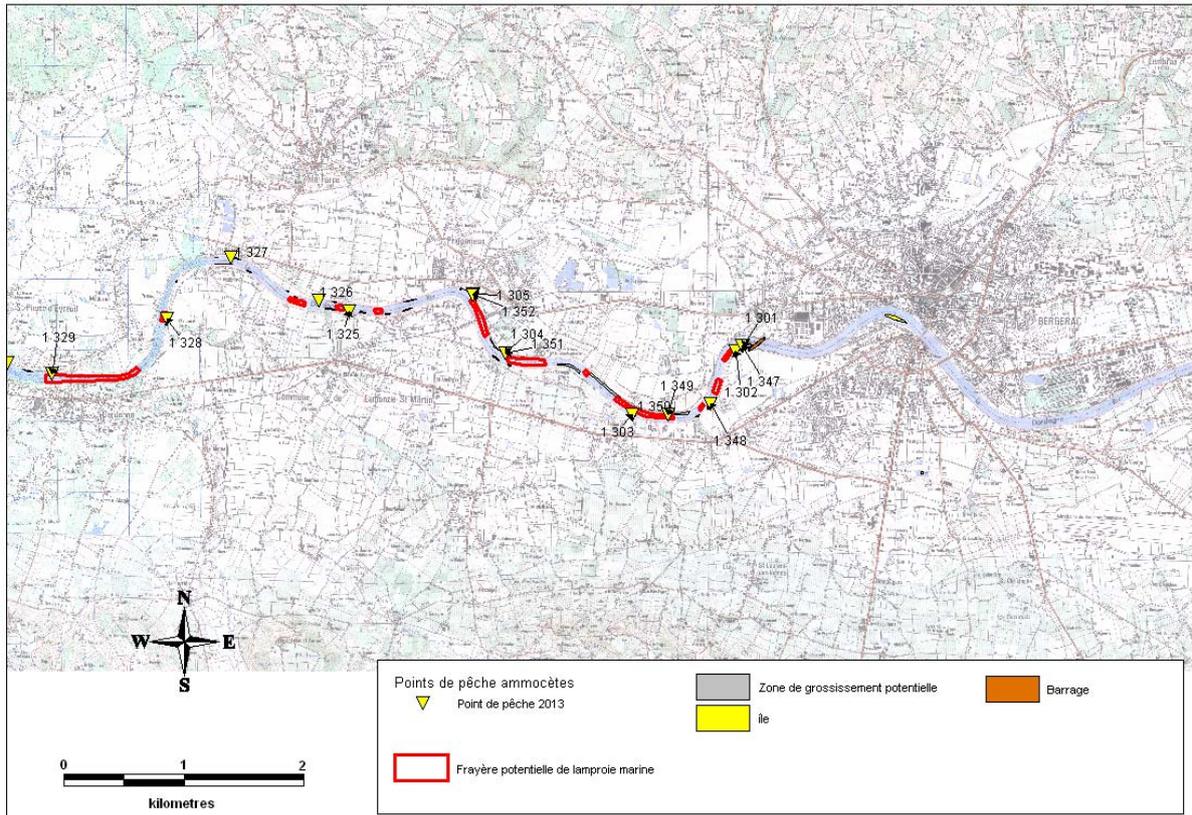
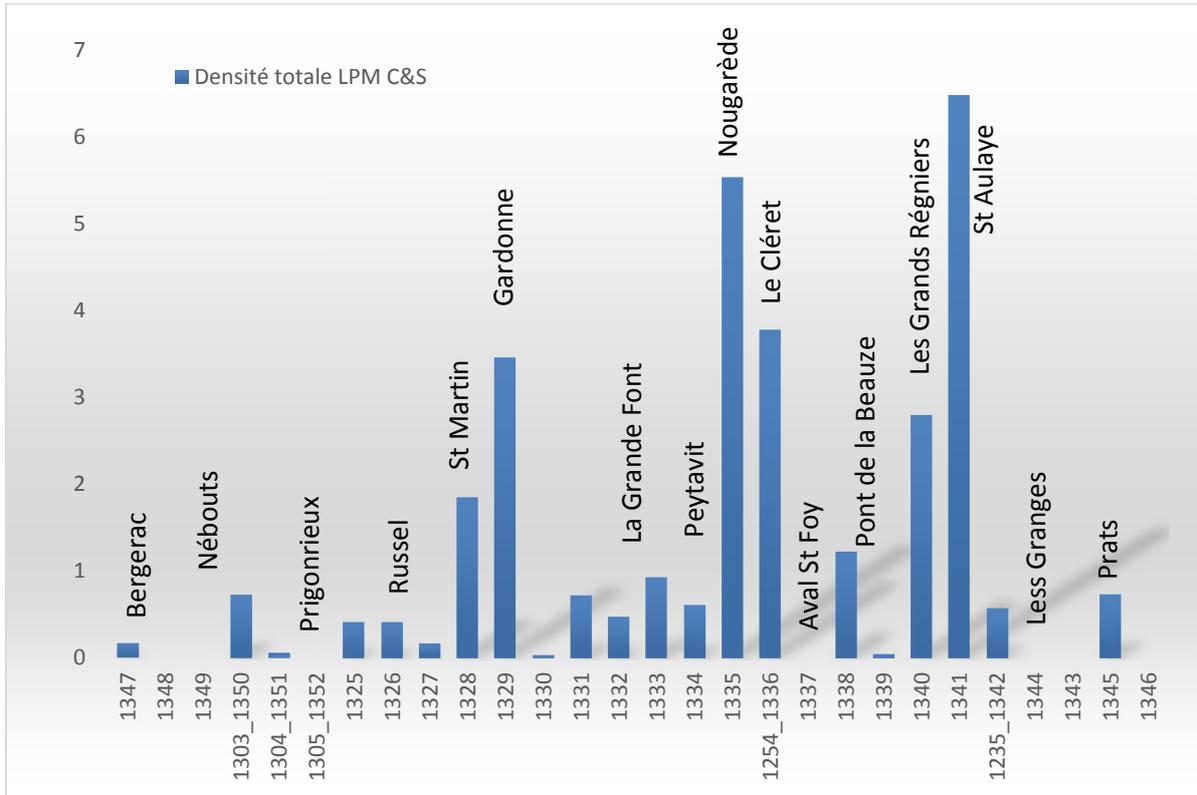


Figure 43 : Répartition des points de pêche, des zones de grossissement et des frayères de lamproies marines sur le secteur étudié.

#### 4.2.3 Evaluation de l'abondance larvaire sur la Dordogne

L'analyse porte sur les résultats des pêches effectuées en septembre.



**Figure 44 : Répartition de la densité totale d'ammocètes de lamproies marines par station d'amont en aval**

Ce graphique (figure 44) a été réalisé à partir des mesures de densité estimées via la méthode de Carle et Strub. Les frayères les plus importantes y sont nommées.

Certaines stations pêchées semblent plus propices à l'accueil d'ammocètes. Ces stations sont majoritairement représentées à proximité des frayères. Les stations amont, proches de Bergerac, sont habituellement très fréquentées. Cette année, la densité y est faible.

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, la classification de Slade et Al. 2003 semble biaisée pour les individus de petite taille. Pour ces ammocètes, l'épaisseur du substrat paraît être un facteur moins limitant en ce qui concerne l'optimum d'un habitat. Il en est de même pour la fermeté. D'une manière générale, les substrats considérés comme étant fermes sont majoritairement constitués de sable fin à grossier : 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, la fermeté est une valeur très subjective. En fonction de l'observateur, 2 substrats à composition égale peuvent être classés meuble ou ferme. Une méthode standardisée de mesure sera développée.

	Habitat optimal	Habitat sub-optimal
Nombre de stations	15	13
Superficie totale échantillonnée (m <sup>2</sup> )	180,8	153,7
Densité moyenne (ind/m <sup>2</sup> )	1,78	0,35

**Tableau 10 : 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.

	Habitat optimal	Habitat sub-optimal
Densité moyenne (ind/m <sup>2</sup> ) 2011	3,9	2,12
Densité moyenne (ind/m <sup>2</sup> ) 2012	10,4	3,6
Densité moyenne 2013 (ind/m <sup>2</sup> )	1,78	0,35
Densité selon Harvey & Cowx (ind/m <sup>2</sup> )	0,2	0.1

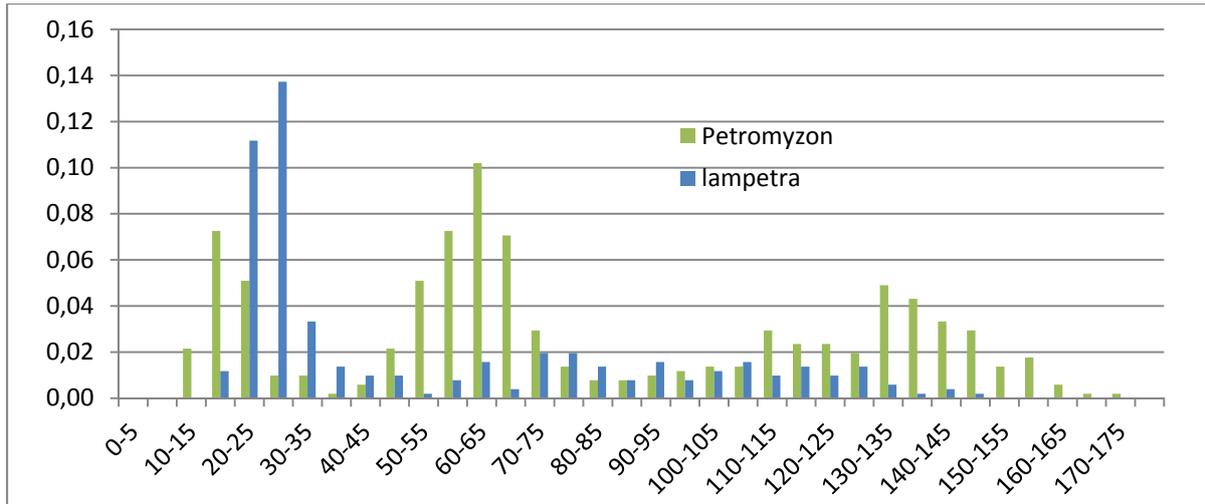
Ces densités moyennes prennent en compte le classement des habitats préférentiels des ammocètes de petite taille en habitats optimaux

**Tableau 11 : Comparaison des densités de larves obtenues via différentes études dans les 2 types d'habitats prospectés de 2011 à 2013**

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 est nettement inférieure à celle des années précédentes. Cette observation est probablement liée au maigre stock reproducteur annuel observé sur cette partie de l'axe depuis 2010.**

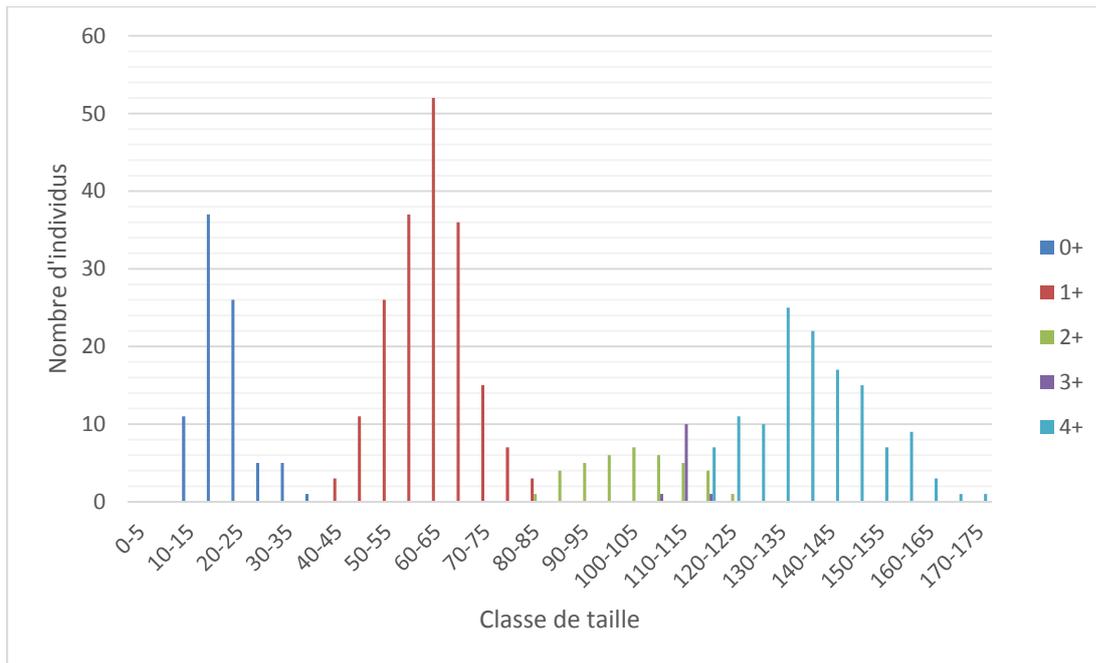
#### 4.2.4 Evaluation de la structure démographique de la population

Cette deuxième évaluation considère l'apport des différentes classes d'âge à la population. Plus de 455 larves de lamproies marines et 270 larves du genre *lampetra* ont été pêchées et se répartissent selon les classes de tailles suivantes :



**Figure 45 : Distributions des individus par classes de taille (mm) des larves *P. marinus* et de *Lampetra* pêchées**

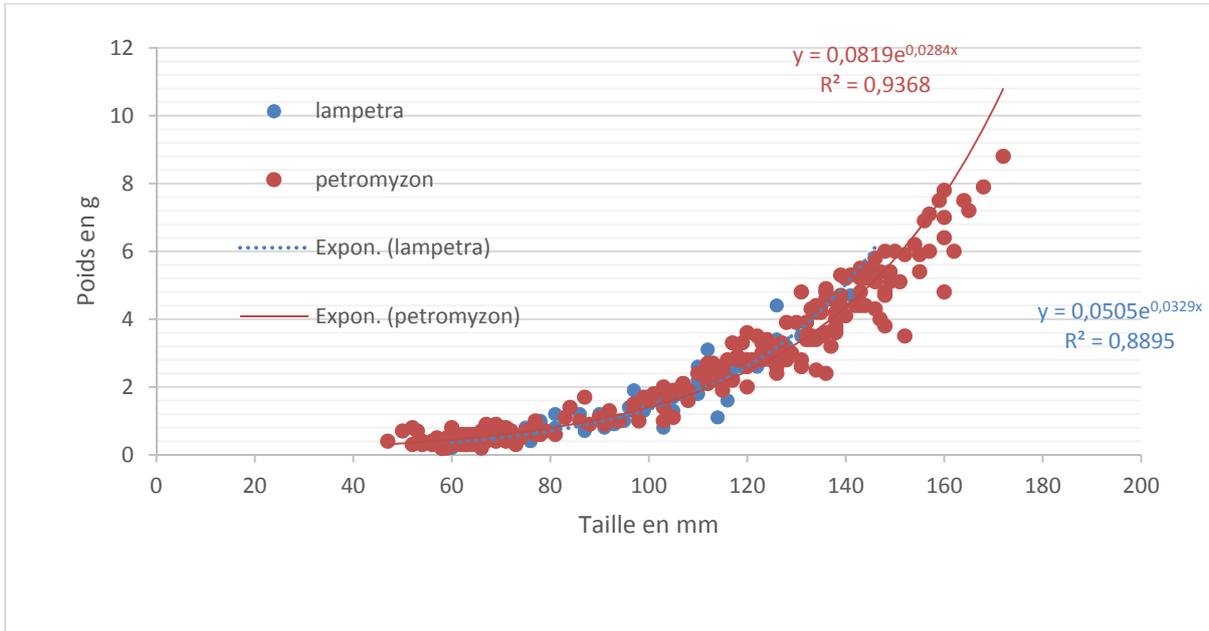
Ce graphique représente la répartition en classe de taille de la densité des ammocètes de l'ensemble des stations. Une seule cohorte se démarque, c'est la cohorte des 0+. La taille des individus nés cette année varie de 15 à 50mm. Après décomposition de l'histogramme de *Petromyzon marinus*, la figure suivante a été obtenue.



Cohorte	0+	1+	2+	3+	4+
Nombre d'individus	85	190	39	12	128
Répartition	18,7	41,9	8,6	2,6	28,2
Année de reproduction	2013	2012	2011	2010	2009

**Figure 46 : Décomposition en cohortes des larves *Petromyzon marinus* pêchées**

La population serait donc composée de 5 cohortes différentes. La cohorte des 1+ est la plus représentée avec 41,9% des individus. Viennent ensuite celles des 2+, des 3+ et 4+ qui représentent chacune respectivement 8,6%, 2,6% et 28,2% de la population.



**Figure 47 : Relation taille poids des larves *Petromyzon marinus* et *Lampetra sp.***

Sur les individus de grande taille, la dispersion des données est plus importante. Il n'y a que peu de données pour les lamproies de très petite taille car la prise de poids est difficile sur des balances de précision en extérieur. Toutefois, le coefficient de corrélation obtenu pour les lamproies du genre *petromyzon* est de 0,94, contre 0,897 en 2012 et 0,959 en 2011 (cf. Figure 47). Il semble donc correct d'affirmer que la relation taille/poids des lamproies marines sur la Dordogne est définie par l'équation suivante :  $y = 0,0819e^{0,0284x}$

4.2.5 Evaluation de la distribution des ammocètes sur la Dordogne

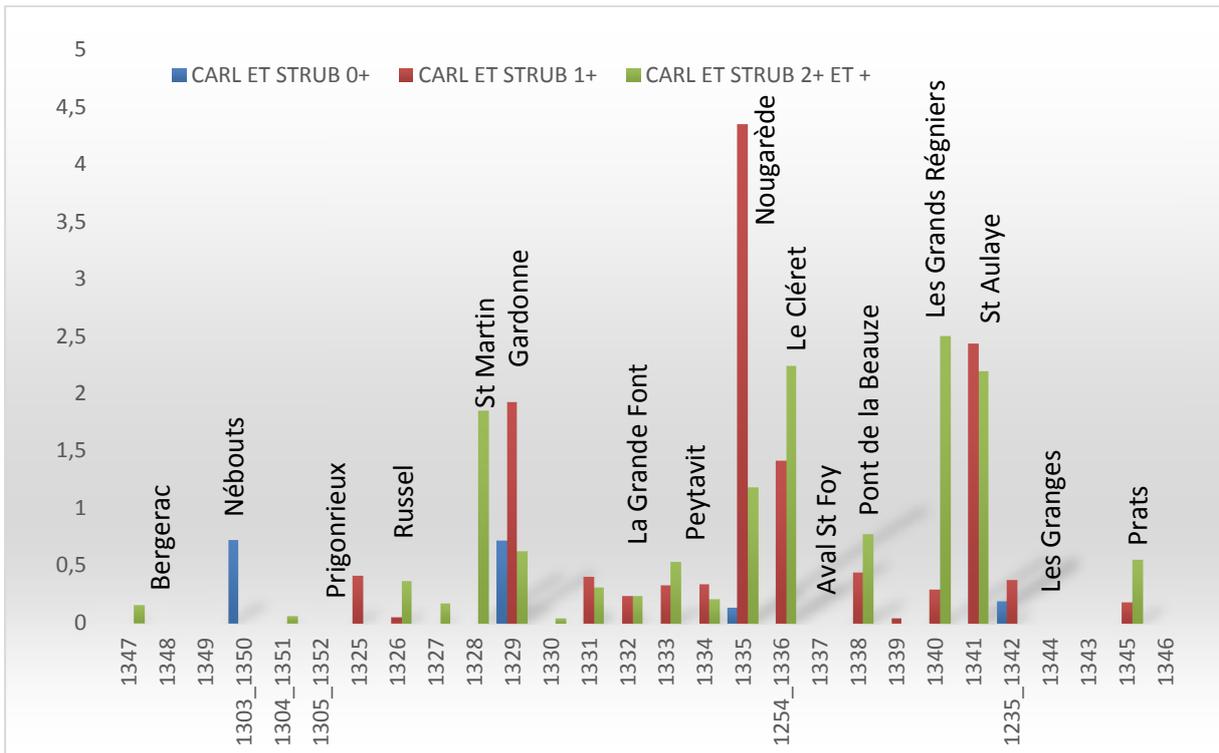


Figure 48 : Distribution de la densité des ammocètes par classes de taille d'amont en aval

Cette année, peu d'individus de l'année ont été capturés. Seulement 4 points de pêche ont permis de capturer des ammocètes 0+. Les deux principaux points de capture se situent à proximité de la frayère des Nébouts et en amont de Gardonne. Toutes les autres cohortes sont bien représentées en aval de Prignonrieux. Le secteur Bergerac – Prignonrieux est peu fréquenté cette année.

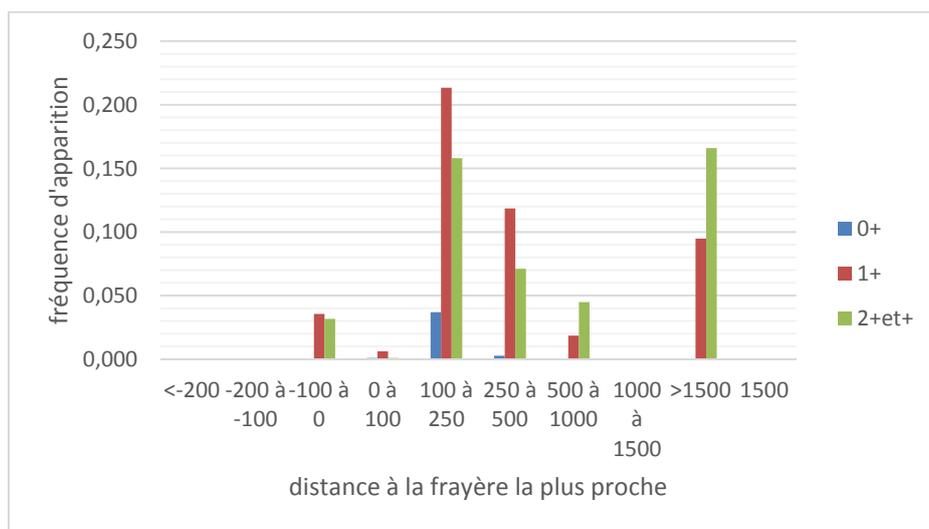


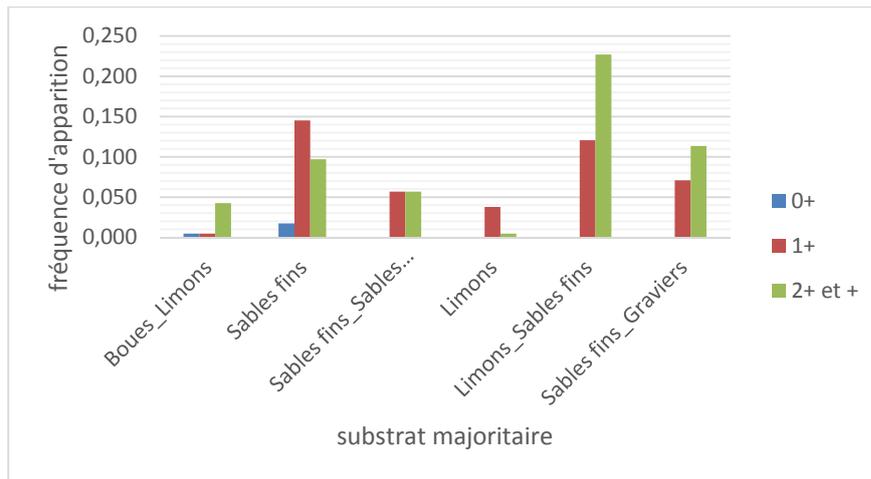
Figure 49 : Répartition en classe de taille selon la distance à la frayère (m)

En considérant les cohortes observées précédemment, la figure 49 a été obtenue. Les 0+ sont représentés en bleu, les 1+ en rouge et les cohortes plus âgées en vert. Afin de compenser l'écart d'échantillonnage des différentes distances, le nombre de stations a été pondéré pour chaque classe de distance. Comme les années précédentes, les ammocètes les plus jeunes sont majoritairement situées à proximité des frayères. Cette année, pas de présence à plus de 550 m de la frayère la plus proche. La majorité des individus de l'année se situe 50m autour des frayères. Les 2 individus 0+, capturés à 210 et 550 m ont probablement dérivé. La dérive sur la distribution des ammocètes n'a pas un impact important cette année.

Les plus âgées sont présentes partout, et notamment à des distances des frayères importantes, là où les ammocètes de la cohorte 0+ sont peu représentées.

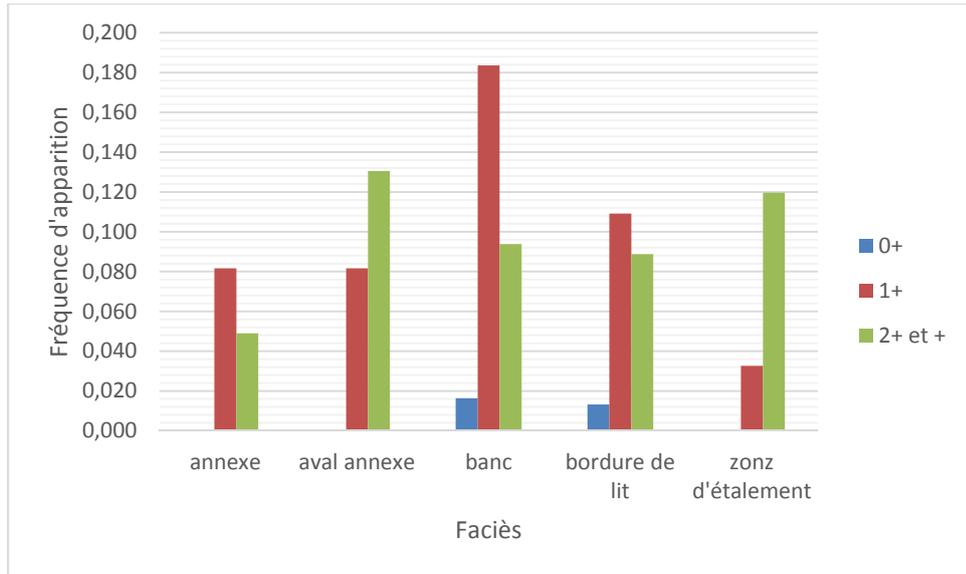
#### 4.2.6 Utilisation de l'habitat - Distribution des ammocètes dans les ambiances, faciès et substrats prospectés sur la Dordogne

Les classes de taille utilisées sont celles déterminées après décomposition de l'histogramme initial. Le nombre de stations présentant chaque type de substrat a été pondéré. Les composés du substrat indiqués ici sont ceux qui sont les plus présents sur les stations (somme des substrats  $\geq$  à 50%). Ceci a été fait afin de regrouper les stations en fonction de leurs substrats majoritaires.



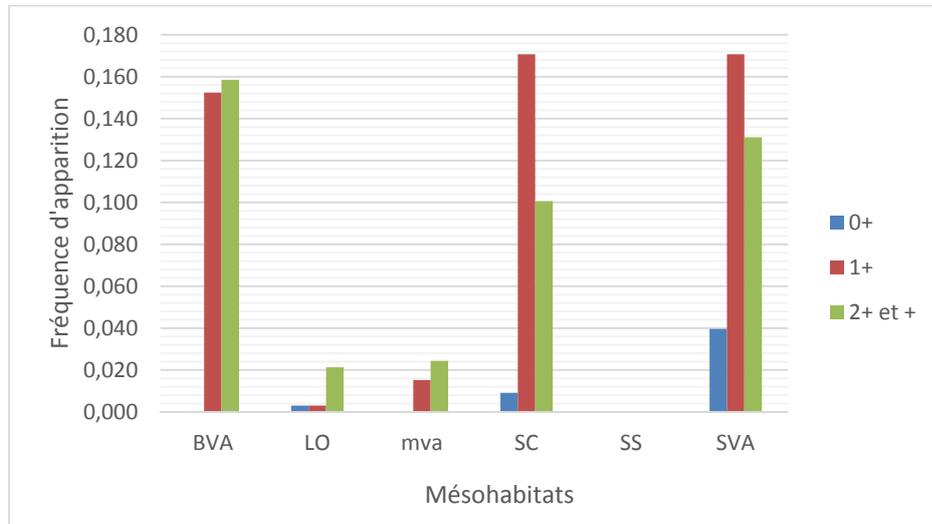
**Figure 50 : Répartition des différentes classes de taille en fonction du substrat**

Les ammocètes de la cohorte 0+ utilisent des substrats fins principalement composés de sables fins. Les autres cohortes semblent équitablement réparties dans tous les types de substrat pêchés, mis à part les substrats riches en matière organique (boues\_limons / limons) qui ne sont presque pas exploités.



**Figure 51 : Répartition des différentes classes de taille en fonction des faciès**

La bordure de lit a été majoritairement prospectée car très représentée, d'autant plus que la technique de pêche utilisée ne permet pas de pêcher des zones de plus de 1m de profondeur. La recherche des larves de lamproies a surtout été réalisée en bordure. Les ammocètes 0+ sont majoritairement retrouvées sur les bancs de sable et en bordure de lit. Sur le secteur prospecté, ces sites sont souvent présents au niveau des zones de fraie ou en aval.



**Figure 52 : Répartition des différentes classes de taille en fonction des mésohabitats**

Les ammocètes de la cohorte 0+ sont majoritairement dans des mésohabitats où le sable domine (Sables Stables et Sable et Végétaux Aquatiques). Il semble ensuite y avoir une évolution dans la répartition des différentes cohortes. Les 1+ sont présentes dans tous les types de mésohabitats, sans preferendum particulier. Les ammocètes plus âgées (2+ à 4+) sont majoritairement présentes dans les SVA, et BVA. Les mésohabitats de type litière organique sont très peu exploités, probablement en raison de l'état de décomposition de la litière.

#### 4.2.7 Caractérisation de l'habitat larvaire

Une analyse des données a été réalisée sur les résultats de la campagne de pêche menée en 2011, du fait de l'échantillonnage important effectué. Un total de 1449 ammocètes a été pêché dans 49 sites sur 54. On observe une variabilité de tailles entre les individus et une différence de densité entre les stations de pêche.

Dans un premier temps une recherche a été réalisée afin de montrer si la différence de densité d'ammocètes en fonction des sites peut s'expliquer par les différents critères de caractérisation des sites de prélèvements. Pour cela un modèle linéaire généralisé dans lequel la variable réponse est la densité d'ammocètes a été utilisé. Les variables explicatives sélectionnées après avoir vérifié leur indépendance sont les suivantes :

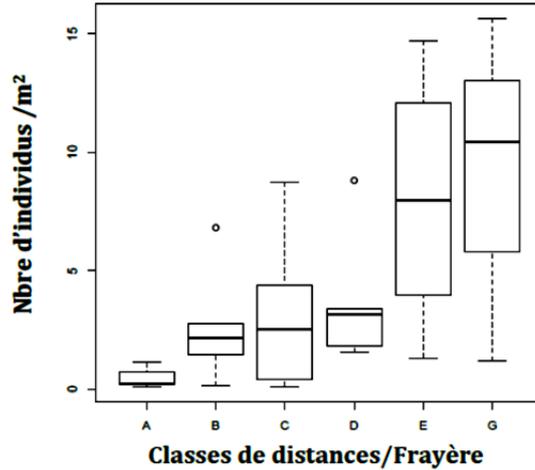
- la profondeur
- la distance à la frayère (sous forme de classe, A=0m, ;B=0-100m ; C=100-500m ; D= 500-1000m, E=1000-1500m ; G>1500m)
- le type de substrat
- le faciès d'écoulement (chenal lentique, bordure de lit, zone d'étalement)
- Herbier (présence ou absence)

Dans un premier temps toutes les variables sont injectées dans le modèle. Le calcul d'une analyse de variance à un facteur (Anova) est réalisé afin d'éliminer du modèle les facteurs et les interactions non significatifs. L'étape est répétée en gardant systématiquement les facteurs les plus significatifs. La distribution de la variable réponse ne suit pas une loi normale. De ce fait la loi de distribution sélectionnée est la loi négative binomiale.

Dans un second temps une recherche a été réalisée afin de montrer s'il y a un regroupement par taille des individus et s'il peut être fonction des différents critères de caractérisation des sites. Un autre modèle linéaire généralisé est construit, le même procédé que précédemment est utilisé avec cette fois comme variable réponse la taille des ammocètes dont la distribution suit une loi normale. De ce fait la loi sélectionnée est une loi normale.

##### 4.2.7.1 Facteurs déterminants la variation de densité des ammocètes en fonction du site de prélèvement

La distance à la frayère, représentée par la variable « distance\_classe » a un effet significatif sur la densité (GLM 2, df= 5;  $p < 0,05$ ). C'est la seule variable à avoir un effet significatif sur la densité).



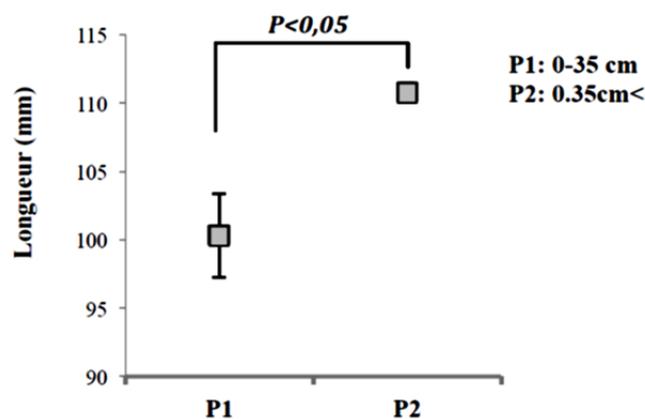
**Figure 53 : Variation de la densité des ammocètes en fonction de la distance aux frayères**

La distance des stations de pêche par rapport aux frayères est représentée en 6 classes de distance : A = 0 m ; B= 0 à 100 m ; C= 100 à 500 m ; D=500 à 1000 m ; E= 1000 à 1500 m ; G> 1500 m.

Il y a une différence significative de densité en fonction des différentes classes de distance (kruskal.test , df=5;  $p < 0.05$ ). C'est en A (sur la frayère) que la densité d'individus est la plus faible. En B, C et D la densité augmente de façon semblable par rapport à A, puis augmente à nouveau au niveau des sites les plus éloignés, E et G. On a donc une densité globalement de plus en plus forte lorsque l'on s'éloigne de la frayère.

#### 4.2.7.2 Facteurs déterminant la variation de taille des ammocètes dans un site donné

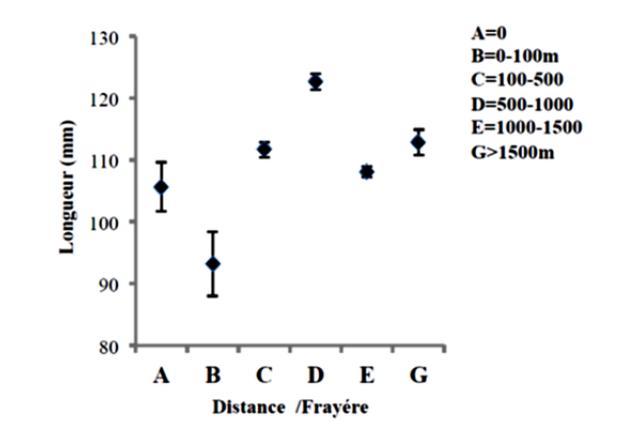
La hauteur d'eau, soit la variable "profondeur" a un effet significatif sur la taille (GLM3 df=1 ;  $p < 0,05$ ). Elle s'étend de 20 cm de hauteur jusqu'à 80 cm, les ammocètes les plus petites se trouvant à de plus faibles profondeurs que les plus grandes.



**Figure 54 : Moyenne de taille des ammocètes en profondeur P1 et P2**

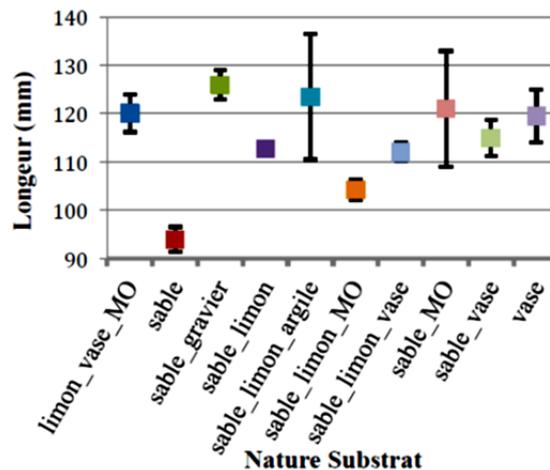
Un test student confirme que les moyennes sont différentes (df=176,205;  $p < 0,05$ ).

La hauteur d'eau est répartie en deux classes: la classe P1 de 0 à 35 cm de hauteur d'eau et la classe P2 où les valeurs sont supérieures à 35 cm. Cette répartition en deux classes est basée sur une observation graphique de la répartition des tailles en fonction de la profondeur. La moyenne de taille des individus présents dans des profondeurs P1 est inférieure à celle des individus présents en profondeur P2.



**Figure 55 : Moyenne de taille des individus en fonction de la distance entre frayères et sites de prélèvement**

La distance à la frayère a également un effet significatif (GLM3, df=5,  $p < 0,05$ ) sur la répartition des individus de tailles différentes. On trouve les plus petites ammocètes au niveau de la classe B, à proximité de la frayère. Les plus grandes sont majoritaires dans la classe D soit à une distance comprise entre 500 et 1000 m par rapport à la frayère. B et D présentent une différence significative par rapport aux individus issus de A, C, E et G (pairwise.t.test). Bien que plus petites que les individus de la classe D, la moyenne de taille des individus prélevés en E et G (à plus de 1000 m de la frayère) est supérieure à 109mm.



**Figure 56 : Taille des ammocètes en fonction du type de substrat majoritaire sur le site de prélèvement.**

10 types de substrats ont été identifiés sur les 49 sites de pêches.

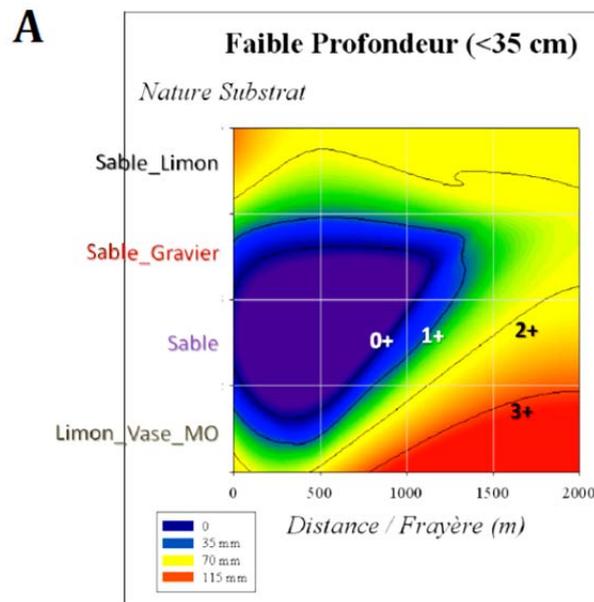
Le type de substrat a aussi un effet significatif (GLM3, df= 8;  $p < 0,05$ ) sur la taille des individus. Il semble que les ammocètes de plus petites tailles affichent un préférendum pour

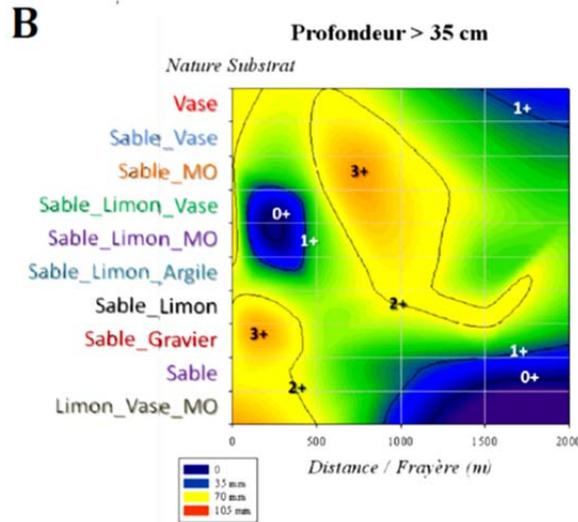
le sable seul alors que les plus grandes n'affichent pas de préférence pour un autre substrat particulier.

#### 4.2.7.3 Interaction des facteurs étudiés

Le GLM a aussi permis d'observer les effets des interactions des différents facteurs étudiés ci-dessus et de mettre en évidence la significativité de chacune : l'interaction de la classe de distance à la frayère et de la profondeur du site (GLM3, df= 4 ; P<0,05) ; l'interaction de la classe de distance et du type de substrat (GLM3, df=4 ;P<0,05) ; enfin l'interaction de la profondeur et du type de substrat (GLM3, df=3 ; P<0,05).

Les figures 57 A et B représentent la répartition des différentes tailles d'ammocètes en fonction du substrat et de la distance par rapport à la frayère en eau peu profonde (<35 cm, A) et eau profonde (>35 cm, B). L'échelle de couleur représentée sur chaque graphique donne la longueur des ammocètes. Les contours délimitent la répartition des cohortes définies par décomposition polymodale. En 2011, la cohorte 0+ correspondant aux individus de l'année est composée des classes de 0 à 35 cm ; la cohorte de 1+ de 35 à 70 cm pouvant représenter les individus d'un an ; les cohortes 2+ de 70 à 110 cm et 3+ de 110 et plus regroupant respectivement des ammocètes de 2 ans et de 3 ans et plus.





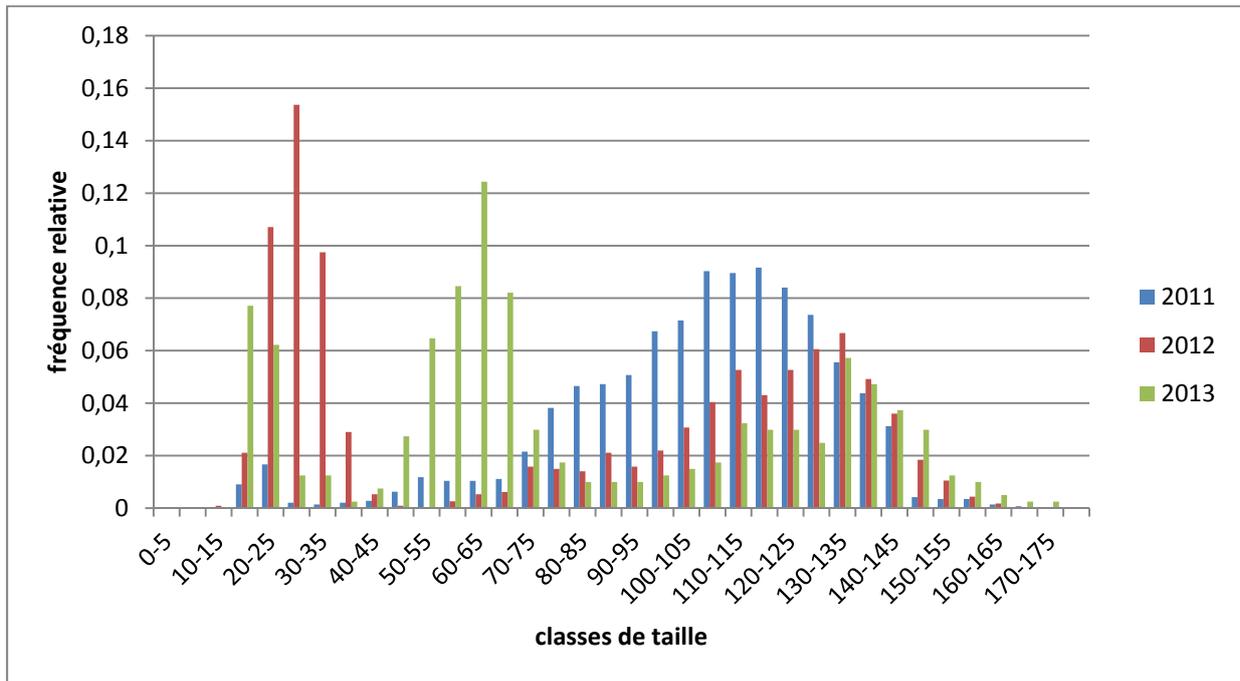
**Figure 57 : Effets combinés du substrat et de la distance sur la taille des ammocètes**

La figure ci-dessus montre que les quatre cohortes sont représentées à faible profondeur. On trouve la cohorte 0+ principalement dans le sable ainsi que dans l'association de sable et de gravier sur une distance d'environ 1100 m par rapport à la frayère. On observe sensiblement la même tendance pour la cohorte 1+ avec cependant une plus faible représentation. Les ammocètes de 3 ans et plus quant à elles se regroupent au-delà de 1000 m par rapport à la frayère dans des substrats plus fins (limon, vase) identifiés avec de la matière organique. La cohorte 2+ est observée dans les sites de pêche quel que soit le type de substrat présent ou la distance par rapport à la frayère.

Pour une profondeur supérieure à 35 cm la cohorte 0+ apparaît à proximité des frayères dans du sable limoneux argileux et composé de matière organique. On l'observe également dans les sites les plus éloignés de la frayère dans des limons vaseux contrairement à ce qu'on pouvait voir à faible profondeur où elle était exclusivement à proximité. La cohorte 1+ se répartit aussi de façon plus large en fonction des substrats et de la distance. Elle est toutefois plus représentée que dans des profondeurs moins importantes (le vert superposition de jaune et bleu). La cohorte 2+ tout comme en faible profondeur n'affiche pas de préférence pour un type de substrat ou de localisation par rapport à la frayère. La Cohorte 3+ apparaît cette fois-ci principalement à proximité des frayères mais en étant moins représentée qu'en profondeur P1.

Sur les 10 types de substrat répertoriés, 8 sont majoritairement constitués de sable, que ce soit le seul substrat ou au sein d'une association de substrats de natures différentes. Il est probable que le sable soit une caractéristique importante pour les larves d'ammocètes quel que soit leur âge.

4.2.8 Evolution de la population sur la Dordogne



**Figure 58 : Evolution de la structure démographique sur la Dordogne**

A la lecture du graphique ci-dessus, le stock larvaire de la Dordogne diminue fortement avec la métamorphose et le départ des cohortes de 2008 et 2009 (2009 correspondant à une année d'importante colonisation de l'axe). 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 pêcherie du canal d'aménagé de Mauzac ou lors des campagnes de pêches électriques spécifiques saumon en Corrèze. Les prochaines années, le nombre d'ammocètes de ce secteur devrait diminuer, le seul stock larvaire restant se situant en aval du barrage de Mauzac.

Cohortes Dordogne 2013	0+	1+	2+	3+	4+
Nombre d'individus	67	180	65	40	50
Répartition	16,7	44,8	16,2	10,0	12,4
Année de reproduction	2013	2012	2011	2010	2009

**Tableau 12 : Répartition des cohortes en 2013**

Année	Nombre de géniteurs sur la Dordogne en aval de Bergerac	% ammocètes correspondantes		
		2011	2012	2013
2007	0	14,5	-	-
2008	483	58,5	18,8	-
2009	608	20,5	18,5	12,4
2010	0	3,7	4,2	10,0
2011	0	2,8	3,5	16,2
2012	1500	-	55	44,8
2013	100	-	-	16,7

**Tableau 13 : Relation entre les géniteurs présents sur le secteur et les ammocètes des cohortes correspondantes**

En 2010, 2011 et 2013, très peu de géniteurs se sont présentés sur ce secteur sur la Dordogne. Le nombre d'ammocètes de chaque cohorte semble concorder avec le nombre de géniteurs présents sur les frayères lors de leur naissance. La baisse de la proportion d'ammocètes de l'année 2009 peut s'expliquer par le fait qu'une partie de ces ammocètes se sont certainement métamorphosées l'an dernier et ont donc dévalé depuis. Selon C. Taverny, l'âge de métamorphose des larves sur la Dordogne est de 3 à 4 ans (Taverny, 2010). La faible proportion d'ammocètes de l'année est inquiétante pour le maintien de la population.

#### 4.2.9 Cas de l'axe Isle/Dronne

Sur cet axe, 19 stations ont été pêchées au mois d'août et 4 au mois de septembre. Aucune ammocète n'a été capturée sur l'Isle, bien que ce cours d'eau en aval de Laubardemont accueille des géniteurs sur nids chaque année (haut lieu de braconnage). Les zones soumises à marée en amont de Guîtres n'ont pas révélé la présence d'ammocètes, où seules des anguillettes ont été capturées. Les autres stations de pêche sur la Dronne, et notamment en aval immédiat du barrage de Coutras ont fait l'objet de nombreuses captures d'anguillettes.

Ces anguilles, en majorité de 6 à 18 cm, ont été capturées sur les 3 stations de l'Isle et sur 14 stations de la Dronne. Rappelons que cette espèce est prédatrice des ammocètes. La présence du barrage semble influencer fortement la concentration des anguillettes en aval de Coutras. Ce secteur accueille chaque année un nombre non négligeable de nids (de 50 à 500 environ). **Sur la Dronne de la confluence avec l'Isle à l'aval du barrage de Coutras, le substrat en présence semble favorable au succès de la reproduction de la lamproie marine, mais le stock larvaire pourrait bien être limité par une accumulation d'anguilles sur ce secteur.** Ces observations sont à vérifier au cours des prochains suivis.

Un point de pêche sur la Dronne est commun aux 2 campagnes de pêche.

Date de pêche	station	nb 0+	nb 1+	nb 2+ et +	Taille moyenne (mm)	densité
14/08/2013	1324_1353	19	2	4	54.3	3,43
10/09/2013	1324_1353	53	0	3	27.6	14,85

**Tableau 14 : Evolution du point de pêche 1324\_1353 en 1 mois**

Lors de la pêche du mois d'août, les ammocètes de l'année n'étaient pas toutes sorties des nids. Il semble important de ne pas réaliser les campagnes de pêche trop tôt dans la saison afin d'avoir toutes les cohortes bien représentées.

Il semble particulièrement délicat de comparer les densités observées sur la Dronne avec l'axe Dordogne en raison notamment du décalage de temps entre les campagnes de pêche.

### 4.3 DISCUSSION

#### 4.3.1 Abondance larvaire

La densité des ammocètes a tout d'abord été évaluée sur différents sites, ce qui a permis de mettre en évidence une grande variabilité le long du tronçon étudié de la Dordogne.

Ayant levé le doute sur l'efficacité de la technique de pêche sur les petits sujets l'année dernière, il est possible de noter une très nette diminution de l'abondance larvaire. Cette année, les lamproies de petite taille était moins abondantes que celles de plus grande taille, ce qui concorde avec la faible fréquentation de l'axe Dordogne par les géniteurs lors des suivis.

**La présence de 0+ montre le succès du recrutement, mais la faible abondance de cette cohorte est à mettre en lien avec le faible stock reproducteur observé.**

Il serait intéressant de pouvoir comparer cette abondance d'individus 0+ avec celle d'une année aussi exceptionnelle que celle de 2009 avant de pouvoir assurer du bon état de la population. L'exercice est d'autant plus difficile que les stocks de géniteurs migrants sont actuellement faibles et que lors d'une forte abondance des géniteurs comme en 2009, une grande partie du stock a franchi les ouvrages du bergeracois (le stock larvaire se répartissant ainsi sur un important linéaire de cours d'eau).

**La faible proportion d'ammocètes de l'année est inquiétante pour le maintien de la population. Il conviendra d'être vigilant quant à la gestion de l'espèce car les quantités de géniteurs remontés ces dernières années sont les plus faibles observées depuis 10 ans, alors que dans un même temps, les captures déclarées par la pêche professionnelle sont considérables (100t par an).**

#### 4.3.2 Facteurs de variabilité de la densité larvaire

D'après l'analyse menée sur les résultats du suivi en 2011.

La figure 57 A montre que les ammocètes de plus grande taille (cohorte 3+) sont retrouvées en majorité sur les sites distants de plus de 1000m par rapport à la frayère. Par conséquent la distance par rapport à la frayère semble être un facteur de la distribution des

densités d'ammocètes.

Le facies d'écoulement ne s'est pas révélé être une variable significative au cours du suivi 2011. Il en est de même pour la présence d'herbiers sur les sites, pourtant deux variables supposées avoir un effet (Taverny et Elie, 2010).

Le substrat est une autre variable reconnue importante dans la densité en ammocètes mais qui n'a pas été identifiée en 2011. Cela peut se justifier dans la mesure où sur les 10 types de substrats répertoriés, au moins 6 peuvent correspondre à la description du substrat optimal faite pour les larves de *Lampetra appendix* (lamproie de l'est) par Beamich et Lowartz (1996) [sables mi-fin en présence de matière organique] et, plus récemment, par Taverny et Elie (2010) [mélanges de sables fins à moyens et de limons]. Aucun effet non plus n'a été observé pour la profondeur de l'eau, ce qui rejoint les résultats de Beamich et Lowartz, (1996) qui ne révèlent aucune corrélation entre la densité des ammocètes et la hauteur d'eau. Taverny et Elie 2010 précisent que la hauteur d'eau n'est pas limitative, pouvant aller de quelques centimètres à plusieurs mètres (même si les larves semblent préférer des hauteurs d'eau de moins de 50 cm).

#### 4.3.3 Habitats des ammocètes

Comme l'ont déjà souligné Torgersen et Close (2004) les habitats favorables 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. Il s'agit bien évidemment d'un corollaire à la présence de sédiments fins et de matières organiques. Il semble que la présence de végétation aquatique peut augmenter de manière notable les habitats des larves, surtout en aval de frayères, bien que la présence d'herbier ne soit pas une variable significative dans l'étude de 2011.

Il faut noter que dans les cours d'eau naturellement peu sablonneux, comme la Dordogne, des spots de ce sédiment sont souvent présents à l'aval immédiat de la confluence avec un tributaire. Ces spots sont très hétérogènes, avec des densités très variables.

Quasiment aucune information dans la bibliographie n'indique que les jeunes larves ont une préférence quelconque pour un substrat en particulier. Seule une étude d'Almeida et Quintella (Almeida et Quintella, 2002, in com. ecr. Almeida 2002) parle d'une différence entre les habitats fréquentés par les jeunes larves et les ammocètes plus âgées. Ainsi, pour ces chercheurs, les petites ammocètes (moins de 6cm) préféreraient les substrats sablo-limoneux, alors que les larves de grande taille (de 6 à 14 cm) vivraient dans des substrats plus hétérogènes. Les résultats obtenus sur les 3 années de pêches tendent à confirmer cette observation.

Cette année encore, les stations en présence d'ammocètes de l'année étaient constituées d'un substrat majoritairement sableux. Les larves plus âgées vivent dans des substrats plus diversifiés. Cette hypothèse bien que pertinente à la lecture des données de ces 3 années de suivis est confirmée par l'analyse plus fine des résultats du suivi 2011.

Un résultat intéressant de l'étude 2011 est la caractérisation de groupes d'individus (cohortes) de même taille et, donc, de maturité équivalente, en fonction d'une combinaison de 3 paramètres faciles à mesurer : 1) la hauteur d'eau, 2) la distance par rapport à la frayère et 3) la nature du substrat (voir Fig.57). L'observation que, individuellement, chacun

de ces facteurs semble avoir une influence sur la taille des ammocètes (Figures 54, 55 et 56) a conduit à la question des effets de l'interaction de ces différents paramètres sur la répartition des ammocètes dans un milieu donné. Autrement dit, est-il possible de définir une zone de répartition spécifique basée sur des conditions optimales pour chaque groupe de taille ou encore pour chaque stade de développement de l'ammocète ?

Sur le tronçon Bergerac-St Pierre d'Eyraud, les résultats de l'analyse multifactorielle montrent que les larves d'ammocètes (cohortes 0+ et 1+) sont localisées principalement dans des couches d'eau de faible profondeur (<35cm), sur des mélanges de substrats fins à moyens et dans une zone située à proximité de la frayère mais s'étendant à une distance de plus de 1000m. Ce résultat corrobore les observations de Derosier et al. (2005) qui rapportent que des larves de 2 à 3 semaines peuvent se déplacer jusqu'à plus de 150 m de la frayère et que les individus d'un an peuvent être retrouvés à plus de 1000m de distance. A l'opposé, les individus plus proches de l'état adulte (10 cm et plus, cohorte 3+) sont eux principalement retrouvés loin des frayères (1000m et plus), dans des couches d'eau peu profondes (<35cm) et sur des substrats contenant de la matière organique. Les conditions spécifiques des ammocètes présentant des stades intermédiaires de développement (cohortes 2+) sont en revanche plus difficiles à définir. Les individus de ce groupe ne montrent en effet aucune préférence ni pour le substrat, ni pour la hauteur d'eau et se répartissent de façon quasi uniforme depuis la frayère jusqu'à plus de 2km de distance. Les différences de répartition entre les 3 groupes d'ammocètes à des profondeurs plus importantes (>à 35cm) s'expliquent probablement par des facteurs comportementaux et physiologiques.

Ces observations attestent que durant la 1<sup>ère</sup> 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 3 ans, 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 m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup> et sont donc non négligeables, d'autant que leur surface est à première vue plus importante que celle des habitats optimaux.

#### 4.3.4 Continuité et évolution du suivi des ammocètes

Le suivi des ammocètes semble donc être un outil complémentaire pour estimer la reproduction de l'année (analyse de la structure démographique et de l'abondance larvaire), et au-delà d'avoir une image du stock larvaire du bassin. Dans les années à venir, cette méthode pourrait permettre de faire des estimations de la reproduction lorsque les conditions n'ont pas permis d'assurer un bon suivi des adultes comme ce fut le cas en 2007 par exemple.

Ce suivi répond à la mission GH05 du PLAGEPOMI ayant 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, notamment sur l'axe Isle Dronne et les affluents en aval. Par ailleurs, la mise en place d'une veille annuelle des habitats de grossissement des ammocètes serait 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 l'exploitation des frayères. Un suivi sur l'ensemble du secteur de fraie en s'assurant de la diversité des habitats pêchés et en favorisant le suivi de l'aval des frayères serait à favoriser. Notons toutefois que les résultats de l'étude d'un seul segment du secteur étudié ne permettent pas une vision correcte du recrutement et /ou de la structure démographique de la population.

Il semble important de poursuivre la caractérisation des habitats sur la Dordogne et de l'étendre à l'axe Isle Dronne et aux affluents en aval. Sur la Dordogne, la partie amont de Mauzac reste encore à étudier mais ne présente pas beaucoup d'intérêt actuellement en raison du faible nombre de lamproies ayant franchi ce barrage ces dernières années. La Dordogne entre Tuilières et Mauzac pourrait présenter un intérêt plus grand mais ne montre que peu de zones de substrat favorables à la reproduction.

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.

**En complément de ces suivis sur les lamproies, des échantillonnages biologiques sur les adultes migrants menés dans le cadre du suivi halieutique et sur les populations de juvéniles au niveau des habitats optimaux apporteraient des données nécessaires à une meilleure compréhension du fonctionnement de ces espèces, à l'évaluation de leur abondance et à la qualité de leur habitat. De plus, l'étude du homing permettrait d'appréhender un des éléments importants de la dynamique de la population de cette espèce, soit à une échelle locale, de bassin, ou plus large encore. Ce travail serait important pour la gestion durable du ou des stock(s) européen(s) de cette espèce exploitée sur de nombreux cours d'eau.**

## CONCLUSION

---

La population d'alose vraie du bassin de la Dordogne, et au-delà du système Gironde-Garonne-Dordogne, est depuis plusieurs années dans une situation alarmante. Malgré l'arrêt de l'exploitation de l'espèce sur le bassin suite à la mise en place du moratoire en 2008, le stock de géniteurs migrants qui remonte sur le bassin reste faible. Le stock reproducteur de grande alose, correspondant à la somme des effectifs passés à l'amont du barrage de Tuilières et des effectifs s'étant reproduits à l'aval de l'ouvrage, peut être estimé à 3300 individus en 2013. Cette chute marquée des effectifs jusqu'en 2007 et le niveau actuel des stocks reproducteurs amènent les gestionnaires à poursuivre leurs efforts.

Il conviendrait donc à minima de maintenir le moratoire pour les années à venir, et si la tendance ne s'inverse pas d'ici 2014, d'agir rapidement pour assurer la survie de la population de grande alose sur le bassin qui rappelons le, était il y a de cela une dizaine d'années, la plus importante à l'échelle européenne.

Les obstacles à la libre circulation structurent encore fortement la répartition de l'espèce sur l'axe, cantonnant les géniteurs à l'aval de Mauzac et la plupart d'entre eux sur la partie en aval du barrage de Tuilières. L'amélioration du franchissement des obstacles à la montaison doit rester une priorité afin d'assurer une dispersion optimale des aloses sur l'ensemble des habitats potentiellement favorables à leur reproduction, pouvant être à terme susceptible de consolider les effectifs et de renforcer leur capacité de compensation face à des événements défavorables.

Concernant la lamproie marine, les suivis portent actuellement sur des estimations quantitatives de la lamproie marine (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.

Ces dernières années, les lamproies semblent délaisser les parties moyennes de la Dordogne et de la Garonne. Le stock reproducteur a nettement diminué pour atteindre les valeurs les plus basses jamais observées. Cette année, le stock reproducteur est estimé à près de 50 individus sur la Dordogne et 250 sur l'axe Isle/Dronne. Compte tenu des résultats relevés chaque année, l'axe Dronne représente certainement un enjeu dans le maintien de l'espèce sur le bassin. Il conviendrait de mieux connaître ce secteur pour une meilleure préservation des habitats. La question se pose aussi quant à la participation des affluents les plus en aval au maintien de la population. Cependant, les surfaces utilisables et accessibles de ces affluents semblent encore limitées (obstacles à la libre circulation) et pourrait donc de ce fait difficilement combler l'important déficit de colonisation des grands axes.

Le suivi des ammocètes apporte des informations complémentaires au suivi des lamproies marines adultes. Les informations récoltées permettent de formuler quelques conclusions concernant les habitats préférentiels et le comportement des ammocètes. Les habitats favorables pour les larves sont présents sur toute la section étudiée mais sont relativement limités à des échelles spatiales plus petites. Les larves sont plus fréquentes dans les habitats optimaux mais les habitats sub-optimaux ne doivent pas être négligés d'autant que leur superficie paraît plus importante. La présence de végétation augmente les habitats larvaires et notamment en aval des frayères. Les jeunes larves vivent à proximité des frayères sur un substrat sableux tandis que les ammocètes plus âgées ont tendance à s'en éloigner et à utiliser des habitats plus diversifiés.

Ce suivi larvaire a permis de mettre en évidence le résultat d'une activité de reproduction sur la Dordogne les années au cours desquelles l'observation des nids n'a pas été possible. L'abondance des cohortes larvaires en présence reflète les stocks de géniteurs

observés ces dernières années et confirme le déficit du stock larvaire sur le bassin.

L'inquiétude est donc grandissante sur le bassin, et notamment de la part de la pêche professionnelle compte tenu de l'importance économique que représente la lamproie marine pour la profession. Rappelons qu'en moyenne 120 tonnes/an de lamproies marines sont capturées sur l'ensemble du bassin versant, dont 100t sur la Dordogne. A cette exploitation peut être ajoutée celle de la pêche amateur aux engins difficilement quantifiable en l'absence de données disponibles, mais certainement non négligeable compte tenu du nombre de personnes concernées.

Des études complémentaires, notamment sur le homing de l'espèce permettraient de définir une stratégie de gestion sur une espèce fortement exploitée sur de nombreux cours d'eau européens.

*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.*