

Actions pour la sauvegarde de l'anguille européenne sur le bassin Gironde - Garonne - Dordogne

juillet 2007 à décembre 2007



Etude financée par :

Europe

Agence de l'Eau Adour Garonne

Conseil Général Gironde

Fédération Nationale pour la Pêche en France

Vanessa LAURONCE, Sébastien GRACIA

juillet 2008

MIGADO 18D-08-RT









Introduction	3
Partie I Le contexte dans le bassin Gironde Garonne Dordogne	4
I.I.Contexte général du bassin Gironde Garonne Dordogne	5
I.I.I.Caractéristiques générales	5
I.1.2.La ressource en eau	6
I.I.3.Les pressions physiques sur le milieu : les obstacles à la libre circulation	7
I.1.4.Les pêcheries d'anguilles dans le bassin	8
I.2.La population d'anguilles dans le bassin : connaissances actuelles	9
Partie II Inventaire des obstacles à la migration dans le bassin et expertise de leur franchissabilité	10
II.1. Inventaire et expertise franchissabilité des obstacles à la montaison	11
II.1.1 Méthodologie	11
II.1.1.1 Inventaire et description des obstacles à la migration	12
II.1.1.2. Expertise de la franchissabilité des obstacles pour l'anguille	13
II.1.2. Résultats	14
II.2. Validation de la franchissabilité par pêches électriques successives et première validation sur le terrain de l'in des différents ouvrages à la montaison	
II.2.1. Méthodologie	16
II.2.2. Résultats	17
II.2.3. Premières observations et conclusions	18
II.3. Inventaire des obstacles à la dévalaison	20
Partie III La population d'anguilles dans le bassin : indicateurs de suivi de la population	21
III.1. Le suivi du front de colonisation : réseau de pêche spécifique « anguilles »	22
III.1.1. Méthodologie	22
III.1.1. Répartition des stations de pêche sur le bassin	22
III.1.1.2. Méthodologie utilisée	24
III.1.2. Résultats	25
III.1.2.1. Efficacité des pêches électriques en fonction de la classe de taille	26
III.1.2.2. Suivi du front de colonisation et répartition des individus dans le bassin	26
III.1.2.3. Marquage-recapture par Pit-Tag des individus capturés	33
III.2. Les migrations au niveau des stations de contrôle	34
III.2.1. Les stations de contrôle	34
III.2.2. Les migrations d'anguilles	35
III.2.3. Les marquages-recaptures par Pit-Tag des individus en migration	37
III.3. Indice de condition des individus et taux de croissance	38
III.3.1 Relation taille-poids des individus	38
III.3.2 Biomasse d'individus	38
III.3.3 Indice de condition relatif	39
III.3.4 Taux de croissance	39
Partie IV Phase préparatoire a la mise en place de rivieres pilotes dans le bassin	40
Conclusion	42
Bibliographie	43

INTRODUCTION

L'anguille est une espèce migratrice présente historiquement sur le bassin Gironde Garonne Dordogne. Elle représente d'importants enjeux patrimoniaux et socio-économiques, en relation notamment avec la présence d'une pêcherie commerciale.

La situation de l'anguille est très préoccupante puisqu'elle se situe, selon le CIEM, en dehors de ses limites de sécurité biologique. Des mesures d'urgence s'imposent afin d'assurer la sauvegarde de l'espèce.

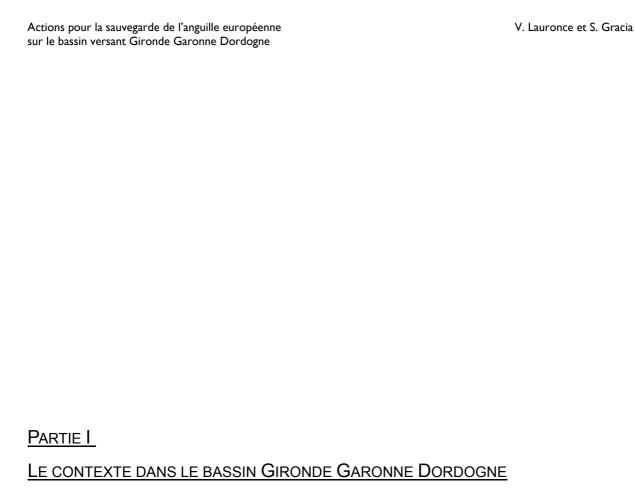
Dans le cadre notamment du programme européen INDICANG, lancé en mai 2004, de nombreuses actions ont été réalisées sur le bassin versant, et autour d'un poste d'animateur, un réseau d'acteurs, d'usagers, d'administrateurs... s'est développé afin de coordonner les réflexions et actions au niveau du bassin. Ces actions ont notamment contribué à :

- améliorer les connaissances de l'espèce afin d'envisager la mise en place d'indicateurs à différents niveaux de l'axe,
- identifier les principaux enjeux liés à sa sauvegarde et
- envisager de grandes stratégies de sauvetage.

La fin du programme du programme INDICANG en juin 2007, et la signature à la même date d'un règlement européen pour la sauvegarde et la restauration de l'anguille sont deux raisons pour prolonger les travaux mis en place sur le bassin depuis quelques années. Les objectifs étant la mise en place des indicateurs de colonisation identifiés et présentés dans le guide méthodologique, ainsi qu'un objectif de « réponse » à apporter à l'Europe.

Les actions développées dans le bassin ont permis de participer à la définition de ces indicateurs et d'initier leur mise en place directement sur le terrain. Les premiers résultats présentés ci-dessous donnent à la fois une idée de l'état

- de l'habitat à travers l'inventaire des obstacles à la montaison et dévalaison,
- de la population d'anguilles en place avec la mise en place de pêches électriques, et une première localisation de ce qui pourrait être une limite de répartition de la population actuelle, le suivi des migrations au niveau des passes à anguilles de Tuilières/Mauzac et Golfech, des expérimentations de marquage-recapture.



I.1. Contexte général du bassin Gironde Garonne Dordogne

I.1.1. Caractéristiques générales

Le système fluvio-estuarien Gironde Garonne Dordogne, situé dans la partie Sud-ouest de la France comprend deux axes principaux, la Garonne et la Dordogne, qui se rejoignent au Bec d'Ambés pour former l'estuaire de la Gironde

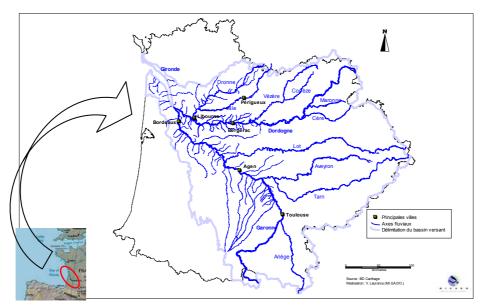


Figure 1 : Carte du bassin Gironde Garonne Dordogne (Source : M.GA.DO., 2008)

La surface totale du bassin versant est de 80.000 km² (24.000 km² pour le bassin de la Dordogne et 56.000 km² pour le bassin de la Garonne). Le module de la Dordogne est de 330 m³/s et celui de la Garonne de 631 m³/s au niveau de leur confluence. Le bassin de la Garonne (axe principal et principaux affluents) représente un linéaire de cours d'eau de 1.850 km, et celui de la Dordogne de 1.491 km.

L'estuaire de la Gironde est le plus vaste estuaire d'Europe Occidentale avec une surface de 635 km² à marée haute. Sa longueur totale est de 73 km et sa largeur maximale de 13 km (estuaire maritime). Son module est d'environ 1.000 m³/s. 65% des débits liquides sont apportés par la Garonne et 35% par la Dordogne. Le régime hydrologique est caractérisé par des crues d'hiver avec un maximum moyen de 1.620 m³/s en Février et des étiages en août/septembre.

Le bassin est réparti sur 6 régions et 20 départements, avec une densité moyenne de 50 hab./km². La problématique des poissons migrateurs ne concerne cependant que 3 régions et 11 départements.

I.1.2. La ressource en eau

La **qualité des eaux** est jugée globalement satisfaisante. L'urbanisme exerce un impact important sur le milieu et la qualité des eaux. Cependant le bassin est influencé par les pollutions générées localement et provenant des parties moyennes à basse des axes. Les zones amont des axes semblent relativement préservées. Sur le bassin, cinq principales agglomérations se situent le long des axes principaux : Toulouse et Bordeaux avec environ 740.000 habitants chacune ; les trois autres (Agen, Bergerac et Périgueux), de dimensions plus modestes, regroupent de 26.000 à 70.000 habitants. Les trois plus grandes agglomérations (Bordeaux, Agen et Toulouse) se trouvent sur l'axe Garonne.

Sur l'Estuaire de la Gironde les principales pollutions industrielles sont dues à la pratique de la vinification ou distillation. La centrale nucléaire de Brau Saint Louis présenterait selon les études des préjudices non négligeables sur les populations de poissons, non pas en terme de réchauffement de l'eau, mais en terme d'impact mécanique au niveau des tambours filtrants. Au niveau du Bec d'Ambés, à la confluence entre la Garonne et la Dordogne, une forte activité pétrochimique est présente, dont les rejets peuvent contenir des matières azotées et polluants divers. Les mesures réalisées sur les teneurs en métaux lourds des eaux de l'estuaire montrent une mauvaise qualité du milieu en ce qui concerne le cadmium et une qualité médiocre pour le zinc et le cuivre. La principale source de Cadmium est constituée par les rejets miniers au niveau du Riou-Mort, petit affluent du Lot. Les rejets sont essentiellement sous forme de matières solides en suspension et les particules solides arrivant dans l'estuaire subissent des transformations avec l'augmentation de la salinité ce qui libère le cadmium qui passe alors sous forme dissoute. Des analyses de chair de certains poissons (dont l'anguille) ont également mis en évidence des teneurs élevées en PCB.

Les pollutions rencontrées sur le bassin de la Garonne sont essentiellement des pollutions organiques (industries agroalimentaires de la Communauté Urbaine de Bordeaux), des pollutions chimiques (industries pétro chimiques d'Ambés dont les rejets peuvent contenir des matières azotées et polluants divers), et des pollutions aux métaux lourds (nombreux établissements se situant sur la CUB sont susceptibles de rejet de chrome, de cuivre et de cadmium, ou les industries de la région toulousaine). Le cadmium est aussi présent en quantité importante à l'aval de la confluence avec le Lot. Les zones portuaires, situées à la fois à proximité d'importantes agglomérations et de pôles industriels, présentent elles aussi des eaux de mauvaise ou médiocre qualité. Les pollutions organiques, azotées et phosphorées représentent le principal facteur de dégradation de la qualité des eaux du bassin de la Garonne. Leurs origines sont essentiellement liées aux rejets domestiques et industriels. Les parties basses et moyennes sont soumises à une forte activité agricole (élevage, viticulture...), parfois consommatrice d'eau (maïs...) qui a tendance à dégrader le milieu. Ces eaux présentent de fortes teneurs en nitrates ayant pour principale origine les apports diffus issus des pratiques agricoles. Les nitrates sont également présents dans des secteurs où l'élevage est dense comme les bassins de l'Aveyron et du Tarn. En outre, les principales zones à risques liés aux pesticides agricoles sont localisées au niveau des zones viticoles, et tout particulièrement au niveau de Bordeaux ou d'Agen.

Les pollutions industrielles du **bassin de la Dordogne**, essentiellement induites par des entreprises de vinification, des distilleries et des conserveries, sont disséminées sur tout le bassin, avec quelques regroupements autour des principales agglomérations qui altèrent la qualité de la rivière (par exemple

l'Isle à Périgueux, la Dordogne à Bergerac, la Dronne à Coutras...). A l'aval de Libourne, les perturbations induites par le bouchon vaseux et l'influence des marées entrainent une très mauvaise qualité pour les matières phosphorées, mais aussi pour les matières organiques et azotées. La partie aval du bassin a une vocation viticole importante (zone de Bergerac). Le reste du bassin présente des terres cultivées (principalement du maïs ou de l'élevage), ce qui entraine de forte teneur en nitrates des eaux superficielles et souterraines. Les pressions agricoles peuvent être particulièrement importantes dans certains secteurs, dues au caractère rural du bassin, et les activités de polyculture associant élevage et céréales. Par ailleurs, la Dordogne, de sa confluence avec la Cère à sa confluence avec la Vézère est classée en zone vulnérable au titre de la Directive européenne sur les nitrates.

De plus, les <u>prélèvements</u> dans les rivières pour les besoins de l'agriculture (650 millions de m³ – ce qui représente 40% des surfaces irriguées françaises) sont très importants, mais aussi pour la production d'eau potable (450 millions de m³) et les besoins industriels (530 millions de m³). En saison d'étiage, le niveau d'eau très faible dans certains cours d'eau accroit l'impact des activités vues précédemment sur la qualité des cours d'eau.

I.1.3. Les pressions physiques sur le milieu : les obstacles à la libre circulation

De nombreux **ouvrages à la libre circulation** à usages multiples (hydroélectricité, irrigation, moulin...) sont érigés sur le bassin, entrainant deux grands types d'impacts sur les populations de poissons, et sur l'anguille en particulier :

- ils réduisent le linéaire accessible (et donc les habitas disponibles) en interdisant le passage amont ou en ne permettant qu'à une fraction de la population de poursuivre leur migration.
- ils entrainent pour certains (hydroélectricité notamment des mortalités parfois conséquentes lors de la dévalaison des migrateurs (anguille argentée...).

Sur la Dordogne, les caractéristiques et la densité des obstacles conduisent à considérer que les parties moyennes et/ou têtes de bassin de 5 des principaux cours d'eau (Isle, Dordogne, Maronne, Cère et Vézère) sont définitivement condamnées pour les migrateurs, l'Isle étant quant à elle condamnée sur tout son cours. Sur la Garonne, un certain nombre d'aménagements hydroélectriques, érigés sur les principaux axes (Lot, Tarn-Aveyron, Ariège, Garonne) condamnent l'accès à une partie importante des habitats.

L'activité hydroélectrique est très présente dans les sous-bassins amont pyrénéens, ainsi que sur la partie amont du bassin de la Dordogne, favorisée par des fortes pentes et des débits élevés. Les aménagements hydroélectriques, situés sur les parties moyennes et basses des axes sont susceptibles d'exercer un impact important à la dévalaison des migrateurs. Les principaux ouvrages concernés sont Bergerac, Mauzac et Tuilières sur la Dordogne, et le Bazacle et Golfech sur la Garonne. Leur impact est lié à la fois à leurs caractéristiques hydrauliques (turbines, débit turbiné...) et à leur position sur l'axe migratoire. Ainsi par exemple, Tuilières, au regard de sa position sur l'axe et de son débit d'équipement, largement supérieur au module du cours d'eau et aux caractéristiques de ses turbines, exerce assurément un très fort impact sur l'espèce (50% de mortalité à minima pour l'anguille argentée). Sur la partie aval du bassin de la Dordogne, 3 aménagements hydroélectriques successifs (Bergerac, Tuilières, Mauzac) situés dans le Bergeracois exercent des impacts cumulés, à la fois à la montaison et à la dévalaison.

I.1.4. Les pêcheries d'anguilles dans le bassin

Trois grandes catégories de pêcheurs sont présentes sur le bassin. La pêcherie professionnelle est localisée sur les parties aval et moyenne du bassin à travers une pêcherie professionnelle fluviale et maritime de civelles en aval jusqu'aux limites de marée dynamique, et une pêcherie d'anguilles jaunes qui s'étend un peu plus en amont. De plus la pêcherie des amateurs aux engins est également présente sur les parties aval et moyenne des axes principaux. Sur l'ensemble du bassin, se pratique la pêcherie à la ligne de l'anguille jaune, sachant que sont principalement concernés les départements aval, où la population d'anguilles est plus importante.

Des suivis existent seulement sur les pêcheries professionnelles et amateurs aux engins. Une enquête halieutique sera prochainement mise en place afin d'estimer les captures par la pêcherie à la ligne.

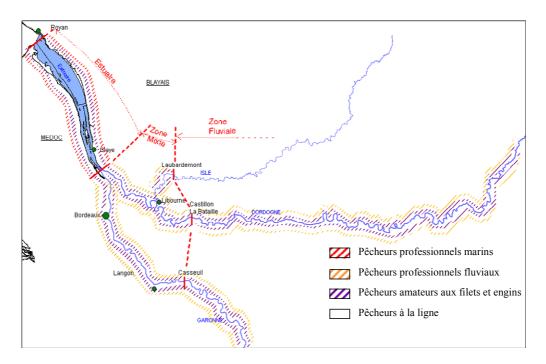


Figure 2 : Carte de localisation des pêcheurs dans le bassin Gironde Garonne Dordogne (Source : M.GA.DO., 2008)

I.2. La population d'anguilles dans le bassin : connaissances actuelles

La densité d'anguilles et son aire de répartition, liées en partie au phénomène de densitédépendance, à la diminution du flux entrant et aux prélèvements répétés, ont fortement diminué depuis le début des années 80. Les suivis de la pêcherie professionnelle et amateurs aux engins par le CEMAGREF depuis 1978, ainsi que les données obtenues par le Réseau hydrologique et Piscicoles de l'ONEMA (anciennement CSP) mettent en évidence des densités très faibles, atteignant ces dernières années les taux les plus bas depuis le début des suivis, et une concentration de la population d'anguilles vers l'aval du bassin, les zones amont du bassin étant d'ores et déjà « définitivement » condamnées à la colonisation par les grands ouvrages amont du bassin.

Le <u>bassin colonisable par l'anguille</u> ne représente que 65% de la superficie totale du bassin. De plus des axes, tels que l'Isle par exemple, présentent une succession d'ouvrages à la migration bloquant, au moins en grande partie, la colonisation à la montaison et entrainant d'éventuels impacts à la dévalaison (car équipés de turbines). La <u>zone facilement colonisable</u> par l'anguille ne représente donc que 40% de la surface totale du bassin versant.

La répartition des anguilles a été analysée en prenant en compte la présence des anguilles lors des inventaires par pêches électriques et en distinguant les stades colonisant (<30cm) et sédentaires (>30cm). On peut ainsi distinguer au niveau du bassin :

- la zone active, localisée sur les parties aval du bassin et caractérisée par la présence d'individus de moins de 30 cm témoignant d'une colonisation récente (moins de 5 ans)
- la zone colonisée caractérisée par la présence d'anguilles de plus de 30 cm et témoignant d'une colonisation plus ancienne ou de migrations anadromes possibles.

La zone active peut être considérée comme prioritaire pour la mise en place d'actions et mesures de gestion de restauration du stock et les actions développées dans le cadre de cette étude se situent dans cette partie du bassin.

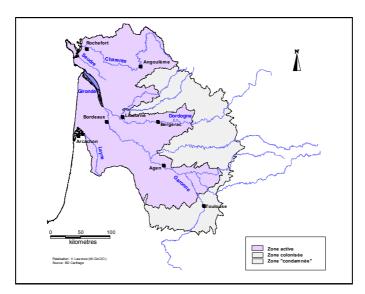


Figure 3 : Carte du bassin Garonne Dordogne Charente Seudre Leyre, représentant la zone active (zone prioritaire pour les actions anguilles), et la zone colonisée pour l'anguille (bassin anguille). Source : MI.GA.DO., 2008

Actions pour la sauvegarde de l'anguille européenne sur le bassin versant Gironde Garonne Dordogne	V. Lauronce et S. Gracia
Partie II	
INVENTAIRE DES OBSTACLES A LA MIGRATION DANS LE BASSIN ET	EXPERTISE DE
LEUR FRANCHISSABILITE	

Comme cela a été mentionné précédemment, la population d'anguilles entrée récemment dans le bassin est actuellement localisée dans les parties aval du bassin versant. En lien avec le Groupe Technique Anguille du COGEPOMI, une liste des cours d'eau à enjeu pour l'anguille a été élaborée, avec une liste A de cours d'eau présentant un intérêt tout particulier avec un objectif de restauration de la libre circulation, et une liste B de cours d'eau avec un objectif de non-dégradation. Ce travail a été réalisé à l'échelle du COGEPOMI Gironde Garonne Dordogne Charente Seudre Leyre.

Pour le bassin Gironde Garonne Dordogne, 101 cours d'eau ont été identifiés ayant au moins leur partie aval en liste 1, et 99 cours d'eau ont été classés en liste 2.

II.1. Inventaire et expertise franchissabilité des obstacles à la montaison

Un travail d'inventaire des obstacles et d'expertise de leur franchissabilité s'est poursuivi au cours de cette année. Le travail ayant déjà débuté en 2006 dans le cadre d'une étude spécifique, dans le cadre du programme européen INDICANG, et dans le cadre de l'étude SAGE Estuaire, les mêmes méthodologies ont été utilisées ici afin de poursuivre l'inventaire des obstacles présents sur les cours d'eau inclus dans la liste A. Il s'agit de recenser et caractériser les obstacles à la libre circulation de l'espèce, en commençant par les affluents aval du bassin et en remontant vers l'amont. Des informations spécifiques seront rélevées sur les affluents soumis à marée, s'attachant notamment à préciser les modes de gestion actuels des ouvrages de contrôle des débits (vannages, portes à flots). Seront également pris en compte les habitats disponibles en relation avec la position des obstacles, aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

II.1.1. Méthodologie

Les fiches descriptives de chaque ouvrage, la présentation de la problématique générale de chaque cours d'eau (position des ouvrages sur les axes), et des relations coût/ bénéfice biologique du rétablissement de la libre circulation sur les différents axes migratoires ont été synthétisées et mises en commun avec les premiers inventaires réalisés lors d'INDICANG et de l'étude spécifique afin d'avoir une synthèse générale des inventaires réalisés. Les rapports présentant les ouvrages sont séparés en plusieurs volumes : le sous-bassin de la Garonne, le sous-bassin de la Dordogne, et à la suite de l'étude réalisée dans le cadre du SAGE Estuaire, un volume concernant également les affluents de l'Estuaire de la Gironde sera également édité.

Sur tous les cours d'eau retenus, des prospections exhaustives de terrain ont été réalisées et ont permis de recenser tous les obstacles susceptibles d'entraver la libre circulation de l'anguille.

Au niveau de chaque obstacle, ont été relevés les paramètres susceptibles d'influer sur le niveau de franchissabilité : type d'ouvrage, hauteur, pente, rugosité, topographie des berges.... Une expertise de la franchissabilité pour l'anguille a ensuite été réalisée à partir des différents paramètres relevés.

Les coordonnées géographiques des obstacles ont également été relevées afin de les localiser sur une cartographie générale et par cours d'eau.

II.1.1.1 Inventaire et description des obstacles à la migration

Afin de décrire de manière précise les obstacles, différents critères sont pris en compte sur les ouvrages : les descriptifs généraux permettant de les localiser, mais également les caractéristiques qui permettront d'évaluer au mieux les difficultés que les anguilles pourraient rencontrer lors de leur franchissement.

- Critères de localisation et caractéristiques générales des ouvrages.
- ✓ Point GPS : la longitude X et la latitude Y en degré minute seconde.
- ✓ Distance à la confluence : en kilomètres.
- ✓ Accès : itinéraire à suivre pour accéder à l'obstacle.
- ✓ Usages : usage actuel de l'ouvrage (aucun usage, production hydroélectrique, prise eau irrigation, stabilité des berges ou d'un pont…)
- ✓ Type d'ouvrage : seuil, porte à flot, vanne...
 - Description des caractéristiques de l'ouvrage.
- ✓ Hauteur de chute : en mètres. Il s'agit du dénivelé entre la hauteur d'eau en amont et la hauteur d'eau en aval.
- ✓ Largeur de l'ouvrage : en mètres.
- ✓ Pente : en dearé

Exemple de profils de pente



Pente verticale



Pente de 70°



Pente de 30°

✓ Rugosité du parement : 3 classes : lisse, rugueux et très rugueux

Exemple de rugosité du parement



Parement lisse (métal)



Parement rugueux (dalles et mousse)



Parement très rugueux (rochers)

- ✓ Présence et fonctionnalité du vannage : permet d'indiquer également les fréquences et périodes d'ouverture des vannes.
- ✓ Description des berges à l'aval immédiat de l'ouvrage : description de la verticalité ou l'inclinaison des berges, qui peuvent présenter une voie de franchissement plus facile pour les anguilles.
- ✓ Présence et fonctionnalité de passes : type de dispositif, problèmes particuliers....

Dans les zones soumises à marée, on notera également le marnage, et au niveau de tous les obstacles, dans la mesure du possible sera relevée la granulométrie à l'aval de l'ouvrage dans un cadre piscicole plus général.

II.1.1.2. Expertise de la franchissabilité des obstacles pour l'anguille

En l'état actuel des faibles connaissances sur les capacités de franchissement des obstacles par l'anguille, il a été décidé de définir 4 classes de franchissabilité :

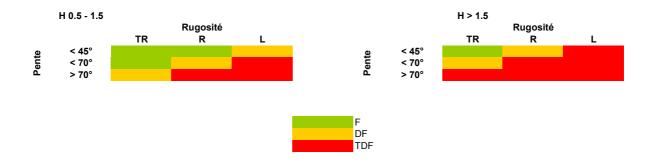
- o <u>franchissable</u>: qui ne pose pas de problèmes particuliers de franchissement (expl : hauteur assez faible, pente douce, parement rugueux, ou possibilité de franchissement par les berges...)
- difficilement franchissable : qui sera franchissable sous certaines conditions hydrologiques ou par une part relativement importante de la population (expl : hauteur un peu plus élevée que précédemment, la pente plus forte, le parement plus lisse...)
- très difficilement franchissable : qui pose un réel problème de franchissement quelles que soient les conditions hydrologiques (expl : hauteur plus élevée, la pente pratiquement verticale, pas de possibilité de franchissement par les berges...)
- o <u>Infranchissable</u>: franchissement nul, ou par une part infime de la population (hauteur très élevée, parement vertical et lisse, pas de franchissement par berges...)

Des règles simples ont été édictées, permettant assez grossièrement de déterminer la franchissabilité des obstacles.

- il a été considéré que tout ouvrage de hauteur inférieure à 0,5m ne posait pas de problème de libre circulation.
- pour les obstacles de hauteur supérieure, la franchissabilité a été déterminée à partir du croisement des paramètres « pente » et « rugosité », tel que présenté ci-dessous.

Au vu de l'hydrologie de ces cours d'eau, 2 classes de hauteur ont été prises en compte. Dans le cas particulier de vannes, de portes à flot, de possibilité de franchissement par les berges..., la franchissabilité a été estimée par expertise sur le terrain.

Ce type d'expertise a été en partie vérifié sur le terrain à l'aide de campagne de pêches électriques. Il ne vaut que sur ce type de cours d'eau de petite dimension.



II.1.2. Résultats

Lors de cette opération 15 cours d'eau ont été inventoriés. Nous présenterons ici l'ensemble des résultats pour tout le bassin Garonne Dordogne, incluant donc les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude spécifique qui a eu lieu en 2006 et d'INDICANG.

Temps de personnel imparti à cette action

Dans le cadre de cette action, le personnel technique imparti correspond à 5 jours du chargé de mission, 20 jours de techniciens et à la participation d'un bureau d'étude en appui à des sorties de terrain.

En l'état actuel des connaissances, sur les axes principaux, environ 40% du linéaire est facilement colonisable par l'anguille, bien que l'on retrouve quand même des anguilles sur 65% du bassin versant. Le reste du bassin étant totalement dépourvu de peuplement naturel d'anguilles, dû au faible flux entrant dans le bassin et au phénomène de colonisation densité-dépendante (cad que plus le flux entrant est important, plus les anguilles coloniseront des parties amont du bassin), mais également à la présence sur les axes principaux d'obstacles définitivement infranchissable, condamnant les parties amont à la colonisation par l'anguille.

Les densités d'obstacles difficilement franchissables à très difficilement franchissables varient de 0 à 11 obstacles pour 10 km, avec une moyenne de 2,4 obstacles pour 10 km. En l'état actuel des inventaires réalisés (48 cours d'eau affluents de la Garonne et Dordogne), 532 obstacles à la montaison ont été répertoriés. 61% des obstacles a priori poseraient un problème pour le franchissement de l'anguille, et devront être démantelés, aménagés ou gérés (cas de certaines vannes) afin de permettre le rétablissement de la libre circulation à l'anguille. En l'état actuel des connaissances, seulement 11.8% du linéaire présent sur ces affluents serait colonisable sans difficultés apparentes, 6.4% sur les affluents de la Dordogne et 13.7% sur les affluents de la Garonne.

	Linéaire total prospecté (km)	Linéaire facilement colonisable (km)	Nombre d'affluents prospectés	Nombre total d'obstacles inventoriés	Densité d'obst DF et TDF /10km	Obstacles très difficilement franchissables	Obstacles difficilement franchissables	Obstacles franchissables	Obstacles non expertisés
Sous-bassin de la Dordogne	390,2	6,4%	18	146	2,3	34%	21%	40%	5%
Sous-bassin de la Garonne	1067,8	13,7%	30	386	2,4	36%	27%	34%	3%
Ensemble du bassin	1458	11,8%	48	532	2,4	36%	25%	35%	4%

Tableau 1 : Inventaire des obstacles à la migration de l'anguille sur les principaux affluents aval de la Garonne et de la Dordogne. Source : MI.GA.DO., 2008

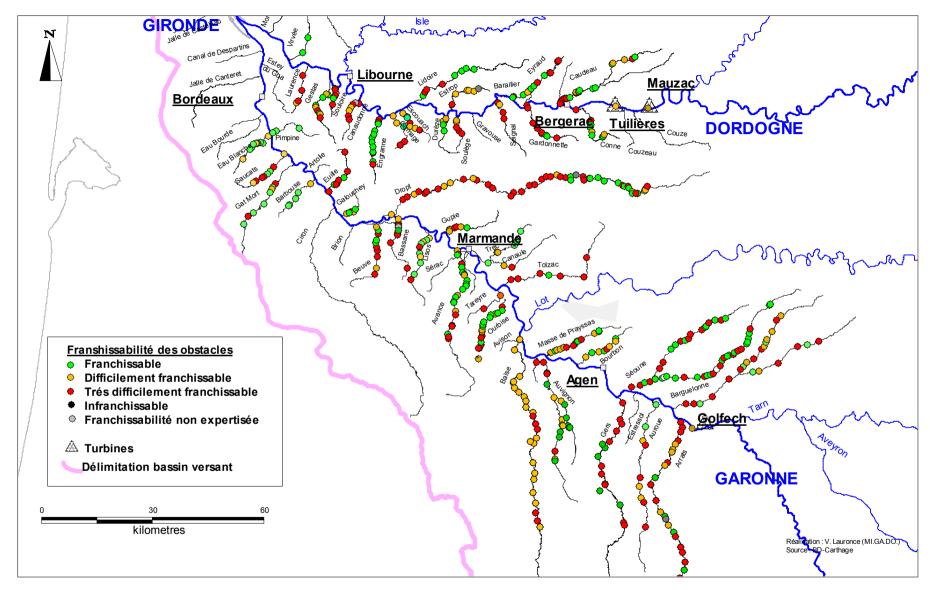


Figure 4 : Carte des obstacles à la migration anadrome de l'anguille sur les affluents aval de la Garonne et de la Dordogne ; Source : MI.GA.DO., 2008

II.2. <u>Validation de la franchissabilité par pêches électriques successives et première validation sur le terrain de l'impact des différents ouvrages à la montaison</u>

II.2.1. Méthodologie

Des pêches électriques ont été réalisées en 2006 et 2007 au pied de différents obstacles successifs facilement franchissable, difficilement et très difficilement franchissables, sur trois cours d'eau affluents de la Garonne et de la Dordogne : La Gupie, la Soulège et le Barailler / Eyraud. L'expertise de la franchissabilité des obstacles a été réalisée au préalable avec la méthodologie décrite précédemment.

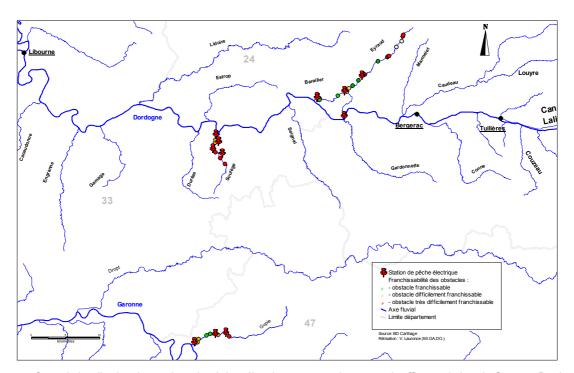


Figure 5 : Carte de localisation des stations de pêches électriques successives sur trois affluents du bassin Garonne Dordogne. Source : MI.GA.DO., 2008

Les pêches ont eu lieu au pied des différents ouvrages successifs, au martin pêcheur, par équipe de 6 personnes, en 2 passages. Les pêches se font par faciès, c'est-à-dire qu'à chaque changement de faciès (radier, plat courant, plat), les individus sont séparés et la biométrie faite séparément, ainsi que la description du faciès. Ainsi pour chaque faciès on connaît exactement les caractéristiques des individus et du milieu dans lequel ils vivent. La biométrie des individus consiste en relever :

- le poids individuel des individus (ou par lot si le nombre excède 100 individus)
- la taille individuelle des individus (ou par taille moyenne si le nombre excède 100)
- le stade (civelle, civelle pigmentée ou anguillette)
- l'état sanitaire et les lésions externes constatées
- le diamètre oculaire et longueur de la nageoire pectorale (pour les individus d'une longueur supérieure à 350mm, et en cours d'argenture).

Les faciès sont décrits selon leur typologie (radier, plat courant, plat ou profond), la vitesse du courant, la profondeur (minimale, maximale et moyenne), la largeur et longueur, la granulométrie, la description des berges (pente, type), la présence de caches et l'ombrage.

Il est important de noter que les faciès caractérisés comme profond ne sont pas prospectés, car l'appareil de pêche électrique utilisé n'est pas efficace dans des zones profondes, et de plus les pêches ciblent principalement les individus de petites tailles (car ce sont les individus actuellement en cours de colonisation, et non les anguilles sédentaires), et ces individus se trouvent principalement sur des zones peu profondes, radiers, voire plats courants. Lors des pêches réalisées en 2005 (seulement au pied du premier obstacle aval), en 2006 et 2007 (au niveau des stations successives), les individus de plus de 200mm ont été marqués avec des marques Pit-Tag et les individus pêchés les années suivantes sont contrôlés afin de repérer les recaptures. Les premiers résultats sont présentés ici, sachant que le faible nombre de recapture et d'années de suivis ne permet pas d'en déduire des conclusions pour le moment. Ils permettront également d'une année sur l'autre de suivre le phénomène de colonisation des individus.

II.2.2. Résultats

Les densités sont calculées avec la méthode de Carle & Strub (1978), qui même si elle réside sur une hypothèse toujours fragile d'une constance de la probabilité de capture, elle apparaît actuellement plus robuste que les méthodes qui l'ont précédées (Moran (1951) et Zippin (1956 ; 1958) et DeLury (1947) (Rigaud et Lafaille, 2007). Cette méthode de calcul conserve donc l'hypothèse d'une probabilité de capture constante, mais donne la possibilité d'orienter la recherche de la probabilité de capture en fonction de connaissances acquises antérieurement sur le niveau de capturabilité d'une espèce. Ainsi les prospections sont orientées, vus l'objectif et les résultats obtenus lors des campagnes précédentes vers la recherche des individus de moins de 30 cm voire 15 cm, donc essentiellement sur les habitats préférentiels de ces individus (zones peu profondes, radiers, berges...).

Les graphes suivants présentent pour les différents cours d'eau l'abondance relative des individus de moins de 300 mm au pied des différents obstacles prospectés.

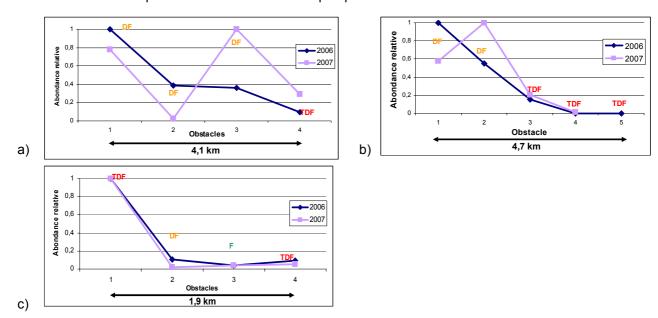


Figure 6 : Abondances relatives des densités d'anguilles de moins de 300 mm en pied d'obstacles successifs sur la Gupie (a), la Soulège (b) et le Barailler/Eyraud (c), et franchissabilité des obstacles. Source : MI.GA.DO., 2008

Les premiers résultats obtenus à la suite des marquages/recaptures réalisés sur les trois cours d'eau mettent en évidence un taux moyen de recapture de 20.34%, avec un maximum de recapture sur le Barailler (40%) et un minimum sur la Gupie (7.84%).Le nombre d'individus marqués et recapturés étant après 2 années de suivis très faible, il est important de poursuivre et de valider ces résultats au cours des prochaines campagnes de pêches électriques.

Gupie		Année Recap	1		
Année Lacher		2007	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2	2006	4	4	51	7,84%
2	2007			35	
Soulège		Année Recap	1		
Année Lacher		2007	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2	2006	6	6	41	14,63%
2	2007			33	
Barailler		Année Recap	1		
Année Lacher		2007	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2	2005	4	4	10	40,00%
2	2006	10	10	53	18,87%
2	2007			38	

Tableau 2 : Premiers résultats des marquages/recaptures au niveau des pêches successives réalisées sur trois cours d'eau. Source : MI.GA.DO., 2008.

On peut toutefois noter que les individus marqués au niveau d'une station spécifique ont tous été recapturés le ou les années suivantes, non seulement au niveau de la même station, mais dans la plupart des cas au niveau du même faciès. Ces informations sont également à valider et confirmer au cours des prochaines saisons de pêches électriques.

II.2.3. Premières observations et conclusions

On remarque une chute plus ou moins forte des densités d'anguilles en amont des obstacles expertisés comme difficilement et très difficilement franchissables.

- ✓ Les obstacles définis comme difficilement franchissables sont plus ou moins impactant selon les conditions hydrologiques, et peuvent devenir franchissables sous certaines conditions hydrologiques. Ceci est le cas sur la Gupie par exemple, où l'obstacle n°2, qui en 2006 entrainait un blocage important des anguilles lors de la migration de montaison, est devenu franchissable en 2007, à cause des crues importantes ayant précédées les pêches. De plus au niveau de cet ouvrage, dont l'obstacle est représenté par une vanne fonctionnelle, et également au niveau du premier ouvrage de la Soulège, une gestion de vanne des propriétaires en période de migration, ont permis le franchissement des anguilles. On ne retrouve donc pas d'accumulation en 2007 au pied de ces ouvrages (ouvrage n° 2 sur la Gupie, et premier ouvrage sur la Soulège), mais au contraire les densités sont inférieures au pied de ces obstacles qu'en amont, les anguilles ayant franchi sans problème les obstacles, et s'accumulant au pied de l'ouvrage suivant.
- ✓ Un seul obstacle qualifié de très difficilement franchissable bloque la migration de pratiquement toute la population d'anguilles. Ainsi les chutes de densité entre le premier et le deuxième obstacle du Barailler/Eyraud, et du troisième et quatrième obstacle de la Soulège sont d'un facteur d'environ 10. La population est pratiquement inexistante en amont de ces ouvrages.

- ✓ De plus les densités d'anguilles rencontrées après 2 ou 3 obstacles potentiellement impactant sont très faibles voire nulles (cas des trois cours d'eau inventoriés).
- ✓ Lorsqu'un ouvrage est franchissable au niveau d'un cours d'eau, on remarque une nonaccumulation des anguilles au pied de ces ouvrages, et une migration vers l'amont des anguilles. Elles se retrouvent ensuite « bloquées » au niveau de l'ouvrage suivant.

Outre une première idée de l'impact possible des différents ouvrages sur la population d'anguilles sur le bassin, ces premiers résultats permettent de valider la méthodologie d'expertise de la franchissabilité utilisée au niveau du bassin. Ainsi, un ouvrage :

- franchissable : n'entraine pas de blocage de la population en migration de montaison
- difficilement franchissable : entraine le blocage d'une partie de la population en migration selon les conditions hydrologiques
- très difficilement franchissable : entraine un blocage important de la plus grande partie de la population en migration de montaison et réduit presque à néant la population rencontrée en amont.

On peut également remarquer qu'une gestion de vannes adaptée suffit à favoriser la migration des individus vers l'amont, et que, au niveau de ces cours d'eau, sur de telles distances (assez faibles - de 1.9 à 4.7 km) les individus en migration ont tendance à continuer à migrer vers l'amont lorsqu'un ouvrage est franchissable. La population entrant à l'aval du cours d'eau n'est cependant certainement pas suffisante pour saturer les différents secteurs, et toutes les anguilles n'essayeront pas d'atteindre les zones amont, une partie de la population restera certainement toujours en aval afin d'occuper ces secteurs. Cette première réflexion pourrait être vérifiée par l'aménagement des différents ouvrages et un suivi de la population et du phénomène de colonisation du cours d'eau par les individus.

II.3. Inventaire des obstacles à la dévalaison

De nombreux ouvrages hydroélectriques présentant des impacts conséquents à la dévalaison sont susceptibles de réduire fortement les effectifs de géniteurs cherchant à rejoindre les zones de reproduction. Un premier recensement des ouvrages actuellement équipés de turbines hydroélectriques, ou qui le seront prochainement, a débuté. Un travail d'expertise de la mortalité à la dévalaison sera prochainement réalisé, à partir des caractéristiques des turbines hydroélectriques, de la position des obstacles sur l'axe, du débit d'équipement...Ces principales caractéristiques utilisées par Travade et Larinier (1992) afin d'estimer les mortalités des anguilles au passage dans les turbines sont relevées et inclues dans une base de données. La formule de calcul devant être actualisée, la première étape de ce travail se retreint au recueil des informations. Le travail d'expertise permettra d'une part d'appréhender les mortalités au niveau de chaque ouvrage mais également à l'échelle du bassin versant. Il est dés à présent possible de penser que les mortalités seront conséquentes (de 5% à plus de 50% selon les obstacles). Des dispositifs permettant de limiter ces mortalités existent (par exemple l'installation de grilles fines d'espacement 1.5 à 2 cm, couplés à des exutoires de dévalaison, ou l'arrêt des turbines en période de dévalaison). Il conviendra d'équiper les obstacles les plus impactant ou de mettre en place des périodes d'arrêt de turbines.

Actions pour la sauvegarde de l'anguille européenne sur le bassin versant Gironde Garonne Dordogne	V. Lauronce et S. Gracia
PARTIE III	
LA POPULATION D'ANGUILLES DANS LE BASSIN : INDICATEURS DE	SUIVI DE LA
POPULATION	

III.1. <u>Le suivi du front de colonisation : réseau de pêche spécifique</u> « anguilles »

Un réseau spécifique de pêches électriques a été mis en place sur des affluents à l'aval du bassin versant Garonne Dordogne afin de suivre le front de colonisation, indicateur de colonisation de l'anguille jaune identifié dans le cadre du programme INDICANG. Ces pêches électriques et les analyses des résultats se focaliseront principalement sur les anguilles de moins de 30 cm, voire 15 cm. L'intérêt de suivre cette part de la population se traduit par le fait que le comportement migratoire de l'anguille est complexe, et que l'on observe une grande diversité dans les comportements notamment des jeunes individus. Cependant, le comportement de colonisation des individus concerne principalement les individus de moins de 30 cm, les individus dont la taille est supérieure étant généralement sédentaires. L'analyse de la répartition des anguilles de moins de 30 cm le long des axes peut en effet fournir des informations importantes comme les fluctuations de l'état de la population, si l'hypothèse de densité-dépendance du processus de colonisation est vérifiée. L'augmentation de la densité vers l'aval au moment du recrutement fluvial et donc estuarien entraînerait une migration plus intense vers l'amont, et le suivi de cette limite amont pourrait être un révélateur indirect du recrutement et de son évolution au cours des années et de l'efficacité des mesures de gestion mises en place. Ces individus de moins de 30 cm auraient en moyenne entre 0+ et 4 ans.

Les résultats de l'ensemble des pêches expérimentales depuis la mise en place du réseau en 2005 feront l'objet d'un rapport spécifique permettant de comparer les résultats d'une année sur l'autre, de localiser, et éventuellement suivre l'évolution du front de colonisation. Ici ne sont présentés que les résultats des pêches qui ont eu lieu en juillet 2007.

Temps de personnel imparti à cette action.

Le temps imparti à cette action (réseau de pêches électriques pour le suivi du front de colonisation mais également pour les pêches successives — cf chap. II.2.) correspond à 20 jours du chargé de mission et 35 jours de techniciens. Des jours prévus dans le cadre de l'action sur les rivières pilotes ont été transférés sur cette action afin de mettre en place les pêches successives sur trois cours d'eau, et ainsi valider la franchissabilité des obstacles ; mais également afin de rajouter des points de suivi en pied de premier obstacle afin de compléter le réseau. L'action prévue sur les rivières pilotes, n'ayant pas nécessité tout le personnel prévu initialement dans le budget, comme nous le verrons par la suite (cf. Chap. IV).

III.1.1. Méthodologie

III.1.1.1. Répartition des stations de pêche sur le bassin

Une meilleure connaissance des affluents a permis d'identifier des cours d'eau particulièrement intéressants à prospecter et de définir précisément les secteurs de pêche les plus appropriés. Les cours d'eau ont été sélectionnés entre le Bec d'Ambés et l'aval de Bergerac sur le bassin de la Dordogne et entre Bordeaux et l'aval de Golfech sur la Garonne, afin d'éliminer le biais possible que pourrait entraîner la présence d'obstacles à la migration sur les axes principaux (Bergerac, Golfech) sur la migration de montaison de l'anguille. Les affluents de l'Estuaire de la Gironde sont prospectés dans le cadre de l'étude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire de la Gironde, étude financée par le SMIDDEST dans le cadre du SAGE Estuaire.

Vingt stations de pêche ont été sélectionnées par MI.GA.DO., réparties comme suit : huit stations sur

des affluents de la Dordogne et douze stations sur des affluents de la Garonne

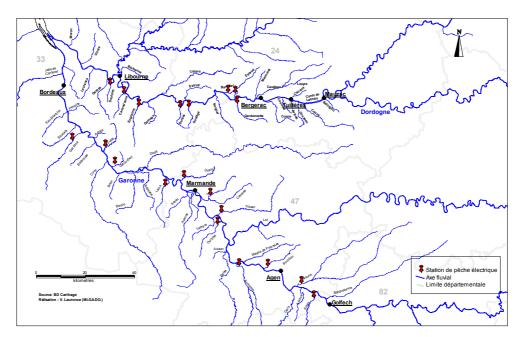


Figure 7 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur les affluents de la Garonne et de la Dordogne en 2007. Source : MI.GA.DO., 2008

Ces pêches électriques sont réalisées au pied du premier obstacle difficilement ou très difficilement franchissable par l'anguille lors de la migration de montaison. L'analyse de la franchissabilité s'est faite grâce à la méthodologie décrite précédemment (cf. Chap. II.2.).

Les distances à la confluence avec les axes principaux des stations de pêche, ainsi que leur distance à la mer et à la limite de marée dynamique sont présentées sur le tableau suivant :

Cours d'eau	Nom de la station	Distance à la confluence	Distance à la mer	Distance à la limite de marée dynamique
		AXE DORDOGNI	E	
Souloire	Moulin de Barre	107,8 km	confluence soumise à la marée dynamique	
Canaudonne	Le Grand Moulin	0,3 km	130 km	station soumise à la marée dynamique
Engranne	Moulin Ferrand	1 km	141,7 km	station soumise à la marée dynamique
Durèze	Moulin de Péromat	0,6 km	165,4 km	17,6 km
Soulège	Moustelat	1,8 km	172,2 km	24,4 km
Barailler	Moulin du Coutou	1,2 km	190,6 km	41,4 km
Gardonnette	Barrage de Gardonne	0,5 km	195 km	48,5 km
Eyraud	Bas maduran	0,7 km	195,4 km	46,7 km
		AXE GARONNE		
Euille	Barrage de la Fabrique	0,5 km	131,9 km	station soumise à la marée dynamique
Gat Mort	Moulin Lacanau	7 km	130,9 km	confluence soumise à la marée dynamique
Galouchey	Rochecave	1,5 km	141,6 km	confluence soumise à la marée dynamique
Lisos	Moulin de Rabéze	3,7 km	167,9 km	9,9 km
Gupie	Moulin Viau	1,2 km	181,4 km	26,2 km
Trec	Moulin d'Ané	11,2 km	211,2 km	46 km
Tolzac	Moulin de Fauillet	2,5 km	212 km	55,5 km
Ourbise	Moulin de Repassac	4,7 km	217,7 km	59 km
Auvignon	Barrage de Pachère	1,5 km	234,2 km	78,7 km
Bourbon	Moulin de Mellet	4,2 km	254,4 km	96,2 km
Séoune	Coop Giovaninni	2,5 km	269,5 km	113 km
Arrats	Moulin de Jouet	0,8 km	314,1 km	159,3 km

Tableau 3 : Distance à la confluence avec l'axe principal des stations de pêche, distance à la mer et à la limite de marée dynamique des confluences des cours d'eau.

III.1.1.2. Méthodologie utilisée

Les pêches électriques spécifiques « anguilles » se sont déroulées au cours de la première quinzaine de juillet 2007, pendant la phase de colonisation de l'anguille. La méthode de calcul utilisée est la méthode Carle & Strub (1978), comme mentionné dans le paragraphe II.2.2. En effet, cette méthode de calcul conserve l'hypothèse d'une probabilité de capture constante, mais donne la possibilité d'orienter la recherche de la probabilité de capture en



fonction de connaissances acquises antérieurement sur le niveau de capturabilité d'une espèce. Ainsi les prospections sont orientées, vus l'objectif et les résultats obtenus lors des campagnes précédentes vers la recherche des individus de moins de 30 cm voire 15 cm, donc essentiellement sur les habitats préférentiels de ces individus (zones peu profondes, radiers, berges...). Elle apparaît actuellement plus robuste que les méthodes qui l'ont précédées (Moran (1951) et Zippin (1956; 1958) et DeLury (1947) (Rigaud et Lafaille, 2007).

Les différents faciès ont été isolés (courant, plat courant, plat et profond) et décrits en détail : vitesse du courant, profondeur moyenne, maximum et minimum, superficie du faciès, granulométrie, peuplement végétal, description des berges... Les zones qualifiées de profondes n'ont pas été pêchées, la technique au martin pêcheur étant moins efficace dans les zones profondes et les individus visés (individus de moins de 30cm) ne se trouvant pas préférentiellement sur ce genre de faciès. Au cours de la pêche, le nombre de posées et le temps effectif de pêche ont été relevés.

Au niveau des échantillons pêchés, la biométrie des anguilles (taille, poids) a été effectuée dans la plupart des cas sur l'ensemble de la population, ou sur un échantillon au niveau de stations où le nombre d'anguilles par faciès excédait 100 individus. En plus de ces données, ont été relevés l'état sanitaire des anguilles, et pour les individus les plus grands (>à 35 cm ou montrant des signes d'argenture), le diamètre oculaire, ainsi que la longueur de la nageoire pectorale.

Les anguilles de plus de 200mm ont été marquées par Pit-Tag, et sont contrôlées avant marquage afin de repérer les recaptures. Ces marquages ont en lieu en 2005 sur 8 cours d'eau, en 2006 et 2007 sur les cours d'eau où ont eu lieu les pêches successives (3 cours d'eau). Au total, au cours de ces trois années, le nombre d'anguilles marquées est de 169 anguilles sur un total de 1.939 anguilles capturées au niveau de ces stations.

III.1.2. Résultats

Lors des analyses des données, il a été considéré 4 classes de taille :

Classe A: anguilles dont la taille est inférieure ou égale à 150 mm

Classe B: anguilles dont la taille est comprise entre 151 et 300 mm

Classe C : anguilles dont la taille est comprise entre 301 et 450 mm

Classe D : anguilles dont la taille est supérieure ou égale à 451 mm

			Superi	ficie station		ı	lombre d'anguilles	total	
Bassin	Cours d'eau	Nom de la station	Totale (m²)	% zone courante	Total	< 150 mm	150 à 300 mm	300 à 450 mm	>450 mm
Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	127,0	100,0%	313	300	11	2	0
Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	361,8	100,0%	157	95	52	9	1
Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	304,9	100,0%	62	50	12	0	0
Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	240,8	100,0%	136	82	50	2	2
Dordogne	Soulège	Moustelat	316,8	58,0%	281	172	90	18	1
Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	239,0	100,0%	246	137	93	13	3
Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	233,8	78,0%	162	36	112	14	0
Dordogne	Eyraud	Bas maduran	170,5	100,0%	89	35	46	6	2
Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	447,1	34,6%	68	33	20	13	2
Garonne	Gat Mort	Moulin Lacanau	370,4	100,0%	47	23	19	5	0
Garonne	Galouchey	Rochecave	432,5	67,0%	176	70	92	13	1
Garonne	Lisos	Moulin de Rabéze	343,4	100,0%	145	107	33	5	0
Garonne	Gupie	Moulin viau	187,6	68,3%	112	82	27	2	1
Garonne	Trec	Moulin d'Ané	183,4	100,0%	23	3	14	4	2
Garonne	Tolzac	Moulin de Fauillet	175,4	100,0%	60	36	20	2	2
Garonne	Ourbise	Moulin de Repassac	222,0	100,0%	105	10	78	12	5
Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	485,1	66,9%	75	9	57	4	5
Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	252,0	100,0%	0	0	0	0	0
Garonne	Séoune	Coop Giovaninni	253,8	100,0%	15	0	13	2	0
Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	443,5	75,0%	27	0	20	7	0
				Total	2 299	1 280	859	133	27

Tableau 4 : Récapitulatif des données de pêches électriques 2007. Source : MI.GA.DO., 2008

III.1.2.1. Efficacité des pêches électriques en fonction de la classe de taille

L'efficacité des pêches électriques n'est pas la même en fonction de la taille des individus. On remarque qu'elle augmente avec la taille des individus, variant de 66.7% pour les individus de moins de 150 mm à 87.2% pour les individus dont la taille est comprise entre 300 et 450 mm.

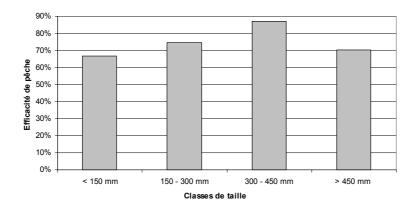


Figure 8 : Efficacité des pêches par classes de taille. Source : MI.GA.DO, 2008

III.1.2.2. Suivi du front de colonisation et répartition des individus dans le bassin

√ Répartition des anguilles en fonction des classes de taille

La biométrie de tous les individus à été réalisée au fur et à mesure avant la remise à l'eau à la fin du 2^{ème} passage.

Les graphes présentés ci-dessous mettent en évidence une forte prévalence d'individus des classes de taille <150 mm et 150 – 300 mm, par rapport aux autres classes de taille représentés, ce qui correspond à la méthodologie mise en place, visant principalement à capturer les individus < 300 mm.

La répartition des classes de taille est assez proche sur l'axe Dordogne et sur l'axe Garonne, avec des pourcentages de présence de petits individus (< 150 mm) par rapport au reste de la population légèrement supérieur sur l'axe Dordogne, alors que le pourcentage de présence d'individus de la classe de taille 150 – 300 mm est légèrement supérieure sur l'axe Garonne.

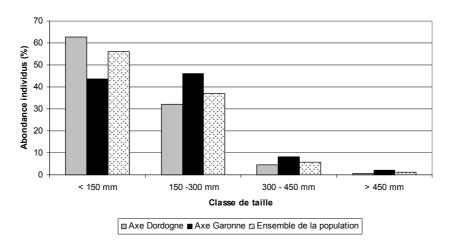


Figure 9 : Abondance des individus de chaque classe de taille sur l'ensemble du bassin, sur l'axe Dordogne et sur l'axe Garonne. Source : MI.GA.DO., 2008

√ Répartition des anguilles en fonction des classes de taille et de la distance à la marée dynamique

Afin de mieux comprendre et caractériser la population tout au long du bassin, les graphes suivants représentent l'abondance des différentes classes de taille en fonction de la distance à la limite de marée dynamique. Comme nous l'avons vu précédemment la répartition des classes de taille des anguilles sur l'axe Garonne et Dordogne est assez similaires. C'est pourquoi ici nous traiterons les données à l'échelle du bassin versant et non de chaque axe.

On peut remarquer dans le tableau n° 5, que logiquement les individus les plus petits se situent dans la zone de marée dynamique, et que lorsque la distance à la limite de marée dynamique augmente, les individus sont de plus en plus grands. Cette caractéristique se remarque principalement si l'on compare les tailles moyennes et tailles minimales des individus rencontrés dans chaque zone. Les tailles maximales des individus rencontrés ne répondent pas parfaitement à ces règles car la présence de grands individus dépend également du faciès, de la présence ou absence de zones profondes par exemple. De plus la méthodologie mise en place ne permet pas de prospecter ces secteurs.

	Ensemble du bassin versant	Zone soumise à la marée dynamique	Zone à moins de 100km de la limite de marée dynamique	Zone à plus de 100km de la limite de marée dynamique
Taille moyenne	160 mm	133 mm	172 mm	244 mm
Taille maximale	772 mm	772 mm	702 mm	436 mm
Taille minimale	57 mm	57 mm	58 mm	166 mm

Tableau 5 : Tailles moyenne, minimale et maximale des individus capturés sur l'ensemble du bassin, dans les zones soumises à marée dynamique, à moins de 100km et à plus de 100km de la limite de marée dynamique. Source : MI.GA.DO., 2008

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la limite de marée dynamique, on remarque un déplacement du pic de présence de classes de taille vers des individus de plus en plus grands. Dans la zone soumise à marée, la majorité des individus présents ont une taille comprise entre 70 et 110 mm, dans la zone à moins de 100km de la limite de marée dynamique, la majorité des individus mesurent entre 120 et 180 mm, et au-delà de cette zone, la majorité des individus sont inclus dans la classe de taille 190 à 250 mm. Ces résultats confirment le fait que les individus sont de plus en plus grands lorsque l'on s'éloigne de la limite de marée dynamique.

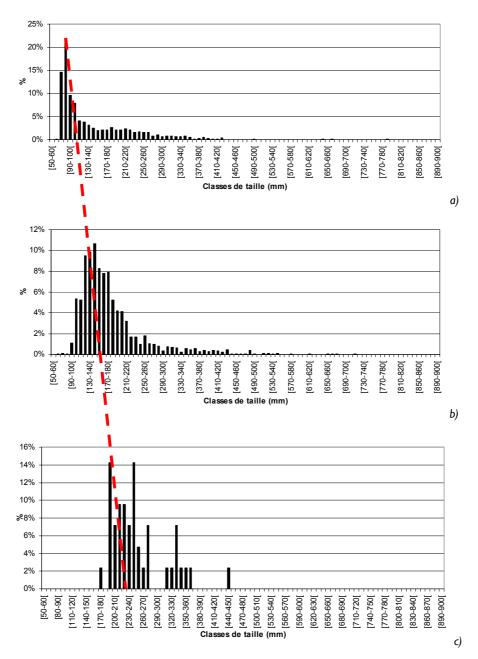


Figure 10 : Répartition des anguilles par classes de taille en fonction de la limite à la marée dynamique (a) zones soumises à la marée dynamique, b) zones à moins de 100 km de la limite de marée dynamique et c) zones à plus de 100km de la limite de marée dynamique. Source : MI.GA.DO., 2008

√ Répartition des anguilles en fonction de la distance à l'océan - Front de colonisation de la population

Ensemble de la population

La méthodologie utilisée lors de ces pêches électriques (technique Carle & Strub) permet de calculer les densités d'individus présents sur chaque station. Ces densités d'individus peuvent être mises en relation avec la distance à l'océan. Les densités sont calculées grâce au logiciel Aquafauna Pop.

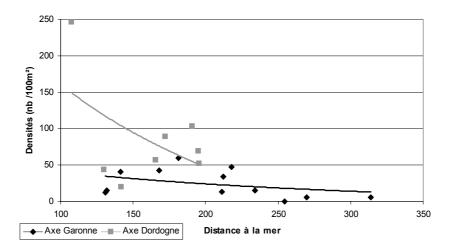


Figure 11 : Densités d'anguilles (ensemble de la population) en fonction de la distance à l'océan. Source : MI.GA.DO., 2008

On remarque que la densité d'individus diminue en fonction de la distance à l'océan, sur les deux axes Garonne et Dordogne. Ce phénomène exponentiel apparaît sur les deux axes, les densités sur l'axe Dordogne semblant être cependant légèrement supérieures à celles sur l'axe Garonne.

Si l'analyse est faite en prenant en compte la densité d'individus par classes de taille, on constate également une légère différence des densités de chaque classe de taille sur les deux axes, celles-ci semblant plus élevées sur l'axe Dordogne, que sur l'axe Garonne.

	Population totale	< 15cm	15-30 cm	< 30 cm	30-45 cm	> 45 cm
Ens. du bassin	39,74	22,04	14,85	36,89	2,31	0,47
Axe Garonne	22,52	9,83	10,38	20,2	1,84	0,47
Axe Dordogne	72,5	45,27	23,36	68,64	3,21	0,45

Tableau 6 : Densités d'individus (en nb individus/100m²) par classes de taille sur l'ensemble du bassin et sur l'axe Garonne et Dordogne. Source : MI.GA.DO., 2008.

Le front de colonisation des individus de moins de 15cm ou moins de 30cm

Comme nous l'avons vu précédemment, ces pêches électriques ont été mises en place dans un objectif précis, et ne s'intéressent principalement qu'aux individus de moins de 30 cm. Si l'on compare les densités d'individus de moins de 30 cm et de l'ensemble de la population, on remarque une corrélation importante (r²= 0.9984). Pour la suite des analyses, nous ne prendrons en compte que la part des individus <30cm.

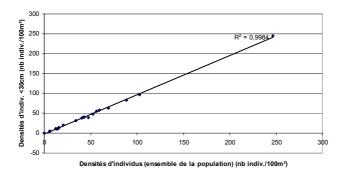


Figure 12 : Relation entre la densité d'anguille (ensemble de la population) et la densité d'anguilles de moins de 30cm sur l'ensemble des stations prospectées. Source : MI.GA.DO., 2008

Les individus de moins de 15 cm correspondent à des anguilles âgés de 1 à 3 étés en eau continentale. Les individus de moins de 30 cm sont arrivés au maximum depuis 7 étés.

Sur la figure 13, ne sont représentées que les densités d'individus de moins de 15 cm et moins de 30 cm, sur l'axe Garonne et Dordogne. On constate le même phénomène qu'avec l'ensemble de la population et une diminution des densités en fonction de la limite à l'océan.

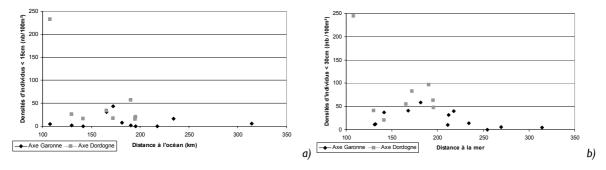


Figure 13 : Répartition des densités d'anguilles de moins de 15cm et moins de 30cm en fonction de la distance à l'océan. Source : MI.GA.DO., 2008

La densité moyenne des individus de moins de 15 cm et moins de 30 cm est respectivement de 27.7 indiv./100m² et de 45.7 indiv./100m², avec une grande hétérogénéité des résultats variant de 0 à 233 indiv. /100m² pour les anguilles de moins de 15 cm et de 0 à 244,8 indiv./100m² pour les anguilles de moins de 30 cm. On remarque cependant des différences marquées entre l'axe Dordogne et l'axe Garonne, les densités étant toujours supérieures sur l'axe Dordogne pour les individus de moins de 15 cm. De plus en fonction du compartiment pris en compte, on remarque des différences avec des densités plus importantes dans les zones soumises à marée dynamique, et tout particulièrement pour la part d'anguilles inférieures à 15 cm. On constate également une disparition totale des individus de moins de 15cm à plus de 100km de la limite de marée dynamique. Pour rappel, ces densités étaient de 1.9 et 0.12 indiv./100m² respectivement en 2005 et 2006 dans les zones à plus de 100km de la limite de marée dynamique.

	Variable explicative	Densité anguilles < 15 cm (nb /100m²)	Densités anguilles < 30 cm (nb /100m²)
Compartiment	Axe Dordogne	45,3	68,6
Compartiment	Axe Garonne	9,8	20,2
	Zone soumise à marée / Axe Dordogne	103,4	9
Présence marée et	Zone soumise à marée / Axe Garonne	11,8	12,9
compartimente	Zone fluviale Dordogne	28,9	32,6
	Zone fluviale Garonne	10,9	10,5
	Inclus dans la zone soumise à marée dynamique	59,8	10,5
Distance à la limite de marée dynamique	Distance inférieure à 100km de la LMD	19,5	19,9
	Distance supérieure à 100km de la LMD	0	4,8

Tableau 7 : Densités moyennes des individus de moins de 15 cm en fonction de différentes variables explicatives.

Si l'on compare l'occurrence d'individus de moins de 15 cm et ceux compris entre 15 et 30 cm par rapport à la population totale, en fonction de la distance à l'océan, on constate une distribution de la population très différente.

- ✓ En ce qui concerne les individus de moins de 15 cm, la fréquence d'individus diminue lorsqu'on s'éloigne de l'océan, avec une chute marquée aux alentours de 180km de l'océan, c'est-à-dire environ 30km de la limite de marée dynamique (cf Fig. 14a)). Cependant on remarque depuis cette année 2007, une disparition totale de cette classe de taille vers les secteurs les plus éloignés de l'océan, en aval de Golfech et Tuilières, fait qui n'avait pas été remarqué les années précédentes. Le front de colonisation de cette part de la population doit désormais se situer en aval de Tuilières et Golfech
- ✓ Si l'on regarde les individus compris entre 15 et 30 cm (cf Fig. 14*b*)), entrés dans le bassin il y a plus de 3 ans, aucune diminution dans la fréquence des individus n'est constatée, le front de colonisation de cette catégorie d'individus sur le bassin devant se situer au-delà du secteur inventorié. Cela est confirmé par le fait qu'au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Golfech, 82% des individus mesurent moins de 30 cm.

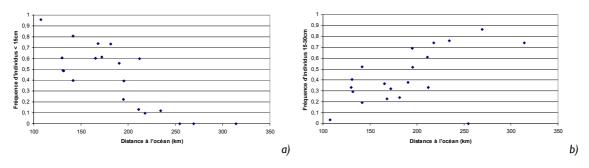


Figure 14 : Fréquence d'individus par classe de taille par rapport à la population totale en fonction de la distance à l'océan a) individus <15cm, et b) individus dont la taille est comprise entre 15 et 30 cm. Source : MI.GA.DO., 2008

La <u>densité d'anguilles de moins de 15cm</u> diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'océan, et l'on atteint des <u>densités très faible</u> (< à 1 individu /100m²), voire nulles, au-delà de 225 km de l'océan, c'est-à-dire à environ <u>75km de la limite de marée dynamique</u>.

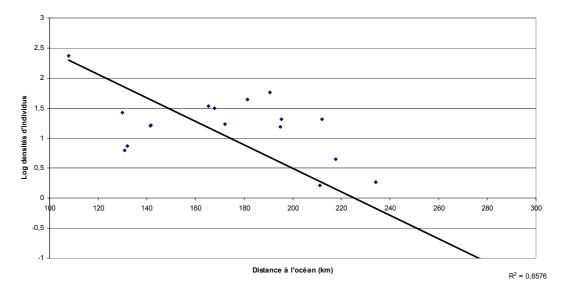


Figure 15 : Log de densité en fonction de la distance à l'océan des individus de moins de 15cm. Source : MI.GA.DO., 2008

Le front de colonisation des individus de moins de 10 cm

Si l'on analyse la répartition <u>des individus de moins de 10cm</u>, on remarque une <u>diminution très nette</u> <u>de la fréquence des individus au-delà de 150 km de l'océan</u>, ce qui correspond environ à la limite de marée dynamique. De plus l'analyse présence/absence de cette part de la population, laisse présager une <u>probabilité de 50% de présence d'individus de moins de 10cm à 190 km de l'océan</u> (40 km de la limite de marée dynamique).

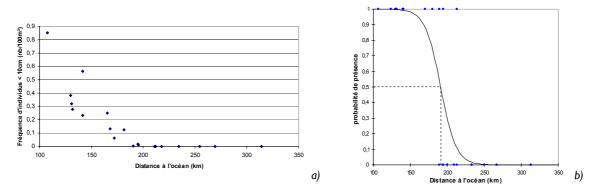


Figure 16 : Fréquence d'individus de moins de 10cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à l'océan, b) probabilité de présence/absence des individus de moins de 10cm. Source : MI.GA.DO., 2008

✓ Les fronts de colonisation, indicateurs de l'état de la population

En considérant que la migration de colonisation de l'anguille suit un phénomène de densitédépendance, ces distances pourraient se révéler être de bons indicateurs de l'évolution de l'état de la population d'anguilles dans le bassin, et donc des indicateurs de l'efficacité des mesures de gestion qui seront mises en place.

Ces distances ne devront pas être regardées en tant que telle, mais doivent être comparées avec les distances obtenues lors des campagnes de pêche années après années. Ainsi une augmentation de la distance à l'océan de la limite de colonisation devrait être le reflet d'un recrutement fluvial, et donc estuarien plus important; à l'inverse une diminution de la distance à l'océan de la limite de colonisation pourra laisser présager d'un recrutement fluvial et estuarien plus faible.

Selon l'évolution de l'état de la population et des résultats obtenus, il sera possible de suivre :

- la distance de disparition des individus de moins de 10 cm, voire 15 cm.
- la distance de 50% de probabilité de présence d'individus de moins de 10 cm.
- la <u>distance du front de colonisation des individus de moins de 15 cm, voire 10 cm ou 30 cm</u> selon l'évolution de la population.

III.1.2.3. Marquage-recapture par Pit-Tag des individus capturés

Les résultats obtenus à la suite des marquages effectués au niveau du premier obstacles sur 8 cours d'eau en 2005, 3 en 2006 et 3 en 2007, mettent en évidence un taux de recapture moyen de 18.3%. Certaines anguilles marquées en 2005 ont été recapturées en 2006, d'autres en 2007. Vu le nombre relativement faible d'individus marqués (136 anguilles en 2005 et 2006) et recapturées (25 anguilles), il serait prématuré à l'heure actuelle de tirer des conclusions sur ces résultats. Il est cependant important de poursuivre ces suivis lors des prochaines campagnes de pêches électriques. On peut toutefois signaler que tous les individus marqués ont été recapturés au niveau de la même station, et dans la plupart des cas au niveau du même faciès.

Δηηάρ	Recapture	
Annee	Recapture	

Année Lacher	2006	2007	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2005	8	6	14	82	17,07%
2006		11	11	54	20,37%
2007			0	33	

Tableau 8 : Premiers résultats des marquages/recaptures au niveau de quelques stations de pêches électrique réalisées au pied du premier obstacle infranchissable. Source : MI.GA.DO., 2008

III.2. Les migrations au niveau des stations de contrôle

Le suivi des migrations au niveau des stations de contrôle sur les parties moyennes des axes (Tuilières, Mauzac et Golfech) et sur la partie amont de la Garonne (Bazacle et Carbonne) fait l'objet tous les ans de rapports spécifiques présentant les résultats de l'année pour toutes les espèces.

L'analyse de toutes les données de migration d'anguilles au niveau de ces stations de contrôle fera prochainement l'objet d'un rapport spécifique reprenant toutes les données de migration et de marquage-recapture depuis le début des suivis. Ici ne seront présentés que des résultats généraux, et les résultats des migrations d'anguilles en 2007.

III.2.1. Les stations de contrôle

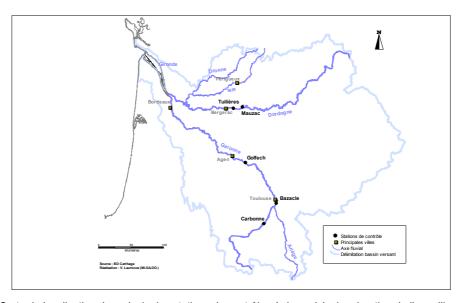


Figure 17 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés. Source : MI.GA.DO, 2008

Trois stations de contrôle se situent sur les parties moyennes des axes :

- la station de contrôle de Tuilières: à environ 200 km de l'océan sur l'axe Dordogne; les migrations se font grâce à un ascenseur depuis 1989, et deux passes spécifiques anguilles depuis 1997. En janvier 2006, un accident au niveau du barrage a entraîné l'arrêt des suivis au niveau de cette station de contrôle, l'ouvrage étant libre à la circulation des poissons, l'ascenseur et les passes hors service.
- la station de contrôle de Mauzac : à environ 215km de l'océan, 15 km en amont de Tuilières. A la suite de l'accident de Tuilières en janvier 2006, les suivis d'anguilles se sont renforcés au niveau de cet ouvrage, et une passe spécifique anguille a été installée au niveau du barrage au cours de l'été 2007 afin de compléter les suivis sur l'axe Dordogne et les données recueillies au niveau de la passe à bassin installée au niveau de l'usine (cf. Fig. 18).
- la station de contrôle de Golfech: à environ 270 km de l'océan sur l'axe Garonne; les migrations se font grâce à un ascenseur depuis 1987 et une passe spécifique anguille depuis 2002.



Figure 18 : Passe spécifique de Mauzac. Source : MI.GA.DO, 2007

Deux stations de contrôle se situent sur la partie amont de la Garonne :

- le Bazacle: à environ 370 km de l'océan; les migrations s'effectuent à travers une passe à ralentisseurs depuis 1961, et une passe à bassins successifs construite en 1989 afin d'améliorer l'efficacité du système de franchissement.
- Carbonne: à environ 410 km de l'océan; ce barrage constitue la limite amont des migrations libres et est équipé d'un piège à la montaison. Les anguilles capturées sont relâchées en aval de l'ouvrage (les zones amont présentant de trop fortes contraintes à la dévalaison).

III.2.2. Les migrations d'anguilles

Les graphes ci-dessous présentent les migrations annuelles, en nombre d'anguilles ayant transité par les différents systèmes de franchissement au niveau de Tuilières, Mauzac, Golfech, le Bazacle et Carbonne. Depuis 2006, comme cela a été indiqué précédemment, les suivis sont réalisés sur la Dordogne au niveau de la station de contrôle de Mauzac, grâce à la passe à bassin existante au niveau de l'usine. La passe spécifique anguille installée au cours de l'été 2007 ne sera en service tout au long de la saison de migration qu'en 2008. En 2007, des tests et des réglages ont été effectués, mais aucune migration n'a eu lieu au niveau de cette passe spécifique.

En 2007, on remarque des migrations importantes au niveau de Golfech (plus de 100.000 individus au total), et seulement 1.300 anguilles comptabilisées au niveau de la passe de Mauzac, n'étant pas équipé d'une passe spécifique anguille. Au niveau de Golfech, 98% des migrations ont eu lieu au niveau de la passe spécifique anguille, et seulement 2% au niveau de l'ascenseur. Les effectifs comptabilisés au niveau de Tuilières et Golfech depuis le début des suivis apparaissent très faibles au vue de la position des stations sur le bassin, et représentent des abondances seulement de 2 à 5 indiv./km² de bassin versant.

Au niveau des stations de contrôle du Bazacle et de Carbonne, les effectifs comptabilisés sont très faibles et se situent aux environs de 50 individus en 2007, les stations se situant dans des parties amont du bassin, respectivement dans et à la limite de la zone définie comme colonisée.

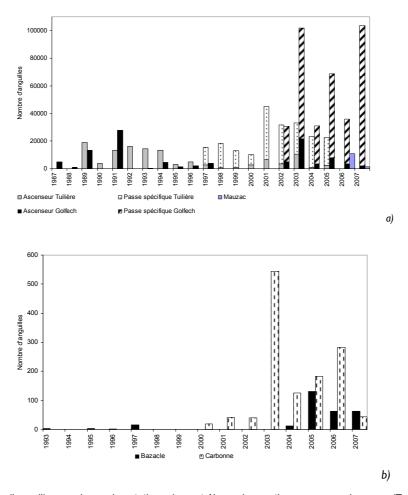


Figure 19 : Migration d'anguilles au niveau des stations de contrôle sur les parties moyennes des axes (Tuilières, Mauzac et Golfech) et sur la partie amont de la Garonne (Bazacle et Carbonne) de 1987 à 2007. Source : MI.GA.DO., 2008

Répartition par classe de taille des individus en migration

La répartition actuelle par classes de taille des individus montre que environ 82% des individus ont une taille inférieure à 30 cm et seulement 1,7% en moyenne ont une taille inférieure à 15 cm (cf. Fig. 19), et que les migrations ont lieu principalement au printemps (en juin).

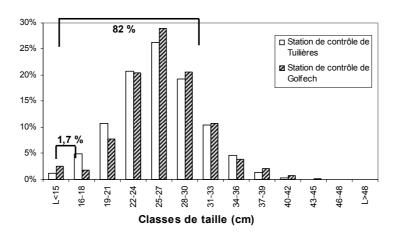


Figure 20 : Répartition par classe de taille des individus migrant au niveau des stations de Tuilières et Golfech (moyenne des dernières années). Source : MI.GA.DO, 2007

Indicateurs d'état de la population

Le fait que 82% des individus migrant mesurent plus de 30 cm confirme les constatations faites précédemment lors des pêches électriques en pied d'obstacles, qui ont mis en évidence que le front de colonisation des anguilles de plus de 30 cm se situait au-delà des obstacles de Tuilières et Golfech, en amont de la zone prospectée par pêches électriques. De plus au niveau des stations de contrôle seulement 1,7% en moyenne des individus mesurent moins de15 cm, montrant que le front de colonisation de cette part de la population se situe en aval de ces obstacles sur les grands axes fluviaux.

Une augmentation du pourcentage d'individus de moins de 15 cm voire 10 cm pourraient se révéler être un indicateur de l'état de la population ; plus ce pourcentage serait élevé, plus le flux entrant dans l'estuaire et le recrutement fluvial augmenterait en tenant compte de l'hypothèse de colonisation densité-dépendante. Ce phénomène et cet indicateur sont à valider dans les prochaines années selon l'évolution de la population.

III.2.3. Les marquages-recaptures par Pit-Tag des individus en migration

Des marquages d'anguilles par Pit-Tag ont eu lieu en 1999 et 2000 au niveau de la station de contrôle de Tuilières, puis se sont intensifiés de 2004 à 2007 au niveau des deux aménagements de Tuilières et Golfech. Les individus sont capturés et marqués en amont des passes spécifiques anguilles, puis sont relâchées en aval des obstacles. Ensuite lors de leur passage dans les passes spécifiques les individus sont détectés par des plaques réceptrices installées en haut des passes, et les caractéristiques biométriques (taille, poids) d'une partie d'entre eux sont relevées.

Au total, 7 162 anguilles ont été marquées par Pit-Tag. En 2007 aucun marquage n'a eu lieu sur la Dordogne, la station de contrôle de Tuilières n'étant plus en fonctionnement et la passe spécifique de Mauzac en cours d'installation. Au niveau de la station de contrôle de Golfech, 301 anguilles ont été marquées. Le taux de recapture moyen des individus marqués est de 12.6% sur la Dordogne et de 36.7% sur la Garonne. Le temps de recapture est très variable d'un individu à l'autre.

Tuilière	es .
	Année de recapture

Année Lacher	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total recaptures	Total marquées	% recapture
1999	3	6	59	11	5		4	88	469	18,76%
2000		16	170	61	17	13	7	284	1185	23,97%
2001								0	1	0,00%
2004						1	53	54	919	5,88%
2005							43	43	1151	3,74%
Total	3	22	229	72	22	14	107	469	3725	12,59%

Golfech

Année de recapture

Année Lacher	2004	2005	2006	2007	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2004	2	162	43	155	362	924	39,18%
2005		166	75	181	422	1214	34,76%
2006			30	131	161	761	21,16%
2007				69	69	301	22,92%
Total	2	328	148	536	784	2138	36,67%

Tableau 9 : Nombre d'anguilles marquées et recapturées au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Golfech de 1999 à 2007. Source : MI.GA.DO., 2008

Un rapport spécifique sur les marquages analysant toutes les données et les comparant d'une année sur l'autre depuis 1999 sera réalisé prochainement. Nous pourrons ainsi tirer des conclusions de ces résultats et analyser les différences observées dans les temps de recapture.

III.3. Indice de condition des individus et taux de croissance

III.3.1 Relation taille-poids des individus

Les données rélevées lors de la biométrie des individus pêchés ont permis d'établir la courbe suivante de relation taille-poids des individus. Ces paramètres sont corrélés de manière significative (r²=0.9453).

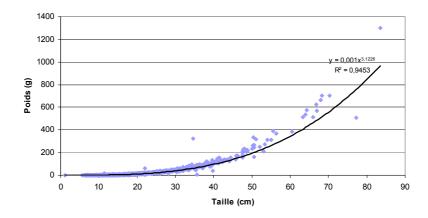


Figure 21 : Relation taille-poids des individus capturés (ensemble de la population). Source : MI.GA.DO., 2008

En considérant l'influence de la salure des eaux, différents grands systèmes du bassin ont été identifiés : les zones soumises à marée dynamique, les fleuves de la Dordogne et de la Garonne (eau douce).

	N	r²	Gamme de taille	а	b
Ens. du bassin	2334,00	0,9453	57 - 835	1.10-3	3,1226
Axe Dordogne	1357	0,9533	57 - 680	1.10-3	3,1234
Axe Garonne	977	0,9267	62 - 835	0,9.10-3	3,1294
Zones soumises à marée	796	0,9568	57 - 772	1,1.10-3	3,1166
Zones non soumises à marée	1538,00	0,9269	66 - 835	0,6.10-3	3,2473

Tableau 10 : Relation taille-poids observée sur les différents compartiments identifiés. Source : MI.GA.DO., 2008

III.3.2 Biomasse d'individus

Les biomasses d'individus varient entre 11 et 135 kg/ha selon la station de pêche et sa position sur l'axe, avec une moyenne sur l'ensemble des stations de 59 kg/ha. La tendance d'évolution inverse que celle observée pour les densités d'individus apparaît avec une hausse de la biomasse avec l'augmentation à la distance à l'océan, avec des biomasses importantes sur les parties moyennes des axes.

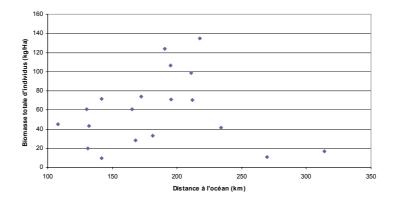


Figure 22 : Répartition des biomasses d'individus en fonction de la distance à l'océan. Source : MI.GA.DO., 2008

III.3.3 Indice de condition relatif

Le calcul de l'indice de condition des individus met en évidence des conditions physiologiques différentes selon les secteurs et on remarque que les populations de la Dordogne sont significativement différentes de celles de la Garonne. De même une différence significative apparaît entre les zones soumises à marée et celle en amont de la limite de marée dynamique.

		Nombre d'individus	Kn moyen	Ecart type
Zones fluviales soumises à	Garonne	291	0,73	0,01
marée	Dordogne	532	0,79	0,08
Zones fluviales non soumises	Garonne	562	0,68	0,06
à marée	Dordogne	462	0,72	0,08

Tableau 11 : Indice de condition des populations d'anguilles dans les différents compartiments étudiés et écart type. Source : MI.GAD.O., 2008.

III.3.4 Taux de croissance

Au cours des différentes campagnes, des marquages pat Pit-Tag ont été réalisés sur les individus pêchés. De même au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Golfech, des marquages ont lieu depuis plusieurs années. Les taux de recapture sont compris entre 12% et 34% selon les sites.

Il est possible de calculer des taux de croissance, sachant qu'il sera indispensable de valider ces calculs, réalisés sur un petit nombre d'individus, lors des prochains suivis, et que pour le moment ces chiffres sont à prendre en compte avec précaution.

Les taux de croissance observés au niveau des stations de contrôle sont en moyenne de 3.6 cm/an et 21.4 g/an. Au niveau des affluents de la Garonne et Dordogne, lors des pêches électriques, les taux de croissance observés sont de 1.8 cm/an et 54.3 g/an.

Actions pour I	la sauvegarde de	l'anguille europée	enne
sur le bassin v	ersant Gironde (Garonne Dordogi	ne

V. Lauronce et S. Gracia

PARTIE IV

PHASE PREPARATOIRE A LA MISE EN PLACE DE RIVIERES PILOTES DANS LE BASSIN

Temps de personnel imparti à cette action

Le temps de personnel imparti à cette action correspond à 3 jours de chargé de mission et 8 jours de techniciens.

Deux cent cours d'eau affluents de la Garonne et de la Dordogne ont été sélectionnés comme axe à enjeu pour l'anguille, dont la moitié en cours d'eau prioritaires. Il est important de valider l'intérêt de ces cours d'eau, leur productivité en anguilles argentées, la possibilité d'aménagement ou de gestion des nombreux ouvrages (estimés à 600) afin de faciliter la libre circulation à la montaison.

Des actions seront proposées sur deux cours d'eau de dimension modeste, afin d'appréhender plus en détails certains éléments de la dynamique de cette population (opérations de marquages, mise en place de pièges mobiles à la descente et à la montée...). Sur la Dordogne, cette action pourrait s'articuler avec le contrat rivière Dordogne Atlantique.

Les jours initialement prévus pour cette action ont été revus légèrement à la baisse, et ont permis de pourvoir aux imprévus survenus sur les autres actions.

Les étapes développées lors de ce premier semestre ont principalement consisté en :

- rencontrer et discuter avec les différents partenaires potentiels afin de définir les principaux objectifs de la démarche : à la fois développer une démarche qui permettra de connaître et orienter les étapes à suivre pour rétablir la libre circulation (valorisation de l'expérience), ainsi qu'apporter des connaissances supplémentaires sur la dynamique de la population d'anguilles.
- relever et synthétiser les informations importantes concernant les cours d'eau, afin de pouvoir en proposer une première sélection.
- discuter avec les partenaires locaux (EPTB, Fédérations de pêche) sur les cours d'eau qui pourrait être proposés comme « Rivières pilotes ».

Les principaux critères pris en compte afin d'identifier des cours d'eau intéressantes sont leur position dans le bassin, l'importance de sélectionner des cours d'eau à échelle humaine, afin de pouvoir mettre en place des suivis de la population efficace et représentatifs du bassin, la volonté locale pour la gestion et restauration des milieux aquatiques.

Au-delà de premières propositions éventuelles de cours d'eau intéressants (comme l'Engranne, la Durèze, la Soulège...), des réflexions ont été menés en interne afin de commencer à établir un cahier des charges qui pourra être présenté et discuté en début d'année 2008 avec les différents partenaires.

CONCLUSION

Les premiers résultats obtenus sur le bassin versant Garonne Dordogne laissent à penser que les anguilles, dont la population a nettement diminué depuis le début des années 1980, est concentrée sur les parties aval du bassin versant. D'une part les obstacles à la migration sur les affluents des grands axes bloquent leur migration, leur impact sur les densités d'anguilles ayant été mis en évidence par des pêches successives en pied d'obstacles. Sur ces milieux, les anguilles actuellement ne peuvent coloniser facilement que 11.8% du territoire. D'autre part, les faibles densités entrant dans le bassin versant, ne permettent pas une colonisation de tout le linéaire disponible sur les parties moyennes des axes. Des indicateurs ont été mis en place versant afin d'identifier des limites de colonisation (ou front de colonisation) des individus entrés récemment dans le bassin ou des limites de présence/absence d'une classe de taille de la population. Ces indicateurs permettront de suivre les effets positifs ou nuls de la mise en place des mesures de gestion en fonction de leur évolution au cours du temps. Ainsi, en plus de l'efficacité de mesures de gestion, nous pourrons suivre l'état de la population dans le bassin. Certains cours d'eau sont d'ores et déjà pressentis afin de tester, en tant que « Rivières pilotes », en partenariat avec les acteurs locaux, différentes modalités de gestion, ainsi que le phénomène de colonisation des anguilles sur un bassin versant. Un cahier des charges précis détaillant les actions à mettre en place sur ces cours d'eau sera élaboré en 2008.

<u>Bibliographie</u>

Agence de l'Eau Adour Garonne, Ifremer, 1994. Livre Blanc de l'Estuaire de la Gironde. 114 p.

Agence de l'Eau, 1997. Banque Adour Garonne de données sur l'eau. Réseau National de Bassin et réseau Complémentaire Agence. http://www.rnde.tm.fr

Agence de l'Eau Adour Garonne. Bilan sur la qualité de l'eau des principales rivières du Bassin Adour-Garonne en 2003. Octobre 2004. 91 pp.

Budzinski H., Tapie N., Elie P. et Gonthier P., 2006. Contamination en Polychlorobiphényles (PCB) des anguilles du système fluvio-estuarien de la Gironde.

Briand C., Changeux T., Castelnaud G., Baisez A. and de Casamajor M.N., 2003. Eel stock and fishery in France in 2003, in: ICES 2004. International Council for the Exploration of the Sea. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels. ICES C.M. 2004/ACFM:09-Appendix 2, Eel stock and fisheries in 2003 by country. p119-202.

Comité de Bassin Adour Garonne, 2004. Enjeux pour l'eau, questions pour tous. Directive cadre sur l'eau. Consultation des partenaires institutionnels 20 Août – 20 Décembre 2004.

De Lavergne S., 2006. Eléments de connaissances apportés par le suivi des pêcheries existantes et al réalisation d'inventaires spécifiques sur la colonisation du bassin Gironde Garonne Dordogne par l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Rapport de stage IMACOF / CEMAGREF. 71p + annexes.

Durozoi et al., 2005. Validation des hypothèses comportementales utilisées dans la quantification du flux de civelles sur l'Isle. Rapport d'atpe 2004 :2005. INDICANG, InterregIIIb, 13p.

EPIDOR, Juillet 2004. Contrat de rivière Basse Dordogne. Dossier Sommaire. Pays du Grand Bergeracois, Pays du Libournais. 57 p.

Gayou F & Garmendia L. Plan de Gestion des poissons migrateurs amphihalins Garonne- Dordogne – Charente – Leyre – seudre. Situation de l'anguille sur le bassin : "Garonne – Dordogne – Charente – Leyre – Seudre". Décembre 2000. 12 p.

Girardin M., Castelnaud G & Beaulaton L, 2002. Surveillance halieutique de la l'estuaire de la gironde : Suivi des captures 2000, Etude de la faune circulante 2001. Rapport pour EDF CNPE du Blayais / Etude CEMAGREF, groupement de Bordeaux Cestas. N°74, 204p.

Girardin M., Castelnaud G & Beaulaton L, 2003. Surveillance halieutique de la l'estuaire de la gironde : Suivi des captures 2001, Etude de la faune circulante 2002. Rapport pour EDF CNPE du Blayais / Etude CEMAGREF, groupement de Bordeaux Cestas. N°79, 203p

Girardin M., Castelnaud G & Beaulaton L, 2004. Surveillance halieutique de la l'estuaire de la gironde : Suivi des captures 2002, Etude de la faune circulante 2003. Rapport pour EDF CNPE du Blayais / Etude CEMAGREF, groupement de Bordeaux Cestas. N°91, 201p

Girardin M., Castelnaud G & Beaulaton L, 2005. Surveillance halieutique de la l'estuaire de la gironde : Suivi des captures 2003, Etude de la faune circulante 2004. Rapport pour EDF CNPE du Blayais / Etude CEMAGREF, groupement de Bordeaux Cestas. N°98, 195p

Hydro Concept – EPTB Charente. Etude des potentialités piscicoles des basins de la Charente et de la Seudre pour les poissons migrateurs. Synthèse de l'étude. 2000-2003. 59 pp.

I.M.A./C.L.P.M., G. Cauvin et G. Paquignon. Bordeaux 2000. Monographie sur la pêche maritime dans l'estuaire de la Gironde.

Lamaison Géraldine, 2005. Variabilité de la croissance de l'Anguille Européenne (*Anguille anguilla* L. 1758) au sein du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. CEMAGREF. Université Bordeaux I. 43 pp.

Lauronce V. et Susperregui N., 2005. Rapport d'étape. Bassin Gironde Garonne Dordogne. INDICANG, interreg IIIb. 36p.

Lauronce V. et Susperregui N., 2006. Rapport d'étape 2. Bassin Gironde Garonne Dordogne. INDICANG, Interreg IIIb. 29p.

Lauronce V. et Gracia S., 2007. Rapport final « Etat des lieux de l'anguille européenne *Anguilla* anguilla et de son milieu » Bassin versant Gironde Garonne Dordogne. INDICANG, Interreg IIIb. 51p.

Larinier M., Dartiguelongue J, 1989. La circulation des poissons migrateurs : le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bull Fr. Pisc., 312-313, 94p.

MI.GA.DO., 2002. Etude parasitologique et toxicologique des anguilles de Tuilières. Document interne. 13p. + annexes

Rigaud C. et Laffaille P., 2007. Etat des connaissances sur le déroulement de la phase de la croissance de l'anguille européenne (Anguilla anguilla). Retombées en termes de caractérisation et de suivi du stock en place dans un bassin versant. CEMAGREF, Université de Rennes 1. INDICANG. 57pp.

Roqueplo C., P. Lambert, P. Gonthier, 2000. Estimation de la mortalité des civelles de la Gironde après leur passage dans le circuit de refroidissement de la Centrale nucléaire du Blayais. Etude n°5 Cemagref, Gestion des Milieux Aquatiques : 56 p.

Susperregui N., 2006. Bilan de la pêcherie professionnelle fluviale Girondine. Année 2005. Rapport technique IMA/AADPPED Gironde, 44p.

Susperregui N., 2007. Rapport final INDICANG. Caractérisation de la pêcherie professionnelle de civelles sur l'Isle. AADPPEDG, IFREMER, ADERA, CERECA, UPPA, CEMAGREF, IMA. 53p.

Teyssier F. & al., 2002. Plan de Gestion des Poissons Migrateurs Amphihalins Garonne-Dordogne-Charente-Leyre-Seudre. Groupe Anguille COGEPOMI Garonne-Dordogne-Charente. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale Aquitaine, Midi-Pyrénées. 30p.

Travade F. et Larinier M., 1992. La migration de dévalaison : problèmes et dispositifs. BFPP (1992) 326-327 : 165-176.

LISTE DES FIGURES

Figure I : Carte du bassin Gironde Garonne Dordogne	. 5
Figure 2 : Carte de localisation des pêcheurs dans le bassin Gironde Garonne Dordogne	.8
Figure 3 : Carte du bassin Garonne Dordogne Charente Seudre Leyre, représentant la zone active	.9
(zone prioritaire pour les actions anguilles), et la zone colonisée pour l'anguille (bassin anguille)	.9
Figure 4 : Carte des obstacles à la migration anadrome de l'anguille sur les affluents aval de la Garonne et de la Dordogne	
Figure 5 : Carte de localisation des stations de pêches électriques successives sur trois affluents du bassin Garonne Dordogne	6
Figure 6 : Abondances relatives des densités d'anguilles de moins de 300 mm en pied d'obstacles successifs sur la Gupie (a) la Soulège (b) et le Barailler/Eyraud (c), et franchissabilité des obstacles	
Figure 7 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur les affluents de la Garonne et de la Dordogne en 20072	23
Figure 8 : Efficacité des pêches par classes de taille	16
Figure 9 : Abondance des individus de chaque classe de taille sur l'ensemble du bassin, sur l'axe Dordogne et sur l'axe Garonne2	26
Figure 10 : Répartition des anguilles par classes de taille en fonction de la limite à la marée dynamique (a) zones soumises à la marée dynamique, b) zones à moins de 100 km de la limite de marée dynamique et c) zones à plus de 100km de la limite de marée dynamique	
Figure II : Densités d'anguilles (ensemble de la population) en fonction de la distance à l'océan2	29
Figure 12 : Relation entre la densité d'anguille (ensemble de la population) et la densité d'anguilles de moins de 30cm sur l'ensemble des stations prospectées	30
Figure 13 : Répartition des densités d'anguilles de moins de 15cm et moins de 30cm en fonction de la distance à l'océan	30
Figure 14 : Fréquence d'individus par classe de taille par rapport à la population totale en fonction de la distance à l'océan à individus <15cm, et b) individus dont la taille est comprise entre 15 et 30 cm.	
Figure 15 : Log de densité en fonction de la distance à l'océan des individus de moins de 15cm	12
Figure 16 : Fréquence d'individus de moins de 10cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à l'océan, b) probabilité de présence/absence des individus de moins de 10cm	
Figure 17 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés.	34
Figure 18 : Passe spécifique de Mauzac3	15
Figure 19 : Migration d'anguilles au niveau des stations de contrôle sur les parties moyennes des axes (Tuilières, Mauzac et Golfech) et sur la partie amont de la Garonne (Bazacle et Carbonne) de 1987 à 2007	
Figure 20 : Répartition par classe de taille des individus migrant au niveau des stations de Tuilières et Golfech (moyenne de dernières années)	
Figure 21 : Relation taille-poids des individus capturés (ensemble de la population)3	18
Figure 22 : Répartition des hiomasses d'individus en fonction de la distance à l'océan	39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Inventaire des obstacles à la migration de l'anguille sur les principaux affluents aval de la Garonne et de la Dordogne
Tableau 2 : Premiers résultats des marquages/recaptures au niveau des pêches successives réalisées sur trois cours d'eau. 18
Tableau 3 : Distance à la confluence avec l'axe principal des stations de pêche, distance à la mer et à la limite de marée dynamique des confluences des cours d'eau24
Tableau 4 : Récapitulatif des données de pêches électriques 200725
Tableau 5 : Tailles moyenne, minimale et maximale des individus capturés sur l'ensemble du bassin, dans les zones soumises à marée dynamique, à moins de 100km et à plus de 100km de la limite de marée dynamiqueq27
Tableau 6 : Densités d'individus (en nb individus/100m²) par classes de taille sur l'ensemble du bassin et sur l'axe Garonne et Dordogne29
Tableau 7 : Densités moyennes des individus de moins de 15 cm en fonction de différentes variables explicatives31
Tableau 8 : Premiers résultats des marquages/recaptures au niveau de quelques stations de pêches électrique réalisées au pied du premier obstacle infranchissable33
Tableau 9 : Nombre d'anguilles marquées et recapturées au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Golfech de 1999 à 200737
Tableau 10 : Relation taille-poids observée sur les différents compartiments identifiés
Tableau II : Indice de condition des populations d'anguilles dans les différents compartiments étudiés et écart type

