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

Année 2020

V. Lauronce ; M. Burguete ; T. Doucet : F. Candelier

MIGADO

RESUME

Actions pour la sauvegarde de l'anguille européenne sur le bassin Gironde Garonne Dordogne (ACTANG20)

Objectifs de l'action

- **Suivre l'état de la population dans le bassin et l'évolution de son état, grâce aux différents indicateurs mis en place (suivis du front de répartition, flux entrant de civelles, rythmes de migration au niveau des stations de contrôle)**
- **Avancer sur la gestion de l'espèce grâce à l'optimisation de la gestion des ouvrages à la mer sur les affluents de l'Estuaire, évaluation de la dévalaison dans les marais aval, évaluer l'impact des ouvrages et efficacité des mesures de gestion ou aménagement mis en place par les gestionnaires.**

D50 (<10cm)
En 2008 = 50km LMD
En 2020 = 65km LMD

D50 (<15m)
En 2008 = 90km LMD
En 2019 = 132km LMD

Des migrations de densités moyennes observées à Tuilières et Golfech

Part des moins de 16cm :
A Tuilières : 3.5% en 2012, 67% en 2019, 48% en 2020
A Golfech : 3.5% en 2012, 17,1% en 2019, 9% en 2020

Flux entrant de civelles en augmentation depuis les dernières saisons de migration

Contexte de l'année

Les indicateurs d'état de la population ont mis en évidence sur les dernières années une amélioration de l'état de la population avec un déplacement vers l'amont des jeunes individus entrés dans l'Estuaire. La gestion des ouvrages à marée a montré son efficacité pour les populations piscicoles et a été développé sur d'autres sites. En terme de gestion, la démarche de rétablissement de la continuité écologique avance et les suivis légers mis en place permettent d'évaluer les efforts réalisés par tous.

Principales améliorations constatées sur l'année

Les trois indicateurs développés sur le bassin pour suivre l'état de la population sont : le suivi du front de répartition des jeunes anguilles de moins de 10 et 15 cm, le suivi du flux entrant de civelles et l'évolution du nombre d'individus en migration au niveau des stations de contrôle et des classes de taille des individus en migration. On constate que ces trois indicateurs tendent vers une amélioration de l'état de la population. En terme de gestion, les zones de marais annexes de l'Estuaire sont pratiquement toutes accessibles, grâce à des systèmes simples et autonomes. Des premières captures d'anguilles dans les marais permettront d'optimiser la gestion. Les suivis de l'efficacité des aménagements sur les affluents des grands axes montrent une réponse très rapide de la population.

Bilan axes de travail/perspectives

Poursuivre les suivis d'état de la population pour confirmer la tendance à l'amélioration de la population dans le bassin

Poursuivre les tests avec les flottangs pour développer un système plus léger de suivis si la relation entre les pêches électriques et les captures flottang se confirme

Travailler sur un nouveau système de comptage automatique au niveau des passes spécifiques adaptés aux tailles d'anguilles en migration actuellement, l'année 2019, avec de faibles migrations n'a pas permis de conclure sur l'efficacité du système Hizkia testé. Deux systèmes seront testés en parallèle à Tuilières et Golfech.

Adapter le protocole de suivi des anguilles argentées dans les zones de marais pour améliorer la gestion des marais et favoriser l'échappement des anguilles dévalantes

Poursuivre les suivis d'efficacité des aménagements des obstacles à la migration : la réponse des jeunes anguilles est très rapide.

SOMMAIRE

i

Introduction 1

1. Le suivi du front de repartition des jeunes anguilles : réseau de pêche spécifique anguilles 2

1.1. Méthodologie 2

1.1.1 Répartition des stations de pêche sur le bassin 2

1.1.2 Méthodologie utilisée 5

1.2. Résultats 6

1.2.1. Efficacité des pêches électriques en fonction de la classe de taille 10

1.2.2. Répartition des anguilles en fonction des classes de taille 11

1.2.3. Répartition des anguilles en fonction des classes de taille et de la distance à la limite de la marée dynamique 13

1.2.4. Répartition des anguilles en fonction de la distance à la limite de marée dynamique – front de colonisation de la population 15

1.3. Les premières comparaisons de l'évolution de ce front 21

2 Mise en place et test d'une méthode alternative aux suivis par pêches électriques : Le piegeage par engins passifs « Le Flottang » 26

2.1. Méthodologie 26

2.2. Résultats 28

2.2.1. Evaluation de l'effet d'accumulation en pied d'ouvrage. 29

2.2.2. Comparaison des données Pêches électriques et Flottang 30

2.3. Conclusion 34

3. Analyse des rythmes migratoires de l'anguille sur les stations de contrôle de la Garonne et la Dordogne en lien avec les facteurs environnementaux. 35

3.1. Les stations de contrôle 35

3.2. Hydrologie des deux cours d'eau 37

3.3. La migration des anguilles à Golfech et Tuilières 37

3.4. Les conditions environnementales de migration des anguilles. 40

3.5. L'efficacité des compteurs à résistivité 42

3.6. L'évolution des classes de taille au fil des années, reflet de l'évolution de l'état de la population .46

3.7. Les « marquages-recaptures » par pit-tag des individus en migration sur la Garonne et la Dordogne 48

3.7.1. Nombre d'individus marqués 48

3.7.2. Taux de recapture annuels à partir de l'année de lâcher 49

3.8. Franchissement au niveau du site de Mauzac sur la Dordogne 52
3.9. Franchissement au niveau du site du Bazacle et de Carbonne sur la Garonne 55
3.10. Suivi des anguilles en migration sur le site de Monfourat 56
3.11. Principales conclusions et perspectives 57
4. suivi du flux entrant de civelles 58
4.1. Flux entrant de civelles pendant la saison 2019-2020 59
4.2. Flux entrant de civelles pendant la saison 2019-2020 61
4.3. Comparaison avec les données des pêcheurs professionnels 62
4.4. Suivi de la pigmentation des individus capturés 64
4.5. Conclusions et perspectives 66
5. Gestion des ouvrages de protection à la mer de l'Estuaire de la Gironde 67
5.1. Avantages et inconvénients des différents systèmes proposés et testés 68
5.2. Tests de gestion des portes à flot de Beychevelle (Jalle du Sud) 69
5.3. Conclusions 2019 et perspectives 2020 69
6. L'évaluation de l'impact des ouvrages à la migration et l'efficacité des mesures de gestion ou des aménagements mis en place 71
6.1. Evaluation de l'impact des ouvrages avant aménagement des ouvrages. 71
6.2. Evaluation de l'efficacité des aménagements ou gestion mises en place sur les ouvrages. 73
6.3. Marquage/recapture, pour l'évaluation du franchissement des obstacles 80
6.4. Conclusions et perspectives 82
7. Evaluation de la capacité de dévalaison des anguilles argentées dans les zones de marais aménageés pour la montaison, et adaptation si necessaire de la gestion du milieu 84
Conclusion 88

Figure 1 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur le bassin Garonne, Dordogne, Gironde 3

Figure 2 : Pêche électrique spécifique anguille 5

Figure 3 : Efficacité de pêche par classes de tailles sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne et son évolution (Intervalle de confiance de 90 %) 11

Figure 4 : Variations des débits sur la Garonne (à Tonneins) et la Dordogne (à Pessac sur Dordogne) en 2019 et 2020 12

Figure 5 : Répartition des anguilles par classes de tailles et par bassin en 2020 13

Figure 6 : Fréquence des individus des différentes classes de taille en 2020 14

Figure 7 : Evolution des tailles des individus dans les différents secteurs 15

Figure 8 : Densités d'anguilles (population totale) en fonction de la distance à l'océan (données de pêche de 2020) 16

Figure 9 : Relation taille-âge des anguilles dans le bassin Garonne Dordogne. Source : Lamaison, 2005 17

Figure 10 : Fréquence d'individus < 15 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique (pêches 2020). 18

Figure11 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 15 cm pour 2020. .. 18

Figure 12 : Fréquence d'individus < 10 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique (pêches 2020). 19

Figure 13 : Probabilité de présence/absence des individus de moins de 10 cm. 20

Figure 14 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 15 cm de 2005 à 2020 22

Figure 15 : Evolution depuis le début des suivis des densités d'anguilles < 30 cm en fonction des zones d'influence à la marée 24

Figure 16 : Photographie d'un Flottang installé 26

Figure 17 : Cartographie des sites de pêche au Flottang sur le bassin de la Garonne 27

Figure 18 : Relève d'un Flottang 28

Figure 19 : Histogramme des classes de taille des captures lors des sessions 2017/2018/2019/2020 29

Figure 20 : Relation entre le logarithme des densités d'anguille < 10cm obtenues en pêche électrique et le logarithme des captures par Flottang 30

Figure 21 : Evolution des densités (PE) et des captures (Flottang) en pied d'ouvrage successifs sur le Ciron 32

Figure 22 : Evolution des densités (PE) et des captures (Flottang) en pied d'ouvrage successifs sur le Chenal du Gua 33

Figure 23 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés 35

Figure 24 : Passe à anguilles installée sur le site de Tuilières en 2010. 36

Figure 25 : Passe à anguilles de Golfech. 36

Figure 26 : Relation débit-température sur les deux cours d'eau 37

Figure 27 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières 38

Figure 28 : Rapport entre le nombre d'anguilles à Golfech et à Tuilières de 2012 à 2020 38

Figure 29 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières....39

Figure 30 : Durée de la migration des anguilles en fonction de la densité d'individus....40

Figure 31 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Garonne à Golfech et nombre d'anguilles ayant migré par typologie....40

Figure 32 : Migration des anguilles en 2020 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).....41

Figure 33 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Dordogne à Tuilières et nombre d'anguilles ayant migré par typologie....41

Figure 34 : Migration des anguilles en 2020 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).....42

Figure 35 : Efficacité des compteurs à résistivité et Hizkia au cours de la saison 2020....43

Figure 36 : Evolution des classes de taille au cours de la saison....43

Figure 37 : Comparaison des tailles d'anguilles estimées en fonction du système de contrôle. (source : Carry et al. 2021)....44

Figure 38 : Evolution de l'efficacité du compteur à résistivité au cours de la saison....44

Figure 39 : Evolution des classes de taille au cours de la saison....45

Figure 40 : Evolution de l'efficacité du compteur à résistivité au cours de la saison....45

Figure 41 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières....46

Figure 42 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières....47

Figure 43 : Evolution des taux de recaptures après les lâchers sur le site de Tuilières....51

Figure 44 : Pourcentage de recapture par année après remise à l'eau....52

Figure 45 : : Migration d'anguilles au niveau des stations de Tuilières et Mauzac....53

Figure 46 : Localisation des stations de pêches électriques en amont de Mauzac....54

Figure 47 : Migration d'anguilles au niveau des stations du Bazacle et de Carbonne....55

Figure 48 : Evolution des captures d'anguilles (durée = 1 nuit) au niveau du site de Monfourat en 2016, 2017,2018, 2019 et 2020..56

Figure 49 : Classes de tailles des anguilles en migration à Monfourat en 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020....57

Figure 50 : Cadre de pêche utilisé pour le suivi du flux entrant de civelles....58

Figure 51 : Sites sélectionnés pour le suivi du flux entrant de civelles.....59

Figure 52 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m³ au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction de la température de l'eau 60

Figure 53 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m³ au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction des MES (en FTU)....61

Figure 54 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m³ au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction des MES (en FTU)....62

Figure 55 : Corrélations entre les captures en pêches expérimentales sur le Canal du Despartins et les captures par les pêcheurs professionnels maritimes (données CRPMEM Nouvelle Aquitaine et MIGADO). Données 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020....63

Figure 56 : Comparaisons de 2015 à 2020 entre les captures en pêches expérimentales et les captures par les pêcheurs professionnels maritimes (données CRPMEM Nouvelle Aquitaine et MIGADO) 63

Figure 57 : Evolution de l'occurrence des stades pigmentaires au cours de la saison 65

Figure 58 : Evolution saisonnière de la taille moyenne des civelles capturées sur le Despartins (données 206/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020) 66

Figure 59 : Synthèse des différents systèmes de gestion des ouvrages à la mer, testés en Gironde. 68

Figure 60 : Civelles et lamproies fluviatiles capturées en migration au niveau des portes à flot de Beychevelle, gérées par vantelle. . 69

Figure 61 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Jalle de Castelnau et Despartins (données 2019) 72

Figure 62 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Laurina, la Durèze et le Saucats (données 2019) 72

Figure 63 : Abondance relative des anguilles de moins de 15 cm avant et après aménagement 73

Figure 64 : Impact des ouvrages à la migration de montaison sur Barailler/Eyraud 74

Figure 64 : Arasement de l'ouvrage aval, Moulin du Coutou a), démantèlement et réaménagement du seuil de répartition du Pont de Chadeau b) 75

Figure 65 : Evaluation de l'efficacité de la rivière de contournement sur le site du Moulin de Castels (Tarn et Garonne) (a), site aménagé (b) 76

Figure 66 : Franchissabilité des obstacles à la montaison sur la Gélise (a), passe à canoë et nouveau tapis de reptation (b) 77

Figure 67 : Cartographie des ouvrages du Ciron et franchissabilité anguilles 78

Figure 68 : Evolution de la franchissabilité des ouvrages le long du Ciron 79

Figure 69 : Evolution de la franchissabilité des ouvrages sur le chenal du Gua 80

Figure 70 : Classes de taille des anguilles suivies par marquage Pittag 81

Figure 71 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux. 85

Figure 72 : Verveux utilisés pour les suivis 86

Tableau 1 : 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 4

Tableau 2 : Résultats des pêches électriques de 2019 sur les affluents de l'Estuaire de la Gironde 6

Tableau 3 : Résultats des pêches électriques 2020 sur les affluents Dordogne et Garonne 7

Tableau 4 : Répartition des classes de taille en 2019 et 2020 11

Tableau 5: Tailles moyennes, maximales et minimales des individus capturés sur l'ensemble du bassin, et en fonction de la distance à la limite de marée dynamique en 2019 14

Tableau 6 : Densités observées en fonction du bassin et de la distance à la limite de la marée dynamique (pêches 2019 et 2020). ... 15

Tableau 7 : Comparaison entre la limite D50 (50 % de possibilité de trouver des anguilles de la taille à la distance indiquée) des individus de moins de 10 cm et de moins de 15 cm 23

Tableau 8 : Résultats des captures de pêche Flottang et densités retrouvées en pêche électrique 29

Tableau 9 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières 47

Tableau 10 : Nombre d'anguilles marquées par site de 1999 à 2018 48

Tableau 11 : Marquages et recaptures des anguilles sur les sites de Tuilières et Golfech 50

Tableau 12 : Taux de passage entre Tuilières et Mauzac 53

Tableau 13 : Individus capturés sur les différents sites prospectés 55

Tableau 14 : Résultat de l'analyse des stades pigmentaires des civelles capturées lors des saisons 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020 65

Tableau 15 : Récapitulatif des marquages et premières recaptures 83

Tableau 16 : Récapitulatif des captures d'anguilles 2020 86

INTRODUCTION

MIGADO, dans le cadre de son programme général pour la sauvegarde de l'anguille, propose toute une série d'actions, validées par le Groupe Technique Anguilles du COGEPOMI, concernant à la fois des suivis de l'état de l'espèce, mais également des actions concrètes de protection et restauration de l'espèce ou des habitats.

Ces actions se situent dans le prolongement des travaux réalisés pour l'anguille sur le bassin depuis quelques années, afin de :

- mettre en place les indicateurs de colonisation identifiés et évaluer l'évolution de l'état de la population ;
- tester la mise en place d'actions concrètes de gestion afin d'en retirer les apprentissages et retours d'expériences correspondants et utilisables sur d'autres sites du bassin.

Elles se décomposent en actions de suivi d'état de la population :

- Suivi du front de colonisation ;
- Suivi des rythmes de migration et marquage-recapture au niveau des stations de contrôle ;
- Suivi d'un indicateur du flux de civelles entrant dans l'Estuaire.

Et en actions de gestion proprement dites :

- Optimisation de la gestion des ouvrages à la mer sur les affluents de l'Estuaire ;
- Evaluation de la dévalaison de l'anguille argentée dans les marais et adaptation de la gestion des marais avec les gestionnaires de bassins versants ;
- Evaluation de l'impact physique des obstacles à la migration de montaison des anguilles, et adaptation des systèmes de franchissement.

Ce rapport présente l'avancée des actions réalisées en 2020 dans le cadre du programme général de sauvegarde de l'anguille dans le bassin Gironde Garonne Dordogne. Dans le cadre du rétablissement de la continuité écologique, des évaluations de l'efficacité des systèmes de gestion ou aménagements ont pu être développées avec la participation des techniciens rivières et des propriétaires.

Afin d'optimiser l'accessibilité des milieux pour l'anguille, les premières synthèses et retours d'expérience seront décrits dans ce rapport. Au niveau des ouvrages à marée, les suivis se sont poursuivis afin d'approfondir les expériences sur leur gestion. Dans le cadre du PLAGEPOMI, un nouveau suivi du flux entrant de civelles a démarré en 2015 et s'est poursuivi afin d'avoir un suivi du recrutement estuarien tout au long de l'année. En 2020, les suivis par pêches électriques pour évaluer le front de colonisation se sont poursuivis afin d'appréhender l'augmentation du flux de civelles dans l'Estuaire observée ces dernières années et d'évaluer son impact sur les secteurs plus amont. La mise en commun des 3 indicateurs de suivi d'état de la population peuvent donner une représentation de son évolution sur l'ensemble du bassin.

En 2020, la situation sanitaire due à la COVID19 a obligé l'équipe à adapter légèrement les suivis mis en place. Quelques stations de pêche n'ont pu être prospectées comme expliqué ultérieurement afin de limiter les contacts entre les personnes, assurer la sécurité du personnel, et la distanciation sociale nécessaire. Le choix des stations non prospectées s'est fait avec l'objectif de limiter au maximum l'impact sur les suivis réalisés ces dernières années.

1. LE SUIVI DU FRONT DE REPARTITION DES JEUNES ANGUILLES : RESEAU DE PECHE SPECIFIQUE ANGUILLES

L'un des indicateurs identifiés dans le programme INDICANG, était le suivi du front de répartition des jeunes individus de moins de 15 cm, voire 10 cm selon les bassins versants, et l'état de la population. En 2005, un réseau de pêches spécifiques anguilles a été développé sur l'ensemble des affluents de la Garonne et de la Dordogne puis, à partir de 2009, sur des affluents de l'estuaire de la Gironde, afin de suivre ce front de répartition des jeunes individus. A l'origine créé pour suivre les anguilles de moins de 30 cm, il a été modifié car la limite du front de répartition des moins de 30 cm se trouve au-dessus des premiers ouvrages sur les axes principaux. Les individus suivis sont donc ceux de moins de 15 ou 10 cm.

L'intérêt de suivre cette partie de la population réside dans 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, voire de 15 cm ; ceux dont la taille est supérieure étant généralement sédentaires. L'analyse de la répartition des anguilles de moins de 15 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 ainsi que de l'efficacité des mesures de gestion mises en place. Ces individus de moins de 15 cm auraient en moyenne entre 0+ et 2 ans.

L'axe Garonne, totalement libre d'ouvrages, est la référence en termes de migration de montaison des jeunes anguilles. En effet, sur la Dordogne, un effet de blocage semble freiner les jeunes anguilles lors de leur migration sur l'axe alors que, sur la Garonne, elles peuvent effectuer une migration et avoir un comportement sur un axe libre d'ouvrages, Golfech étant au-dessus du front de colonisation des moins de 10 cm ou 15 cm. Cette référence peut servir de comparaison avec d'autres grands fleuves comme la Loire ou la Charente par exemple.

1.1. Méthodologie

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 (Bergerac, Golfech) sur la migration de montaison de l'anguille.

Les affluents de l'Estuaire de la Gironde ont également été prospectés, mais les pêches n'ont été réalisées qu'en amont des portes à flot, et seules les portes à flot aménagées peuvent être intégrées au suivi du front de colonisation. Ces ouvrages de protection à la mer sont de type porte à flot ou clapet, et ne permettent pas de pêche à pied à l'aval.

Vingt-deux stations de pêche ont été sélectionnées par MIGADO, et réparties comme suit : huit stations sur des affluents de la Dordogne, neuf stations sur des affluents de la Garonne et cinq sur des affluents de l'Estuaire de la Gironde.

Certaines stations n'ont été pêchées qu'une année sur deux à partir de 2009, la situation de référence ayant été suivie pendant 3 ans, des suivis bi-annuels suffisent pour suivre le front de colonisation. La moitié des stations ont été prospectées de 2009 à 2013. Depuis 2014, au vu de

l'important recrutement observé à partir de cet hiver-là, il a été décidé de pêcher l'ensemble des points du réseau afin d'avoir une idée plus complète de cette « nouvelle colonisation ». Seul le Gât-Mort ne sera plus pêché suite au désaccord des propriétaires, il en est de même pour la Calupeyre qui se trouve en amont d'un ouvrage à marée non aménagé.

Les résultats des données issues des pêches sur le Despartins sont désormais incorporés dans l'analyse (les pêches ayant débuté en 2013 mais efficientes seulement à partir de 2015, suite à l'aménagement des portes à flot) offrent le recul nécessaire pour que ces données soient incluses dans l'étude.

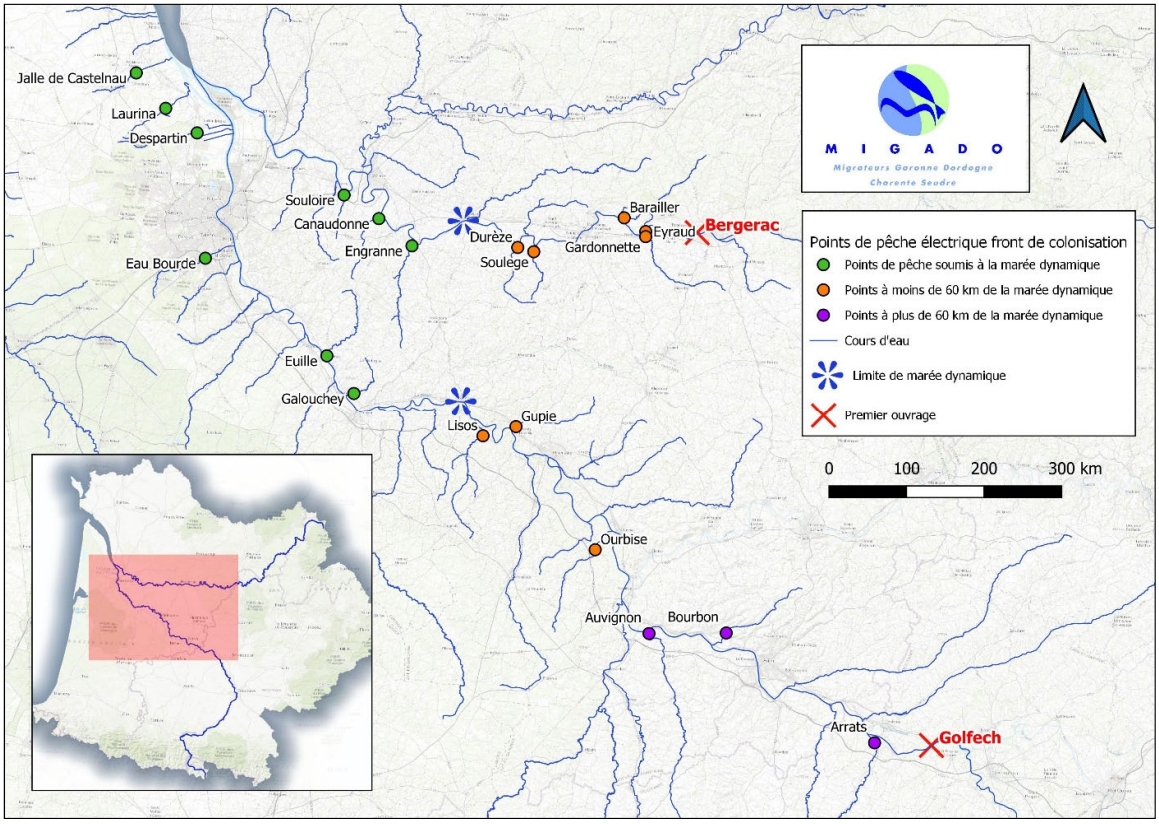


Figure 1 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur le bassin Garonne, Dordogne, Gironde

Ces pêches électriques sont réalisées au pied du premier obstacle estimé difficilement ou très difficilement franchissable par l'anguille lors de la montaison. L'analyse de la franchissabilité s'est faite grâce à la méthodologie décrite dans Lauronce et al., 2008 et Lauronce et al., 2010.

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 dans le tableau suivant.

Tableau 1 : 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

Cours d'eau	Nom de la station	Distance à la confluence	Distance à la mer	Distance à la limite de marée dynamique
	Affluents de l'Estuaire de la Gironde			
J. Breuil	Château Breuil	5,7 km	51,8 km	4,7 km
J. Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	6,7 km	71,4 km	5,7 km
Despartins	Moulin de Canteloup	6 km	81,5 km	1 km
Livenne	Moulin de la Coudre	15,6 km	82,5 km	11,9 km
Laurina	Pont de la Mouline	8,4 km	88,4 km	7,9 km
	AXE DORDOGNE			
Souloire	Moulin de Barre	0,7 km	107,8 km	0,3 km
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			
Eau Bourde	Moulin de Cazot	5,3 km	110 km	4,8 km
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	7 km
Galouchey	Rochecave	1,5 km	141,6 km	1,5 km
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
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
Arrats	Moulin de Jouet	0,8 km	314,1 km	159,3 km

1.1.2 Méthodologie utilisée

Les pêches électriques spécifiques « anguilles » se déroulent tous les ans entre mi-juin et mi-juillet, pendant la phase de colonisation de l'anguille. La méthodologie utilisée est la même que celle utilisée depuis 2005 afin de pouvoir, par la suite, comparer les données d'une année sur l'autre.

La méthode de calcul des densités utilisée est la méthode Carle & Strub (1978). En effet, cette méthode de calcul conserve l'hypothèse d'une probabilité de capture constante, mais donne la possibilité d'orienter la recherche de cette probabilité en fonction de connaissances acquises antérieurement sur le niveau de capturabilité d'une espèce. Ainsi, les prospections sont orientées, vu l'objectif et les résultats obtenus lors des campagnes précédentes, vers la recherche des individus de moins de 15 cm voire 10 cm, donc essentiellement sur les habitats préférentiels de ces individus (zones peu profondes, radiers, berges…). Cette méthode apparaît actuellement plus fiable que les méthodes qui l'ont précédée (Moran (1951) et Zippin (1956 ; 1958) et DeLury (1947) (Rigaud et Lafaille, 2007).

Figure 2 : Pêche électrique spécifique anguille

Les différents faciès sont prospectés (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 ces zones profondes et les individus visés (individus de moins de 10 cm ou 15 cm) ne se trouvant pas préférentiellement sur ce genre de faciès (Imbert et al., 2011). 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.

1.2. Résultats

Tableau 2 : Résultats des pêches électriques de 2019 sur les affluents de l'Estuaire de la Gironde.

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	distance à l'océan (km)	Surface prospectée (m²)	Total	<10	<15	15-30	<30	30-45	>45
2020	Estuaire	**Livenne**	Moulin de la Coudre		403,7	24	2	8	13	21	2	1
2019	Estuaire	**Livenne**	Moulin de la Coudre	83	421	41	6	26	12	38	2	2
2017	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	310	29	0	9	18	27	3	0
2016	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	331	30	2	10	16	26	3	0
2015	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	260	16	0	5	7	12	3	1
2014	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	243	27	4	5	18	23	3	1
2011	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	305	35	0	4	18	22	12	1
2009	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	305	20	2	5	10	15	3	2
2008	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	266	29	1	10	12	22	7	0
2007	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	83	217	11	0	6	3	9	2	0
2020	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	274	187	52	119	62	181	6	0
2018	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	216	813	648	736	73	809	4	0
2017	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	130	693	665	679	11	690	3	0
2016	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	139	476	370	408	64	472	5	0
2015	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	210	246	74	149	84	233	12	1
2014	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	302	354	198	269	80	350	2	2
2013	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	251	199	129	169	24	193	4	2
2012	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	225	279	171	245	33	278	1	0
2011	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	182	752	625	721	26	747	4	1
2010	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	244	85	49	71	13	84	1	0
2009	Estuaire	Breuil	Château Breuil	52	232	87	19	58	27	85	2	0
2020	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	70	228,2	87	64	78	9	87	1	0
2019	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	70	260,0	780	640	731	39	770	10	0
2018	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	350	2008	1885	1977	24	2001	7	0
2017	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	270	2552	2410	2515	34	2549	3	0
2016	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	353	398	324	362	31	393	6	0
2015	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	307	767	238	737	24	761	6	**0**
2014	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	359	1253	1108	1219	27	1246	7	0
2013	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	427	502	391	456	39	495	7	0
2012	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	304	289	261	267	19	286	3	0
2011	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	199	260	38	215	39	254	6	0
2010	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	414	30	11	17	11	28	2	0
2009	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	264	133	76	96	30	126	6	1
2008	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	112	96	47	60	32	92	4	0
2007	Estuaire	Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	71	243	86	41	58	25	83	2	1
2020	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	125,6	55	1	36	18	54	1	0
2019	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	116,5	19	0	14	3	17	2	0
2018	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	117	13	1	11	1	12	1	0
2017	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	112	12	0	5	4	9	3	0
2016	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	117	16	1	7	9	16	0	0
2015	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	113	19	0	**7**	9	16	3	0
2014	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	81	15	1	5	7	12	2	0
2013	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	135	14	0	2	11	13	1	0
2012	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	115	51	0	20	26	46	4	1
2011	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	85	52	1	21	24	45	7	0
2010	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	115	36	0	15	15	30	4	2
2009	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	144	49	3	22	15	37	11	1
2008	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	120	49	3	20	20	40	9	0
2007	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79	98	67	3	27	28	55	12	0
2020	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	548	158	96	127	23	150	7	1
2019	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	465	355	305	328	24	352	3	0
2018	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	421	487	428	449	30	479	5	3
2017	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	271	1229	1165	1197	31	1228	1	0
2016	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	347	499	402	444	51	495	4	0
2015	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	308	402	311	347	48	395	6	0
2014	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	385	229	0	188	38	226	3	0
2013	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	82	242	284	195	235	44	279	5	0

Tableau 3 : Résultats des pêches électriques 2020 sur les affluents Dordogne et Garonne

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	distance à l'océan (km)	Surface prospectée (m²)	Total	<10	<15	15-30	<30	30-45	>45
2019	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	318	18	0	0	16	16	0	8
2018	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	426	29	0	0	28	28	1	0
2017	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	432	98	0	2	85	87	8	3
2016	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	371	49	0	0	43	43	5	1
2015	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	442	89	0	0	87	87	2	0
2014	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	460	50	0	0	46	46	2	2
2012	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	469	24	0	0	18	18	5	1
2009	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	497	26	0	2	23	25	1	0
2008	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	413	11	0	0	10	10	1	0
2007	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	443	27	0	0	20	20	7	0
2006	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	409	71	0	1	58	59	7	5
2005	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314	329	80	0	4	66	70	10	0
2020	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	420							
2019	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	421	92	2	46	35	81	9	2
2018	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	480	34	0	14	12	26	5	4
2017	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	362	88	0	30	47	77	6	5
2016	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	613	62	0	24	28	52	8	2
2015	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	544	149	2	44	82	126	14	9
2014	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	771	40	0	10	26	36	0	4
2013	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	478	51	0	13	25	38	9	4
2011	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	393	44	0	2	34	36	5	3
2010	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	410	27	0	2	21	23	3	1
2008	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	480	17	0	7	7	14	2	1
2007	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	485	75	0	9	57	66	4	5
2006	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	500	57	0	4	42	46	8	3
2005	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234	569	22	0	1	12	13	3	6
2020	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	291	88	0	24	54	78	10	0
2019	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	215	125	1	31	90	121	4	0
2017	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	214	191	0	17	141	158	26	7
2016	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	237	80	0	2	63	65	12	4
2015	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	238	190	0	40	113	153	23	14
2014	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	480	102	0	9	79	88	9	5
2013	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	224	8	0	0	6	6	0	2
2011	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	187	42	0	4	35	39	2	1
2009	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	171	79	0	14	57	71	4	4
2008	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	117	95	0	11	77	88	5	2
2007	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	222	105	0	10	78	88	12	5
2006	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	185	140	1	32	96	128	9	3
2005	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	218	168	101	0	9	70	79	12	10
2020	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	349	25	0	3	13	16	7	2
2019	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	260	51	2	12	27	38	13	0
2018	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	226	28	0	3	14	17	9	2
2017	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	238	79	26	38	28	66	13	0
2016	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	238	64	2	12	31	43	19	2
2015	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	232	45	0	5	25	30	15	0
2014	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	271	10	0	2	2	4	6	0
2011	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	148	15	0	0	5	5	7	3
2009	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	176	11	0	1	2	3	4	4
2008	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	291	2	1	1	1	2	0	0
2007	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110	175	3	0	0	2	2	0	1
2020	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	434	212	134	171	29	200	10	2
2019	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	452	823	733	747	67	814	9	0
2018	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	446	237	134	167	59	226	11	0
2017	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	366	178	112	148	30	178	0	0
2016	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	274	292	198	252	38	291	1	0
2015	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	336	336	271	293	40	332	2	2
2014	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	310	65	40	49	12	61	2	2
2011	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	428	180	90	142	32	174	4	2
2009	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	292	67	28	45	18	63	3	1
2008	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	549	228	187	203	19	222	6	0
2007	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	447	68	19	33	20	53	13	2
2006	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	299	148	90	122	24	146	2	0
2005	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	132	527	118	54	78	32	110	7	1
2020	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	329	444	190	318	117	436	9	0
2019	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	540	203	19	76	117	194	9	1
2018	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	327	216	45	107	100	207	9	0
2017	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	467	141	24	58	78	136	4	1
2016	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	340	153	44	73	78	151	2	0
2015	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	306	199	44	84	110	194	5	0
2014	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	348	96	47	73	17	90	6	0
2012	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	267	87	13	32	48	80	7	0
2010	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	221	169	43	83	77	160	9	0
2008	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	344	164	40	78	79	157	5	2
2007	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	432	252	61	114	122	236	16	1
2006	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	373	170	23	63	93	156	13	1
2005	Garonne	Galouchey	Rochecave	142	260	95	7	21	59	80	14	1

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	distance à l'océan (km)	Surface prospectée (m²)	Total	<10	<15	15-30	<30	30-45	>45
2020	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144	239	337	268	308	26	334	3	0
2019	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144	243	832	759	795	37	832	0	0
2018	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144	300	92	31	48	35	84	8	0
2017	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144	300	233	120	187	43	230	4	0
2016	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144	237	276	158	240	31	272	5	0
2020	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	284	378	150	350	27	377	1	0
2019	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	278	107	9	82	21	103	3	1
2018	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	278	50	11	43	6	49	1	0
2017	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	215	154	6	75	78	153	1	0
2016	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	192	118	3	78	38	115	3	0
2015	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	274	222	2	135	87	220	1	1
2014	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	262	206	25	158	48	206	0	0
2013	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	355	131	13	89	42	131	0	0
2012	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	300	151	1	98	53	151	0	0
2011	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	346	160	1	85	69	154	6	0
2010	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	337	166	3	78	84	162	4	0
2009	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	251	95	18	54	39	93	2	0
2008	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	234	31	3	19	10	29	2	0
2007	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	168	343	145	19	107	33	140	5	0
2020	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	326	61	11	42	19	61	0	0
2019	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	297	180	16	133	40	173	5	1
2018	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	369	151	16	100	43	143	4	3
2017	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	223	125	2	85	39	124	1	0
2016	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	376	129	14	95	32	127	2	0
2015	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	274	389	51	128	85	213	2	**1**
2014	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	277	158	18	128	29	157	0	1
2013	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	223	55	5	39	13	52	3	0
2012	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	230	97	6	64	33	97	0	0
2010	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	266	71	1	48	15	63	3	5
2009	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	331	47	3	38	6	44	3	0
2008	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	160	15	3	10	3	13	2	0
2007	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	188	112	14	82	27	109	2	1
2006	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181	234	87	6	72	13	85	2	0
2020	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254		49	0	15	26	41	0	0
2019	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	237	20	0	6	9	15	4	1
2018	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	267	29	0	14	10	24	1	4
2017	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	267	27	0	0	19	19	5	3
216	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	312	37	0	4	22	26	5	5
2015	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	270	100	0	8	57	65	22	**13**
2013	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	250	11	0	0	8	8	1	**2**
2011	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	187	10	0	0	5	5	4	**1**
2009	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	246	3	0	0	3	3	0	**0**
2008	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	215	0	0	0	0	0	0	**0**
2007	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	252	0	0	0	0	0	0	**0**
2006	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254	131	18	0	0	8	10	5	**3**

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	distance à l'océan (km)	Surface prospectée (m²)	Total	<10	<15	15-30	<30	30-45	>45
2020	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	152	148	104	122	20	142	6	0
2019	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	215	47	27	34	12	46	1	0
2018	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	207	74	48	59	11	69	3	1
2017	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	263	129	73	101	19	120	7	2
2016	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	200	155	104	122	24	146	5	4
2015	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	197	87	38	65	19	84	2	1
2014	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	174	40	22	27	12	39	1	0
2013	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	166	149	125	136	10	146	3	0
2011	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	114	209	152	178	25	203	5	1
2009	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	104	44	37	43	0	43	1	0
2008	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	241	115	97	108	5	113	2	0
2007	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	127	313	266	300	11	311	2	0
2006	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	202	180	149	167	8	175	5	0
2005	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	108	486	139	103	114	13	127	10	2
2020	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	438	65	30	54	7	61	3	0
2019	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	369	245	183	228	14	242	3	0
2018	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	532	133	95	111	13	124	7	2
2017	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	555	272	193	234	28	262	8	2
2016	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	416	314	206	275	33	307	7	0
2015	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	392	406	303	371	27	398	8	0
2014	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	374	87	62	76	6	82	6	0
2013	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	334	26	4	8	11	19	7	0
2010	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	269	31	2	8	17	25	5	1
2008	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	140	277	186	209	59	268	9	0
2007	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	362	157	60	95	52	147	9	1
2006	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	371	344	211	278	59	337	7	0
2005	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130	377	193	136	167	20	187	6	0
2020	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	551	60	46	47	13	60	0	0
2019	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	355	328	290	317	8	325	3	0
2018	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	908	141	110	126	13	140	1	0
2017	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	455	127	106	116	8	124	3	0
2016	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	386	51	36	46	5	51	0	0
2015	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	506	115	93	106	5	111	4	0
2012	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	342	40	10	17	20	37	3	0
2011	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	534	184	139	167	14	181	3	0
2010	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	534	62	38	54	6	60	2	0
2009	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	257	83	65	72	11	83	0	0
2008	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	258	126	105	113	12	125	1	0
2007	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	305	62	35	50	12	62	0	0
2006	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	259	75	50	60	11	71	4	0
2005	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	145	227	86	60	72	10	82	4	0
2020	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	280	351	153	277	69	346	5	1
2019	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	280	200	51	124	71	195	6	0
2018	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	328	196	42	111	80	191	2	2
2017	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	195	165	17	90	71	161	4	0
2016	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	243	337	83	230	98	327	7	2
2015	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	295	241	49	122	111	233	7	1
2014	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	493	148	75	98	43	141	8	1
2012	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	264	155	15	75	68	143	10	2
2010	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	246	62	13	34	24	58	4	0
2008	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	317	133	17	59	68	127	6	0
2007	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165	241	136	34	82	50	132	2	2
2020	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	298	21	178	110	10	120	10	1
2019	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	260	150	0	47	95	142	9	0
2018	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	300	386	25	221	160	381	5	0
2017	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	247	116	0	37	76	113	3	0
2016	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	282	166	8	56	98	154	12	0
2015	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	282	92	2	19	64	83	9	0
2014	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	667	80	10	32	42	74	6	0
2013	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	467	150	10	74	68	142	8	0
2012	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	314	184	3	96	76	172	12	0
2010	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	324	115	7	71	36	107	8	0
2009	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	271	215	24	135	65	200	14	1
2008	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	414	191	22	94	77	171	16	4
2007	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	317	281	18	172	90	262	18	1
2006	Dordogne	Soulège	Moustelat	172	429	110	3	55	45	100	10	0

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	distance à l'océan (km)	Surface prospectée (m²)	Total	<10	<15	15-30	<30	30-45	>45
2020	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	247	90	0	48	35	83	5	3
2019	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	210	64	1	25	25	50	9	6
2018	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	198	63	2	36	15	50	12	0
2017	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	194	59	0	16	31	47	9	3
2016	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	191	74	0	15	41	56	12	6
2015	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	240	81	1	15	51	66	12	3
2014	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	240	38	0	6	21	27	7	4
2013	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	183	38	0	5	21	26	8	4
2012	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	144	62	0	1	35	36	20	6
2010	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	150	40	0	11	25	36	4	0
2009	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	135	34	0	4	15	19	8	7
2008	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	253	47	0	11	30	41	5	1
2007	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	170	89	1	35	46	81	6	2
2006	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	101	20	0	0	15	15	5	0
2005	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195	139	19	0	1	11	12	5	2
2020	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	585,2	312	10	263	42	305	7	0
2019	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	309	172	3	114	52	165	3	4
2018	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	399	125	12	88	27	114	8	3
2017	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	330	120	0	37	70	107	10	3
2016	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	244	104	0	82	20	102	0	3
2015	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	415	198	0	104	69	173	17	9
2014	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	399	290	10	151	112	263	20	8
2013	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	186	198	0	90	79	169	20	9
2012	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	237	90	1	43	44	87	3	0
2010	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	332	151	5	96	42	138	5	8
2009	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	225	161	3	109	37	146	11	4
2008	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	248	125	5	68	41	109	10	6
2007	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	239	246	1	137	93	230	13	3
2006	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	201	68	0	12	40	52	13	3
2005	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou	191	212	141	1	79	43	122	17	2
2020	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	487,0	446	16	330	111	441	4	2
2019	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	420	411	20	275	129	404	6	2
2018	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	492	122	27	69	48	117	2	3
2017	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	508	347	14	157	177	334	11	2
2016	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	593	173	0	61	98	159	10	5
2015	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	390	494	5	269	211	480	12	2
2014	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	663	379	4	106	255	361	17	2
2013	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	464	334	1	118	197	315	15	4
2011	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	268	207	1	60	131	191	13	3
2009	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	303	185	1	63	113	176	8	1
2008	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	469	99	2	23	70	93	6	0
2007	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	234	162	3	36	112	148	14	0
2006	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	401	193	1	40	138	178	14	1
2005	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195	306	232	1	57	160	217	14	1

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 observe clairement ici qu'elle augmente avec la taille des individus (Figure 3) passant de 60 % pour les individus de taille inférieure à 10 cm à plus de 80 % pour les plus grandes anguilles. Les données concernant la classe de taille > 45 cm sont à prendre avec précaution, car les pêches ne ciblent pas cette classe de taille et très peu d'individus de cette classe ont été capturés. Les données d'efficacité présentées ici réunissent également les pêches successives en pied d'obstacle.

De la même manière, on peut observer l'évolution de l'efficacité depuis le début des suivis. Le graphe ci-après se base uniquement sur les pêches des bassins Garonne et Dordogne, les données issues du bassin de l'Estuaire étant moins étoffées. De même, les données 2009-2010 ainsi que 2011-2012 sont étudiées communément puisque la moitié des stations sont échantillonnées par année de suivi. On remarque donc que l'efficacité moyenne de pêche se situe entre 70 et 75 %. Elle serait même relativement stable autour de 75 ± 5 % si on exclut 2008. Par ailleurs, ces variations sont encore plus réduites si on se limite à un seul site. C'est la raison pour laquelle il a été décidé, depuis 2013, qu'un seul passage est effectué en pêche électrique. L'effectif du second passage est estimé à l'aide de l'efficacité de pêche obtenue lors des précédentes années de suivis sur le site, ce qui permet de gagner un temps précieux sur le terrain tout en gardant une information très proche de celle obtenue avec deux passages.

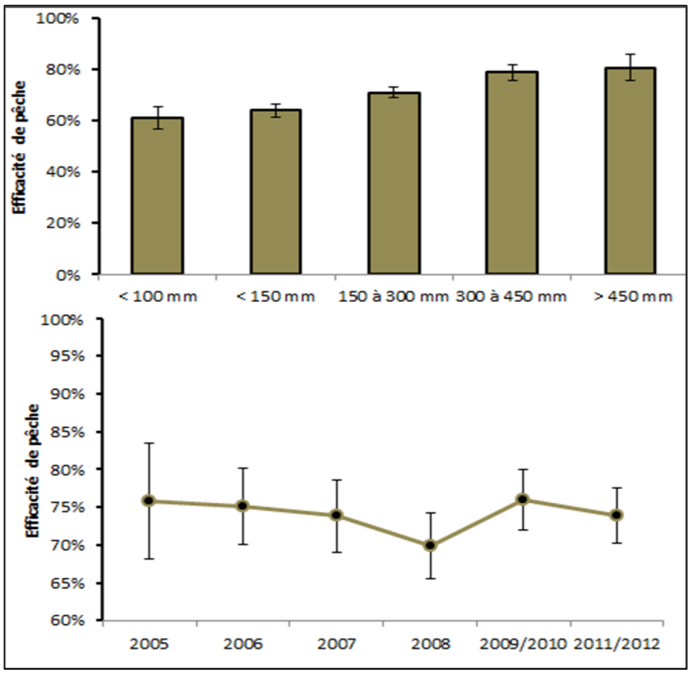


Figure 3 : Efficacité de pêche par classes de tailles sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne et son évolution (Intervalle de confiance de 90 %)

1.2.2. Répartition des anguilles en fonction des classes de taille

Le graphe présenté ci-dessous met en évidence une forte prévalence d'individus de petites tailles avec une forte dominance des anguilles inférieures à 150 mm. 93 % des individus capturés mesurent moins de 30 cm, elles représentaient 97% en 2019. Ces résultats sont la conséquence de la méthodologie mise en place, visant principalement à capturer les jeunes individus sur des faciès peu profonds de type radier et plat-courant.

Sur les axes Dordogne et Garonne, ce sont les classes de taille inférieures à 15 cm qui sont les plus représentées, avec plus de 70%. Les jeunes anguilles de moins de 100 mm représentent 44,1% (48.3% en 2019) pour la Garonne et 19,1% (35.5% en 2019) pour la Dordogne. Cette différence entre 2019 et 2020 dans la proportion de jeunes individus peut être due à la survenue d'une très forte crue quelques semaines avant les pêches.

Tableau 4 : Répartition des classes de taille en 2019 et 2020

2019	<100	100-150	150-300	300-450	>450
Affluents Estuaire	79,6%	12,3%	6,5%	1,4%	0,2%
Affluents Garonne	48,3%	21,6%	26,1%	3,4%	0,6%
Affluents Dordogne	35,5%	36,3%	25,0%	2,4%	0,7%
Ensemble captures	52,1%	24,5%	20,4%	2,5%	0,5%

2020	<100	100-150	150-300	300-450	>450
Affluents Estuaire	43,5%	34,1%	27,1%	4,3%	0,4%
Affluents Garonne	44,1%	31,0%	21,4%	3,6%	0,3%
Affluents Dordogne	19,1%	46,7%	22,1%	2,1%	0,3%
Ensemble captures	**31,3%**	**39,4%**	**22,4%**	**2,9%**	**0,3%**

Sur les deux axes on constate en 2020 une crue mi-mai, 15 jours à 1 mois avant le début des pêches. Ces crues ont pu provoquer un déplacement des individus présents au pied des ouvrages

prospectés, ou rendre franchissables certains obstacles, permettant un passage vers l'amont des individus. Cela pourra se confirmer grâce à l'observation des différentes classes de taille lors des pêches 2021.

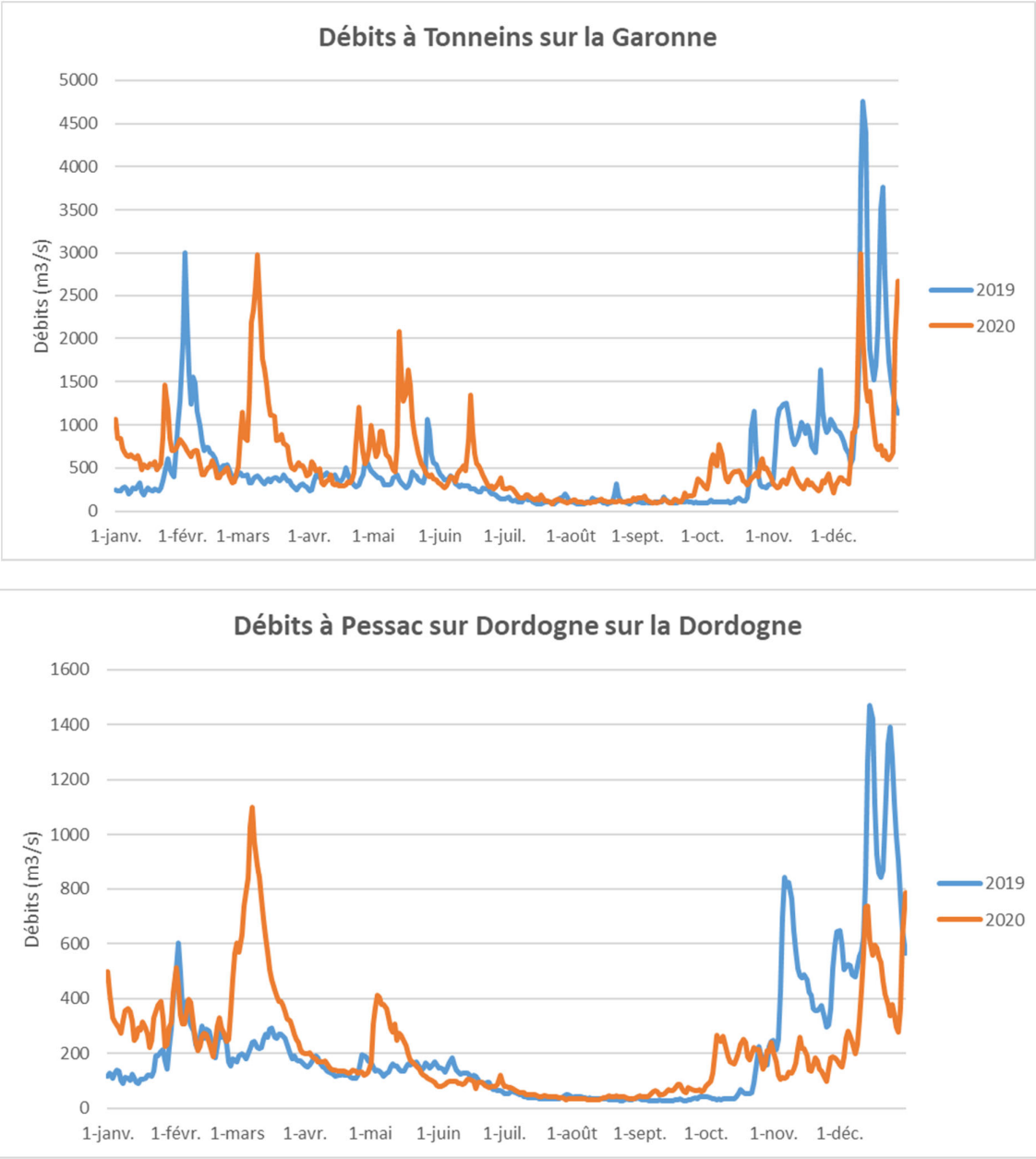


Figure 4 : Variations des débits sur la Garonne (à Tonneins) et la Dordogne (à Pessac sur Dordogne) en 2019 et 2020

Le pourcentage de jeunes anguilles est plus élevé sur les affluents de l'Estuaire avec 43,4% d'anguilles inférieures à 100 mm. En 2019, ces classes de taille représentaient 79,6% des individus capturés. Le même phénomène peut expliquer cette différence de non capture des jeunes individus. Les habitats sur les sites de pêche étaient fortement modifiés suite à la crue sur certains secteurs.

Depuis 2014, la proportion d'individus de moins de 150 mm est en augmentation sur le compartiment estuarien. Bien que cette tendance ne se reflétait toujours pas sur les affluents de la Garonne et de la Dordogne les années précédentes, on observe depuis deux ans une augmentation de ces individus inférieurs à 150 mm, en réponse au bon recrutement des précédentes années.

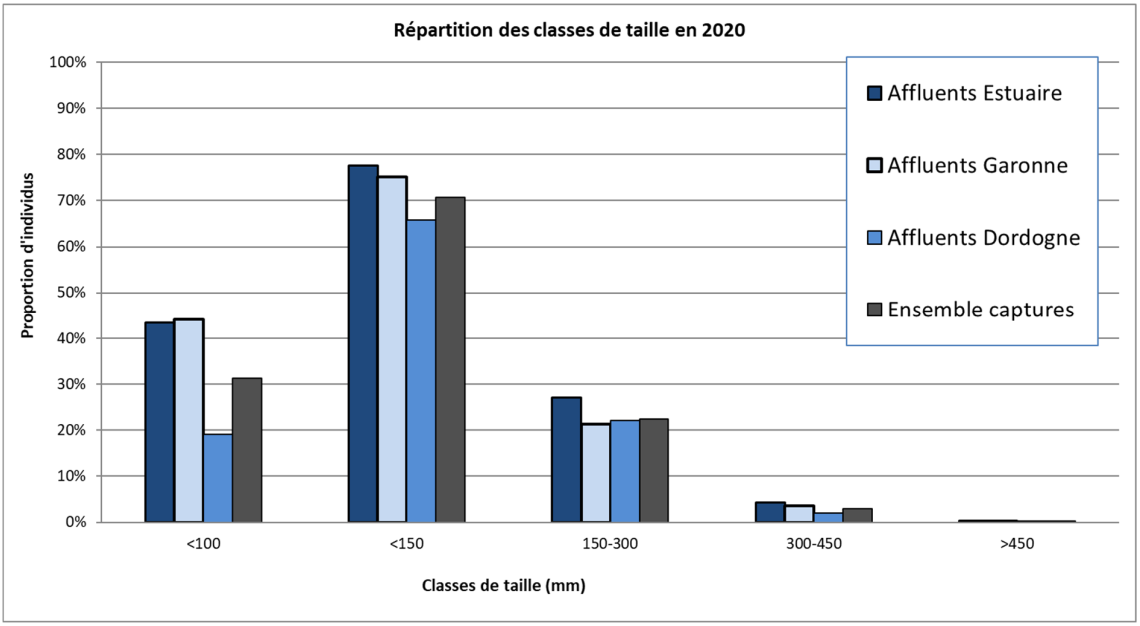


Figure 5 : Répartition des anguilles par classes de tailles et par bassin en 2020

1.2.3. Répartition des anguilles en fonction des classes de taille et de la distance à la limite de la marée dynamique

Afin de mieux comprendre et de 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. C'est pourquoi les données seront traitées ici à l'échelle du bassin versant et non de chaque axe.

On peut remarquer dans le Tableau 5 que, logiquement, les individus les plus petits se situent dans les secteurs où la confluence du cours d'eau est soumise à marée ou en est proche, c'est-à-dire les cours d'eau les plus en aval dans le bassin et les affluents de l'Estuaire de la Gironde. Lorsque la distance à la limite de marée dynamique augmente, les individus sont de plus en plus grands. A noter que les tailles maximales et minimales des individus rencontrés suivent également cette règle.

Tableau 5: Tailles moyennes, maximales et minimales des individus capturés sur l'ensemble du bassin, et en fonction de la distance à la limite de marée dynamique en 2019

	Ensemble du bassin versant	Confluence du cours d'eau soumise à la marée dynamique	Points de pêche à moins de 60km de la limite de marée dynamique	Points de pêche à plus de 60km de la limite de marée dynamique
Taille moyenne	**159**	148	160	188
Taille maximale	**681**	514	670	681
Taille minimale	**62**	64	62	101

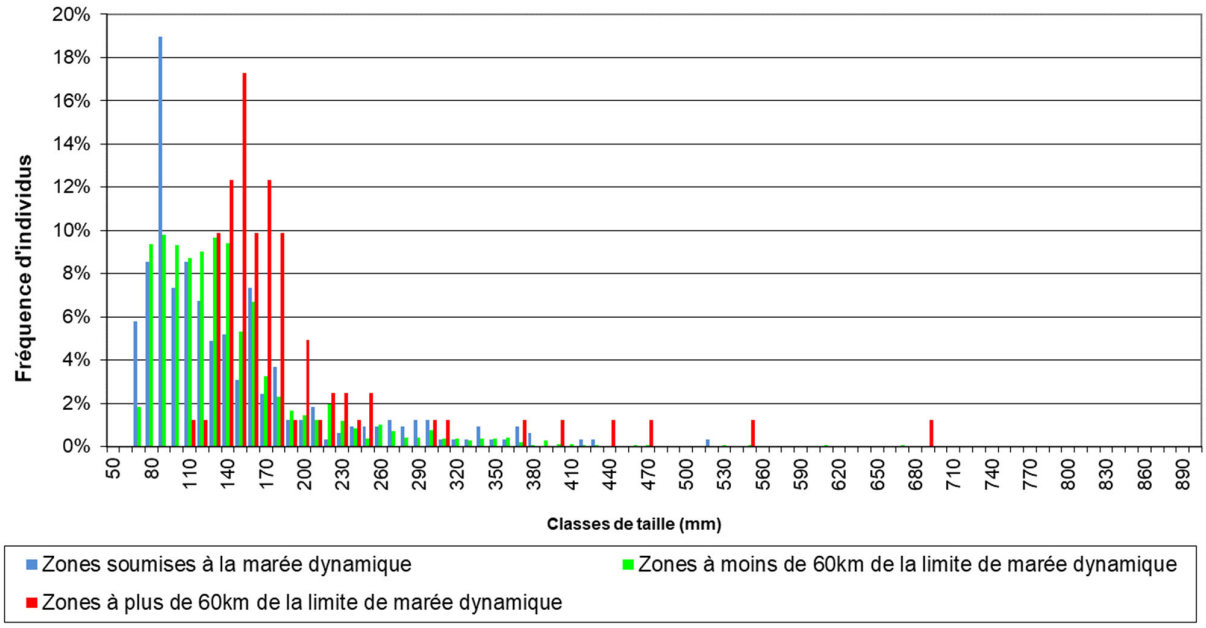


Figure 6 : Fréquence des individus des différentes classes de taille en 2020

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 la marée dynamique, 50 % des individus (population entre premier et troisième quartile) ont une taille comprise entre 90 et 175 mm et la taille moyenne est de 148 mm. Dans la zone intermédiaire, la taille moyenne est de 160 mm et la moitié des individus mesure entre 116 et 192 mm. Sur la zone amont, à plus de 60 km de la marée dynamique, la taille moyenne est de 188 mm et 50 % des anguilles ont une taille comprise entre 141 et 185 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. Les petits individus, témoins d'une colonisation récente, se concentrent sur la partie aval du bassin versant. Ces résultats confirment les observations des dernières années avec une structuration spatiale de la population et un décalage en faveur d'individus de plus petite taille. Aucune évolution significative n'a été constaté dans les différents secteurs entre 2005 et 2020.

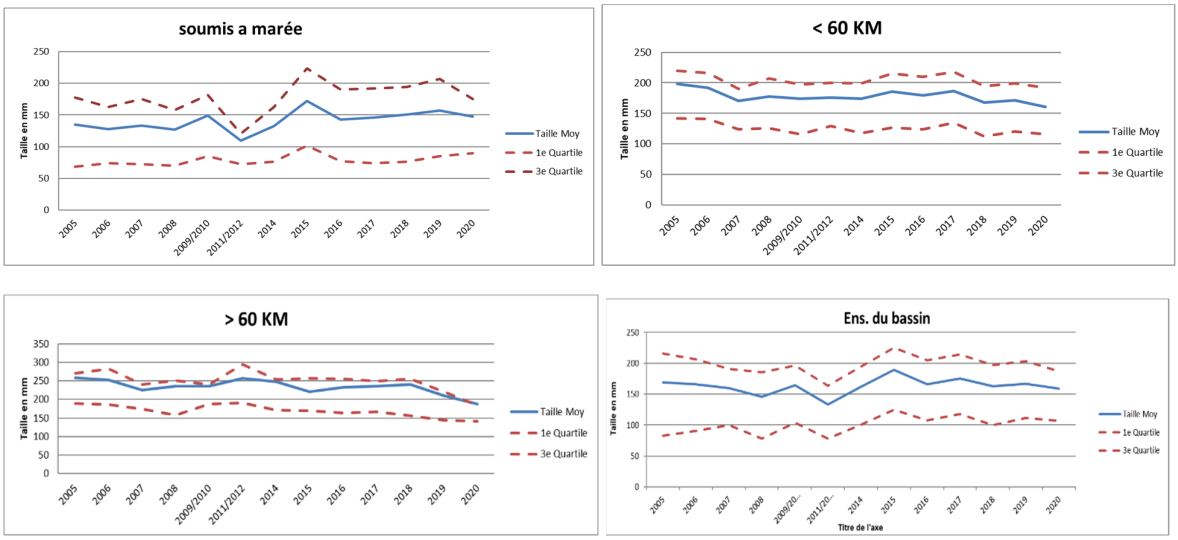


Figure 7 : Evolution des tailles des individus dans les différents secteurs

1.2.4. Répartition des anguilles en fonction de la distance à la limite de marée dynamique – front de colonisation de la population

❖ Ensemble de la population

La méthodologie utilisée lors de ces pêches électriques (technique Carle & Strubb) 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.

De manière générale, les densités sont beaucoup plus faibles en 2020, qu'en 2019. Il est difficile de conclure à ce stade sur la cause de cette diminution. Au vu du cycle très long de l'espèce et sa répartition très dépendante des facteurs environnementaux, il sera important de poursuivre l'observation de cette évolution sur les prochaines années.

Tableau 6 : Densités observées en fonction du bassin et de la distance à la limite de la marée dynamique (pêches 2019 et 2020).

2019		Densité anguilles <15cm (nb / 100m²)	Densités anguilles <30cm (nb / 100 m²)	densité totale
Compartiment	Aflfuents Estuaire de la Gironde	138,6	142,9	145,2
	Axe Dordogne	51,4	69,5	71,8
	Axe Garonne	112,3	107,9	105,9
Distance à la limite de marée dynamique	Confluence cours d'eau soumis à la marée dynamique	160,7	152,1	146,7
	Distance inférieure à 60km de la limite de marée dynamique	42,7	71,3	73,8
	Distance supérieure à 60km de la limite de marée dynamique	8,9	15,0	16,9

2020		Densité anguilles <15cm (nb / 100m²)	Densités anguilles <30cm (nb / 100 m²)	densité totale
Compartiment	Aflfuents Estuaire de la Gironde	28,9	43,1	42,6
	Axe Dordogne	68,9	64,5	98,1
	Axe Garonne	65,1	76,0	77,0
Distance à la limite de marée dynamique	Confluence cours d'eau soumis à la marée dynamique	54,1	65,7	72,9
	Distance inférieure à 60km de la limite de marée dynamique	73,9	70,8	94,1
	Distance supérieure à 60km de la limite de marée dynamique	15,3	25,1	29,0

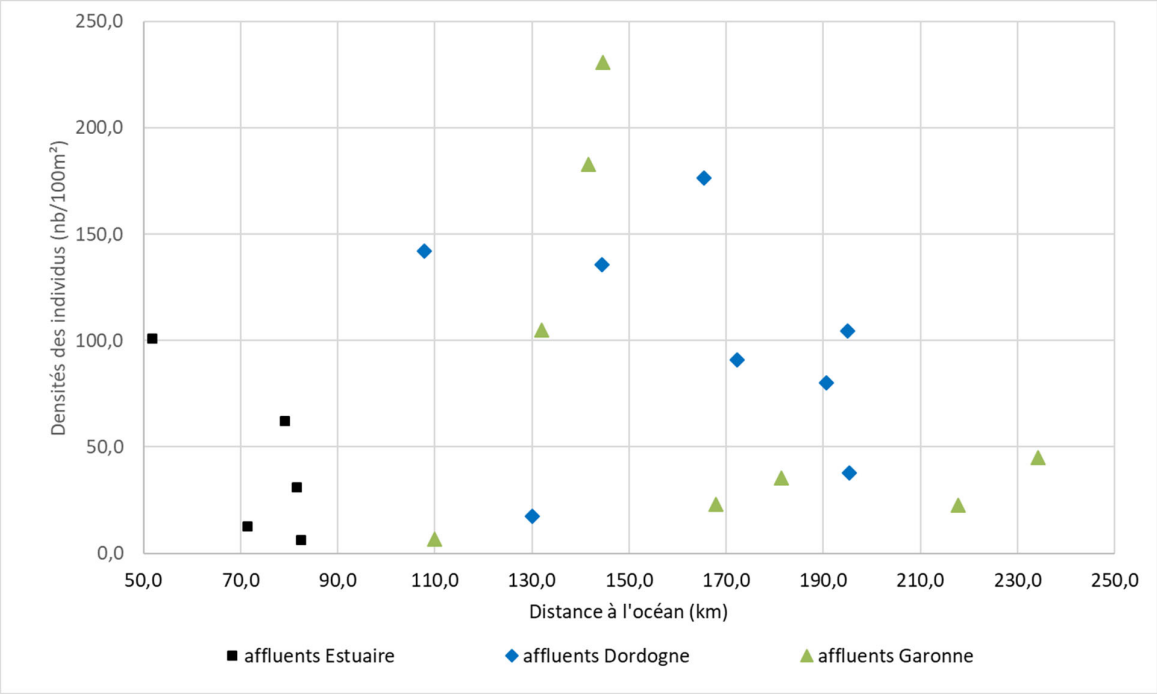


Figure 8 : Densités d'anguilles (population totale) en fonction de la distance à l'océan (données de pêche de 2020)

Les affluents aval de l'Estuaire de la Gironde sont représentés séparément dans la Figure 8. On remarque dans le Tableau et la Figure ci-dessus que la densité d'anguilles diminue en fonction de la distance à l'océan. Ainsi, les densités d'anguilles les plus importantes se retrouvent dans les secteurs proches de la limite de marée dynamique. Contrairement aux autres années, les plus fortes densités ne se retrouvent pas sur les affluents de l'Estuaire mais dans les zones soumises à marée, sur l'aval Garonne et Dordogne.

Cette observation est difficilement explicable. Il faudra attendre les années prochaines afin de mieux comprendre cette évolution.

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

Les anguilles de moins de 15 cm correspondent à des anguilles âgées de 1 à 3 étés en eau continentale. Les individus de moins de 30 cm sont arrivés au maximum depuis 7 étés (Lamaison, 2005).

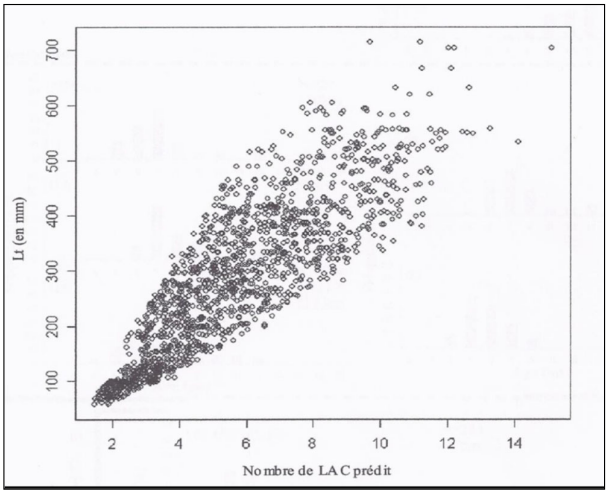


Figure 9 : Relation taille-âge des anguilles dans le bassin Garonne Dordogne. Source : Lamaison, 2005

Si l'on compare l'occurrence d'individus de moins de 15 cm et 30 cm par rapport à la population totale, en fonction de la distance à la limite de marée dynamique, on constate une distribution des individus très différente.

Pour les individus de moins de 15 cm (cf Figure 10), la fréquence de leur présence diminue lorsqu'on s'éloigne de l'océan, avec une chute marquée aux alentours de 50 km de la limite de marée dynamique. Cette zone de faibles densités est beaucoup plus à l'aval que les années précédentes. Cette classe de taille disparait presque totalement vers les secteurs les plus éloignés, en aval de Golfech et Tuilières, sites sur lesquels la présence de cette classe de taille est en effet très faible sur les ouvrages de franchissement.

En ce qui concerne la classe de taille des individus inférieurs à 30 cm, entrés dans le bassin les 7 dernières années, on constate une très faible diminution, voire une stabilisation du nombre d'individus quand on s'éloigne de la limite de marée dynamique. Ces individus représentent entre 70 % et 100 % des effectifs en place sur les stations et ces résultats ne semblent pas évoluer depuis plusieurs années.

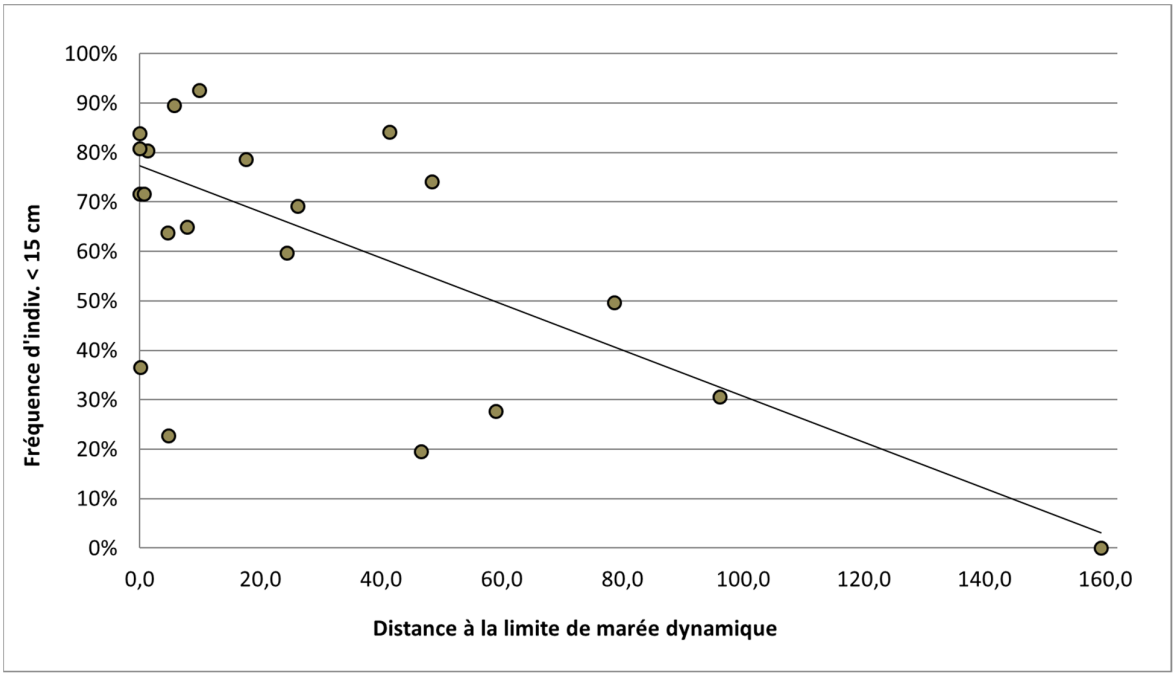


Figure 10 : Fréquence d'individus < 15 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique (pêches 2020).

Comme observé avec les fréquences, la densité d'anguilles de moins de 15 cm diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'océan jusqu'à atteindre des densités nulles (0 ind. / 100 m²). Les données du graphe ci-dessous ont subi une transformation logarithmique afin de pouvoir regrouper le nuage de points et donner une tendance. On peut ainsi observer la droite de tendance couper l'axe des abscisses aux alentours de 160 km, ce qui est dans la moyenne de ces trois dernières années (voir paragraphe sur la comparaison interannuelle).

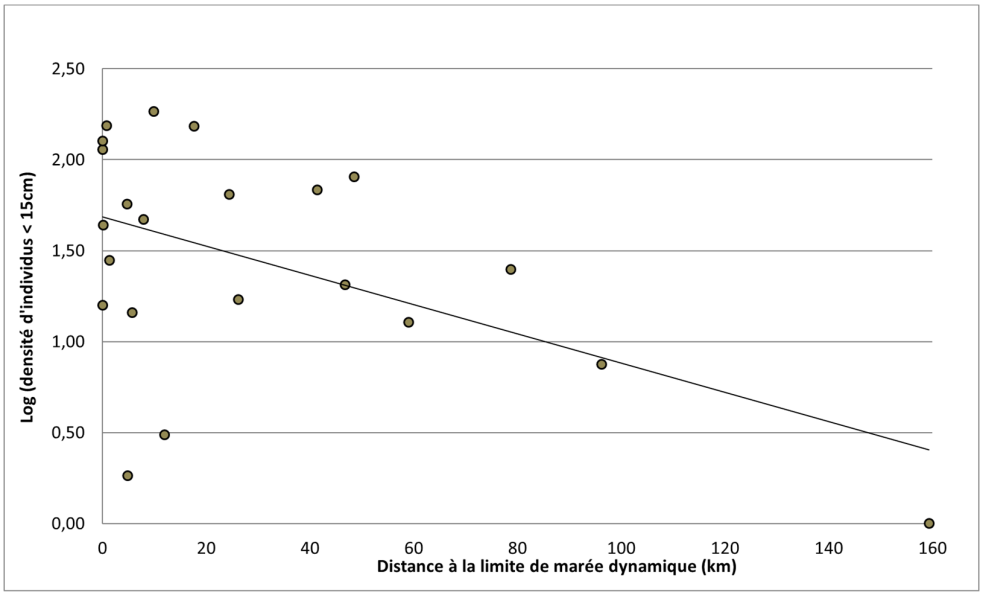


Figure11 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 15 cm pour 2020.

❖ Le front de colonisation des individus de moins de 10 cm

En analysant la répartition des individus de moins de 10 cm, on remarque une diminution très nette de leur présence dans des secteurs proches de la limite de marée dynamique (aux environs de 25 km, stable par rapport à 2019). L'analyse de la régression logistique de présence/absence de ces jeunes individus indique une probabilité de présence de 0,5 aux alentours de 65 km de la limite de marée dynamique. Néanmoins, l'interprétation de ce dernier indice est à prendre avec précaution. Premièrement, car le faible nombre de sites de pêche à l'amont du bassin ne permet pas de généraliser précisément la structure de la population à ce niveau. Et deuxièmement, les faibles densités de ces jeunes stades en amont, couplées à la faible efficacité de pêche de ces mêmes individus, rendent leur capture plus difficile.

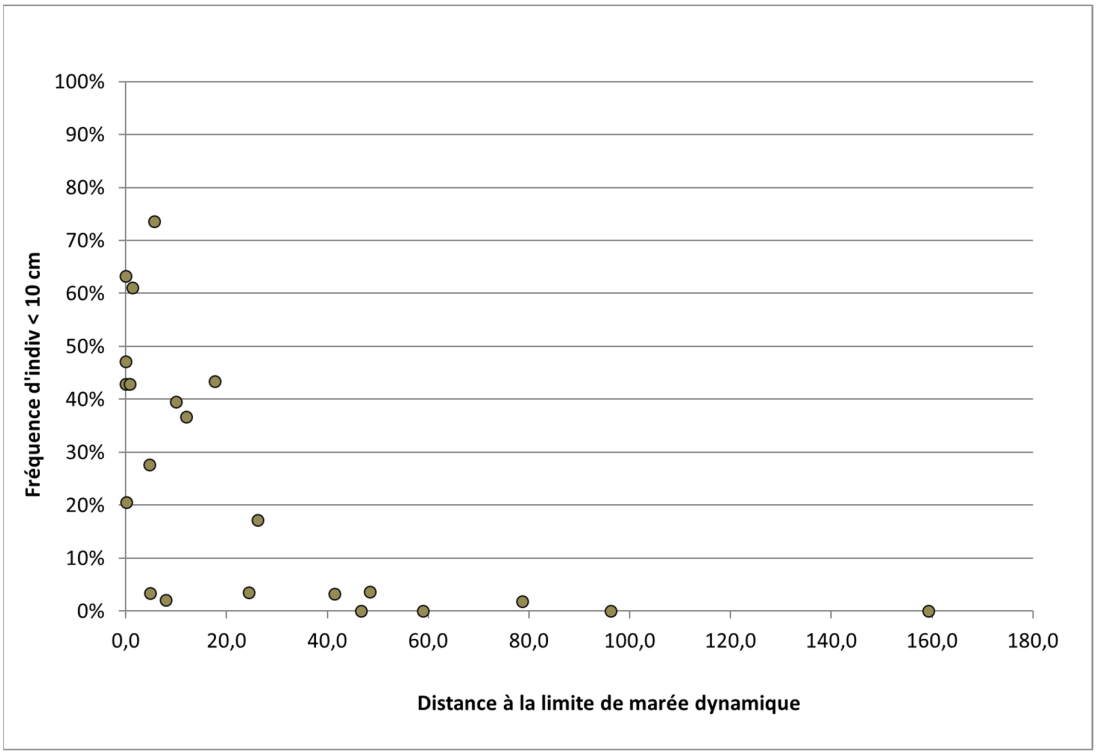


Figure 12 : Fréquence d'individus < 10 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique (pêches 2020).

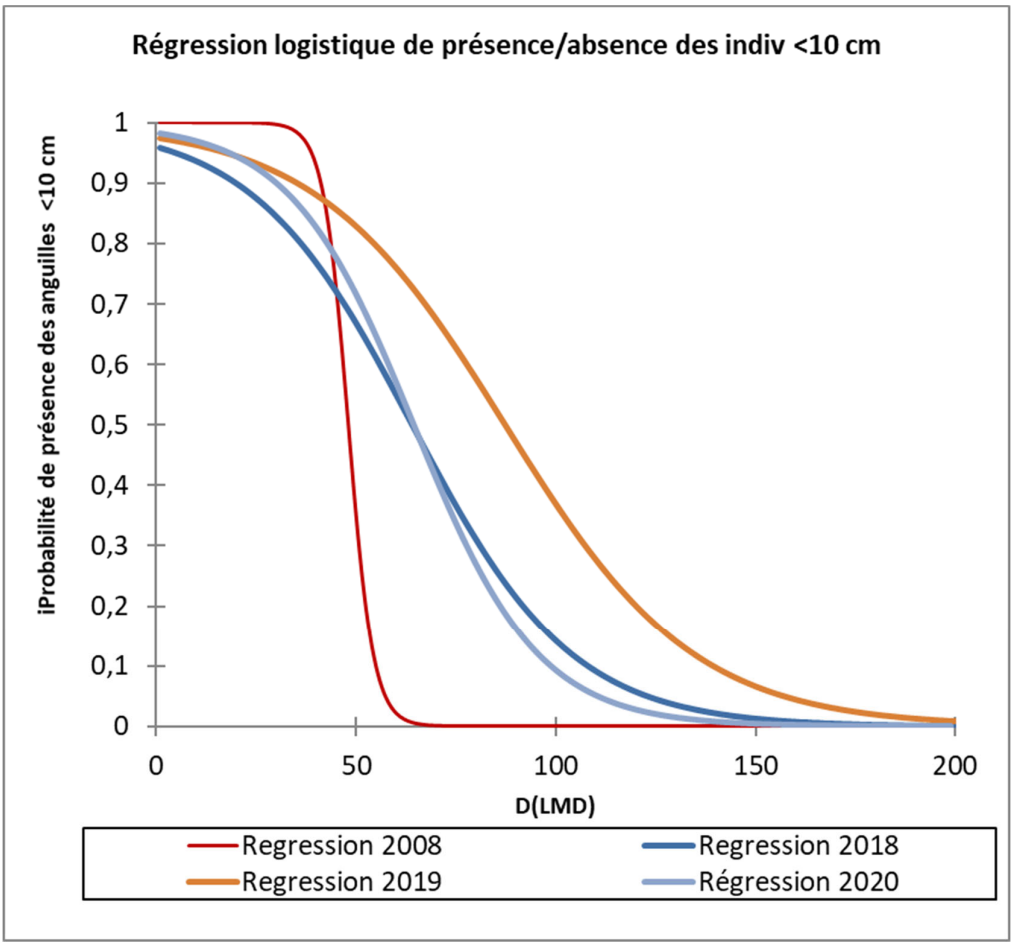


Figure 13 : Probabilité de présence/absence des individus de moins de 10 cm.

❖ 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 densité-dépendance, 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 doivent pas être regardées en tant que telles, mais doivent être comparées avec les distances obtenues lors des campagnes de pêche année après année. 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 un recrutement fluvial et estuarien plus faible.

Il faudra cependant prendre en compte les aménagements effectués sur les affluents et les réouvertures d'axes mises en œuvre. Cependant, sur la plupart des affluents prospectés, l'obstacle suivant pénalisant, après le premier ouvrage actuellement pêché, est très proche (en général 1 à 2 km), ce qui à l'échelle d'axes tels que la Dordogne ou la Garonne représenterait des surfaces d'habitat peu importantes. Cette donnée sera à prendre en compte si les zones rouvertes présentent des surfaces conséquentes.

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 et 15 cm,

- la distance de 50 % de probabilité de présence d'individus de moins de 10 cm,

- la distance du front de colonisation des individus de moins de 10 cm et 15 cm (les individus de moins de 30 cm étant déjà présents sur l'ensemble de la zone d'étude).

1.3. Les premières comparaisons de l'évolution de ce front

L'analyse comparative des différentes pêches réalisées depuis 2005 met en évidence des variations dans le front de colonisation des jeunes individus. Par exemple, l'angle de la courbe de tendance des logs de densités des individus de moins de 15 cm varie au cours du temps. Sur la Figure 14, la droite 2019 (en vert) intercepte l'axe des abscisses à environ 180 km de la LMD, ce qui semble refléter un front de colonisation assez étendu vers l'amont du bassin versant. Néanmoins, la pente de la droite est fortement influencée par les densités présentes à l'aval du bassin et l'interprétation de la limite du front de colonisation peut donc être biaisée, notamment si les densités à l'aval sont très importantes (recrutement de l'année) et que les densités plus à l'amont n'ont pas encore augmenté suite à une colonisation très récente (cas de 2014 certainement). A ce propos, on distingue deux groupes de tendance : en jaune/orange, les droites de tendances observées avant le recrutement « important » de 2014 (en rouge). Ces droites interceptent l'axe des ordonnées en dessous de la tendance 2014, représentant des densités plutôt faibles à l'aval. En bleu, les tendances observées après 2014 coupent l'axe au-dessus de la tendance 2014, reflétant des densités plus importantes à l'aval du bassin. Cet indicateur semble montrer un « chargement » du compartiment aval depuis le recrutement 2014, laissant penser selon l'hypothèse de densité dépendance que la limite du front de colonisation évoluera vers l'amont si les entrées de civelles continuent dans ce sens.

En 2020, la pente de la courbe du log des densités des moins de 15 cm est différente à celle de 2019. Les densités aval sont faibles, ce qui diminue la pente, et met en évidence un étalement vers l'amont de la population d'anguilles de moins de 15cm. La courbe des log coupe l'axe des abscisses à plus de 200 km de la limite de marée dynamique, ce qui confirme l'observation d'individus de plus petites tailles sur les stations de contrôle de Golfech et Tuilières.

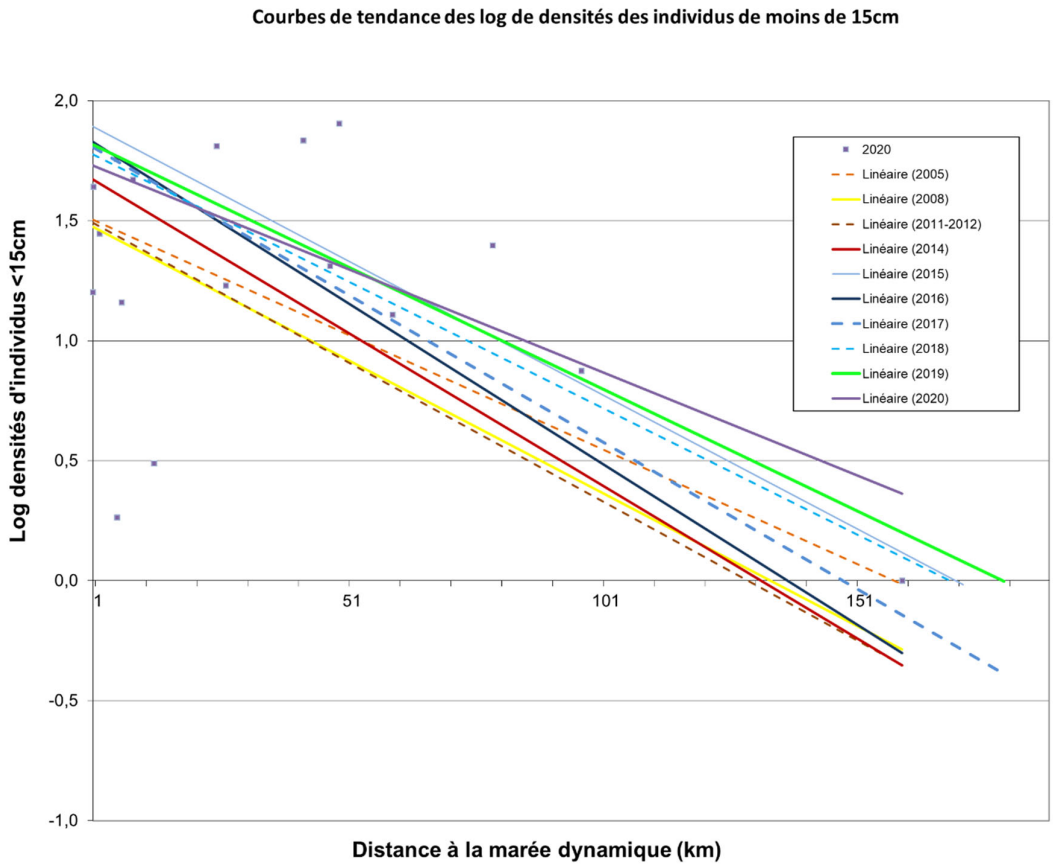


Figure 14 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 15 cm de 2005 à 2020

De la même manière, le tableau suivant permet de comparer l'évolution de la D50 depuis le début de ces suivis. L'évolution ainsi observée semblerait également refléter une progression du front de colonisation vers l'amont en 2015. Pour les données de 2017, la D50 des moins de 15 cm a augmenté largement, grâce à la présence d'individus sur la station la plus éloignée de la marée dynamique (160 km), l'Arrats. Enfin, les données de 2019 sont semblables aux données de 2015 et 2018 pour les moins de 15 cm (résultats de pêches équivalents) et présentent des résultats proches de ceux observés ces dernières années. Les données 2020 montrent une légère diminution de la D50 pour les individus de moins de 10cm, et une augmentation pour les moins de 15 cm.

Tableau 7 : Comparaison entre la limite D50 (50 % de possibilité de trouver des anguilles de la taille à la distance indiquée) des individus de moins de 10 cm et de moins de 15 cm

	D50 des moins de 10 cm	D50 des moins de 15 cm
2008	50 km LMD	90 km LMD
2015	65 km LMD	130 km LMD
2017	35 km LMD	175 Km LMD
2018	64 km LMD	126 km LMD
2019	87 km LMD	127 km LMD
2020	65 km LMD	132 km LMD

Il est également possible de suivre simplement l'évolution des densités depuis le début des suivis. Cette observation confirme une augmentation nette, depuis 2011/2012, des densités de jeunes anguilles (< 30 cm) en phase de colonisation sur l'ensemble du bassin depuis 2011/2012 (Wilcoxon Mann- Whitney : $p < 0.05$). Si on regarde plus précisément sur un axe aval-amont, on voit que les densités augmentent très clairement sur les affluents soumis à marée. En moyenne, de 2005 à 2010, les densités retrouvées sur ces affluents sont de 62 ind/100 m² contre 157 ind/100 m² pour la période de 2011 à 2019. La significativité de cette différence de moyenne a été validée par un test de Wilcoxon Mann-Whitney ($p < 0.05$).

Sur les deux autres compartiments amont, même si la tendance graphique semble évoluer vers une légère augmentation des densités, les différences de moyennes ne sont pas significatives entre la période 2005/2010 et 2011/2018.

Cette tendance observée sur les individus de moins de 30 cm est en grande partie expliquée par l'augmentation des densités observées sur les très jeunes individus de moins de 15 cm qui représentent 83 % de l'effectif total échantillonné. Pour les individus plus âgés, mesurant entre 15 et 30 cm, aucune tendance ne se dégage sur l'évolution des densités.

En parallèle, la comparaison entre les axes Estuaire, Garonne et Dordogne montre aussi une très forte augmentation des densités sur l'estuaire avec de fortes fluctuations engendrées par l'intensité des recrutements estuariens. Néanmoins, aucune tendance claire ne semble se dégager sur les axes Garonne et Dordogne. On peut toutefois noter que les densités totales retrouvées depuis 2005 en Dordogne sont plus importantes que celle de Garonne (Wilcoxon Mann-Whitney : $p < 0.05$). On constate que le secteur aval ces dernières années montre des densités en baisse, avec un décalage de la population vers l'amont du bassin.

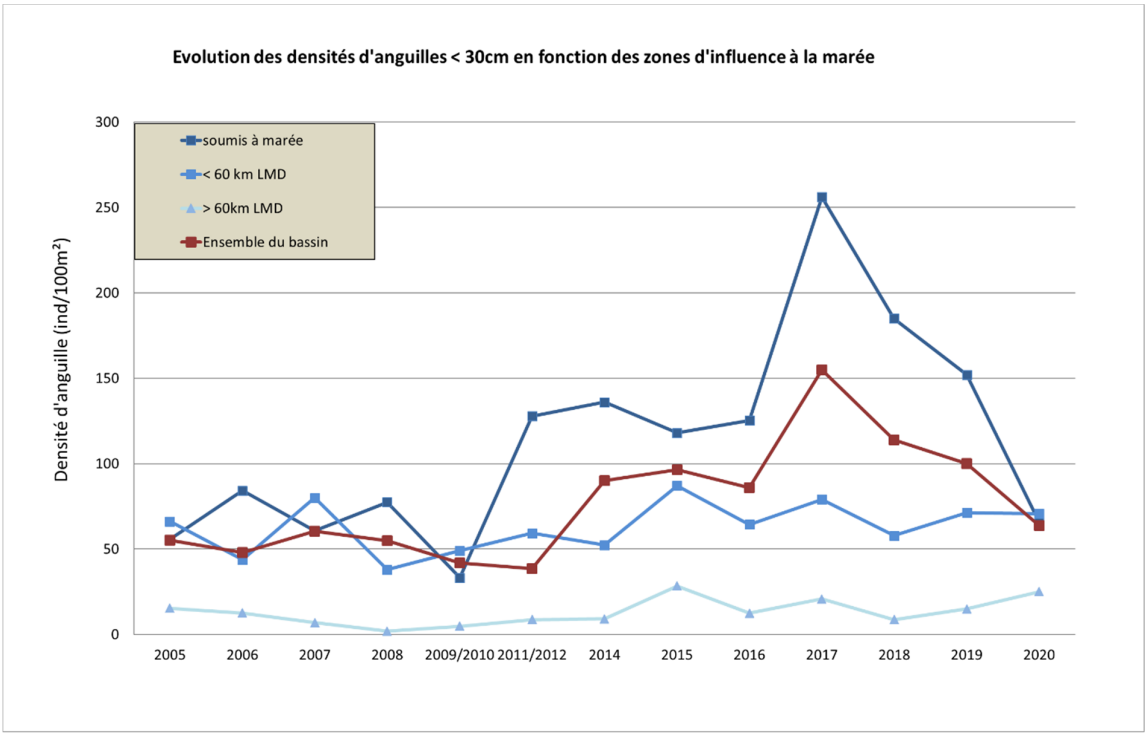


Figure 15 : Evolution depuis le début des suivis des densités d'anguilles < 30 cm en fonction des zones d'influence à la marée

En synthèse, si l'on prend en compte les différents indicateurs et observations que l'on vient d'évoquer, que ce soit des histogrammes de tailles, des fréquences d'individus, de la présence/absence ou des densités, une tendance générale semble se dégager.

On observe toujours une forte structuration spatiale de la population sur un gradient aval/amont avec, d'une part, de fortes densités sur le compartiment estuarien qui tendent à diminuer vers l'amont et, d'autre part, une proportion très importante d'individus inférieurs à 15 cm et même 10 cm, qui tend à diminuer très rapidement en s'éloignant de la zone de marée dynamique.

Depuis 2014, le compartiment aval semble se charger en jeunes individus issus du recrutement estuarien, comme le montre l'augmentation des proportions et des densités de ces jeunes individus. Les recrutements de ces derniers hivers (depuis 2016) semblent nettement supérieurs aux années précédentes, avec une densité moyenne d'anguilles de moins de 10 cm bien plus importante en 2017 et 2018 (327 ind/100 m² pour 2018 et 497 ind./100 m² en 2017 sur les affluents de l'Estuaire de la Gironde). Les résultats faibles de 2019 (108.2 ind./100 m²) ne peuvent être pris en compte cette année car les conditions de pêche sur la jalle de Castelnau ainsi que les résultats inexploitables pour la jalle de Breuil faussent totalement les densités moyennes du compartiment estuarien. En 2020, les densités sur les secteurs aval sont de 54 ind./100 m², des densités très faibles certainement justifiées par des crues très importantes juste avant les pêches, ayant perturbés la population d'anguilles.

Les résultats de 2017 et 2018 valident les observations faites lors des suivis hivernaux du flux entrant de civelles (voir paragraphe 4 : Suivi du flux entrant de civelles). Malgré cette tendance positive qui se confirmait sur le compartiment aval, on n'observait toujours pas de réelles répercussions sur les affluents amont de la Garonne et la Dordogne selon l'indice de la D50 qui restait très faible. Cependant, en 2019 on observe une réelle évolution de cet indice de l'ordre de

plus de 20 km, de jeunes individus issus du recrutement de l'hiver 2018/2019 ayant été retrouvés sur des stations amont comme l'Auvignon.

Les conditions de pêche de cette année 2020 étaient particulières avec un milieu très endommagé par une crue importante juste avant les pêches. Les habitats favorables aux jeunes anguilles ont été endommagés par la crue cette année, et n'ont pas permis de capturer autant d'anguilles que les années précédentes. Cette tendance devra être confirmée ou infirmée les prochaines années.

2 MISE EN PLACE ET TEST D'UNE METHODE ALTERNATIVE AUX SUIVIS PAR PECHES ELECTRIQUES : LE PIEGEAGE PAR ENGINS PASSIFS « LE FLOTTANG »

En parallèle du réseau de pêches électriques sur le bassin Garonne, une nouvelle méthode de capture moins invasive pour le milieu et moins lourde à mettre en place a été testée en partenariat avec IRSTEA, la Cellule Migrateurs Charente Seudre, la FDAAPPMA33 et l'Unima. Elle a été développée par la Cellule Migrateurs Charente Seudre en 2014 et consiste à la pose d'engins passifs de capture appelé Flottang. C'est une superposition de 6 couches de treillis Macmat (utilisé en général pour des soutiens de berges et talus) découpées en carrés de 40 cm de côté simulant un habitat flottant et accueillant pour les petites anguilles qui peuvent s'y réfugier (figure 16).

Figure 16 : Photographie d'un Flottang installé

L'objectif est de tester une méthode alternative à la pêche électrique car moins traumatisante et complémentaire et pouvant être utilisée dans certaines situations où la pêche électrique n'est pas praticable (accès difficiles, niveau d'eau élevé, turbidité, conductivité de l'eau...). Cette méthode pourrait donc servir de complément au réseau de pêches électriques du suivi du front de colonisation et des pêches successives en pied d'ouvrage pour observer le franchissement et l'accumulation en pied de seuil. Le but est donc de comparer les captures par flottangs avec les résultats de pêche électrique afin de voir si des conclusions similaires peuvent être tirées.

2.1. Méthodologie

La campagne se déroule normalement en deux sessions d'échantillonnage aux mois de mai et juin avant la campagne de pêche électrique. En 2020, une seule session en juin aura pu être réalisée en raison de la crise sanitaire liée à la COVID 19. Au total 58 flottangs ont été posés, sur 6 rivières et 11 sites de pêches différents. La jalle de Breuil, la Jalle de Castelnau, le Galouchey et le Lisos servent de référence pour le suivi du front de colonisation avec une pose des pièges sur le site situé à l'aval du premier ouvrage non franchissable. Le chenal du Gua et le Ciron servent eux de référence pour évaluer le franchissement et l'efficacité des aménagements des obstacles successifs. Trois sites sont échantillonnés sur le Gua et quatre sur le Ciron.

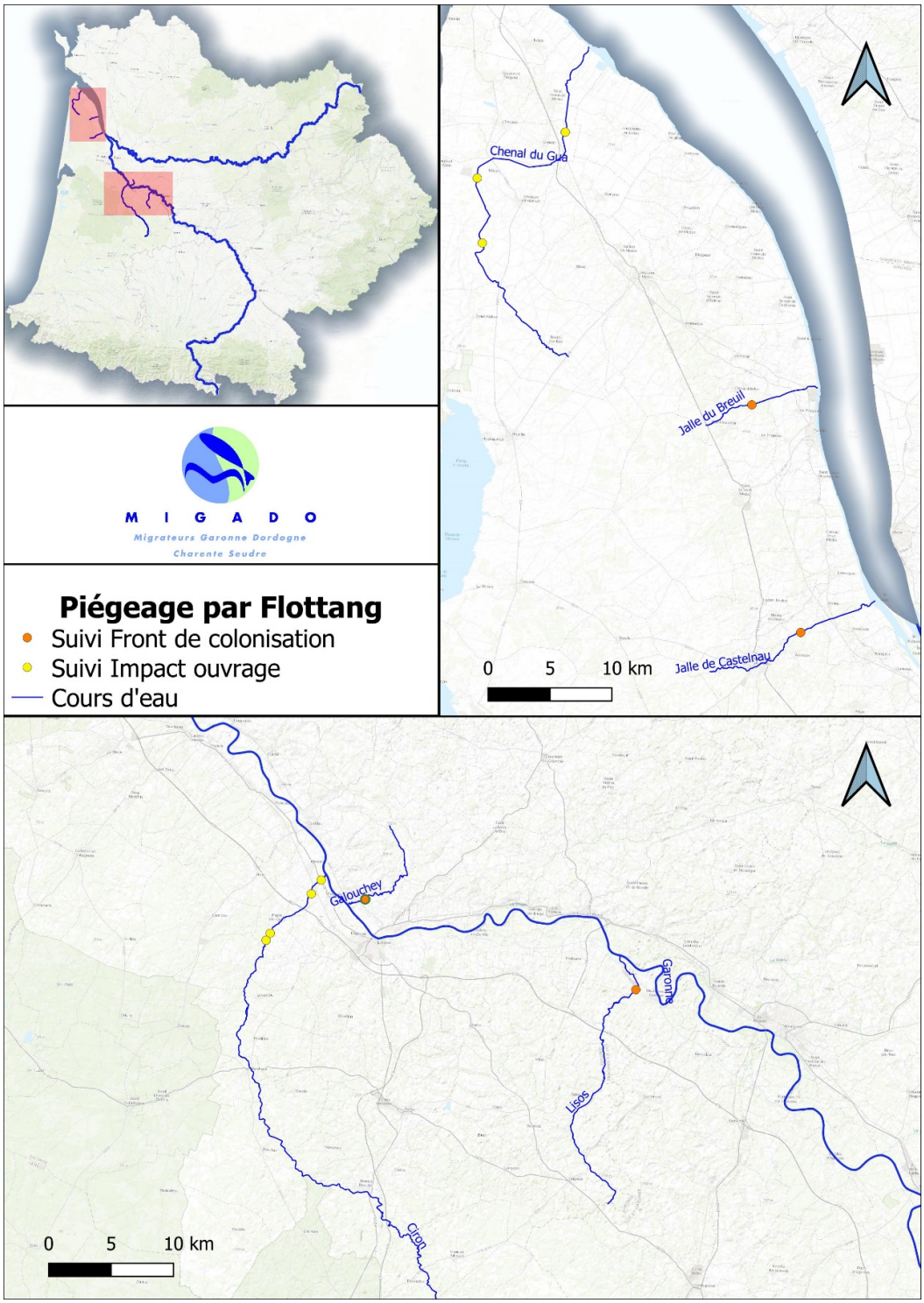


Figure 17 : Cartographie des sites de pêche au Flottang sur le bassin de la Garonne

Sur chaque site trois pièges sont posés en pied de l'ouvrage et 3 pièges (ou 2 selon la largeur du cours d'eau) en aval, au début de la station de pêche électrique du même site. La relève a lieu 48h après la pose. Le piège est relevé à l'aide d'une grande épuisette afin d'éviter la fuite des anguilles présentes dans l'habitat artificiel.

Figure 18 : Relève d'un Flottang

2.2. Résultats

En 2020, seulement 63 individus ont pu être capturés en juin pour une taille moyenne de 81 mm contre 272 en mai 2019 et 653 anguilles au printemps 2017 (sur deux sessions) avec une taille moyenne de 75 mm. On observe une différence de taille significative entre les piégeages effectués au Printemps 2017 et 2019 (75 mm), et le piégeage de Septembre 2018 où une taille moyenne de 100 mm avait été observée.

Tableau 8 : Résultats des captures de pêche Flottang et densités retrouvées en pêche électrique

		Nombre d'anguilles capturées	Densité d'anguille < 10 cm (ind/100m²)
Rivière	site	juin-20	
ciron	Moulin du pont	5	213,0
	Moulin de Pernaud	14	52,5
	Moulin de Lassalle	1	16,7
	Seuil de Menault	3	0,4
Chenal du Gua	Pont des Paysans	2	1,1
	Pont de la Brède	11	5,8
	Bumet	0	3,0
Jalle de Breuil	Château de Breuil	11	24,0
Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	13	27,1
Lisos	Moulin Rabèze	3	74,8
Galouchey	Rochecave	0	75,1

Comme cela a déjà été constaté lors des années précédentes sur le bassin de Charente/Seudre (PERRIER 2017) ce type de piège sélectionne des individus de moins de 10 cm qui représentent plus de 95% de nos captures.

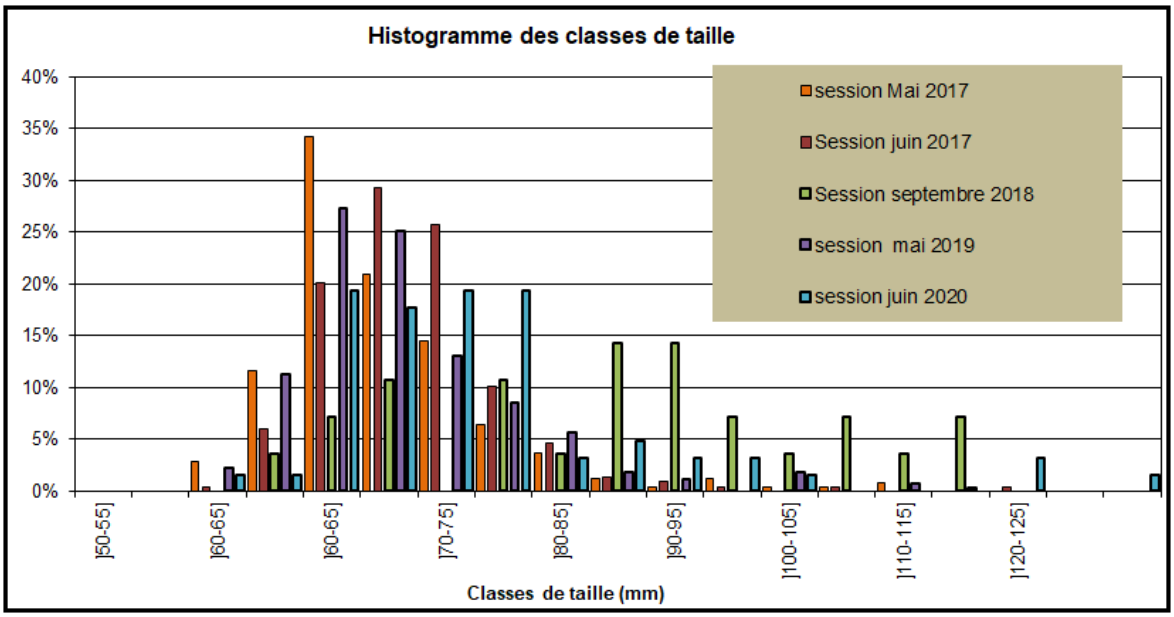


Figure 19 : Histogramme des classes de taille des captures lors des sessions 2017/2018/2019/2020

2.2.1. Evaluation de l'effet d'accumulation en pied d'ouvrage.

Malgré les faibles captures enregistrées en 2020 une forte différence du nombre d'anguilles est toujours observée entre les flottangs en pied d'ouvrage et les flottangs à l'aval de la station. En moyenne sur l'ensemble des poses de 2020, un flottang en pied d'ouvrage accueille 1,3 anguilles et un flottang aval accueille 0,7 anguilles (contre 18,8 et 3,8 en 2017 et 9,2 et 1,8 en 2019). On observe une très forte diminution des captures et donc de l'effet d'accumulation en pied d'ouvrage. Ce résultat semble concordant avec les phénomènes météorologiques survenuent à la mi-printemps, avec de forts coups d'eau ayant certainement facilité le franchissement d'obstacles submergés.

Il est à noter que pour 36 flottangs sur 56, aucune anguille n'était présente lors de la relève. Sur les captures 2020 à l'inverse des autres années nous n'observons pas de différences significatives de taille entre les anguilles en pied d'ouvrage et en aval. On observait cette différence significative de taille lors des sessions précédentes (Différence de 3 cm) comme cela avait déjà été observé sur le bassin Charente/Seudre.

2.2.2. Comparaison des données Pêches électriques et Flottang

- **Relation captures Flottang / Densités pêches électriques**

Les densités calculées lors des pêches électriques effectuées en juin et juillet ont été comparées au nombre d'anguilles capturées dans les flottangs. Afin de lisser les données de densités (fort écart entre les faibles et fortes densités) le logarithme a été appliqué. On observe une corrélation positive entre le logarithme du nombre total de captures par flottang et le logarithme des densités d'individus de moins de 10 cm issues des pêches électriques. Cette relation est basée sur la comparaison de seulement 41 points et le coefficient de détermination est de 0,2. Les données des prochaines années viendront compléter et affiner cette relation afin de voir si les échantillonnages par engins passifs et par pêches électriques sont comparables et mènent à des résultats similaires. A la vue de l'efficacité très variable de la capturabilité des petites anguilles au flottangs et en pêche électrique en fonction de la structuration du site (hauteur d'eau, courant, caches, granulométrie, turbidité, surface…) il semble difficile d'avoir une relation étroite entre les deux méthodes.

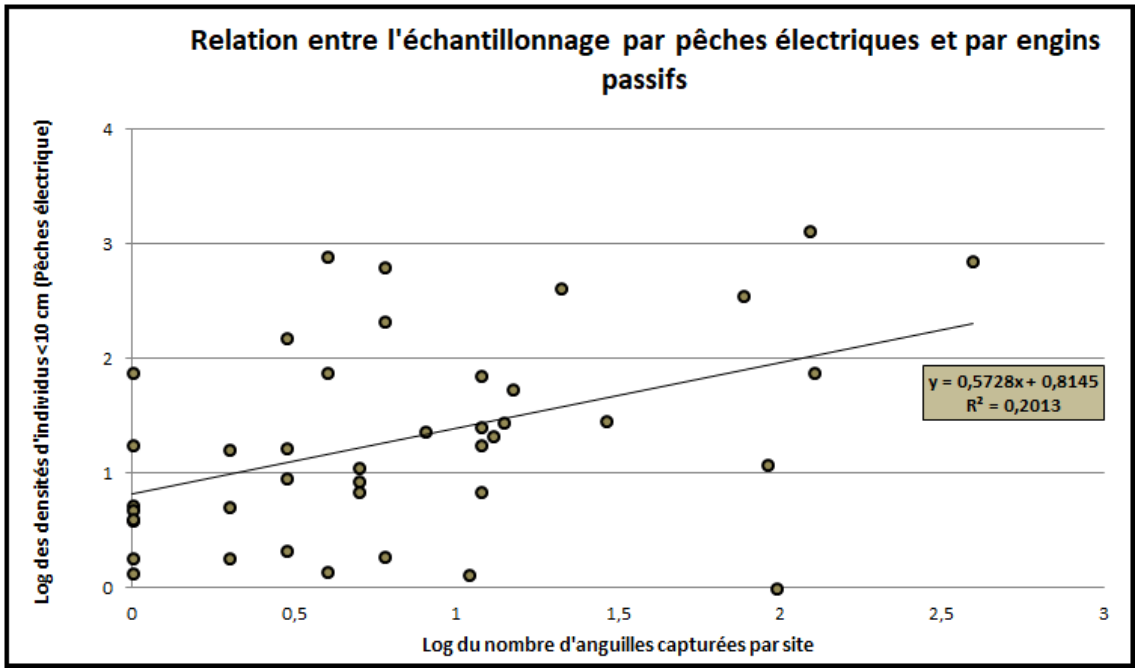


Figure 20 : Relation entre le logarithme des densités d'anguille < 10cm obtenues en pêche électrique et le logarithme des captures par Flottang

Observation du front de colonisation

On s'intéresse maintenant aux fronts de colonisation visualisés lors des sessions de piégeage et lors de la campagne de pêche électrique. Si on observe la perte du signal des individus de moins de 10 cm sur le protocole Flottang, le Galouchey (142 km de l'océan) et le Lisos (168km) sont les points les plus à l'amont. De 2017 à 2019 sur le suivi par flottang seulement 3 anguilles sur 5 capturées mesurent moins de 10 cm sur le Galouchey et sur le Lisos aucune capture n'a été enregistrée en trois années. En 2020 aucune capture n'est enregistrée sur le Galouchey mais pour la première fois 3 anguilles ont été capturées sur le Lisos dont 2 de taille inférieure à 100mm.

Lors des sessions de pêche électrique, jusqu'en 2019 des densités faibles sont aussi enregistrées sur ces stations avec 4,2 ind/100m² pour le Galouchey et 3,8 ind/100m² sur le Lisos pour les individus inférieurs à 100 mm. Néanmoins en 2020 ces densités ont largement augmenté passant à 75 ind/100m² pour ces deux stations. Le signal de ce fort recrutement a été perçu sur le Lisos, puisque pour la première fois des individus de cette taille ont été capturés. A l'inverse sur le Galouchey aucun individu n'a été capturé par engin passif. Les conditions hydrologiques ont certainement eu un impact sur ce résultat puisque les niveaux d'eau ont augmenté entre la pose et la relève et un flottang n'a pas pu être ramassé.

De plus on constate que sur les points de pêche situés à plus de 170 km de l'océan, 6 stations sur 9 présentent encore des anguilles de moins de 10 cm, en faible proportions, moins de 10%, pour des densités moyennes de à 3,8 ind./100m².

Les résultats des deux protocoles nous montrent une diminution de la présence de ce stade aux alentours de 170 km de l'océan, donc à quelques kilomètres en amont de la limite de marée dynamique sur la Garonne. Néanmoins seulement deux sites sont échantillonnés par Flottang et pour optimiser le suivi du front de colonisation par piégeage, il conviendrait d'intégrer de nouveaux sites de pose aux alentours de cette distance de disparition des jeunes stades.

Observation de l'évolution du signal de capture le long des seuils successifs

On s'intéresse maintenant aux observations faites sur les échantillonnages en pied d'ouvrages successifs le long d'un même cours d'eau. La franchissabilité des quatre premiers ouvrages sur le Ciron et des trois premiers ouvrages sur le chenal du Gua a été évaluée par la pose des flottang puis par pêche électrique.

Sur le Ciron les données Flottang et Pêche suivent une tendance similaire. Seule la tendance sur le premier site ne semble pas correspondre entre pêche électrique et flottangs. En effet la pose des flottangs sur ce site est difficile du fait de l'étendue du site, du courant assez fort et du marnage important dû à la marée. Seulement 3 flottangs ont pu être récupérés.

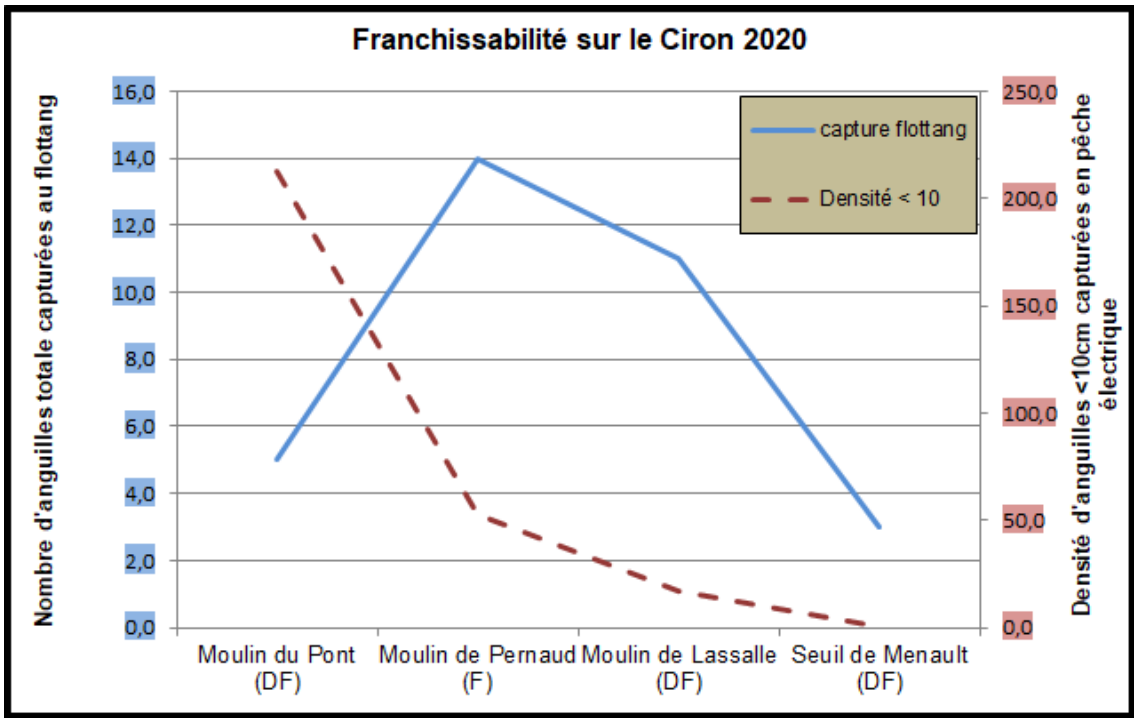


Figure 21 : Evolution des densités (PE) et des captures (Flottang) en pied d'ouvrage successifs sur le Ciron.

Sur le chenal du Gua les données entre pêches électriques et Flottang sont très semblables. Il est important de préciser que les deux premiers ouvrages sont équipés de passe à brosse spécifique anguille. Le dernier seuil, de faible hauteur semble bloquant seulement en période d'étiage. Ainsi les 3 ouvrages ici étudiés sont franchissables. Le maximum d'anguilles est capturé au second ouvrage. Pour ces résultats, il faut prendre en considération la faible efficacité de capture en pêche électrique des petites anguilles sur le point aval du pont des paysans avec 40% d'efficacité de capture contre 67% sur le deuxième site de la Brède. Il semble aussi que les flottangs n'ont pas la même attractivité selon la configuration des sites de poses (surface en pied d'ouvrage, granulométrie, caches disponibles …).

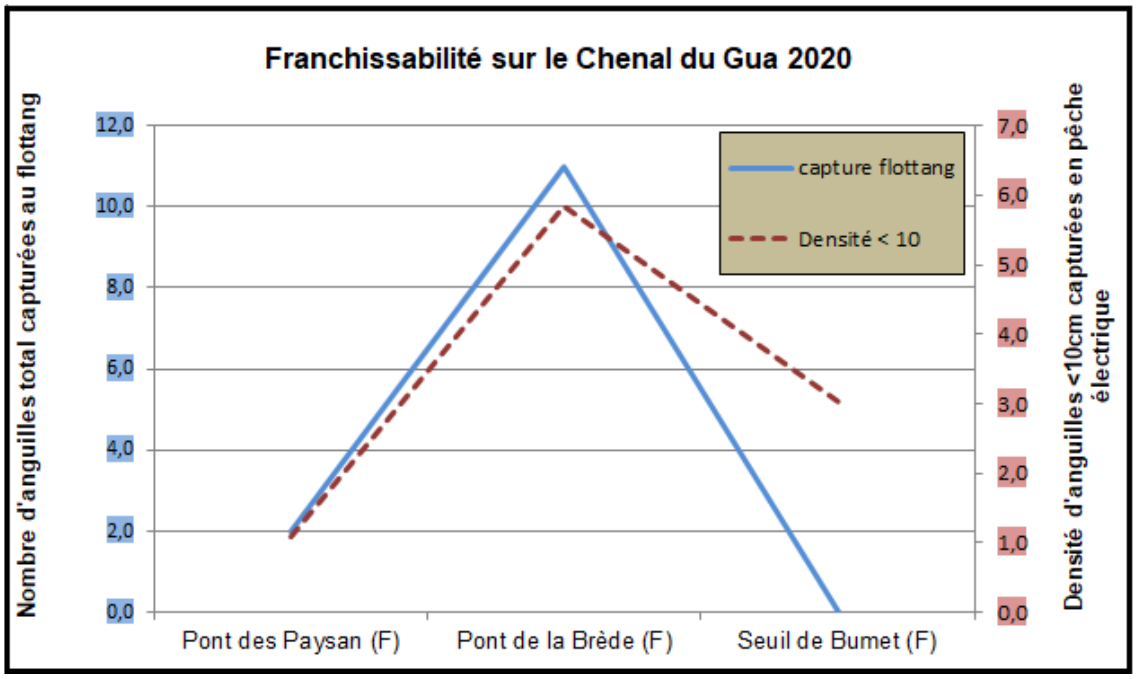


Figure 22 : Evolution des densités (PE) et des captures (Flottang) en pied d'ouvrage successifs sur le Chenal du Gua

Il est important de noter que les différences de captures entre les ouvrages successifs ne sont pas très importantes, donc l'interprétation doit être faite avec prudence. Un nombre plus important de sessions (plus de réplicas) pourrait permettre de valider les différences de captures d'un site à l'autre afin de mieux visualiser les points de blocage à la migration.

2.3. Conclusion

Ces premières sessions de pose flottang nous permettent de constater plusieurs points intéressants et encourageants pour perfectionner les protocoles de suivis afin que cette méthode puisse venir compléter et améliorer les suivis déjà existants par pêches électriques :

- On note en 2017 une différence en nombre et en taille entre les deux sessions de pose 2017, avec plus d'individus capturés et en moyenne plus petits lors de la première session du mois de mai. On note d'ailleurs en 2018 lors des suivis effectués en septembre que très peu d'individus ont été capturés et de taille plus grande que lors des sessions printanières. La période de piégeage semble être déterminante dans l'efficacité du système avec une plus forte probabilité de capture au printemps.

- On observe une forte disparité de captures entre les flottangs en pied d'ouvrage et les flottangs à l'aval de la station reflétant l'effet d'accumulation des jeunes stades en pied d'ouvrage.

- Manque de données pour établir une relation robuste entre les pêches électriques et les pêches flottang mais une relation positive semble apparaitre entre le nombre d'anguilles capturées par flottang et les densités d'individus de moins de 10 cm retrouvées en pêche électrique. Néanmoins cette relation semble difficile à affiner au vu des variabilités des efficacités de captures des deux méthodes en fonction de la configuration des sites de pêches.

- Il semblerait que l'attractivité des flottangs soit différente selon la configuration des sites. Par exemple sur des sites de petite taille avec peu de caches les flottangs vont être attractifs (Jalle de Breuil) alors que sur un site plus étendu avec plus de caches naturelles (Jalle de Castelnau) les flottangs vont être moins attractifs. Ne connaissant pas le nombre exact d'anguilles présentes sur la station, il est impossible de connaitre précisément l'efficacité du piégeage passif. Toutefois, la comparaison des résultats avec les données de pêches électriques peut en donner une idée approximative. Les efficacités des deux méthodes sont fortement liées à la configuration des sites et semblent varier très différemment. On observe sur trois sites plus de captures par piégeage flottang que de captures à l'issue des deux passages de pêche électrique, tandis que sur les neuf autres sites le nombre d'anguilles de moins de 10 cm capturées à l'électricité est largement supérieur aux nombres d'anguilles piégées.

- L'observation faite sur la limite amont de présence des individus de moins de 10 cm semble cohérente entre les deux méthodes mais pour améliorer le suivi du front de colonisation par flottang il semble nécessaire de zoomer sur la zone se situant juste à l'amont de la limite de marée dynamique en densifiant les stations prospectées.

- Les observations faites sur les poses en pied d'ouvrages successifs ne semblent pas très robustes. Les données recueillies ne dévoilent que très peu d'écarts de capture d'un ouvrage à l'autre et ne laissent donc que très peu de place à l'interprétation. L'augmentation du nombre de sessions de poses et donc de réplicas pourrait permettre de regarder si les différences d'accumulation d'un ouvrage à l'autre sont significatives.

- Le Flottang peut être pertinent en terme de présence ou absence des jeunes individus en un lieu et un moment donné, mais reste trop aléatoire pour une analyse quantitative.

3. ANALYSE DES RYTHMES MIGRATOIRES DE L'ANGUILLE SUR LES STATIONS DE CONTROLE DE LA GARONNE ET LA DORDOGNE EN LIEN AVEC LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX.

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. Une analyse des données a débuté en 2013 afin d'analyser les comportements migratoires des anguilles au niveau des sites de Golfech et Tuilières en fonction des paramètres environnementaux.

3.1. Les stations de contrôle

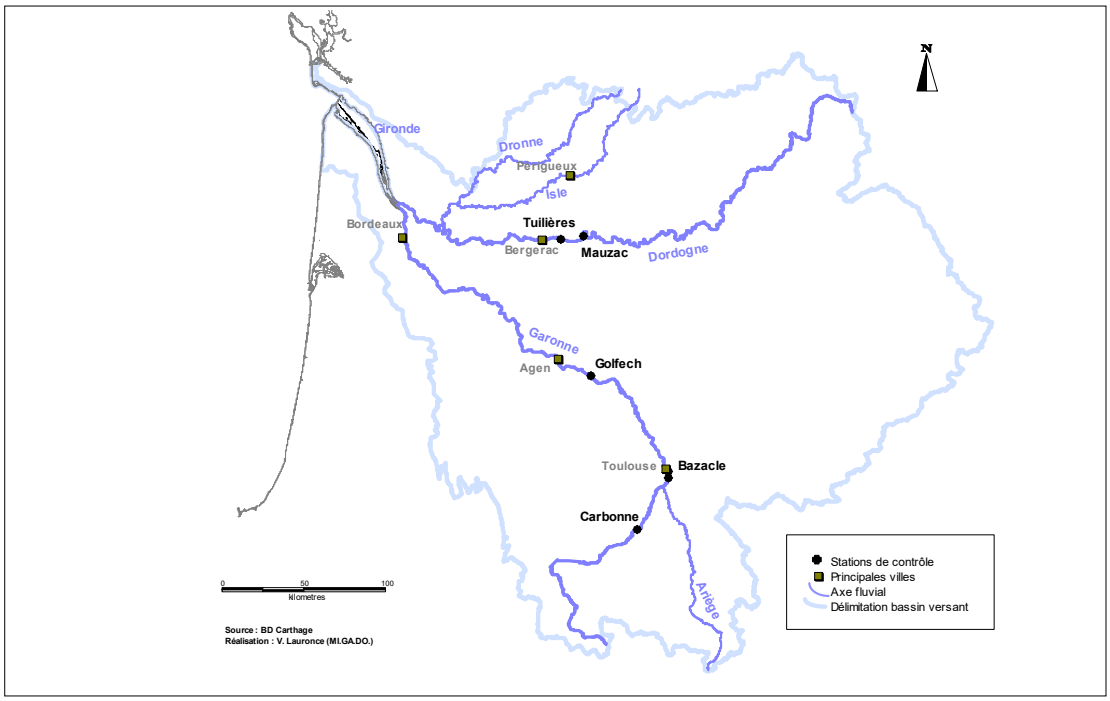


Figure 23 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés

La station de contrôle de Tuilières : à environ 200 km de l'océan et 50 km de la limite de marée dynamique 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 incident technique au niveau du barrage a entraîné l'arrêt des suivis au niveau de cette station de contrôle : l'ouvrage était libre à la circulation des poissons, l'ascenseur et les passes étant hors service. La remise en service de l'ascenseur a eu lieu en 2009 ; la passe à anguilles installée pour l'année de migration 2009 était provisoire. La passe définitive a été installée en 2010. Elle est composée d'un plan incliné muni de plots et d'une passe piège équipée de brosses type Fish-Pass. La surface totale du bassin versant est de 24 000 km², avec une surface de bassin versant amont de 12 000 km² (dont 50 % est facilement colonisable). Le module de la Dordogne à la confluence avec l'Estuaire est de 380 m^3/s.

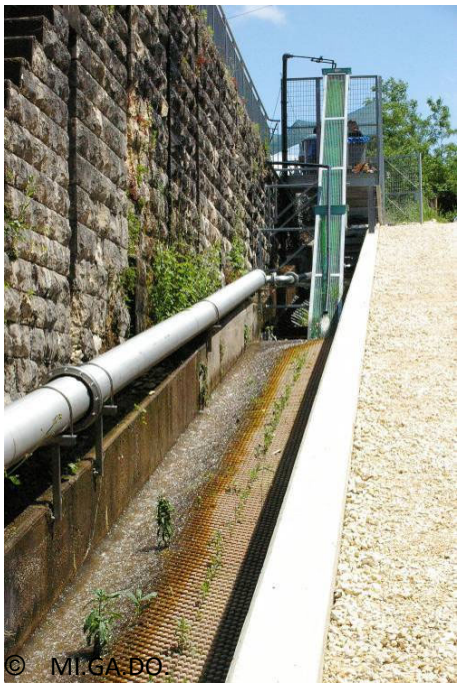


Figure 24 : Passe à anguilles installée sur le site de Tuilières en 2010.

La station de contrôle de Golfech : à environ 270 km de l'océan et 120 km de la limite de marée dynamique sur l'axe Garonne ; les migrations se font grâce à un ascenseur depuis 1987 et une passe spécifique anguilles depuis 2002. Une nouvelle passe a été installée en 2008 afin d'optimiser le franchissement et rendre l'aménagement autonome. La surface totale du bassin versant est de 56 000 km², avec une surface de bassin versant amont de 32 000 km² (dont 30 % est facilement colonisable). Le module de la Garonne à la confluence avec l'Estuaire est de 650 m^3/s.

Figure 25 : Passe à anguilles de Golfech.

3.2. Hydrologie des deux cours d'eau

Si on compare les corrélations entre température et débit sur la Garonne et la Dordogne (rapportés au module), on constate une similitude avec, cependant, à Golfech, une augmentation significative des débits, non corrélée avec la température au moment de la fonte des neiges.

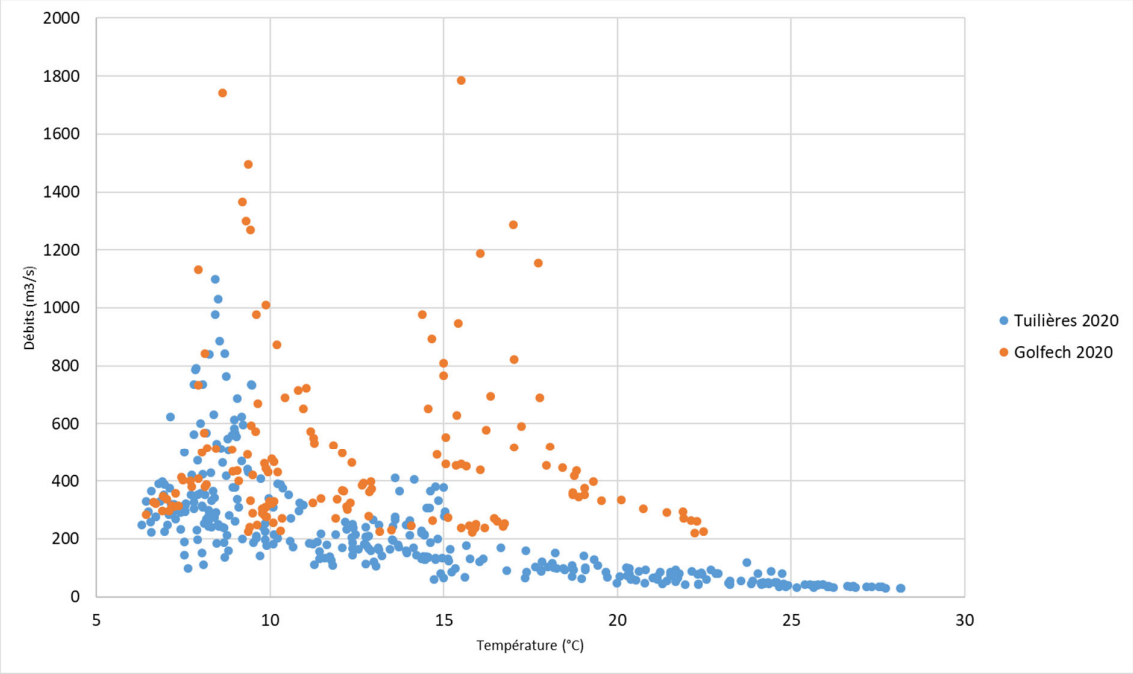


Figure 26 : Relation débit-température sur les deux cours d'eau.

3.3. La migration des anguilles à Golfech et Tuilières

Le graphe ci-après présente les migrations annuelles, en nombre d'anguilles ayant transité par les différents systèmes de franchissement au niveau de Golfech et Tuilières. En raison de la rupture d'une vanne du barrage de Tuilières en 2006, le suivi des migrations n'a pas eu lieu de 2006 à 2009. Sur Tuilières, les analyses sont faites sur la période 2007 à 2020, sur Golfech de 2002 à 2020. En moyenne, 10 % des anguilles empruntent l'ascenseur à poissons après la construction de la passe. Au total sur Golfech, le nombre d'anguilles empruntant la passe varie de 1 681 à 194 454 selon les années, et sur Tuilières de 1 610 à 101 114. L'année 2018 a présenté les plus fortes migrations enregistrées. En 2020, les migrations sont un peu plus élevées que la moyenne des années précédentes. Le graphique révèle une forte variabilité interannuelle difficilement transférable telle quelle à un quelconque état ou une quelconque évolution de l'état de la population d'anguilles. Les nombres affichés de migration au niveau des ouvrages sont les nombres corrigés avec les taux d'efficacité hebdomadaire estimés des compteurs à résistivité.

En 2020, le nombre estimé d'anguilles en migration s'élève à 53 258 individus sur la passe spécifique de Golfech et 79 535 individus sur celle de Tuilières. Le nombre d'anguilles observées au niveau de l'ascenseur de Tuilières est d'environ 2 668 individus (sachant que ce système de franchissement et le système de dépouillement n'est pas forcément adapté à l'anguille, et le chiffre certainement sous-estimé). A Golfech on considère que le nombre d'anguilles empruntant l'ascenseur est d'environ 10%, donc environ 5 320 anguilles.

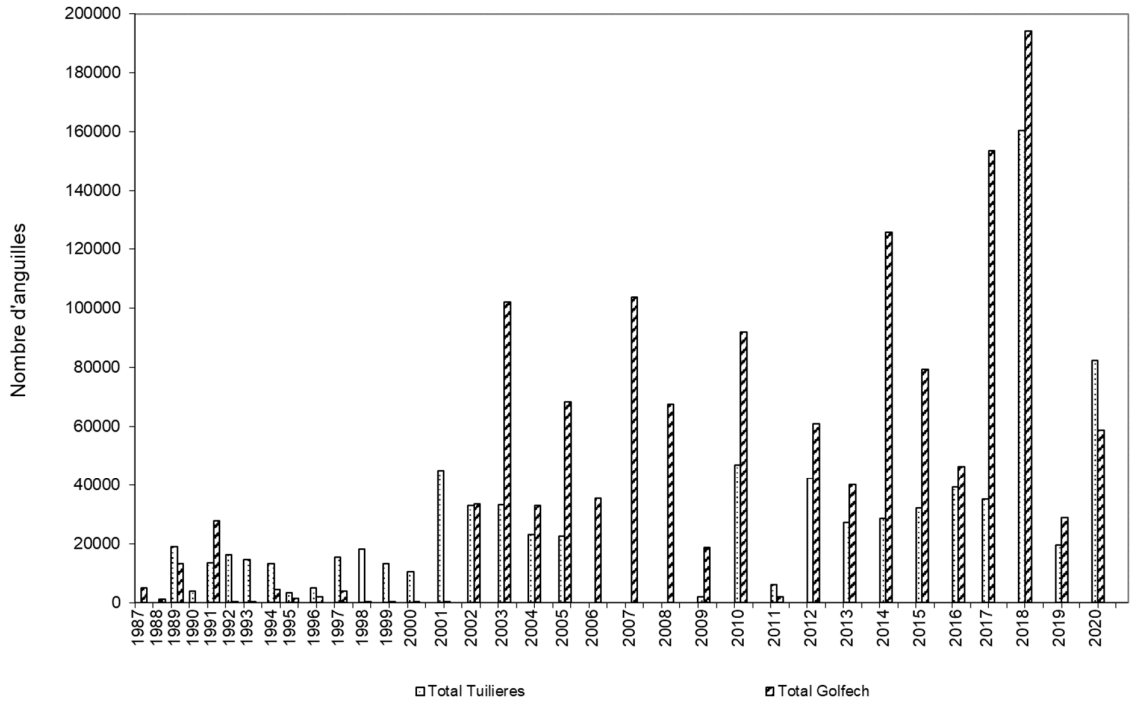


Figure 27 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières

De manière générale, les passages sont plus importants sur Golfech, à savoir 1,93 fois supérieurs sur la période 2002-2020 (années communes entre Tuilières et Golfech dans le cadre de cette première analyse), ce qui pourrait se justifier en partie par la différence de débit entre les deux cours d'eau (1,4 fois plus important sur la Garonne). Cependant on observe des variations interannuelles importantes.

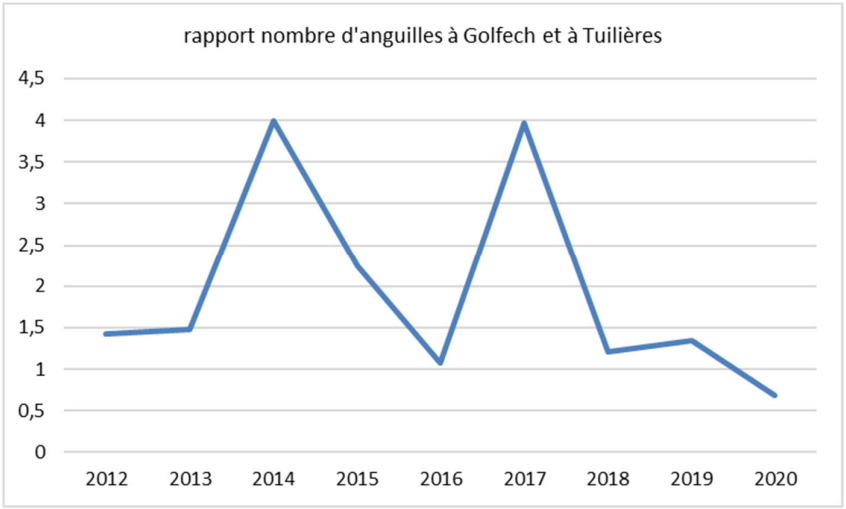


Figure 28 : Rapport entre le nombre d'anguilles à Golfech et à Tuilières de 2012 à 2020

Si on rapporte le nombre d'anguilles au km² de bassin versant amont (ou au débit – les résultats sont similaires), on retrouve le même ordre de grandeur de migration sur les deux axes, avec 0.05 à 6,07 anguilles par km² de bassin versant amont sur la Garonne et de 0.13 à 13,3 anguilles par km² de bassin versant amont sur la Dordogne. On constate une bonne homogénéité des ordres de grandeur en fonction des km² (ou débit) des bassins versants amont.

Ceci n'explique cependant pas les variations interannuelles. Ces variations interannuelles sont à mettre en lien direct avec les conditions hydrauliques en période de migration.

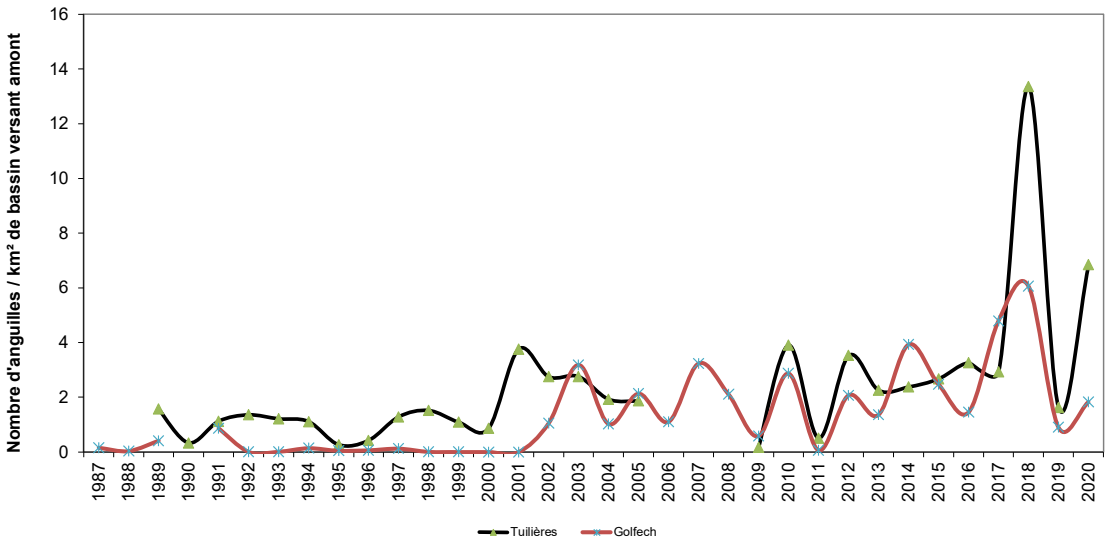


Figure 29 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières

La période de migration s'étend généralement sur 4 à 6 semaines. On constate que plus le nombre d'individus en migration est important, plus la période de migration est courte. Cela s'explique par le lien entre la migration des anguilles et les conditions hydrauliques (combinaison température / débit). Lorsque les conditions de migration sont optimales, la migration se déclenche rapidement et les individus présents en aval effectuent leur migration en quelques semaines seulement.

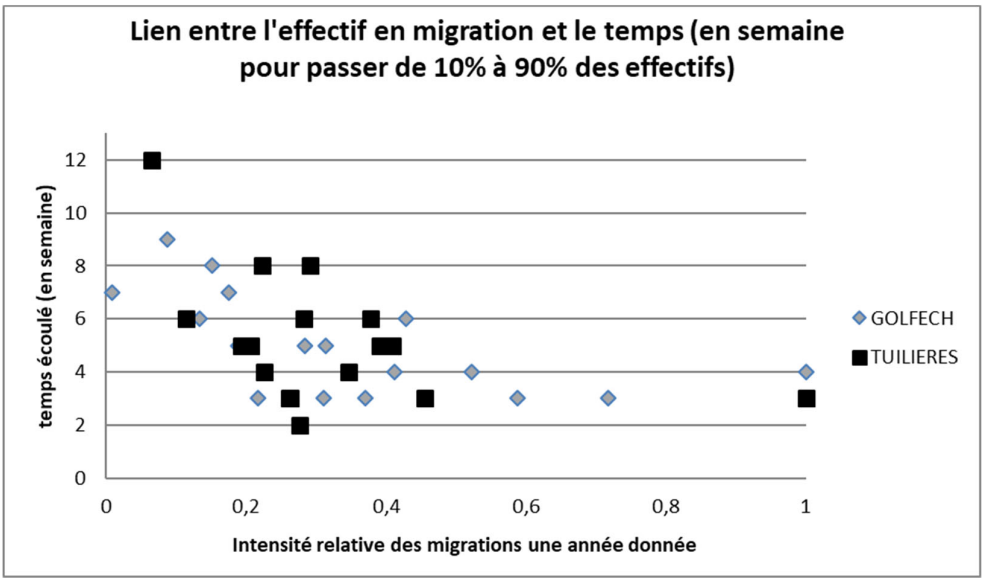


Figure 30 : Durée de la migration des anguilles en fonction de la densité d'individus

3.4. Les conditions environnementales de migration des anguilles.

La migration des anguilles est directement liée aux conditions environnementales au moment de la migration des anguilles. Lors de précédentes études, il avait été identifié des périodes de franchissement optimum des obstacles par les anguilles sur l'axe Garonne et Dordogne.

A Golfech le maximum de migration a l'air de se faire dans des conditions de débits et température correspondant à la typologie de cours d'eau n°2 (c'est-à-dire une température comprise entre 18,8°C et 26°C et un débit compris entre 90 et 600 m^3/s). On retrouve les migrations 2020 dans cette même période de conditions environnementales.

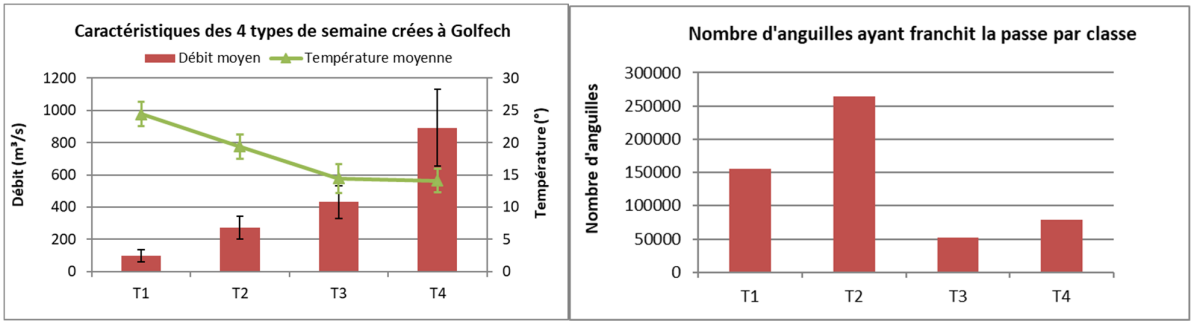


Figure 31 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Garonne à Golfech et nombre d'anguilles ayant migré par typologie

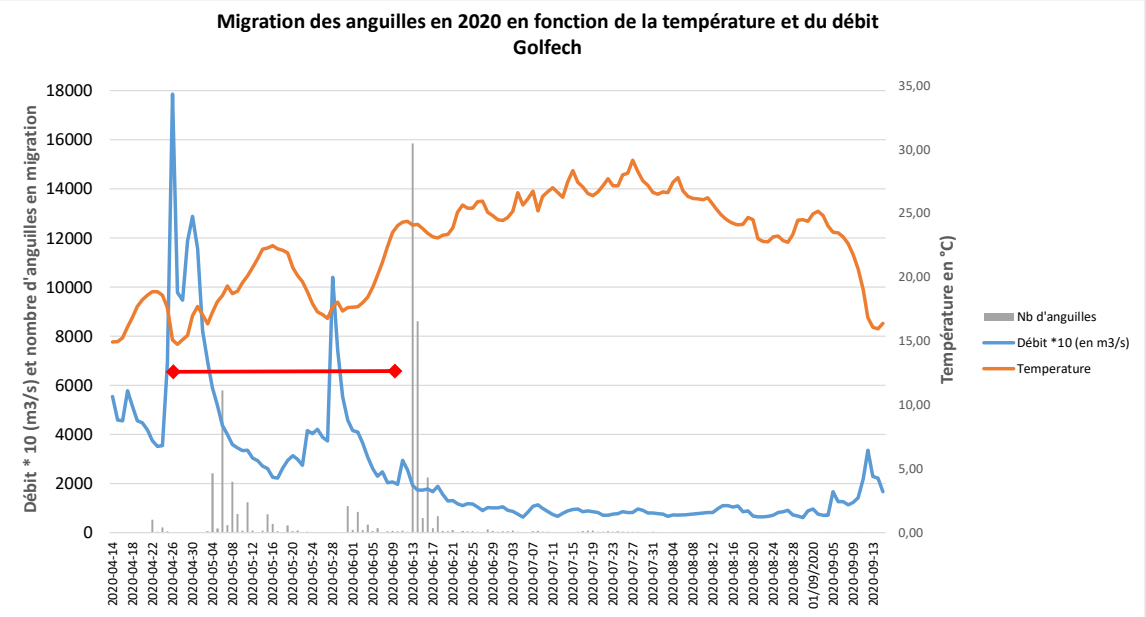


Figure 32 : Migration des anguilles en 2020 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).

A Tuilières, le maximum de migration a l'air de se faire dans des conditions de débits et température correspondant à la typologie de cours d'eau n°1 (c'est-à-dire une température comprise entre 16°C et 24°C et un débit compris entre 30 et 411 m^3/s). On retrouve les migrations 2020 dans cette même période de conditions environnementales.

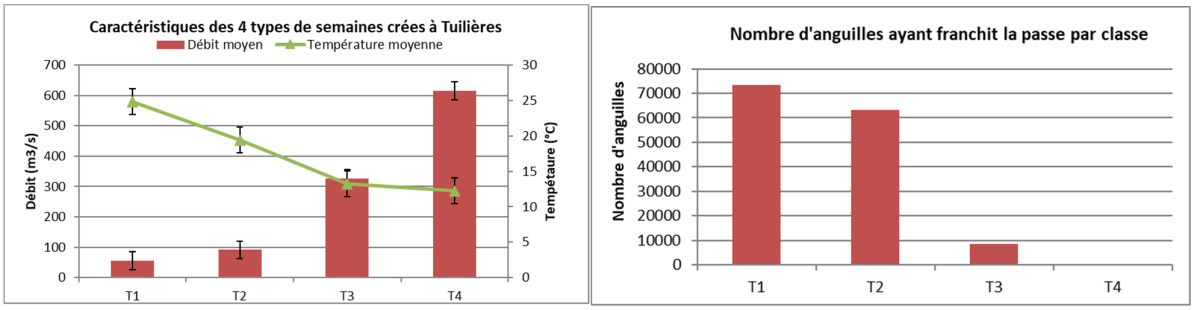


Figure 5 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Dordogne à Tuilières et nombre d'anguilles ayant migré par typologie

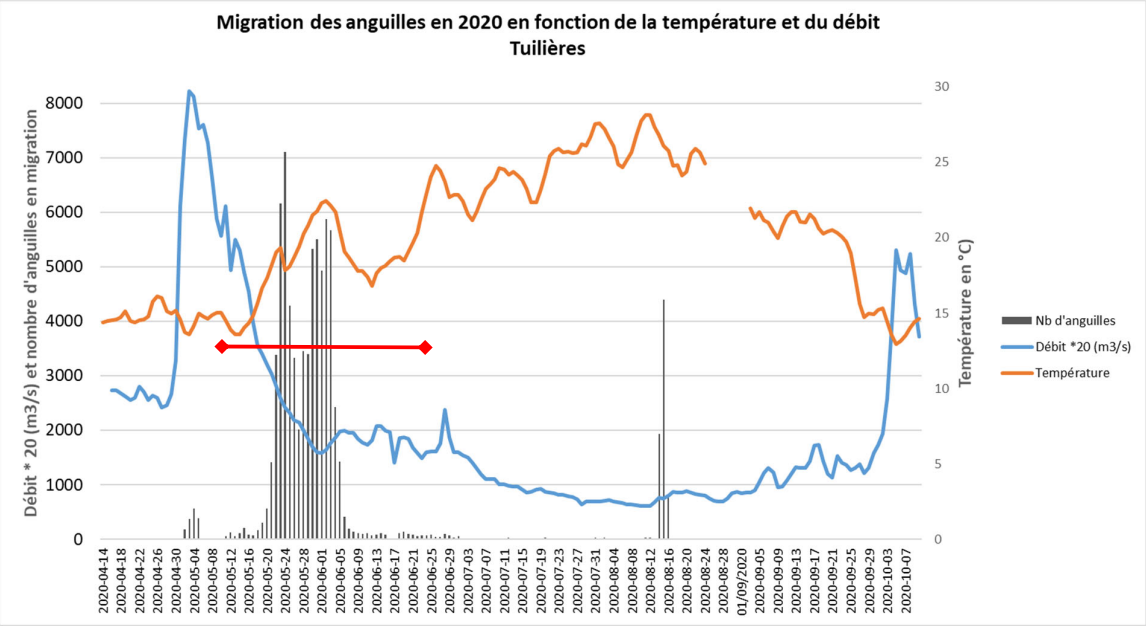


Figure 34 : Migration des anguilles en 2020 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).

3.5. L'efficacité des compteurs à résistivité

Les compteurs à résistivité installés sur les passes spécifiques anguilles ont été mis en place au début des années 2000 quand la taille des individus en migration était plus grande qu'actuellement. Tous les ans, des vérifications de l'efficacité des compteurs sont réalisées. Pour cela des biométries hebdomadaires sont réalisées. Un piégeage est effectué en amont des passes à anguilles et une comparaison du nombre d'anguilles présentes dans le piège et compté par le compteur à résistivité ainsi qu'une comparaison de la taille des anguilles mesurées et la taille estimée par le compteur sont réalisées. Ainsi on constate que les compteurs à résistivité ne comptent pas les anguilles de moins de 18cm. En fonction de la période de migration la taille des anguilles varie, la taille diminuant au fur et à mesure de la période de migration. Ainsi l'efficacité du compteur varie au cours de la saison.

Sur le site de Golfech, 16 sessions de piégeage et biométries ont été réalisées avec 1 028 anguilles échantillonnées. En ce qui concerne les comptages de calibration d'efficacité des compteurs, 39 nuits ont été échantillonnées. Cela a permis de mettre en évidence que le compteur à résistivité est efficace en moyenne à 76%. Un second système est en test depuis 2019 sur le site de Golfech, grâce à un système de vidéo et dépouillement automatique d'images. Ce système permet de repérer des individus de petites tailles, contrairement aux compteurs à résistivité. Ce système commercialisé par la Société Hizkia a montré une efficacité globale satisfaisante avec un taux d'erreur moyen seulement de 2%. De plus ce système a permis lors de pics de 10 000 anguilles par heure, de montrer son efficacité.

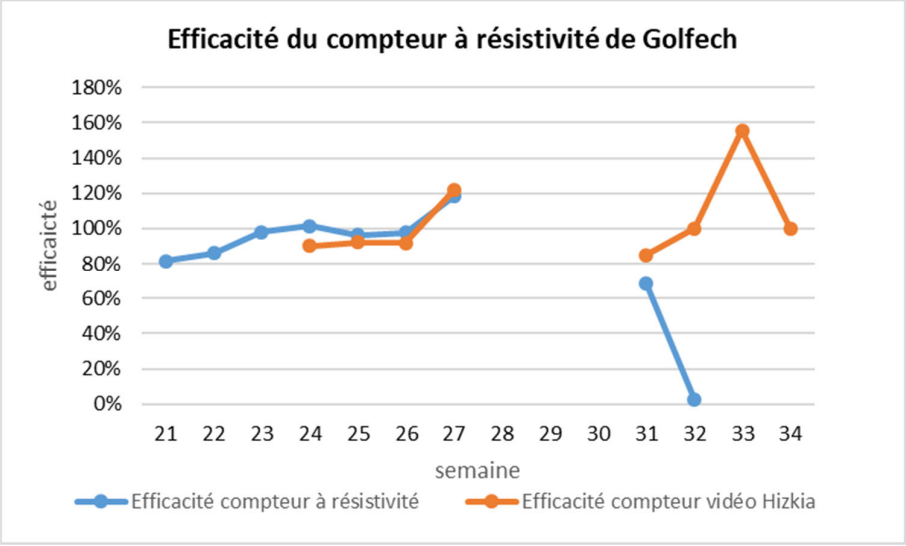


Figure 35 : Efficacité des compteurs à résistivité et Hizkia au cours de la saison 2020

Cette évolution varie en fonction de l'évolution des classes de taille au cours de la saison, classes de taille qui diminue au cours de la saison.

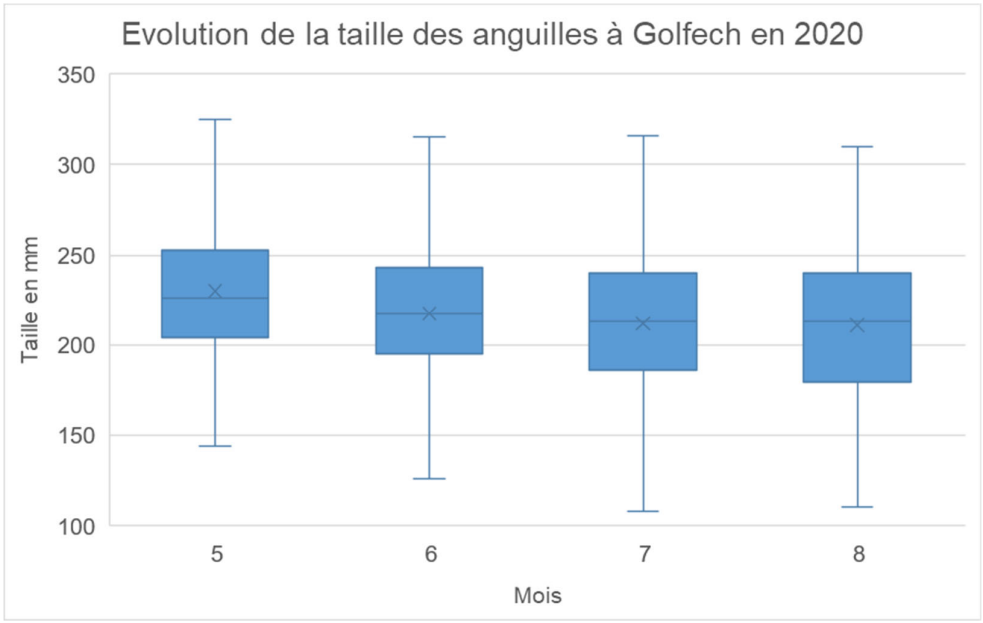


Figure 36 : Evolution des classes de taille au cours de la saison

De manière générale l'efficacité du système vidéo est estimée à 99%. Toutes les données relatives à cette comparaison sont inclues dans le rapport Carry et al., 2021, faisant le bilan des suivis sur le site de Golfech.

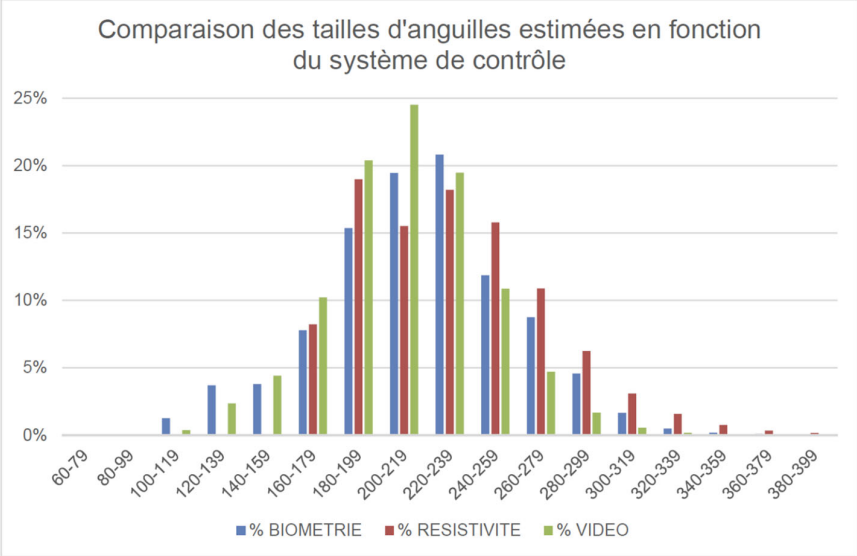


Figure 37 : Comparaison des tailles d'anguilles estimées en fonction du système de contrôle. (source : Carry et al. 2021)

Sur le site de Tuilières, 7 échantillonnages ont eu lieu sur la période de migration avec une biométrie réalisée sur 273 anguilles. L'efficacité moyenne du compteur à résistivité a été évaluée à 61% en moyenne sur la saison de migration mais avec des variations au cours de la saison en fonction de la taille des anguilles.

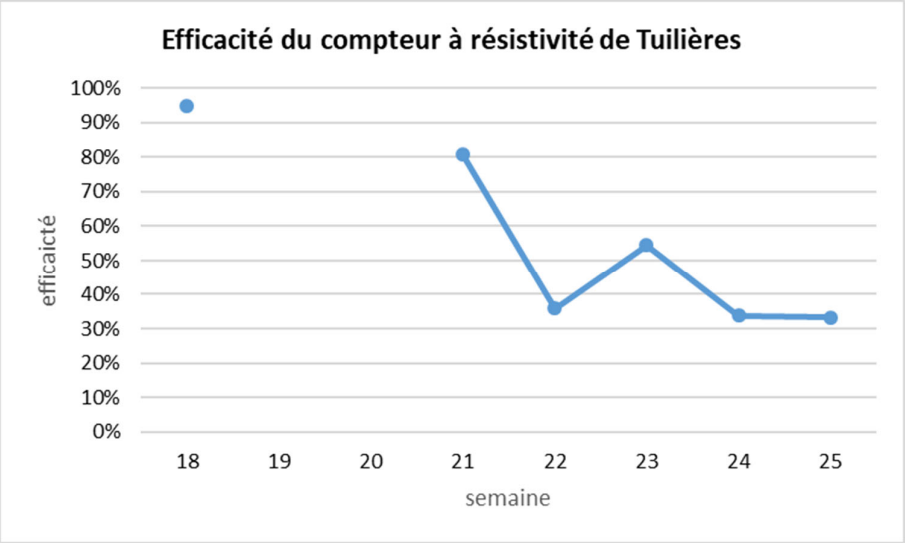


Figure 38 : Evolution de l'efficacité du compteur à résistivité au cours de la saison

De la même façon que sur Golfech, les classes de taille diminue sur Tuilières au cours de la saison, ce qui entraine une baisse de l'efficacité du compteur à résistivité.

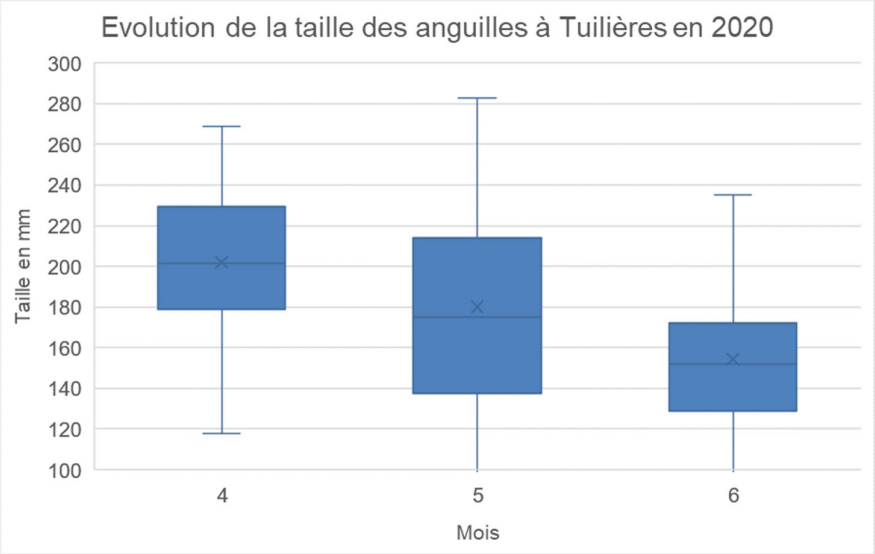


Figure 39 : Evolution des classes de taille au cours de la saison

Comme mentionné précédemment le compteur à résistivité de Tuilières ne détecte pas non plus les individus de moins de 18cm. Les classes de taille diminuant au cours de la saison et des années, l'efficacité de ces compteurs est de plus en plus faible. Un nouveau système de comptage automatique devra être installé dans les prochaines années sur Tuilières, afin de réduire au maximum les interventions sur les anguilles.

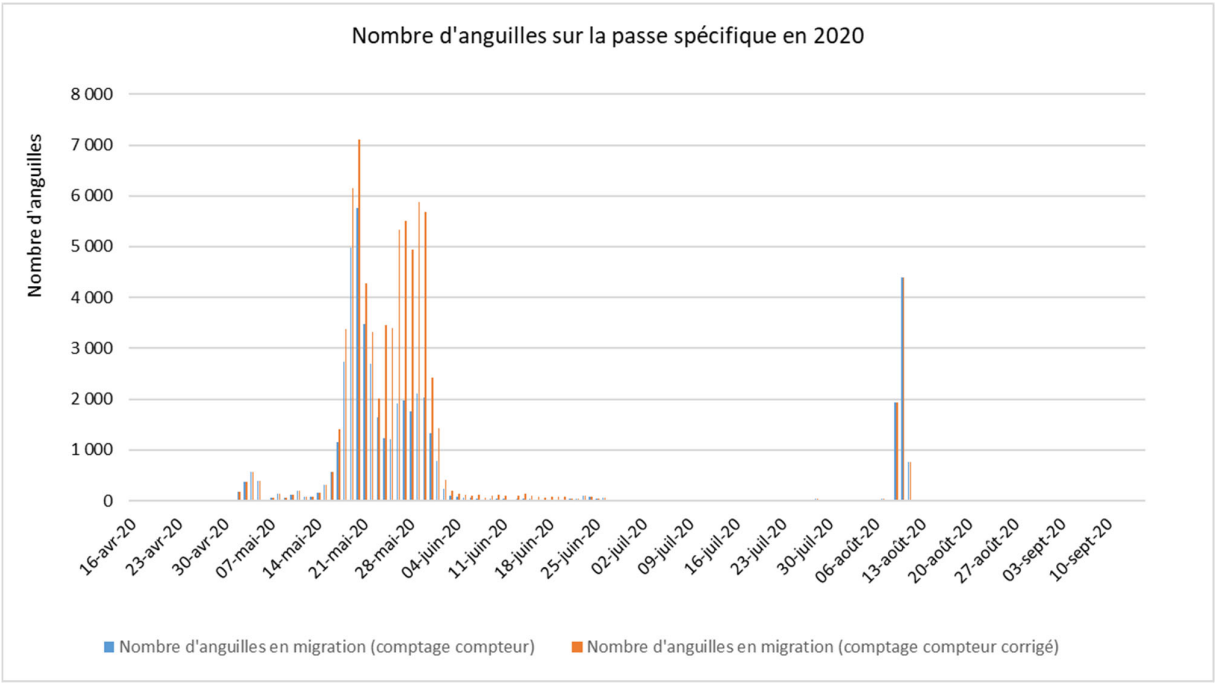
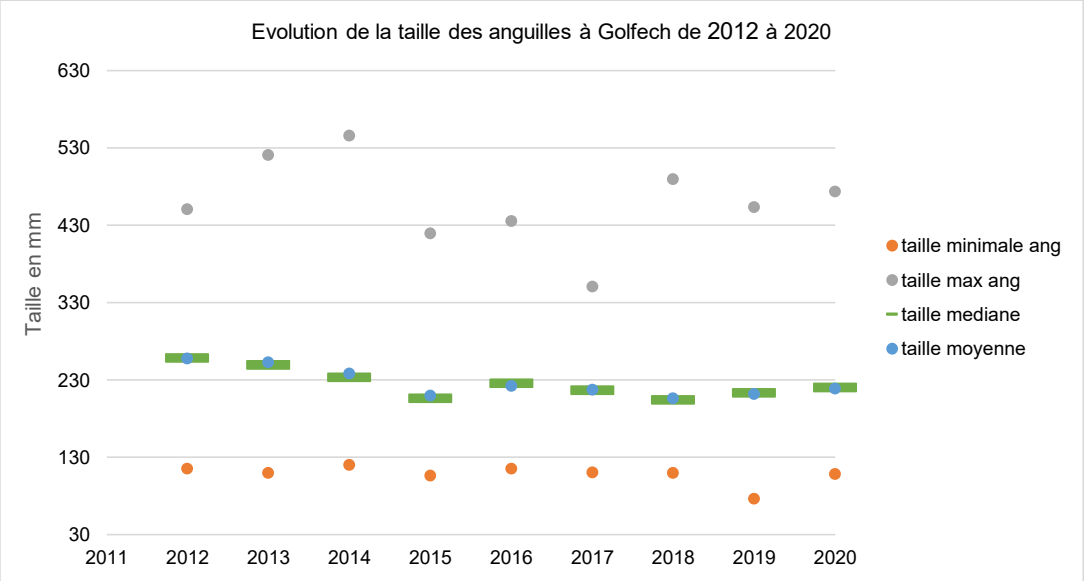


Figure 40 : Evolution de l'efficacité du compteur à résistivité au cours de la saison

3.6. L'évolution des classes de taille au fil des années, reflet de l'évolution de l'état de la population

L'évolution des classes de taille sur Golfech et Tuilières sont présentées sur la figure 41. On constate une diminution des tailles moyennes des anguilles au cours des années. Cette diminution est plus ou moins marquée selon les années. Elle a tendance à être stable sur les 3 dernières années. Cela rejoint les observations faites dans les suivis du front de colonisation sur le bassin Garonne Dordogne.



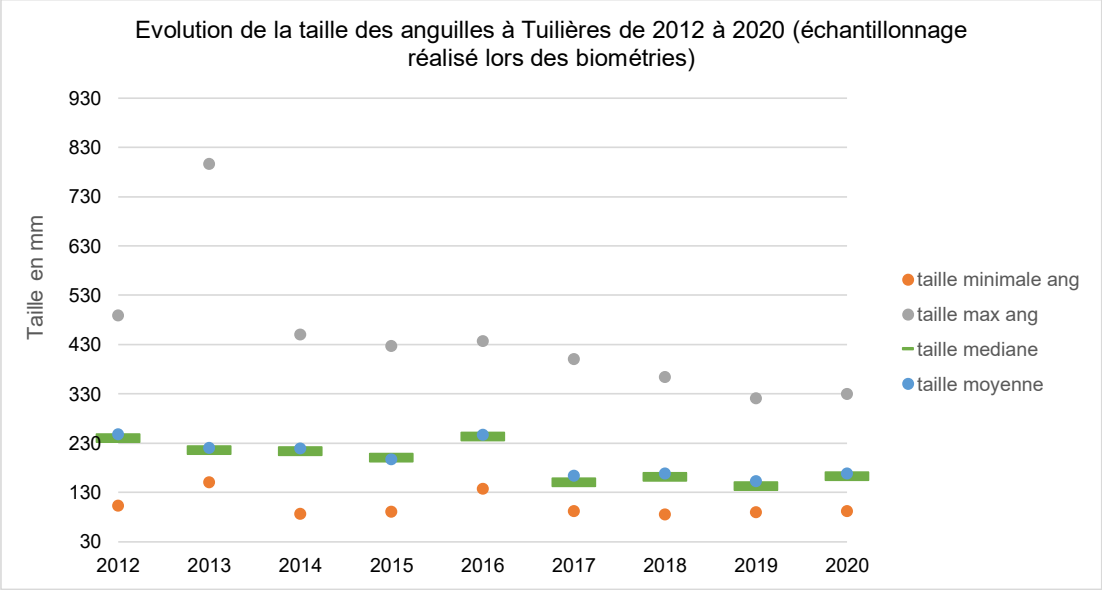


Figure 41 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

L'évolution des individus de moins de 16cm représentée sur le tableau ci-dessous montre une forte évolution de la proportion des jeunes individus entre 2012 et 2019, et un ralentissement voire inversion de cette tendance en 2020.

Tableau 9 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

Golfech	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
< 160	3,5%	2,8%	3,4%	16,1%	8,2%	7,3%		17,08%	8,7%
160 - 240	29,6%	40,7%	54,3%	60,7%	54,6%	63,0%		54,08%	63,0%
> 240	67,0%	56,6%	42,2%	23,2%	37,2%	29,8%		28,85%	28,3%

Tuilières	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
< 160	3,5%	7,4%	12,5%	30,4%		58,2%	49,1%	66,88%	48,2%
160 - 240	46,9%	64,2%	57,6%	46,5%		33,6%	43,3%	28,96%	43,9%
> 240	49,6%	28,4%	29,9%	23,1%		8,3%	7,6%	4,17%	7,8%

Si on regarde les plus jeunes classes de tailles (inférieur à 8 et 10 cm) on constate la même tendance. Cette observation rejoint les constations faites en 2020 avec un ralentissement du front de répartition des individus de moins de 10 cm, et de 15 cm en 2020.

Figure 42 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

Ce résultat peut cependant être interprété de deux façons différentes, avec une évolution à la hausse ces dernières années des individus de petites tailles, ce qui est le reflet des résultats du suivi du front de colonisation, mais également comme une diminution des individus de grande taille, ce qui pourrait être le reflet de la prédation éventuelle des individus de plus grande taille par les

silures présents en pied d'obstacle. Ce point fera l'objet d'une analyse plus poussée dans le cadre des suivis mis en place sur l'impact du silure en pied d'obstacle (études aloses, lamproies).

3.7. Les « marquages-recaptures » par pit-tag des individus en migration sur la Garonne et la Dordogne

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 2018 au niveau des deux aménagements de Tuilières et Golfech. Les individus sont capturés et marqués en amont des passes spécifiques anguilles, puis sont relâchés 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.

3.7.1. Nombre d'individus marqués

Au total, plus de 15 700 anguilles ont été marquées par Pit-Tag sur Golfech et Tuilières. En 2006, 2007 et 2008, aucun marquage n'a eu lieu sur Tuilières, la passe spécifique n'étant plus en fonctionnement. A partir de 2009 et jusqu'en 2011, des anguilles ont été marquées sur les trois sites (Golfech, Tuilières et Mauzac), et relâchées, en général en aval des aménagements (sauf à Tuilières où une partie des individus marqués a été relâchée en amont, afin de suivre leur évolution jusqu'à Mauzac). Les pourcentages de recapture varient d'un site à l'autre. Les recaptures sur le site de Mauzac sont très faibles, vu la faible efficacité de la passe à anguilles. Les marquages ont donc été stoppés sur ce site, l'efficacité de la passe ne permettant pas d'avoir un nombre de recaptures suffisant.

Tableau 10 : Nombre d'anguilles marquées par site de 1999 à 2018

Nombre d'anguilles marquées	Golfech (Garonne)	Tuilières (Dordogne)
1999		468
2000		1183
2001		1
2002		
2003		
2004	923	915
2005	1210	1147
2006	769	
2007	300	
2008	595	
2009	423	1008
2010	338	1012
2011		768
2012	343	498
2013	582	417
2014	219	200
2015	290	0
2016	514	199
2017	526	480
2018		417
TOTAL	**7032**	**8713**

Les anguilles sont marquées avec des marques magnétiques pit-tag DORSET-ID 12 mm pour les anguilles de plus de 20 cm, et avec des marques Tiny-tag BiOLOG-ID 8 mm pour les anguilles de 13 à 20 cm depuis 2013.

Les sites de lâcher varient afin de comprendre également les taux de retour par rapport au site de lâcher, donc l'attractivité et/ou l'accessibilité aux passes.

L'objectif de ces marquages est de mieux comprendre le comportement des anguilles en migration en pied d'ouvrages, en regardant le devenir d'un lot d'effectif connu.

3.7.2. Taux de recapture annuels à partir de l'année de lâcher.

Concernant les taux de recaptures, ils sont sur le total des années étudiées de presque 27 % à Golfech contre 27,2% à Tuilières, comme on peut le voir sur le tableau ci-après.

Au vu des recaptures réalisées chaque année, on considère que la majorité des recaptures ont lieu dans les 3 à 4 premières années après le lâcher. A Golfech, le maximum de recapture a lieu l'année du lâcher, alors qu'à Tuilières avant 2006, le maximum de recapture avait lieu la deuxième année, ce qui peut laisser supposer un problème d'attractivité de l'ancienne passe de Tuilières. Depuis que la nouvelle passe est opérationnelle en 2010, on constate que le maximum de recapture a lieu l'année du lâcher, certainement reflet d'une meilleure attractivité de la passe. L'année 2011, en terme de migration est une année assez compliquée hydrauliquement, et sur toutes les espèces en migration on constate de faible migration. Cette année peut donc difficilement être utilisée pour l'interprétation des données. Si on reste sur l'hypothèse que la migration de recapture se fait sur les 3 à 4 premières années, on a donc un taux de recapture moyen de 44.25% avec la nouvelle passe de Tuilières (taux de recapture important pour un tel milieu ouvert), alors qu'il était de 16% en moyenne avec l'ancienne passe. On ne considère que les années de lâchers de 2010 à 2016, en considérant que les recaptures des anguilles lâchées en 2017 et 2018, voire 2016, n'ont pas atteint leur maximum de recapture. Ce taux est très élevé, il est de 31,02% à Golfech.

Ces résultats laissent penser que la nouvelle passe de Tuilières est efficace en terme d'attractivité pour les anguilles, qui n'ont pas comme d'autres espèces de migrateurs amphihalins besoin de migrer vers l'amont dans le cadre de son cycle biologique.

Il a été décidé en 2019 d'arrêter les marquages des anguilles sur ces deux sites, de suivre les recaptures, afin de faire une analyse complète des données depuis le début de suivi et évaluer l'intérêt de poursuivre ce type de suivi ou l'orientation qu'il doit prendre.

Tableau 11 : Marquages et recaptures des anguilles sur les sites de Tuilières et Golfech

Tuilières

Année Lacher	Année de première recapture 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total recaptures	Total marquées	% recapture
1999	3	2	54	9	5		2													75	405	18,52%
2000		15	169	60	17	13	1													275	1170	23,50%
2001						0	0													0	1	0,00%
2004						1	50		2											53	878	6,04%
2005							43	0	3											46	1143	4,02%
2009								1	62		27	17	6	3	1		1			118	458	25,76%
2010									116	1	25	16	8	3	3	1				173	500	34,60%
2011										15	142	119	29	22	5	1				333	768	43,36%
2012											111	45	20	19	5					200	431	46,40%
2013												139	54	30	12					235	454	51,76%
2016															104	35	13			152	399	38,10%
2017																161	41	3	2	207	480	43,13%
2018																	145	11	21	177	417	42,45%
Total	3	17	223	69	22	14	96	1	183	16	305	336	117	77	130	198	200	14	23	2044	7504	27,24%

Golfech

Année Lacher	Année de recapture 2004	2005	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total recaptures	Total marquées	% recapture
2004	2	94	55	15	2	5	2					1				176	942	18,68%
2005		61	92	49	8	10	2									222	1246	17,82%
2006			123	57	5	7	1	1	1							195	763	25,56%
2007			62	25	3	11	2									103	307	33,55%
2008				159	9	34	6	7	1			1				217	595	36,47%
2009					11	45	13	6	4		1					80	425	18,82%
2010						44	11	14	3		1	1				74	338	21,89%
2012							36	20	13	5	2	1				77	343	22,45%
2013								96	44	4	2	5				151	582	25,95%
2014									33	11	12	9				65	219	29,68%
2015										64	18	20				102	290	35,17%
2016											13	121				134	526	25,48%
2017												109				109	492	22,15%
2018																0		
Total	2	155	332	305	38	156	73	144	99	84	49	268	0	0	0	1705	7068	24,12%

Le maximum de recapture à Tuilières a lieu l'année après la remise à l'eau avec l'ancienne passe de Tuilières. Avec la nouvelle passe mise en place à partir de 2010, le maximum de recapture a lieu la même année que le lâcher, que les anguilles soient lâchées sur la même rive en aval ou sur la rive opposée. Cela confirme une nouvelle fois, en plus des taux de recapture élevés pour ce type de milieu, que la nouvelle passe de Tuilières est efficace et son attractivité optimisée. De plus la première année, entre 45 et 70% de l'ensemble des anguilles qui seront recapturées sont détectées.

A Golfech, le maximum a lieu également l'année du lâcher, hormis en 2016, où le maximum de recapture a eu lieu la seconde année. Le taux de recapture cette année-là se situe entre 45 à 60% de l'ensemble qui seront recapturées. Cela permet de mettre en évidence l'efficacité de la passe et l'attractivité optimisée de cette passe. Les anguilles semblent retrouver assez rapidement l'entrée de la passe.

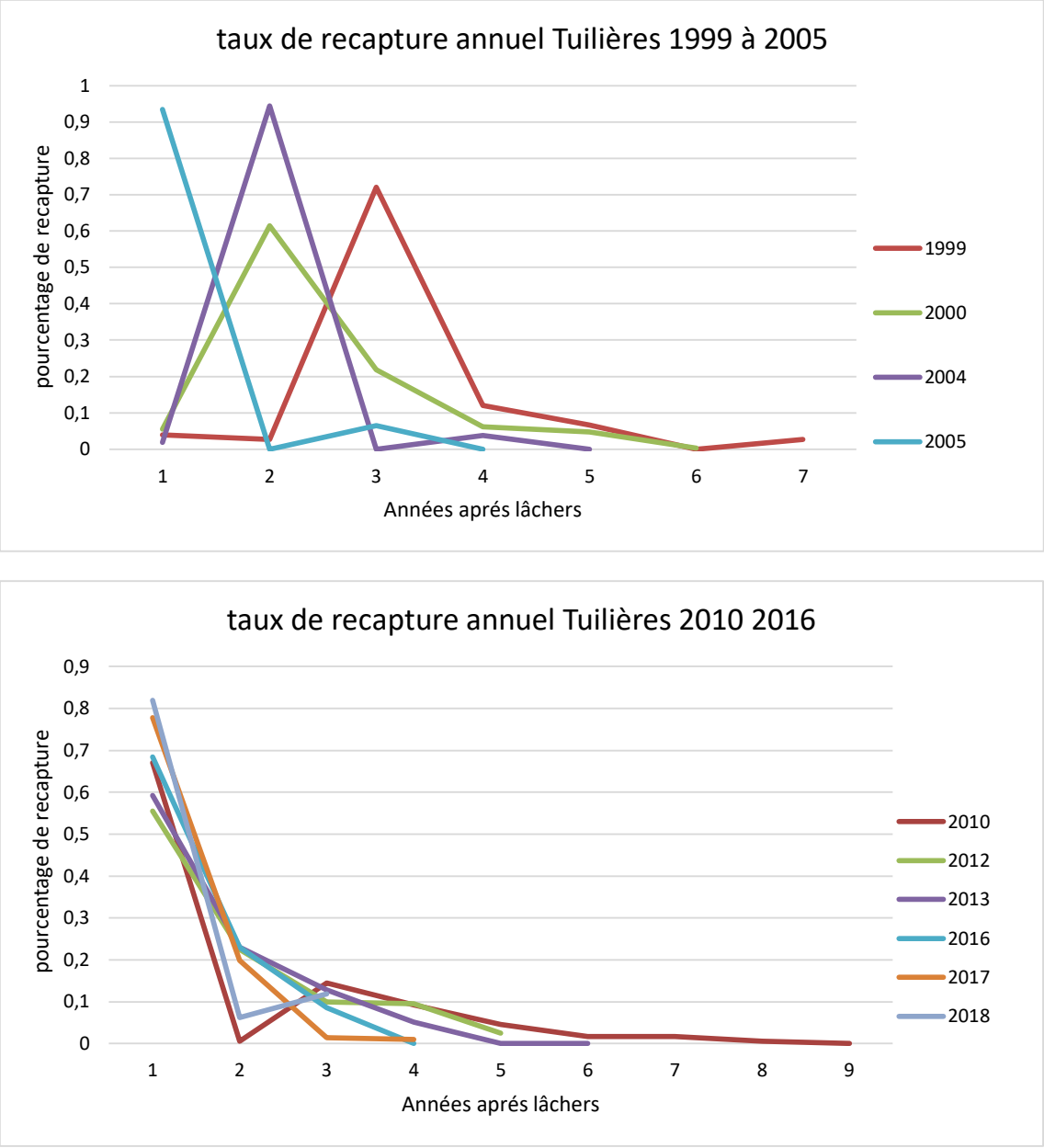


Figure 43 : Evolution des taux de recaptures après les lâchers sur le site de Tuilières

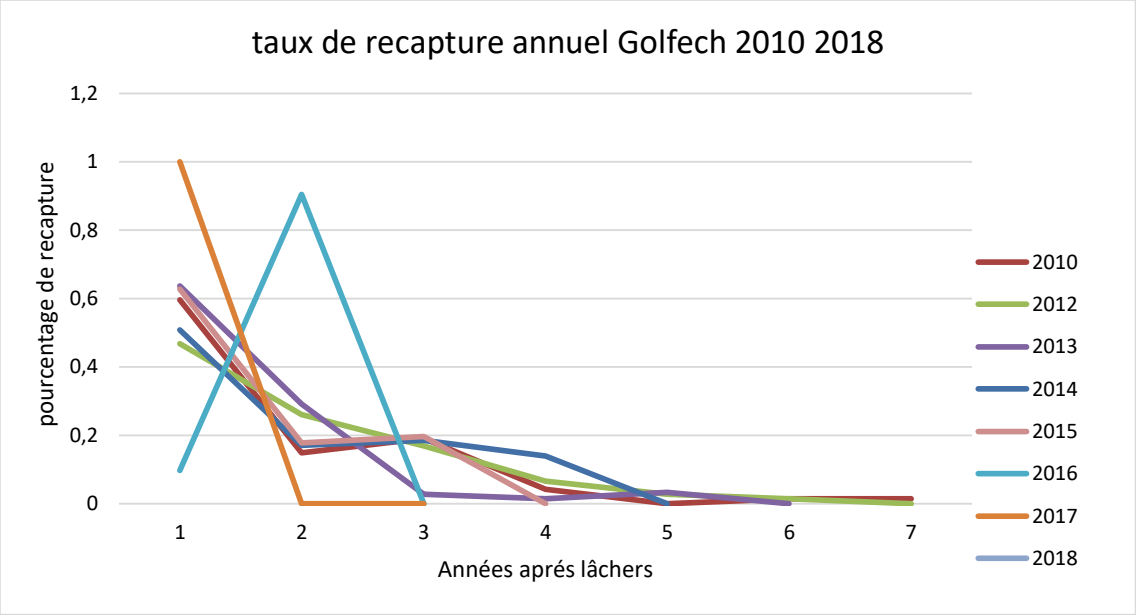


Figure 44 : Pourcentage de recapture par année après remise à l'eau

L'ensemble des analyses en lien avec la taille des individus marqués, les conditions environnementales et les sites de lâchers est en cours et fera l'objet d'un rapport complémentaire.

3.8. Franchissement au niveau du site de Mauzac sur la Dordogne

Les taux de franchissement sur les obstacles en amont de Tuilières et Golfech sont très faibles par rapport à ces premiers sites de comptages.

Sur l'axe Dordogne, Mauzac, situé à une vingtaine de kilomètres en amont de Tuilières, met en évidence des taux estimés de passages très faibles. Une passe spécifique installée au niveau du barrage n'est pas efficace, profitant du débit d'attrait de la passe à ralentisseurs, mais montrant des taux de passage très faibles. Au niveau de l'usine, la passe à bassins multi-espèces n'est pas optimale pour le passage des anguilles, d'autant plus que les individus se présentant au niveau de Tuilières sont de plus en plus petits, donc avec une capacité de nage très faible.

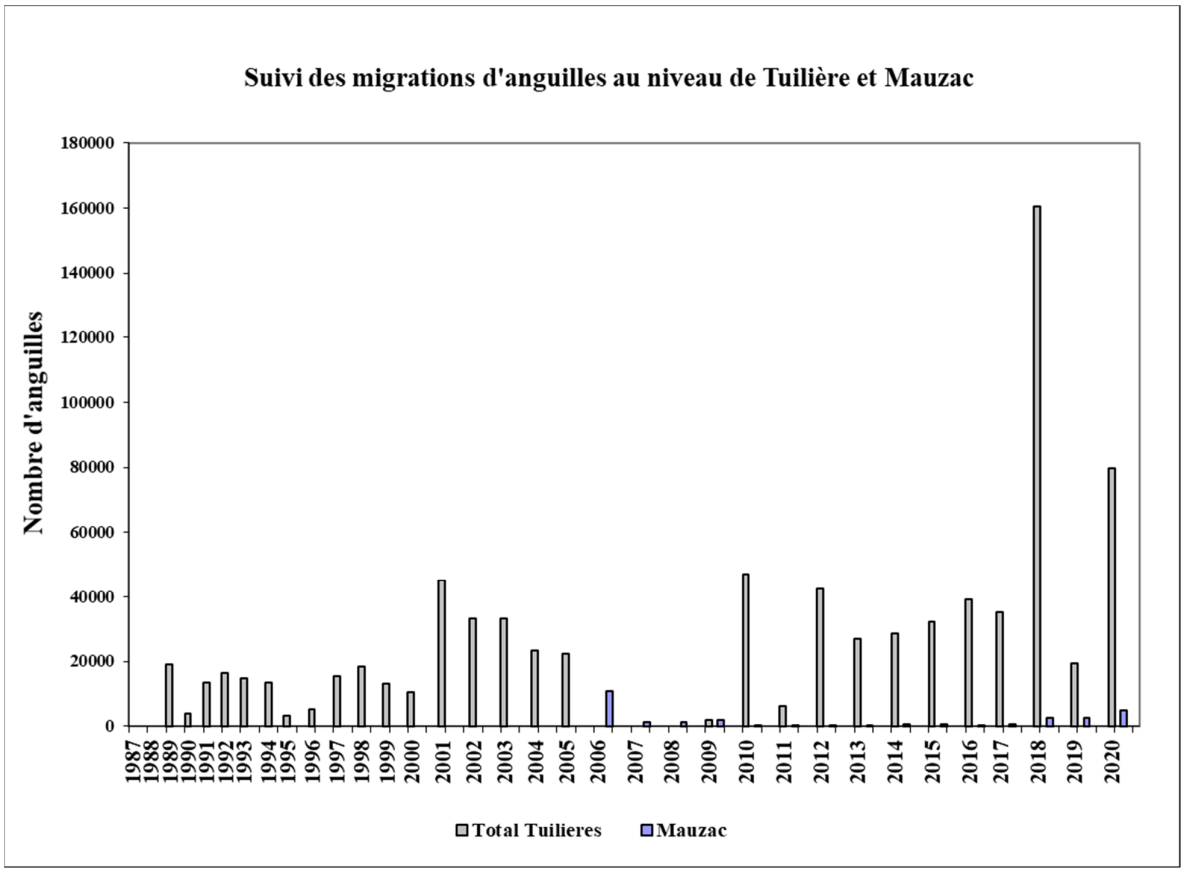


Figure 45 : : Migration d'anguilles au niveau des stations de Tuilières et Mauzac

Les taux moyens de transfert entre Tuilières et Mauzac sont de 2,06 %.

Tableau 12 : Taux de passage entre Tuilières et Mauzac

Année de migration	Part de passage à Mauzac par rapport à Tuilières
2010	0,48%
2011	1,45%
2012	0,32%
2013	0,17%
2014	1,83%
2015	1,51%
2016	0,91%
2017	1,88%
2018	1,62%
2019	8,43%
2020	4,11%

Une nouvelle passe à Mauzac a été mise en service en juin 2020 et est constituée d'une série de bassins successifs avec des rugosités de fond, afin de faciliter le franchissement des anguilles. Les anguilles se présentant à ce niveau sont de petites tailles, telles qu'observées au niveau des passages à Tuilières. Afin de vérifier le franchissement de la nouvelle passe par les

anguilles jaunes, des pêches spécifiques anguilles ont été mises en place en amont de Mauzac, sur des affluents amont. Le protocole mis en place au niveau de l'ensemble des actions anguilles s'appuie sur la détection des individus de petites tailles sur les affluents de l'axe Garonne et Dordogne. Ces pêches, développées depuis 2005 sur le bassin Garonne Dordogne, s'appuient sur l'hypothèse que les classes de taille des individus capturés au pied du premier obstacle à la migration sur les affluents des axes Garonne et Dordogne sont représentatives des individus que l'on retrouve à ce niveau-là sur l'axe principal. Cette hypothèse se confirme entre les résultats du front de répartition des jeunes anguilles sur le bassin et les classes de tailles retrouvées au niveau des stations de contrôle de Tuilières et Golfech.

4 cours d'eau ont été sélectionnés en amont de Mauzac et, en 2019 et 2020, des pêches spécifiques ont été réalisées au pied du premier obstacle, afin de repérer les individus de petites tailles. Lorsque la nouvelle passe de Mauzac sera en service, des pêches pourront donner un indicateur des passages au niveau de la passe, avec la capture d'individus de taille correspondante à celle observée à Tuilières. Aucune anguille de petite taille n'a été capturée.

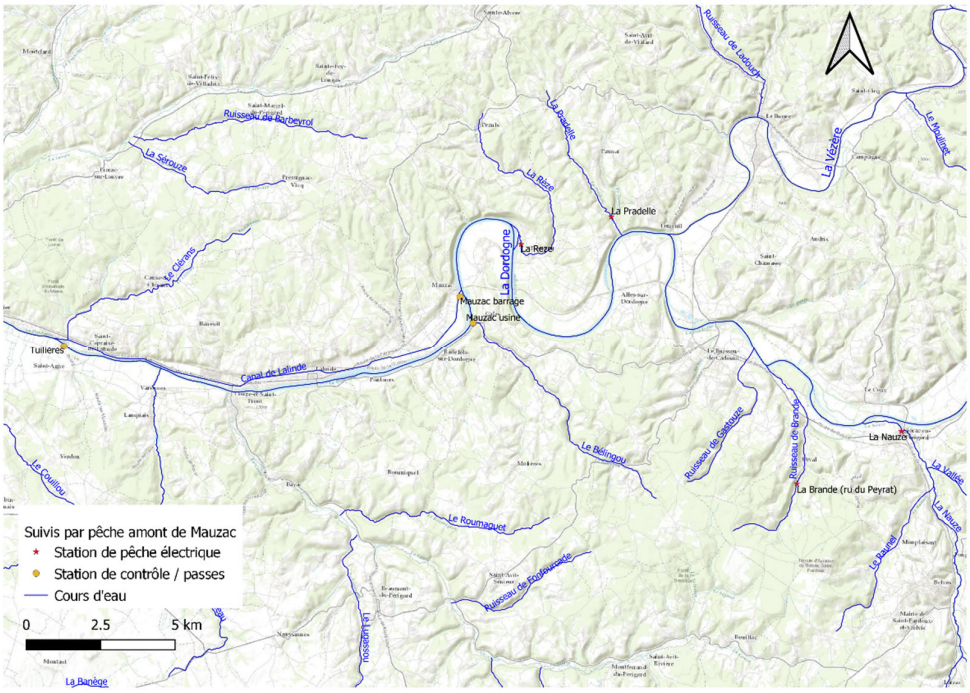


Figure 46 : Localisation des stations de pêches électriques en amont de Mauzac

Cette année 2020, très peu d'anguilles ont été capturées, en lien certainement avec le peu d'anguilles qui franchissent Mauzac. Aucun individu de petite taille, c'est-à-dire des individus en migration, n'a été capturé. Ces données, ainsi que celles de 2019, serviront de référence avant l'ouverture de la nouvelle passe.

Tableau 13 : Individus capturés sur les différents sites prospectés

	2019		2020	
Cours d'eau	**Taille**	**Poids**	**Taille**	**Poids**
La Nauze	245	17,5	255	24
	365	66	311	40
	475	172		
	610	413		
La Pradelle	360		445	
La Rèze	pas d'anguilles		pas d'anguilles	
La Brande	assec - non prospecté		pas d'anguilles	

Ces suivis, mis en place suite à des discussions avec EDF, devraient permettre d'évaluer la franchissabilité de la nouvelle passe pour l'anguille, aucun aménagement spécifique anguille (et principalement adapté aux jeunes anguilles) n'ayant été mis en place. Au cours des années, il faudra surveiller l'arrivée des jeunes individus sur ces sites, reflet de la capacité de franchissement au niveau de l'obstacle.

3.9. Franchissement au niveau du site du Bazacle et de Carbonne sur la Garonne

Sur la Garonne, au niveau des ouvrages du Bazacle (passe à bassins non équipée de passe spécifique anguilles) et de Carbonne, les quantités d'anguilles en migration sont faibles, les stations étant situées très en amont de Golfech.

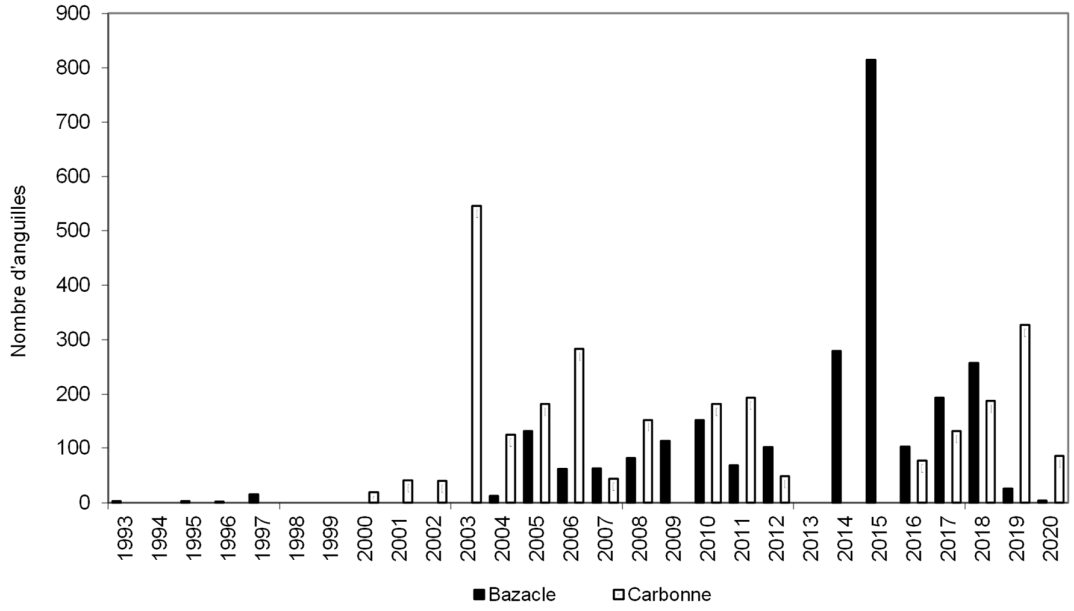


Figure 47 : Migration d'anguilles au niveau des stations du Bazacle et de Carbonne

3.10. Suivi des anguilles en migration sur le site de Monfourat

Des premiers suivis ont eu lieu en 2016 sur le site de Monfourat. Pour des raisons techniques et électriques, il avait été impossible jusqu'à présent de faire des suivis de montaison de l'anguille au niveau de ce site. La station de contrôle de Monfourat a été installée en 2009 au niveau d'une microcentrale hydroélectrique appartenant à un propriétaire privé. Situé plus en aval que Tuilières et Golfech (environ 15 km de la limite de marée dynamique), ce site est composé d'une station de vidéo-contrôle (cf rapport du suivi des stations de contrôle du bassin de la Dordogne, I. Caut, 2020).

Au total, seulement 3 piégeages ont eu lieu sur le site les 13/05, 19/05 et 29/05. Sur ces trois sessions 2020, il a été capturé 269 anguilles contre 360 en 2016, 89 en 2017 et 238 anguilles en 2018 et 11 en 2019. Lorsqu'on observe l'évolution des arrivées depuis 2016 (figure 48), il apparait un pic d'activité entre fin mai et début juin.

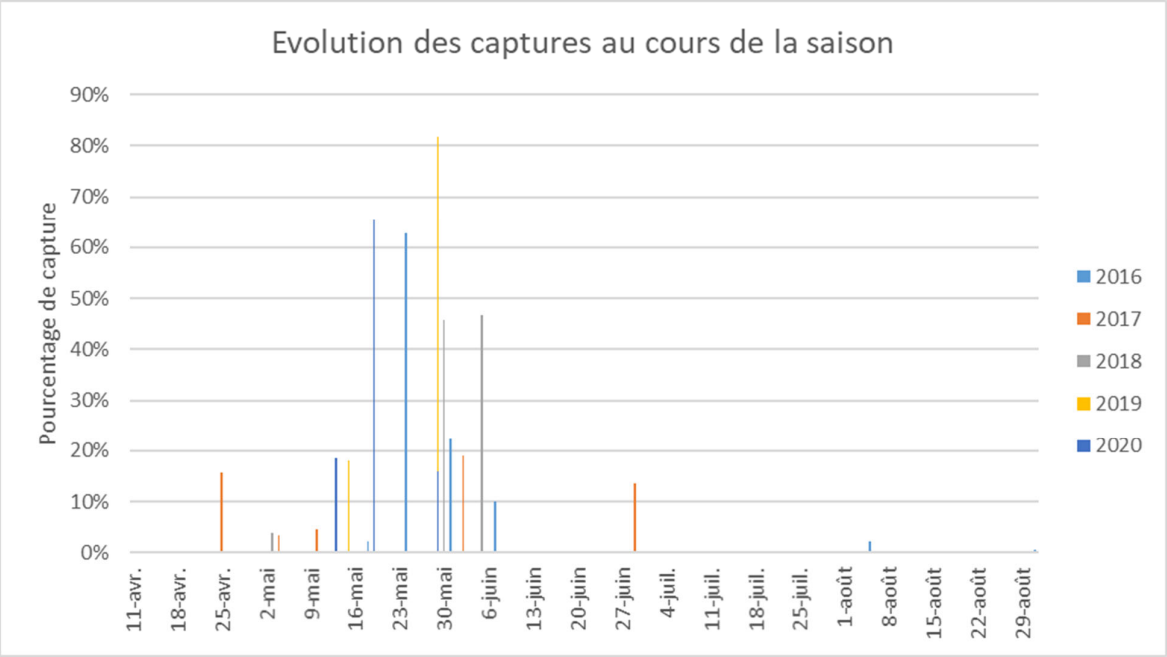


Figure 48 : Evolution des captures d'anguilles (durée = 1 nuit) au niveau du site de Monfourat en 2016, 2017,2018, 2019 et 2020

En 2020, la taille moyenne des individus piégés est de 116 mm alors qu'elle était de 120 mm en 2016, 137 en 2017, 115 en 2018, et 122 mm en 2019. Sur les 824 anguilles échantillonnées en 5 ans, la moitié des individus mesure entre 97 et 138 mm (1^{er} et 3^{e} quartile) (Figure49). Pour comparaison, la moyenne des classes de taille enregistrée plus à l'amont est de 168 mm à Tuilières et 218 mm à Golfech en 2020. Le site de Monfourat étant situé à l'aval du bassin versant et proche de la limite de marée dynamique, il est logique de retrouver des individus de plus petite taille.

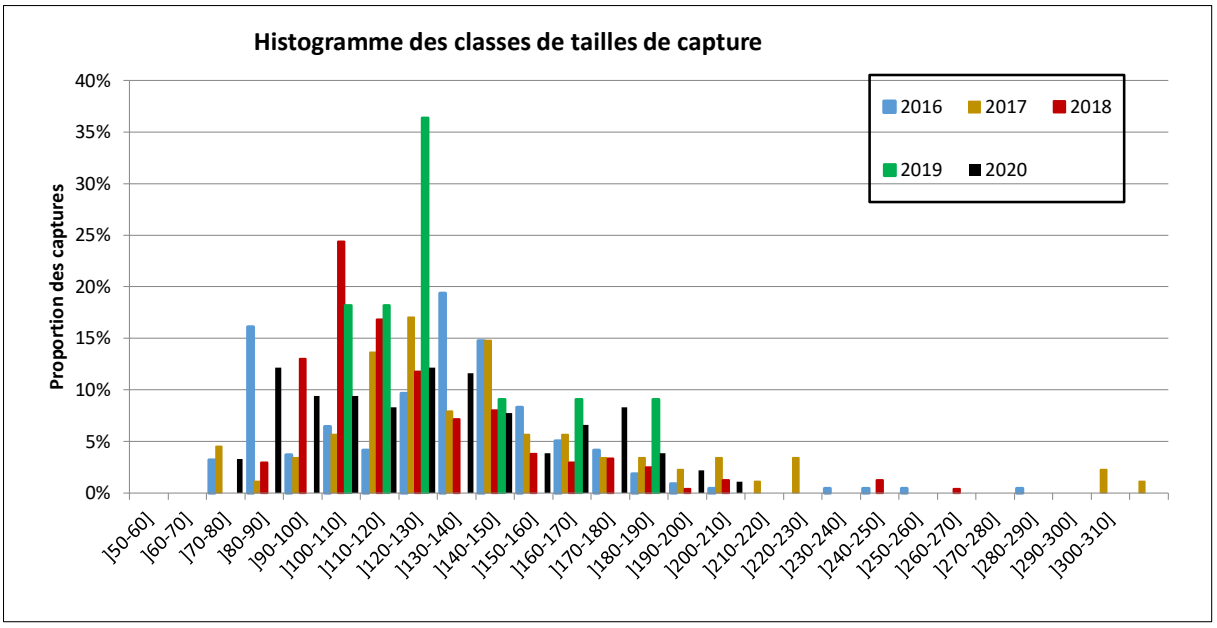


Figure 49 : Classes de tailles des anguilles en migration à Monfourat en 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020

3.11.Principales conclusions et perspectives

L'observation des anguilles en migration met en évidence un phénomène assez bien calé dans le temps et quasi synchrone sur les deux axes malgré des hydrologies différentes. 3 à 5 semaines font clairement la différence entre des bonnes et mauvaises années de migration. Une faible présence des individus de moins de 15 cm est conforme aux résultats des pêches électriques « front de colonisation » du bassin.

Il reste encore à déterminer l'origine de ces phénomènes de migration massive et très resserrée dans le temps. Est-ce que les anguilles attendent et se regroupent en pied d'ouvrage, ou ont-elles un comportement très grégaire depuis l'Estuaire ? Il reste également à déterminer d'où partent les individus non marqués observés sur la passe lors de ces semaines intenses de passage (possibilité de délai de décalage entre déclenchement et observation sur la passe). Existe-t-il un lien avec le recrutement estuarien (avec 2 ou 3 ans de décalage) ?

Une analyse plus poussée des données sur les dernières années en fonction des débits est en cours, incluant les individus les plus jeunes marqués depuis 2013 (moins de 20 cm).

Au niveau de Monfourat, avec les premiers suivis anguilles, on retrouve bien le décalage entre la période de migration (individus plus précoces) et les classes de taille plus petites des individus en migration, reflet de la position de la station de contrôle plus en aval et plus proche de la limite de marée dynamique. Ce décalage dans le temps par rapport à Tuilières avait également été mis en évidence par rapport à l'arrivée des lamproies sur le site.

4. SUIVI DU FLUX ENTRANT DE CIVELLES

Lors des suivis mis en place sur les ouvrages à marée depuis 2009, il a été constaté que le nombre de civelles capturées lors des pêches au filet varie de la même façon que les captures des pêcheurs professionnels, et l'abondance des civelles dans l'Estuaire.

Actuellement, les informations disponibles sur les flux entrant de civelles dans l'Estuaire ne concernent que les périodes de pêche professionnelle qui, grâce aux captures, permettent d'avoir une idée approximative de la quantité de civelles. Ces quantités sont cependant biaisées par les quotas de pêche, les pêcheurs ayant modifié leurs habitudes de pêche depuis la mise en place de ces quotas.

Une des mesures PLAGEPOMI, validée dans le PLAGEPOMI 2015-2019, est de mettre en place un suivi du flux entrant de civelles, sur la base des suivis déjà existants, mais tout au long de l'année, afin d'avoir une vision plus globale de la quantité de civelles entrant d'une année sur l'autre.

Le système de pêche sur les affluents au niveau des ouvrages à marée a donc été modifié et adapté pour être manipulé plus facilement, et les pêches ont lieu toute l'année (hormis juillet et aout), une à deux fois par mois au minimum. En période de pêche professionnelle, les données seront comparées à celles des pêcheurs professionnels maritimes et fluviaux, afin de caler l'indicateur. Un accord a été passé dans ce sens avec l'AADPPEDG et le CRPMEM afin d'obtenir les données de captures (biomasse et nombre de pêcheurs) les jours où les échantillonnages sont mis en place.

Le nouveau système de pêche est un cadre en fer plus petit de 1 m sur 1 m, lesté, sur lequel est installé un filet nylon de 3 m de long avec une maille de 1,3 mm (Figure 50).

Le cadre de pêche est maintenu dans le courant juste en amont de la porte à flot et filtre ainsi une partie du courant. Ce système a l'avantage de pouvoir être mis en place avec seulement deux ou trois personnes et ne nécessite pas de descendre dans le cours d'eau contrairement à l'ancien système. De plus, le même cadre est utilisé pour plusieurs sites. Comme pour les précédents suivis, des traits de 20 minutes sont réalisés. Le volume filtré est connu et peut être mis en relation avec le volume entrant tout au long de la marée au niveau du site de pêche.

Figure 50 : Cadre de pêche utilisé pour le suivi du flux entrant de civelles

Les deux sites d'échantillonnage sélectionnés sont :

- Le Canal de Despartins : rive gauche de la Garonne, 9 km en amont du Bec d'Ambes,

- La Virvée rive droite de la Dordogne, 17 km en amont du Bec d'Ambes.

Les deux bassins versants sont de dimensions comparables, et un accord a été passé avec les gestionnaires des deux sites. Deux fois par mois, si les conditions le permettent, une pêche sur chaque site est donc réalisée sur deux jours consécutifs pour avoir des conditions similaires. Au vu des résultats des années précédentes, il a été décidé en cours de saison de privilégier des suivis plus réguliers sur le Despartins (pêche plus efficace et plus représentative du flux) et d'abandonner les suivis sur la Virvée pour les prochaines saisons.

Figure 51 : Sites sélectionnés pour le suivi du flux entrant de civelles.

4.1. Flux entrant de civelles pendant la saison 2019-2020

Au cours de l'hiver 2019-2020, 24 pêches sur le Despartins ont été réalisées pour l'évaluation du flux entrant de civelles entre le 26 septembre et le 20 mai. Plus aucune pêche n'est réalisée sur la Virvée. On observait toujours une nette différence entre les quantités moyennes de civelles capturées sur les deux sites (Test Mann-Whitney : $p<0.05$). Les captures sur le Despartins (696 civelles/marée) sont en moyenne 5 fois supérieures à celle de la Virvée (140 civelles/marée).

En moyenne, la durée de pêche sur le Despartins est de 140 minutes avec une inversion du courant 2h45 avant la pleine mer et entre 6 et 8 poses de filet.

La mesure de la vitesse de courant permet maintenant de calculer un volume d'eau filtré lors des traits de pêche et les mesures prises par le courantomètre à chaque trait nous montrent que les vitesses de courant et donc le volume filtré sont légèrement plus importants sur le Despartins. En moyenne, un trait de pêche de 20 min sur le Despartins permet de filtrer 696 m^3.

Le nombre de civelles capturées lors de chaque session est rapporté au volume filtré, permettant ainsi une meilleure comparaison d'un site à l'autre en écartant l'hypothèse qu'une différence de capture peut être due à une différence de volume d'eau pêché.

On observe sur la Figure 52 les quantités capturées sur le Despartins. Les pêches entre le 16 mars 2020 et le 25 mai 2020 ont été annulées à cause de la COVID19 et du confinement. Les suivis ont repris dès le déconfinement.

Comme on peut le voir sur la Figure 52, l'évolution des captures au cours de la saison (de août 2019 à mai 2020 présente un pic de migration qui s'étale de fin décembre au mois de mars. Les premières civelles arrivent à partir du mois de septembre mais en quantité assez faibles. En mai, elles sont pratiquement nulles.

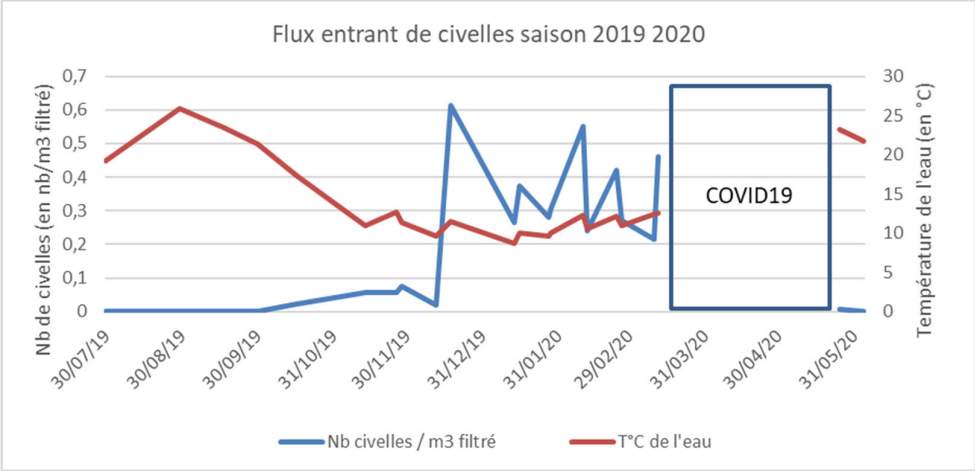


Figure 52 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m^3 au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction de la température de l'eau

Les migrations commencent lorsque la température de l'eau est proche de 9°C. Les températures ayant peu baissé en 2019-2020 pendant la période de pêche, il est difficile d'indiquer une température minimale.

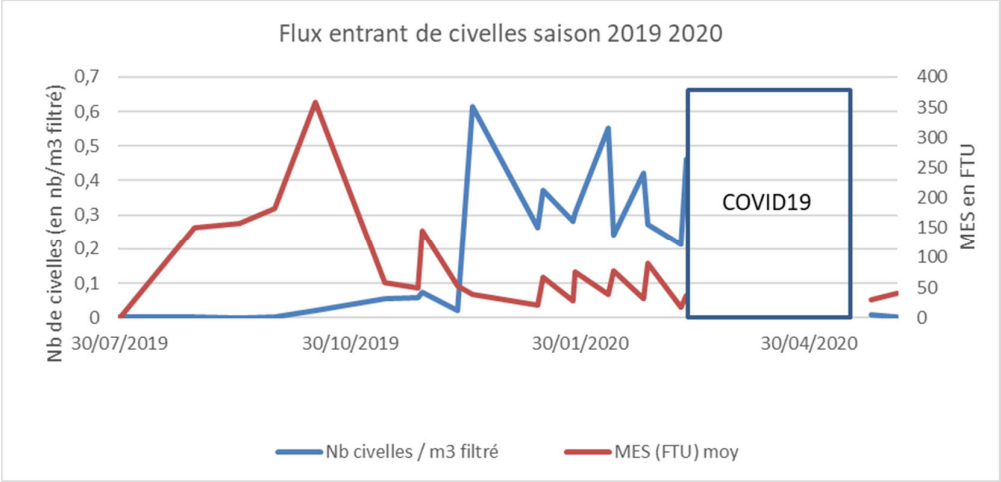


Figure 53 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m^3 au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction des MES (en FTU)

L'évolution de l'entrée des civelles en fonction des MES semble mettre en évidence une plus forte arrivée de civelles lorsque les MES sont plus faibles. Cette information sera à reconfirmer les années suivantes.

4.2. Flux entrant de civelles pendant la saison 2019-2020

Les pêches scientifiques réalisées sur le site de Despartins ont commencé en septembre 2015 avec la mise en place du même protocole.

Ces données sont transmises annuellement à l'OFB national et au groupe d'expert du CIEM dans le cadre de l'évaluation du quota de pêche annuel. Depuis 2015, on constate une hausse du flux entrant de civelles variant fortement entre novembre et mars, avec des pics d'intensité plus ou moins importantes.

De manière global, bien que le r² soit faible, on constate une légère augmentation du flux entrant de civelles entre 2015 et 2020. Cette tendance est à vérifier les années suivantes.

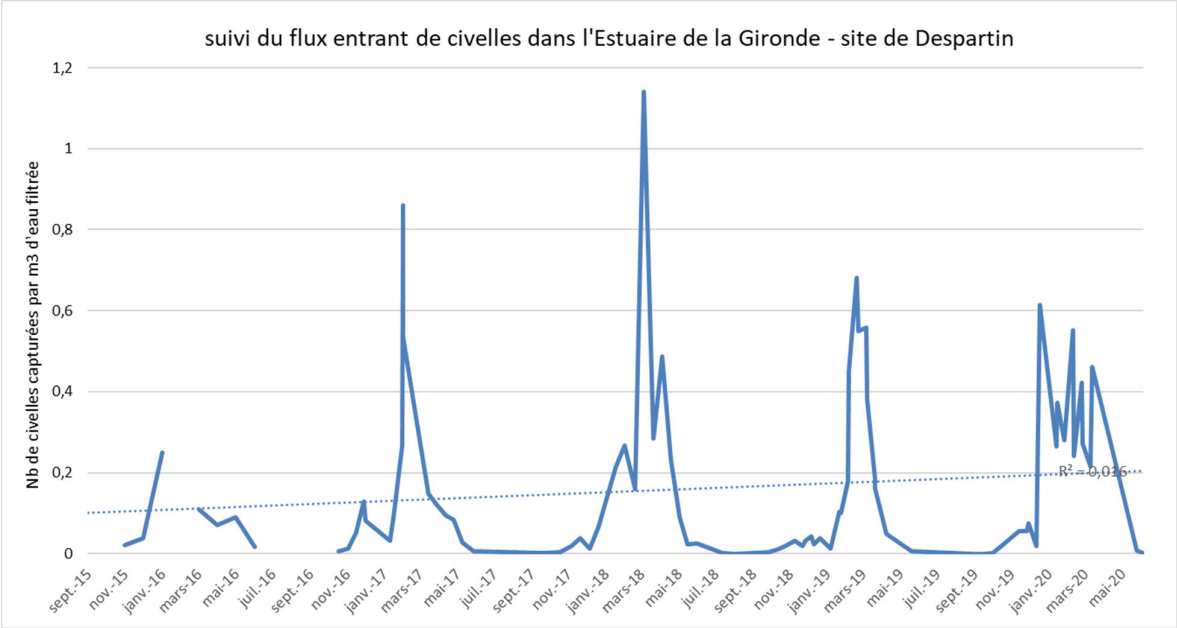


Figure 54 : Evolution du flux entrant en nombre d'individus/m^3 au cours de l'hiver 2019-2020 en fonction des MES (en FTU)

4.3. Comparaison avec les données des pêcheurs professionnels

Dans le but de pouvoir utiliser ces données afin d'évaluer l'importance du flux entrant de civelles, il est prévu de comparer les captures présentées précédemment avec celles des pêcheurs professionnels marins et fluviaux.

Le CRPMEM Nouvelle Aquitaine et l'AADPPEDG fournissent les données de captures au cours de la même marée que celle pêchée, la veille, le lendemain et le surlendemain. Les données de capture de MIGADO vont être comparées avec celles des pêcheurs professionnels réalisées sur la marée précédente, suivante, ou la même marée. Pour le moment, les données ne sont pas assez nombreuses pour savoir avec certitude quelle est la meilleure série de données à utiliser, et quelle corrélation peut être mise en évidence. Le graphe suivant (Figure 55) compare les captures en civelles par m^3 des pêches expérimentales avec les captures moyennes par pêcheur (ensemble des pêcheurs maritimes et fluviaux) la veille de la pêche expérimentale. Pour l'instant, la meilleure corrélation semble être celle entre les captures expérimentales et les captures des pêcheurs professionnels maritimes la veille.

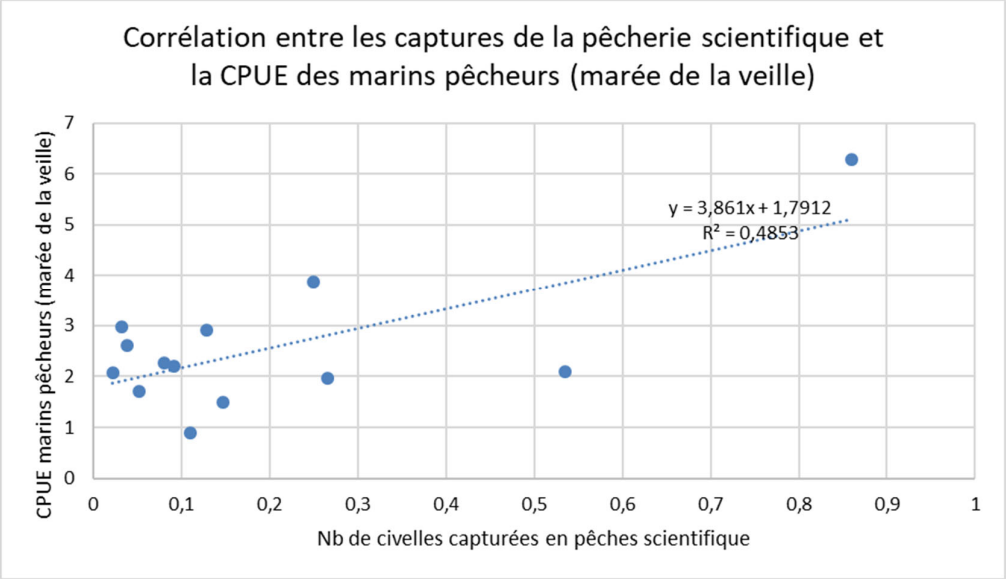


Figure 55 : Corrélations entre les captures en pêches expérimentales sur le Canal du Despartins et les captures par les pêcheurs professionnels maritimes (données CRPMEM Nouvelle Aquitaine et MIGADO). Données 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020

Ces suivis et analyses seront poursuivis les prochaines années afin de caler cet indicateur et de voir si les pêches expérimentales permettent d'obtenir une vision globale de l'entrée des civelles dans l'Estuaire tout au long de l'année.

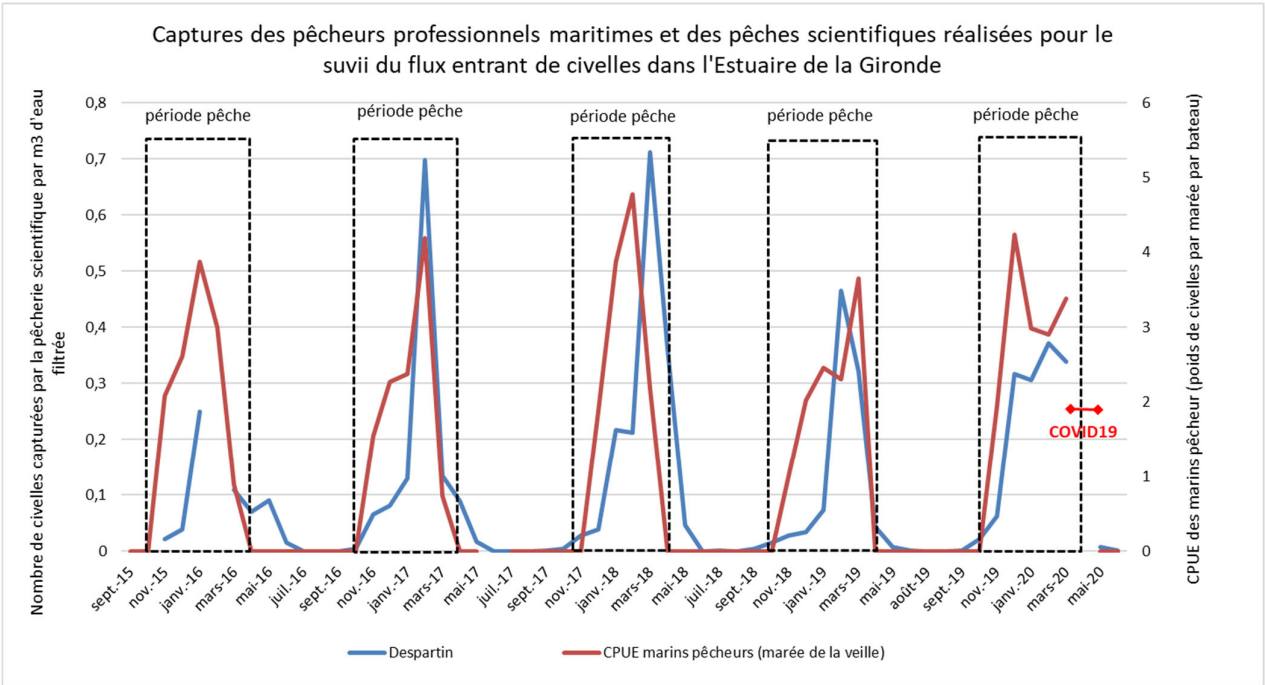


Figure 56 : Comparaisons de 2015 à 2020 entre les captures en pêches expérimentales et les captures par les pêcheurs professionnels maritimes (données CRPMEM Nouvelle Aquitaine et MIGADO)

Si l'on compare les captures par pêches expérimentales avec celles des pêcheurs professionnels (maritimes) tout au long de l'année, on constate une tendance identique des captures pendant la période autorisée de pêche professionnelle. Reste à affiner les analyses pour définir s'il convient de comparer les captures expérimentales avec les captures de la même marée, de la veille ou du lendemain. Avec les données de l'année 2020, la meilleure corrélation de l'ensemble des données se fait avec les captures des pêcheurs maritimes lors de la marée de la veille.

Sur ce même graphe, on observe un pic d'activité plus intense pour la saison 2016/2017 que pour la saison précédente et ce pour les captures expérimentales comme pour les captures des pêcheurs. Les prises sur le Despartins sont passées de 0,25 civelle au m^3 lors du pic en janvier/février 2016 à 0,86 civelle au m^3 lors du pic de février 2017. Ces résultats reflètent une augmentation du recrutement estuarien lors de l'hiver 2016/2017 et cette tendance est aussi observée lors des pêches électriques effectuées sur l'aval du bassin versant (Voir paragraphe Suivi du Front de Répartition). Pour la saison 2017/2018 le pic de capture en pêche expérimentale sur le Despartins est encore plus important avec pour le 5 mars la présence de 1.14 civelles par m^3 d'eau filtrée. Ce pic arrive légèrement après les meilleures prises enregistrées par les pêcheurs entre le 20 décembre et le 19 février.

Pour la saison 2018/2019, on observe des captures assez importantes des pêcheurs dès le début de saison avec quelques variations certainement dues aux conditions de pêche et de migration. Ces variations de début de saison sont aussi observables sur les données de pêches expérimentales mais avec des captures qui restent assez faibles jusqu'à la fin janvier. Le signal enregistré est fort entre la fin janvier et la fin du mois de mars, avec un pic fin février plus bas que les deux années précédentes (0,68 civ/m^3). Pour la pêche professionnelle, les captures ont été assez régulières tout au long de la saison avec deux pics de capture modérés en décembre/janvier et en fin mars.

Lors de la saison 2019-2020, un pic de capture est observé en décembre avec 0,61 cv/m^3 d'eau filtrée, juste avant un pic en janvier par la pêche professionnelle maritime de 4,30kg / marée / bateau. Le pic des suivis scientifiques est plus faible lors de la saison 2019-2020 en intensité, mais sur la durée, l'arrivée des civelles est plus important que la saison précédente, avec en moyenne sur la saison (de septembre à août) des captures de 0,211 civelle / m^3 d'eau filtrée en 2019-2020, alors qu'en 2018-2019 la moyenne des captures en pêche scientifique était de 0,14 civelle / m^3 d'eau filtrée. Cela confirme la tendance à la hausse sur les dernières années du flux entrant de civelles dans l'Estuaire de la Gironde.

Entre mi-mars 2020 et mi-mai 2020, aucune pêche scientifique n'a eu lieu en raison de la crise COVID19 et du confinement.

4.4. Suivi de la pigmentation des individus capturés

Depuis 2016, une part des individus capturés est observée afin de suivre l'évolution de la pigmentation des civelles au cours de la saison. La proportion de présence des différents stades de développement de la civelle pourrait donner une idée sur la dynamique de migration. En effet, les jeunes stades VB, VIA0 représentent plutôt des individus entrés récemment dans l'estuaire tandis que les plus vieux stades VIA4 et VIB représentent des individus ayant déjà séjourné quelque temps dans l'estuaire.

Sur chaque trait de pêche en présence de civelles, la pigmentation d'au moins trois individus est analysée. Le stade de développement est déterminé par la clé de classification des stades pigmentaires de C. Briand (Briand et al.2009)

Tableau 14 : Résultat de l'analyse des stades pigmentaires des civelles capturées lors des saisons 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020

	Stade pigmentaire										
	VA	VB	VIA0	VIA1	VIA2	VIA3	VIA4	VIB	VIIB	ANG	Total
sept		3	3	19	2	2	1	0		36	66
oct		12	22	40	5	3		0		37	119
nov	1	17	48	85	30	9		1		60	251
déc		12	34	78	23	5		0		24	176
janv		9	46	96	35	20	6			13	225
févr		15	48	94	72	45	12	1		42	329
mars		9	34	110	70	60	11	3		31	328
avr		1	9	32	45	63	30	2		37	219
mai		3	2	14	20	36	25	43		77	220
juillet						2	3		5	13	23
aout			2		1			1		5	9
Total	**1**	**81**	**248**	**568**	**303**	**245**	**88**	**51**	**5**	**375**	**1965**

Au total, sur les saisons 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020 la pigmentation de 1 590 civelles échantillonnées aléatoirement a été analysée et 375 anguilles jaunes ont été capturées.

On observe une dominance du stade VIA1 (568 ind) alors que les stades VA (1 individu), VB (81 ind) et VIA4 (88 ind) et VIB (51 ind) sont les moins représentés.

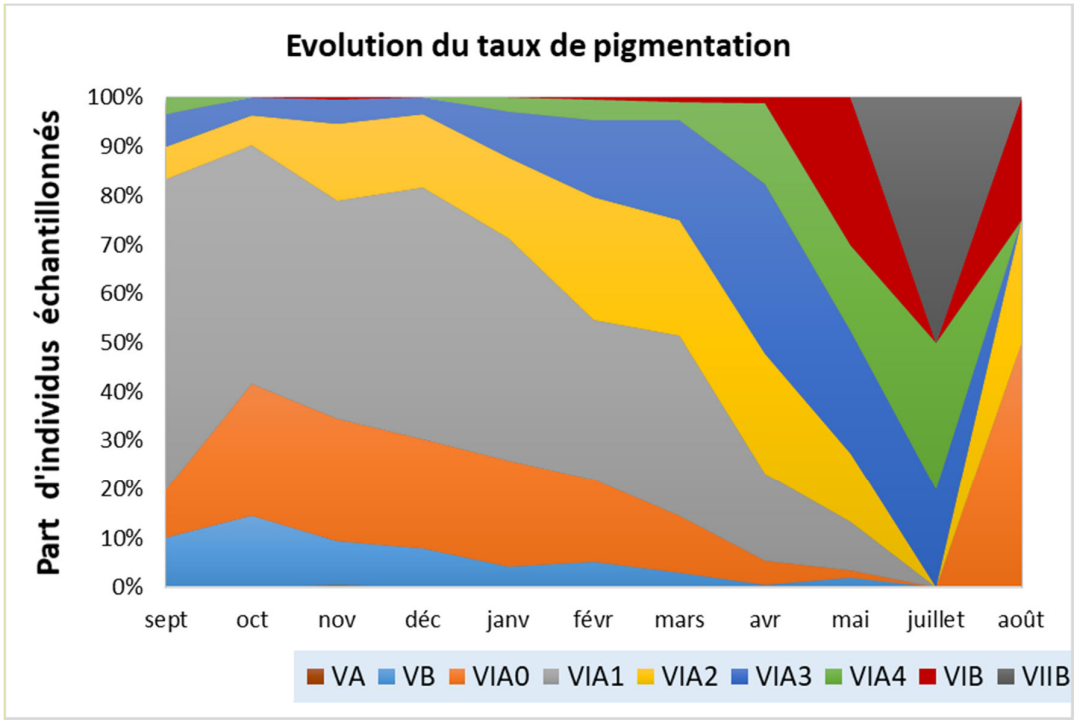


Figure 57 : Evolution de l'occurrence des stades pigmentaires au cours de la saison

Sur la Figure 57, on observe une chronologie d'apparition des stades pigmentaires en fonction de la saison. Les plus jeunes stades VA et VB sont présents en tout début de saison (d'octobre à décembre), les stades suivants sont eux bien représentés d'octobre à février pour les VIA0 et jusqu'en mars pour les VIA1. Le pic d'apparition du stade VIA2 est encore décalé dans le temps, entre le mois de février et le mois d'avril. Les civelles les plus pigmentées, VIA3 et VIA4, arrivent encore un peu plus tard avec une présence marquée lors des mois d'avril et mai. Le dernier

stade VIB arrive en dernier au mois de mai alors qu'il est quasiment absent des échantillonnages auparavant.

L'étude des stades de développement montre une évolution croissante de la pigmentation des civelles au cours du temps. D'après Briand et al. 2004, la salinité influence la pigmentation en la ralentissant, il semblerait donc que les civelles arrivant tard dans la saison ne proviennent pas d'arrivées tardives dans l'estuaire mais représentent des individus ayant passé plus de temps dans les eaux saumâtres ou douces. Ainsi, l'observation des jeunes stades VB et VIA0 pourrait représenter des marqueurs des nouvelles vagues fraichement entrées dans les eaux estuariennes.

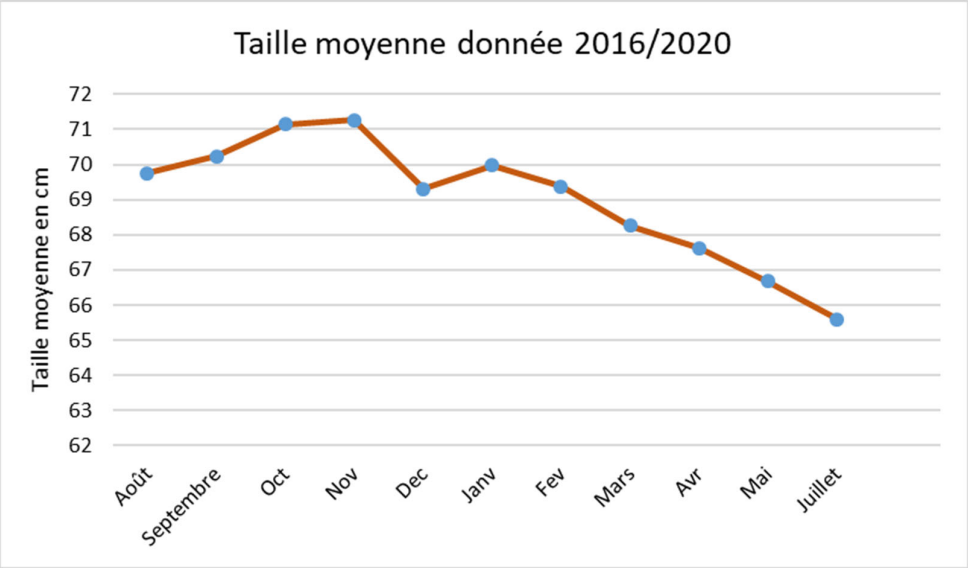


Figure 58 : Evolution saisonnière de la taille moyenne des civelles capturées sur le Despartins (données 206/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020)

L'observation des tailles des civelles montre une forte corrélation (R^2 de 0.90) avec le mois de capture. En effet, il apparait que la taille moyenne des civelles capturées diminue tout au long de la saison. Plus la saison avance et plus les civelles échantillonnées sont petites et pigmentées. Au vu de leur coloration et de leur date d'arrivée, ces individus ont certainement séjourné plus longtemps dans l'estuaire, il serait alors intéressant de comprendre si leur petite taille peut être une cause ou un effet de leur parcours plus lent.

4.5. Conclusions et perspectives

Ce nouveau suivi mis en place dans l'objectif de suivre le flux entrant de civelles tout au long de l'année, en se calant sur les captures des pêcheurs professionnels pendant la période de pêche autorisée va nécessiter des données complémentaires pour être affiné. Les trois premières saisons de suivi mettent en évidence une même tendance d'évolution entre les captures expérimentales et les captures des pêcheurs professionnels. Depuis 2015/2016, on observe une légère amélioration du recrutement avec des pics de capture de plus en plus importants en pêches expérimentales au mois de février/mars. La même tendance est observée sur les résultats de pêches électriques dans les stations du compartiment estuarien. Ce suivi est mené en partenariat avec le CRPMEM Nouvelle Aquitaine et l'AADPPEDG.

De manière globale, il semble que le flux entrant de civelles a tendance à augmenter depuis le début des suivis, soit sous la forme de forts pics d'entrée à des moments propices, soit par une intensité plus forte sur une période plus longue comme ces deux dernières saisons.

5. GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION A LA MER DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

Les marais annexes de l'Estuaire de la Gironde, comme dans la plupart des estuaires français, représentent des habitats potentiels très importants pour la population d'anguilles. Cependant, de nombreux ouvrages de protection à la mer empêchent les espèces piscicoles, et principalement les civelles en nage portée, de pénétrer dans ces secteurs.

La principale fonction de ces ouvrages est de limiter l'entrée des eaux de l'estuaire à marée montante, par une fermeture automatique avec le flot. Sur l'Estuaire de la Gironde, de nombreux suivis ont mis en évidence que la plupart de ces ouvrages se ferment en moins de 5 min (Albert et al., 2009). Ces portes contrôlent l'accès à 96 % des habitats potentiels présents dans les marais. Le rétablissement de la libre circulation, au niveau de ces seuls ouvrages, permettrait aux anguilles la reconquête amont de 37 % du linéaire total.

Depuis 2009, des tests de gestion ont été développés au niveau de différents sites en collaboration avec les Syndicats de bassins versants ou gestionnaires.

Les systèmes proposés doivent être les plus autonomes possible, laissant passer les civelles au maximum tout au long de la marée et par n'importe quel coefficient du mois de novembre à avril-mai. L'intervention humaine devra être limitée et il conviendra de s'assurer que le système n'entraine aucun impact sur la zone amont.

Différents systèmes ont été développés et testés sur plusieurs sites, l'efficacité de chacun ayant été validée par des suivis sur plusieurs années et par des arrêtés préfectoraux de prescriptions spécifiques. Chaque gestionnaire pourra choisir la solution adaptée à ses besoins, à ceux des autres gestionnaires et aux usages amont en place.

Une description précise des différents systèmes et des suivis mis en place est disponible dans le rapport Lauronce et al., 2019 - Actions pour la sauvegarde de l'anguille européenne dans le bassin Garonne Dordogne, 2018.

5.1. Avantages et inconvénients des différents systèmes proposés et testés

Système de gestion testé	*Système de fonctionnement*		*Avantages*	*Inconvénients*	*Coût approximatif*
Cales en bois	***empêche la fermeture de l'ouvrage***		Peu couteux Totalement autonome, aucune gestion nécessaire sur l'année	Nécessité d'avoir la même gestion toute l'année du marais en amont Adaptable sur les sites avec une faible salinité de l'eau	***60 euros par cale / 6 cales par site***
Raidisseur	***ralentit et/ou empêche la fermeture de l'ouvage***		Possibilité d'adapter la gestion selon les besoins saisonniers en amont Volume d'eau entrant beaucoup plus faible que sur les autres systèmes Adaptable sur des sites où la salinité est plus élevée (fermeture possible avant la pleine mer, moment où l'eau est plus salée) Mode de gestion autonome (sauf réglages saisonniers)	Installation plus couteuse	***3 000€ par site, 2 à 4 raidisseurs par site***
Vantelle en place sur la porte à flot	***crée une ouverture pendant toute la marée dans l'ouvrage***		Possibilité de ne pas faire entrer d'eau lors des faibles coefficients (inf. à 60 ou 70 - faibles mouvements de civelles) en calant la vantelle à mi-flot des coefficients 70 Possibilité d'adapter la gestion selon les besoins saisonniers en amont	Difficulté d'empêcher la manipulation de la vantelle (beaucoup de dégradations) Besoin d'intervention d'une personne régulièrement pour la surveillance et la gestion	***3 500€ pour la création d'une ouveture sans crémaillère***
Vantelle haute et vantelle basse			Vantelle basse : braconnage plus compliqué, entrée d'eau par le fond (moins de crainte des riverains) Aucune différence dans l'entrée des matières en suspension par vantelle haute et basse	Vantelle haute : retard d'entrée des civelles (blocage en aval et risque de prédation) jusqu'à ce que l'eau arrive au niveau de la vantelle	
Vanne téléscopique	***crée une entrée d'eau à chaque coefficient et un maintien d'un niveau d'eau amont***		Système réglable permettant une large marge de manœuvre si la gestion du marais doit être adaptée Permet de faire entrer la marée tout en gardant un niveau minimal d'eau en amont lors du jusant	Système à surveiller pouvant être manipulé facilement Nécessité d'intervention d'une personne régulièrement	

Figure 59 : Synthèse des différents systèmes de gestion des ouvrages à la mer, testés en Gironde.

5.2. Tests de gestion des portes à flot de Beychevelle (Jalle du Sud)

Sur la Jalle du Sud à Beychevelle, des vantelles ont été installées en 2017 et des suivis en collaboration avec le S.M.B.V Centre Médoc ont permis de valider le fonctionnement de l'aménagement.

Les suivis prévus en 2020 n'ont pu être réalisés dans leur totalité à cause de la crise sanitaire COVID-19. Une pêche a été réalisée le 11 février 2020. 123 civelles ont été capturées pendant la marée montante, pendant 160 minutes de pêche. Des gamares, gobies et crevettes ont également été capturées.

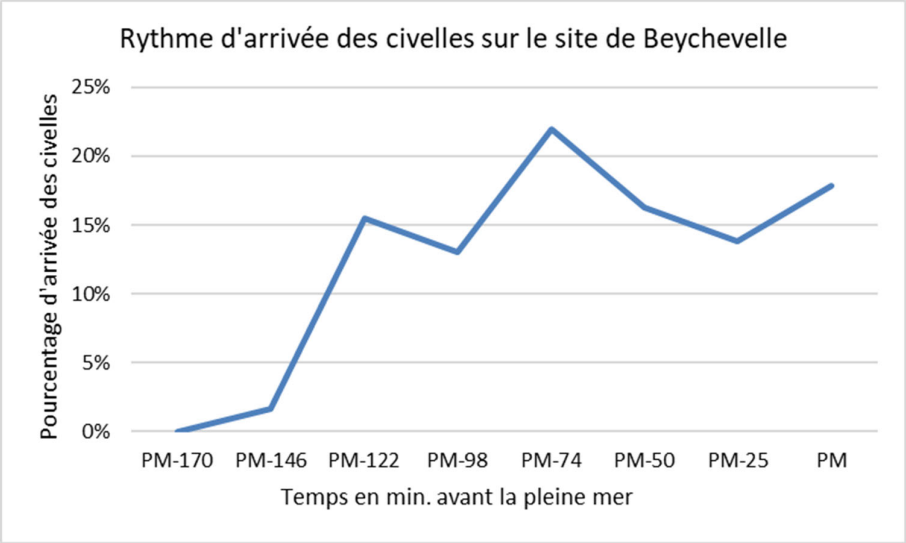


Figure 60 : Civelles et lamproies fluviatiles capturées en migration au niveau des portes à flot de Beychevelle, gérées par vantelle.

De nouveaux suivis seront réalisés en 2021 sur la Jalle du Nord où des raidisseurs doivent être installés sur des portes à flot. On retrouve le même rythme de migration que sur les autres sites avec un pic de migration environ 1h avant la pleine mer.

5.3. Conclusions 2019 et perspectives 2020

Les résultats obtenus depuis 2010 sur les cinq sites d'étude permettent de décrire le flux migratoire de civelles et, de manière plus générale, l'efficacité des mesures mises en œuvre. Les pêches au filet réalisées au niveau des portes ainsi que les pêches électriques au pied du premier ouvrage infranchissable témoignent de la réussite des aménagements des portes à flot.

Dans un second temps, l'analyse plus poussée des résultats ne montre pas forcément de différences dans les rythmes migratoires en fonction de la situation du cours d'eau ou des caractéristiques de la marée. Aucune prévision ne peut donc être établie. Il est donc essentiel que les dispositifs de franchissement des ouvrages de protection à la mer soient fonctionnels dans le plus grand nombre de conditions possibles.

2015 et 2016 ont permis de comparer l'efficacité des systèmes de vantelle haute et vantelle basse. Les suivis de ces deux années montrent un nombre assez identique de captures entre les

deux systèmes avec cependant un décalage de la migration avec une entrée plus tardive pour la vantelle haute. Les civelles restent accumulées au pied de la porte à flot environ 20 à 30 minutes de plus avant de franchir l'obstacle, cela pourrait entrainer un risque de prédation plus important. Dans le cas où la vantelle existe déjà sur la porte à flot, et si elle est en position haute, elle pourrait être utilisée. Si la vantelle doit être créée, il serait préférable qu'elle soit créée sur le fond de la porte. Les retours d'expérience des gestionnaires au niveau de la gestion des vantelles mettent en avant de fortes difficultés pour maintenir la vantelle ouverte, et pour qu'elle ne soit pas dégradée (jusqu'à 6 dégradations dans une saison civelles sur le même site). Il est plus facile pour les riverains de venir manipuler (en ouvrant donc risque d'inondation, ou en fermant donc blocage de la migration qui est sous la responsabilité du Syndicat) sur un système de gestion avec vantelles que sur les autres systèmes proposés.

Les différents suivis de matières en suspension entre le fond et la surface réalisés au cours des différentes pêches n'ont révélé aucune tendance significative et il semblerait que le brassage important à l'aval de la porte au niveau de l'Estey mette en évidence qu'il n'y a pas de stratification des MES dans la colonne d'eau, telle qu'on pourrait l'observer dans l'estuaire. Cela confirme le fait que l'utilisation des vantelles hautes ou basses n'a aucune influence sur l'entrée des matières en suspension.

Pour finir, les suivis 2018 au verveux sur l'Ile Nouvelle confirment ceux de 2014 et 2015 avec une nette augmentation des captures. La présence d'un très grand nombre de crevettes et d'espèces estuariennes (gobies, flets, bar, méduse…) semble confirmer le franchissement de l'ouvrage. Concernant l'anguille, on observe une légère augmentation des populations, mais surtout la présence d'individus de petite taille (moins de 15 cm), qui n'étaient pas présents avant aménagement, preuve de l'entrée récente des civelles.

En 2018, les suivis tels que présentés ici sur les sites déjà observés ont été arrêtés, les résultats obtenus depuis 2009 étant suffisants pour comprendre les rythmes d'arrivée des civelles, et les avantages/inconvénients de chaque système. Seul de nouveaux sites sont suivis afin d'avoir un retour d'expérience sur les nouveaux systèmes d'aménagement qui pourront être proposés aux gestionnaires.

6. L'EVALUATION DE L'IMPACT DES OUVRAGES A LA MIGRATION ET L'EFFICACITE DES MESURES DE GESTION OU DES AMENAGEMENTS MIS EN PLACE

En raison de la crise sanitaire et des restrictions qui en ont suivies le planning de pêche électrique a été allégé pour la saison 2020. Les pêches successives, effectuées au pied des différents obstacles d'une même rivière n'ont pas été faites cette année. Seul des données sur la partie aval du Ciron et sur le chenal du Gua ont été récoltés, puisque ces stations servent aussi de référence pour la comparaison des résultats Flottangs. Pour le reste de ce paragraphe les données ont été mise à jour en 2019.

6.1. Evaluation de l'impact des ouvrages avant aménagement des ouvrages.

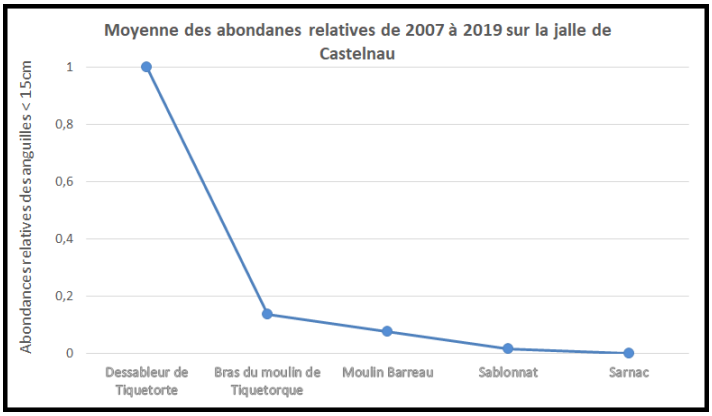
Les suivis mis en place sur la Jalle de Castelnau, la Laurina, la Jalle du Breuil et plus récemment sur le Saucats, ou la Durèze permettent de mettre en évidence l'impact des ouvrages à la migration sans qu'aucun aménagement ou aucune gestion ne soit mise en place. Ces suivis serviront de référence dans les projets d'aménagement des ouvrages.

Pour cela on observe l'évolution de l'abondance relative des anguilles au pied de chaque ouvrage consécutif. Le score de 1 est attitré à l'obstacle ayant la plus grande densité d'anguilles accumulées à son pied. Sur le même cours d'eau, le score des autres obstacles représente alors la part d'anguilles accumulée par rapport à la plus grande accumulation. (par exemple si la densité est de 100ang/100m² au premier ouvrage et de 20ang/100m² au second ouvrage le premier ouvrage aura la note de 1 et le second de 0.2)

L'observation de cette abondance relative au fur et à mesure des obstacles permet de constater l'effet bloquant des ouvrages indépendamment des variations annuelles de quantité d'anguilles arrivant sur site.

Sur ces suivis, on peut remarquer deux types d'impacts à la migration selon la nature de l'obstacle :

Certains ouvrages, conséquents bloquent fortement la migration chaque année et quelques soient les conditions hydrologiques. Ces obstacles sont qualifiés de très difficilement franchissable (TDF). C'est le cas du Despartin et de la Jalle de Castelnau. Sur ces deux cours d'eau on observe une forte différence d'abondance entre les premiers ouvrages et les obstacles suivants, pourtant distants de quelques centaines de mètres.



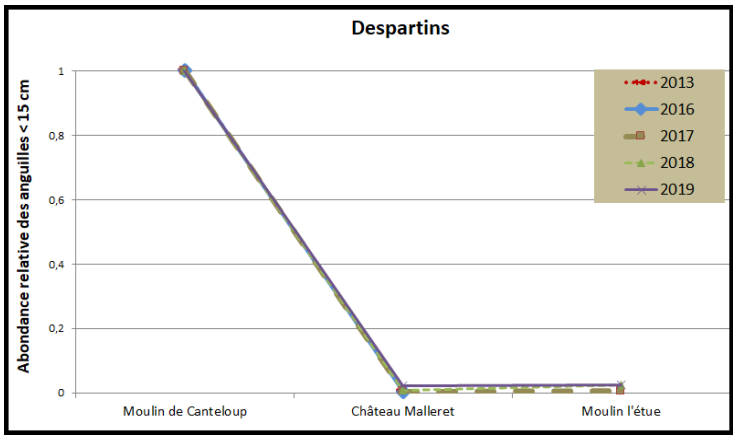
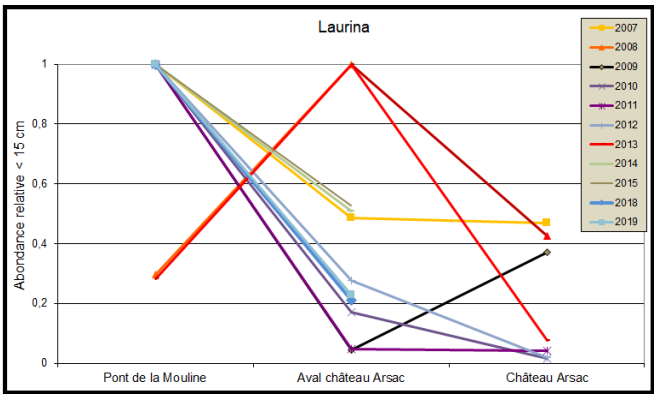
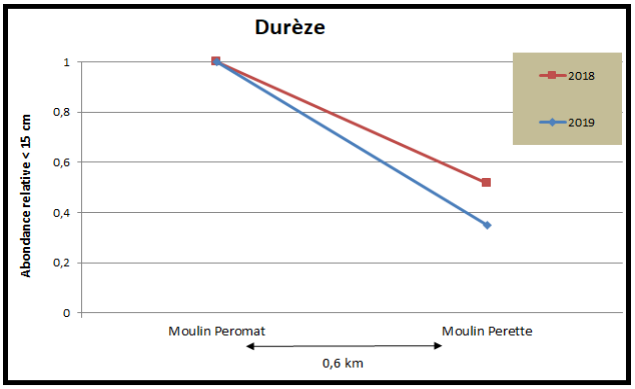


Figure 61 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Jalle de Castelnau et Despartins (données 2019)

D'autres ouvrages moins conséquents, ralentissent ou bloquent plus ou moins la migration en fonction des conditions hydrologiques. Ces ouvrages sont classés comme difficilement franchissable. C'est le cas ici du premier ouvrage de la Laurina qui selon les conditions hydrologiques permet la migration vers l'amont d'une part plus ou moins importante d'anguilles. Dans certains cas, les densités les plus fortes se retrouvent même sur les obstacles plus amont comme en 2008 et 2013 où l'effacement du seuil par la montée des eaux correspondait à la période de migration des jeunes anguilles. On observe des phénomènes similaires sur la Durèze et le Saucats.





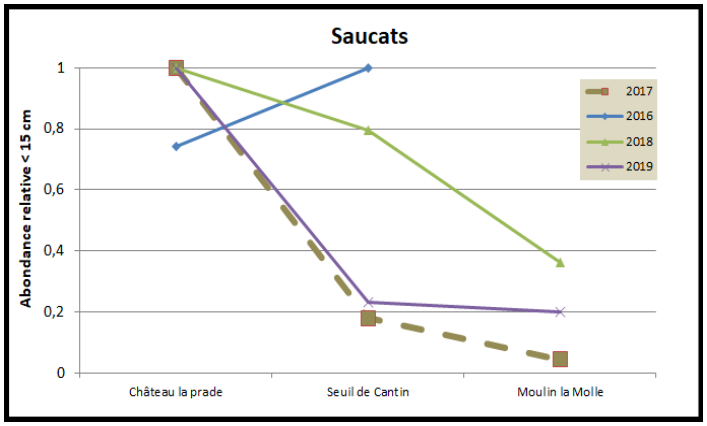


Figure 62 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Laurina, la Durèze et le Saucats (données 2019)

6.2. Evaluation de l'efficacité des aménagements ou gestion mises en place sur les ouvrages.

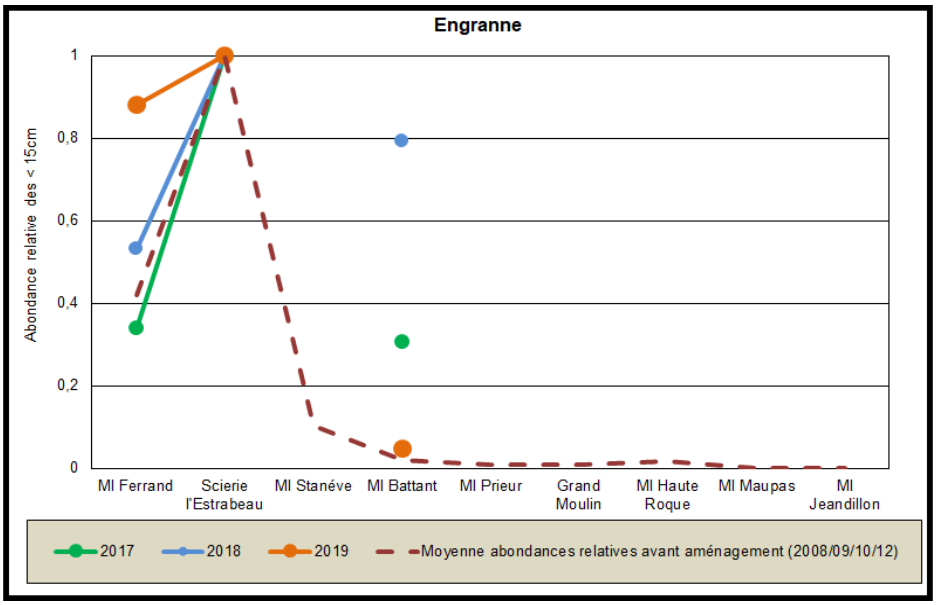


Figure 63 : Abondance relative des anguilles de moins de 15 cm avant et après aménagement

Sur l'Engranne la franchissabilité du premier ouvrage du moulin Ferrand est classée comme difficile car elle dépend des coefficients de marée. Les vannes à l'amont de la scierie d'Estrabeau étaient classées très difficilement franchissables car fermées jusqu'en 2017. Les vannes ont été supprimées mais la structure et le radier béton étaient encore présents. L'aménagement a eu lieu seulement quelques jours avant la pêche 2017 et de nombreuses jeunes anguilles étaient encore présentes au pied de l'ouvrage (76 individus <15cm /100m²). En 2018 sur les trois points échantillonné cet ouvrage présente encore la plus grosse accumulation de jeunes anguilles mais on observe une nette amélioration. On note sur le graphe 63 qu'avant aménagement une part très faible de la population est retrouvée sur les ouvrages amonts tandis qu'en 2017 la part retrouvée à l'amont représente 30% de celle retrouvée au pied des anciennes vannes et en 2018 près de 80%. Cela reflète une optimisation de la progression vers l'amont des jeunes stades. Après l'échantillonnage de 2018 l'aménagement a été finalisé avec l'effacement complet de l'ouvrage (suppression du radier béton). Les données récoltées en 2019 ne reflètent pas le rétablissement de la continuité, avec toujours une accumulation des jeunes stades au niveau de l'ancien ouvrage d'Estrabeau et une très faible part retrouvée à l'amont au moulin Battant. Néanmoins l'effacement des vannes à laisser place à une zone favorable à l'accueil des jeunes stades, avec un substrat meuble un léger courant.

Les suivis sur le **Barailler / Eyraud** permettent de mettre en avant le blocage très important du premier ouvrage, ce qui a permis de motiver les partenaires à travailler sur cet ouvrage. Le seuil de ce dernier a été arasé en 2015, et le second ouvrage a été aménagé. L'arasement a provoqué une baisse de la ligne d'eau à l'amont entrainant l'apparition d'un seuil difficilement franchissable sur le radier du pont de Coutou. Des pêches au pied de ce seuil ont été réalisées en 2016 et 2017 mais ne montraient aucune accumulation d'anguille. Par contre en 2018 le franchissement semble poser problème, puisque on observe une accumulation importante des jeunes anguilles au pied de la chute d'eau, avec une densité d'anguilles <15cm de 86 ind/100m² (en moyenne en 2016, 2017, 3.5 ind/100m²). On note aussi depuis 2015 une augmentation de la présence d'anguilles au dernier ouvrage pêché (Moulin de Biorne) avec des densités totales de plus de 40 ind/100m² depuis 2018 contre en moyenne 11 ind/100m² avant aménagement. Pour preuve également une anguille marquée en 2013 (324 cm) au niveau du premier ouvrage a été recapturée en 2015 (331 cm) au

dernier ouvrage. Les pêches depuis 2015 qui ont eu lieu après les travaux du second ouvrage, montrent déjà un nombre d'espèces présentes en augmentation (passant de 3 espèces à une dizaine, avec notamment de nombreuses jeunes truitelles qui ont été retrouvées sur site).

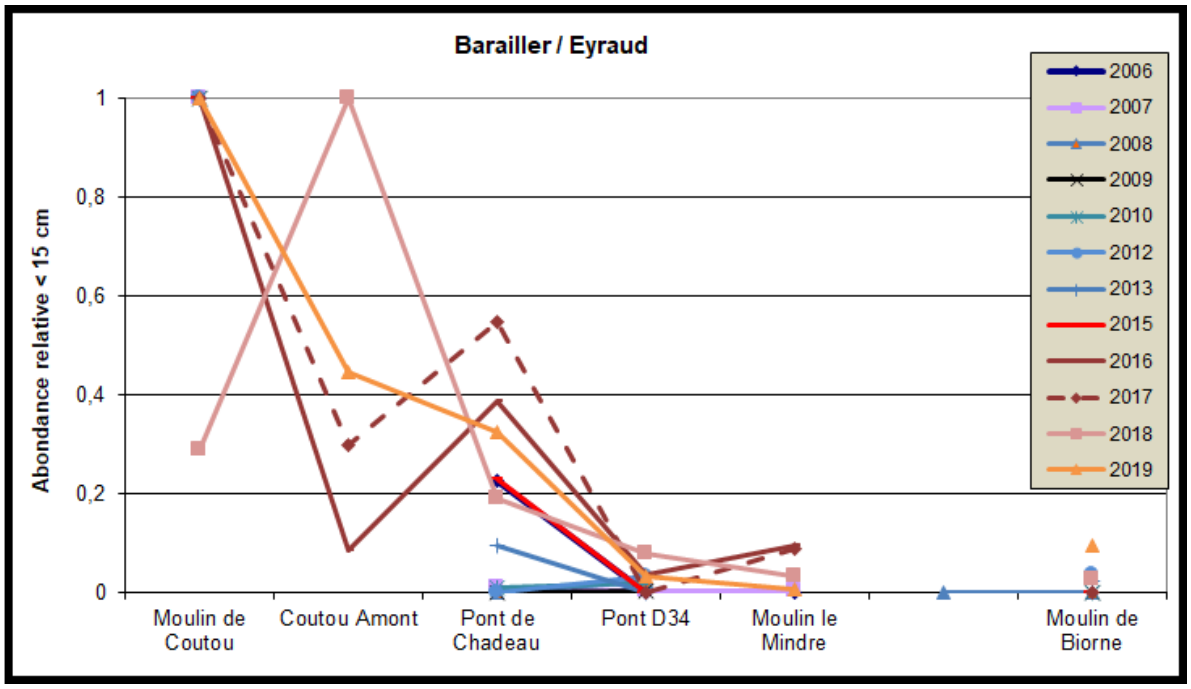


Figure 64 : Impact des ouvrages à la migration de montaison sur Barailler/Eyraud

Figure 64 : Arasement de l'ouvrage aval, Moulin du Coutou a), démantèlement et réaménagement du seuil de répartition du Pont de Chadeau b)

Sur la Barguelonne, les deux premiers ouvrages (Moulin de Castels 2015 et Cornillas 2017) ont été aménagés avec une rivière de contournement à bassin. Les pêches ont eu lieu cette année au Moulin de Castels, au Moulin de Cornillas (2ème ouvrage) ainsi qu'au Moulin de St Paul d'Espis (4ème ouvrage) afin d'évaluer l'efficacité des aménagements. Etant donné que MIGADO n'avait pas réalisé de pêches avant l'aménagement, des données de la FDAAPPMA82 ont été utilisées en termes de comparaison. Ces suivis se sont faits en collaboration avec le Syndicat de bassin versant et la FDAAPPMA 82.

Si l'on observe les densités d'anguilles, on remarque qu'avant aménagement, la densité la plus importante est retrouvée en aval du Moulin de Castels. Sur les suivis depuis 2015, on note des densités moins importantes sur les deux sites aval et une accumulation sur le site amont de St Paul d'Espis. De la même manière que sur d'autres rivières du bassin, des anguilles ont été marquées au niveau du Moulin de Castels en 2015, on a ainsi recapturé en 2016 un individu au Moulin de St Paul d'Espis.

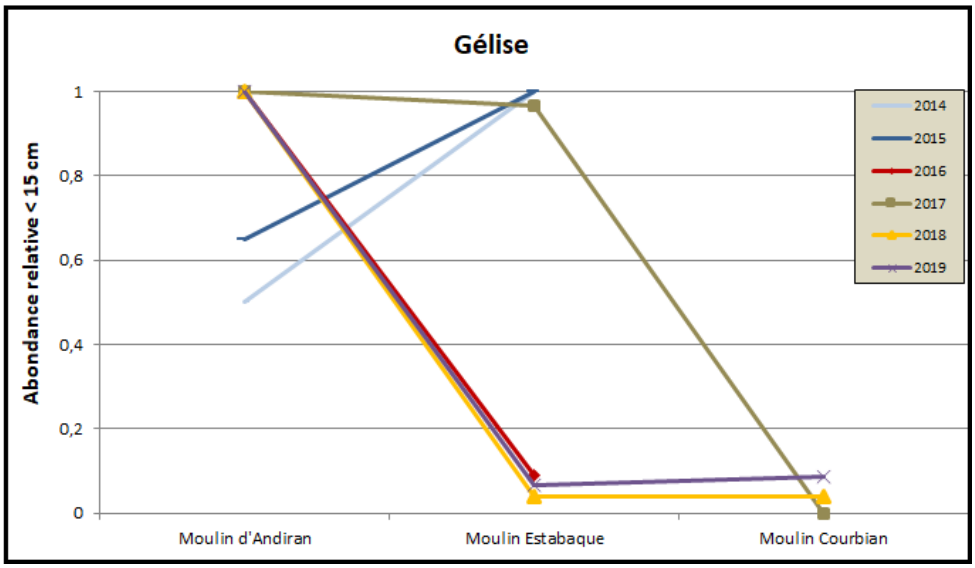
De plus, lors de la pêche, les prospections ont eu lieu également dans les bassins de la rivière de contournement, et 7 jeunes anguilles y ont été capturées à Castels, mettant en évidence l'optimisation du franchissement par ces aménagements. Ces suivis se poursuivront les années suivantes pour confirmer ces résultats.

Desnités totales d'anguilles (ind./100m²)	2012 - avant aménagement	2015 - aménagément Moulin de Castels	2016 - aménagément Moulin de Castels	2017- aménagément Moulin de Castels	2018 - aménagement Moulin de Castels et Cornillas	2019 - aménagement Moulin de Castels et Cornillas
Castels	**18,9***	**16,6****	**6****	**5,2****	**10,9 ****	**21,3**
Cornillas		**18,8****	**3,7****	**0,2****	**8 ****	**4,5**
Lalande	**0,1***					
St Paul d'Espis (bras gauche)			**56****	**24,9****	**25,6 ****	**26,1**
St Paul d'Espis (bras droit)				**5,6****		**5,4**

Figure 65 : Evaluation de l'efficacité de la rivière de contournement sur le site du Moulin de Castels (Tarn et Garonne) (a), site aménagé (b)

Sur la Gélise, le seuil aval, sur lequel est installé la passe fait environ 1.5m de hauteur, était classé comme très difficilement franchissable. Depuis, une passe mixte canoë/anguille a été mise en place. Les premiers résultats de 2014 et 2015 semblaient montrer que les anguilles de moins de 15 cm se retrouvaient accumulées au pied du second ouvrage, laissant présager un bon fonctionnement de la passe. Cependant, les résultats de 2016 montrent une forte accumulation en pied de l'ouvrage équipé. Le syndicat a procédé en automne 2016 à la mise en place d'un nouveau tapis de reptation (Tapis Picots, Marseille Modelage Mécanique) car l'ancien était mal positionné et s'était fortement dégradé. De plus, la vanne associée à l'ouvrage a été remise en fonction par le propriétaire permettant ainsi d'ajuster les niveaux d'eau sur la passe.

Les résultats de 2018 et 2019 montrent une forte accumulation des jeunes stades au pied du premier ouvrage. Les densités des individus <15 cm sont 5 fois plus importantes (> 15ind/100m²) que les années précédentes au Moulin d'Andiran tandis que sur l'ouvrage à l'amont les densités sont très faibles 1 ind/100m². Les forts débits enregistrés tout le long du printemps ont certainement eu un effet néfaste sur le franchissement de la passe mixte canoë/anguille avec un courant trop important sur la rampe de reptation. Les suivis en collaboration avec le syndicat « Albret Communauté » devront donc continuer les années à venir afin de suivre l'évolution et le comportement de la population en pied de l'ouvrage.



a)

b)

Figure 66 : Franchissabilité des obstacles à la montaison sur la Gélise (a), passe à canoë et nouveau tapis de reptation (b)

Sur le Ciron, l'objectif est d'évaluer l'efficacité des aménagements, de mettre en évidence les points bloquants. Pour cela des pêches successives en pied d'ouvrage sont réalisées en partenariat avec le syndicat de bassin versant du Ciron. Au total, 9 pêches spécifiques anguille en pied d'ouvrage sont réalisées. En 2020 pour les raisons sanitaires, seul 4 stations associées au pose de Flottangs ont été prospectées. Elles ont concerné cette année l'aval du moulin du Pont (ou moulin des Moines), le moulin de Pernaud (ouvrage effacé septembre 2017), le moulin de Lassalle, le seuil Menaut (ouvrage amont du moulin de Lassalle).

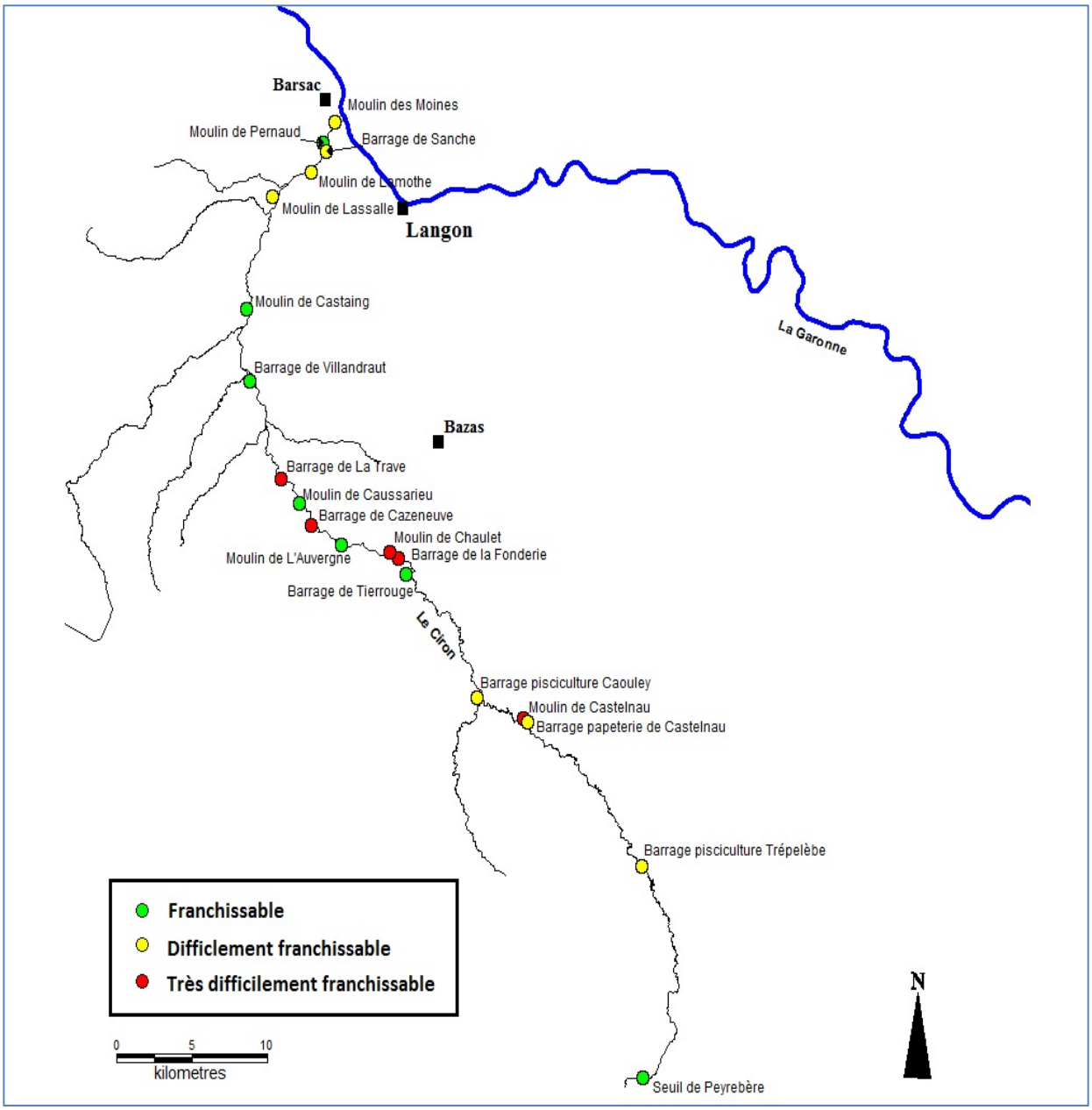


Figure 67 : Cartographie des ouvrages du Ciron et franchissabilité anguilles

La figure 68 ci-dessous représente l'évolution de la population d'anguilles présente au pied des ouvrages. Les ouvrages de Sanches et de Pernaud représentent les seconds ouvrages après le moulin du Pont. Sanches est situé sur le bras droit tandis que le moulin de Pernaud sur le bras gauche.

En 2018 l'impact du premier ouvrage difficilement franchissable du moulin du Pont semblait avoir été réduit par les importants débits tout au long du printemps. En 2019, comme en 2016 et 2017 le moulin du pont représente la plus forte accumulation d'anguilles de l'axe Ciron, avec une diminution nette des densités sur les sites amont. On peut noter cette année une augmentation importante des densités sur l'ensemble des stations.

On observe clairement pour les quatre années de suivi un pic d'accumulation en pied d'ouvrage de La Trave (50 ind/100m²) qui apparait être complètement bloquant puisqu'au-delà, la population observée est très faible (5 ang./100 m²).

Les suivis seront renouvelés l'année prochaine afin de confirmer ces résultats et suivre l'évolution de la population en fonction des restaurations et notamment des aménagements fait sur le moulin de Castaing.

Le moulin de Pernaud a été aménagé entre les suivis 2017 et 2018 et la densité retrouvée en 2018 (21.9 ind/100m²) est très proche de celle observée en 2017 (20.3 ind/100m²). Il avait été observé en 2018 que l'arasement du seuil et la renaturation de la rivière sur ce site offraient un habitat favorable à l'accueil des jeunes stades d'anguilles. Les importantes densités (157 ind/100m²) retrouvées en 2019 confirment le retour d'un habitat favorable aux jeunes anguilles.

En 2020 les 4 stations péchées montrent une tendance similaire aux autres années, avec une forte accumulation au premier ouvrage du moulin du Pont et une nette diminution à la seconde et troisième station. Les densités observées cette année restent assez importantes avec 230 ang/100m² au moulin du Pont.

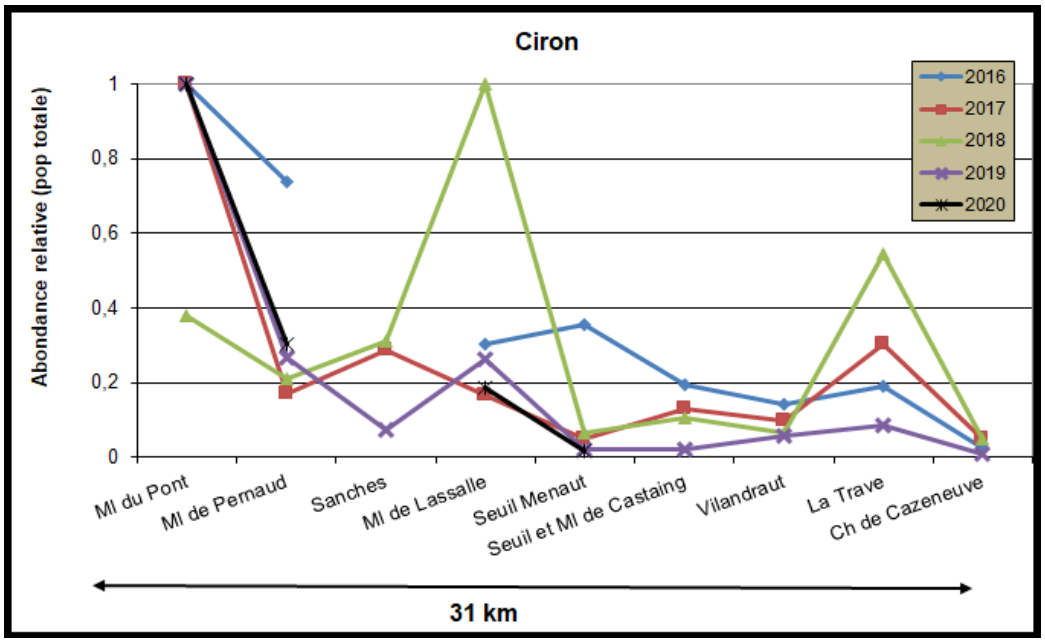


Figure 68 : Evolution de la franchissabilité des ouvrages le long du Ciron

Sur le Chenal du Gua pour la quatrième année consécutive le même protocole a été appliqué pour évaluer l'efficacité des aménagements fait sur les deux premiers ouvrages du pont des paysans et du pont de la Brède. Comme depuis 2017, les densités d'anguilles capturées sont les plus fortes au pied du second ouvrage.

Les densités retrouvées sur ces sites de pêche (entre 3 et 22 ang/100m² en 2020 et entre 14 et 95 ang/100m² en 2019) semblent très faibles au vu de la situation du cours d'eau très proche de l'océan. Ce faible nombre d'individus peut refléter une faible accumulation des poissons et donc une bonne efficacité des aménagements. En 2019 la présence de nombreuses anguilles a été observée lors de la pêche sur les brosses de reptation. Néanmoins il est important de noter que la configuration des sites (largeur, profondeur, turbidité) rend la pêche difficile et l'efficacité de capture sur les anguilles inférieures à 15 cm est très faible de 0.45 à 0,65. Pour permettre une interprétation plus fiable, de nouveaux suivis devront se poursuivre les années suivantes afin de compléter et valider ces premières données.

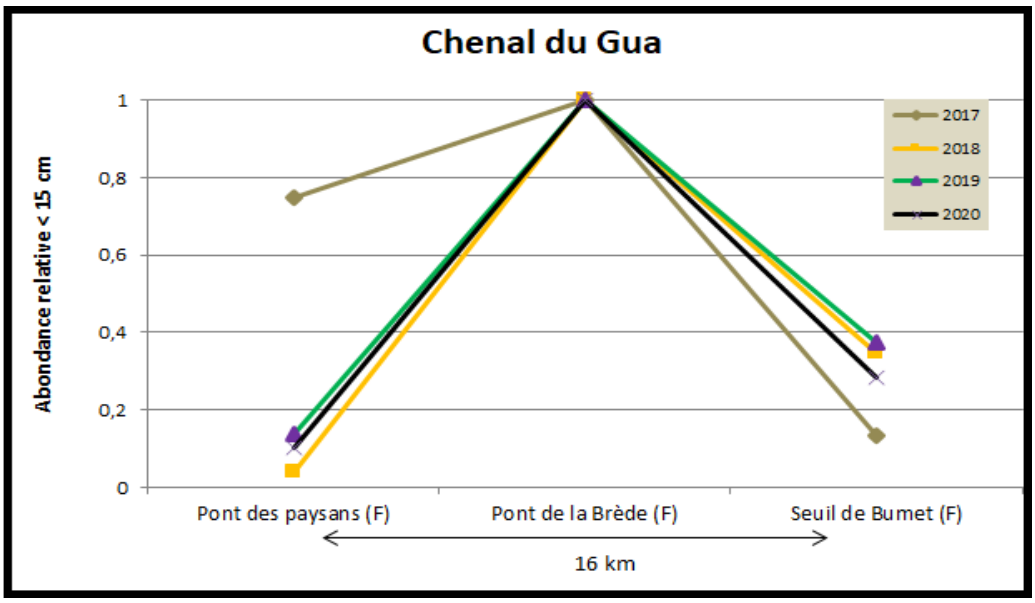


Figure 69 : Evolution de la franchissabilité des ouvrages sur le chenal du Gua

6.3. Marquage/recapture, pour l'évaluation du franchissement des obstacles

Afin de mieux comprendre l'impact des ouvrages sur la migration des anguilles, nombreuses d'entre elles sont équipées de pit-tag lors des pêches électriques. Cette petite puce injectée à l'aide d'une piqure dans la cavité générale du poisson permet une reconnaissance individuelle des poissons. Ce marquage permet, lors des campagnes de pêche annuelles, d'observer les déplacements des anguilles lorsqu'elles sont recapturées. Ce suivi se fait depuis 2005 sur tous les cours d'eau dont l'objectif des pêches est d'évaluer l'impact des ouvrages ou les effets des aménagements. Plus de 2000 anguilles ont ainsi été équipées de tag sur 23 cours d'eau du bassin Garonne Dordogne.

Les anguilles ont été marquées d'une taille allant de 137 mm à 998 mm. Les anguilles dont la taille est inférieure à 200 mm ont été marquées grâce à des TinyTag (8mm) mais pour des raisons pratiques de lecture sur le terrain ces marques ne sont plus employées. Depuis 2017 seul les anguilles mesurant entre 200 et 300 mm sont marquées.

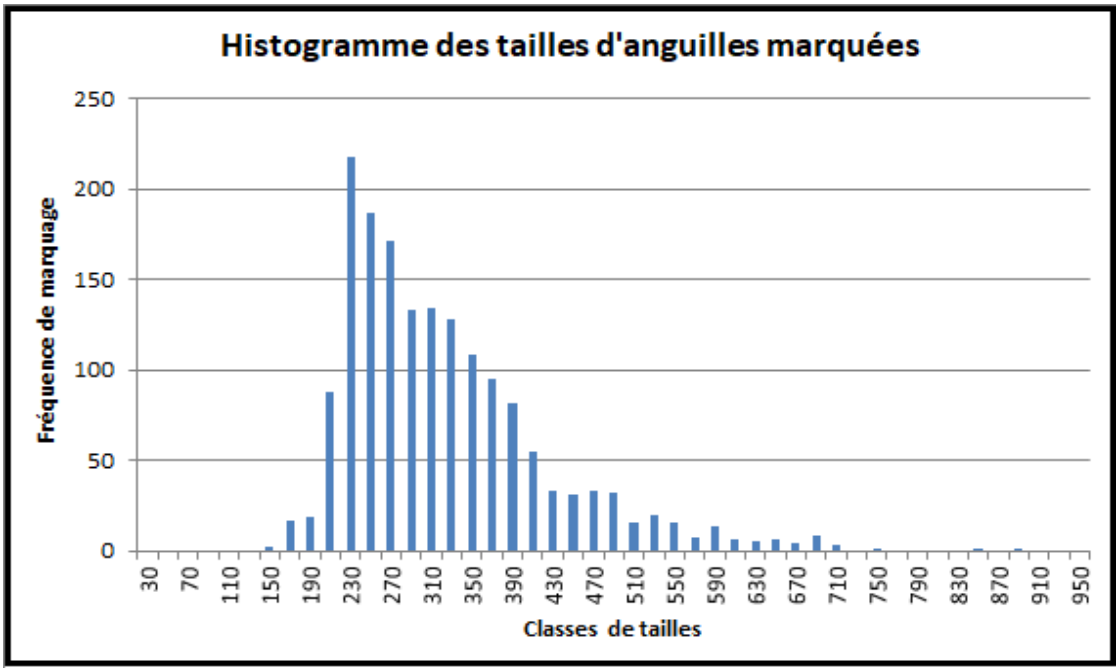


Figure 70 : Classes de taille des anguilles suivies par marquage Pittag

Sur les 2 036 anguilles marquées, 264 ont été recapturées au moins une fois ; soit près de 13% ; 61 anguilles ont été recapturées 2 fois, 19 l'ont été 3 fois, 9 l'ont été 4 fois, 2 l'ont été 5 fois et une a été recapturée 6 fois entre 2009 et 2018.

Seulement 8 anguilles se sont déplacées vers l'amont entre leur lieu de marquage et leur lieu de recapture et une seule vers l'aval. Seulement 3,5% des anguilles recapturées se sont donc déplacées.

Trois anguilles sont passées de la station aval de la Soulège, le moulin de Moustelat à la seconde station du moulin de la Couronne. Inversement une anguille est descendue du moulin de la Couronne au moulin de Moustelat. Ce résultat met en avant l'efficacité de la gestion des vannes du moulin de Moustelat.

Sur l'Engranne une anguille est passée du 7e ouvrage du moulin de Haute Roque au 8e du moulin de Maupas. Une autre anguille est passée du moulin de Maupas au 9e ouvrage du moulin de Jeandillon.

Sur le Barailler une anguille marquée en 2013 au seuil de Coutou à l'aval a été retrouvée en 2015 au 5e ouvrage du moulin de Biorne.

Sur la Barguelonne une anguille marquée à l'aval à l'aval du moulin de Castels a été retrouvée l'année suivante sur le troisième ouvrage du moulin de Saint Paul d'Espis.

Sur le Despartin, une anguille marquée en 2013 au seuil du château Malleret a été recapturée en 2018 au moulin de L'Etue.

La croissance de taille et de poids des anguilles recapturées a aussi été observée. Sur l'ensemble des cours la croissance annuelle moyenne est de 17,7 mm par an, avec néanmoins des écarts importants entre individus allant de 3mm à 80mm par an.

6.4. Conclusions et perspectives

Ces suivis ont pour intérêt d'être assez légers (pêches électriques au martin pêcheur) et de donner des résultats rapides. En effet, dès l'ouverture ou l'aménagement des ouvrages, vu que la part de la population suivie concerne les individus de très petites tailles en cours de migration, les effets positifs se font ressentir vite, et on voit le front de colonisation se déplacer vers l'amont si le site est devenu franchissable. Dans certains cas, on a aussi pu observer que l'effacement du seuil laisse place à un habitat attractif pour les petites anguilles, pouvant brouiller le signal de déplacement du front de colonisation.

La synthèse de ces informations permettra de comparer les différents types de gestion et d'avoir un retour d'expérience sur les aménagements proposés en termes d'efficacité au franchissement piscicole.

		Année de 1ER recapture															Nombre de 1er recaptures		
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total recaptures	Nombre ang. marquées	Taux de recapture (%)
Année de marquage	2005	8	5	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	82	20,73%
	2006		20	6	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	32	145	22,07%
	2007			7	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	14	109	12,84%
	2008				31	6	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	41	167	24,55%
	2009					13	3	8	1	1	2	0	0	4	1	0	33	264	12,50%
	2010						10	13	4	0	0	0	0	2	0	0	29	186	15,59%
	2011							1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100,00%
	2012								13	3	7	0	1	2	0	0	26	195	13,33%
	2013									5	6	3	3	0	2	0	19	129	14,73%
	2015											6	2	0	1	0	9	140	6,43%
	2016												5	6	4	1	15	99	15,15%
	2017													10	6	1	16	158	10,13%
	2018														9	1	9	137	6,57%
	2019															3	3	165	1,82%
	2020																0	59	0,00%
																	264	2036	22,34%
																			15,28%

Tableau 15 : Récapitulatif des marquages et premières recaptures

7. EVALUATION DE LA CAPACITE DE DEVALAISON DES ANGUILLES ARGENTEES DANS LES ZONES DE MARAIS AMENAGEES POUR LA MONTAISON, ET ADAPTATION SI NECESSAIRE DE LA GESTION DU MILIEU

Les premiers aménagements des ouvrages à marée ont eu lieu en 2009. Cependant, de nombreux gestionnaires de marais ferment les vannes présentes en amont des portes à flot une grande partie de l'année. Il a été proposé de **travailler avec les gestionnaires des milieux afin d'optimiser la gestion des marais en adéquation avec les besoins de l'anguille en dévalaison**.

Dans un premier temps, une expertise sera réalisée grâce à des pêches au verveux avant la période supposée de migration de dévalaison et, après cette période, afin de conclure sur la nécessité d'adapter la gestion du marais, en fonction des possibilités de dévalaison des anguilles présentes en amont. La dévalaison de l'anguille argentée est connue pour être provoquée en partie par des forts débits, des appels d'eau depuis l'amont, ou dans les zones de marais où elles sont présentes. Or, la gestion actuelle des marais sur certains sites ne met en évidence que très peu de périodes de fort débit ou d'appel d'eau. En 2016, le protocole a été discuté et défini, et des premiers tests de calage de verveux ont été mis en place. La localisation d'emplacement des pièges a été calée avec les gestionnaires et les premiers suivis complets auront lieu début 2017.

Trois verveux seront installés sur chaque site. Les sites choisis sont :

- Le marais du Chenal du Gua. La porte à flot est gérée grâce à une vantelle depuis 2011 et les ouvrages successifs suivant ont été aménagés par des passes à anguilles en 2014. La population d'anguilles devrait commencer à être bien présente sur le secteur. Trois sites ont été définis pour l'emplacement des verveux : Le marais du lieu-dit « Les Sescats », le marais à l'aval du pont de la D101 et le marais à l'amont du pont de la Brède (Vendays-Montalivet).

- Le marais de la Jalle du Breuil. Les clapets sont gérés grâce à un raidisseur depuis 2010 et les pêches électriques ont montré des niveaux d'abondance élevés depuis la gestion de l'ouvrage aval, avec des densités d'anguilles en amont des clapets multipliées par 20 certaines années. Les sites choisis sont au niveau de la voie ferrée (St Estèphe), dans le marais de Lafite (Pauillac) et en aval du château du Breuil (Cissac-Médoc)

- Le marais de la Maqueline / Laurina. La porte à flot est gérée grâce à une gestion de vantelle depuis 2011. Les sites choisis sont à l'aval la confluence Maqueline/Hontique (Cantenac), la confluence Laurina/Maqueline (Labarde et Macau) et la Laurina dans le marais de Labarde (Labarde).

Le marais de Despartins. La porte à flot étant gérée seulement depuis 2015 de manière régulière, les suivis au verveux ont démarré en 2018. Les sites choisis sont le Despartin au niveau du château Ségur, la jalle du Mitivier et le canal St Aubin qui sont les deux canaux de vidange du marais.

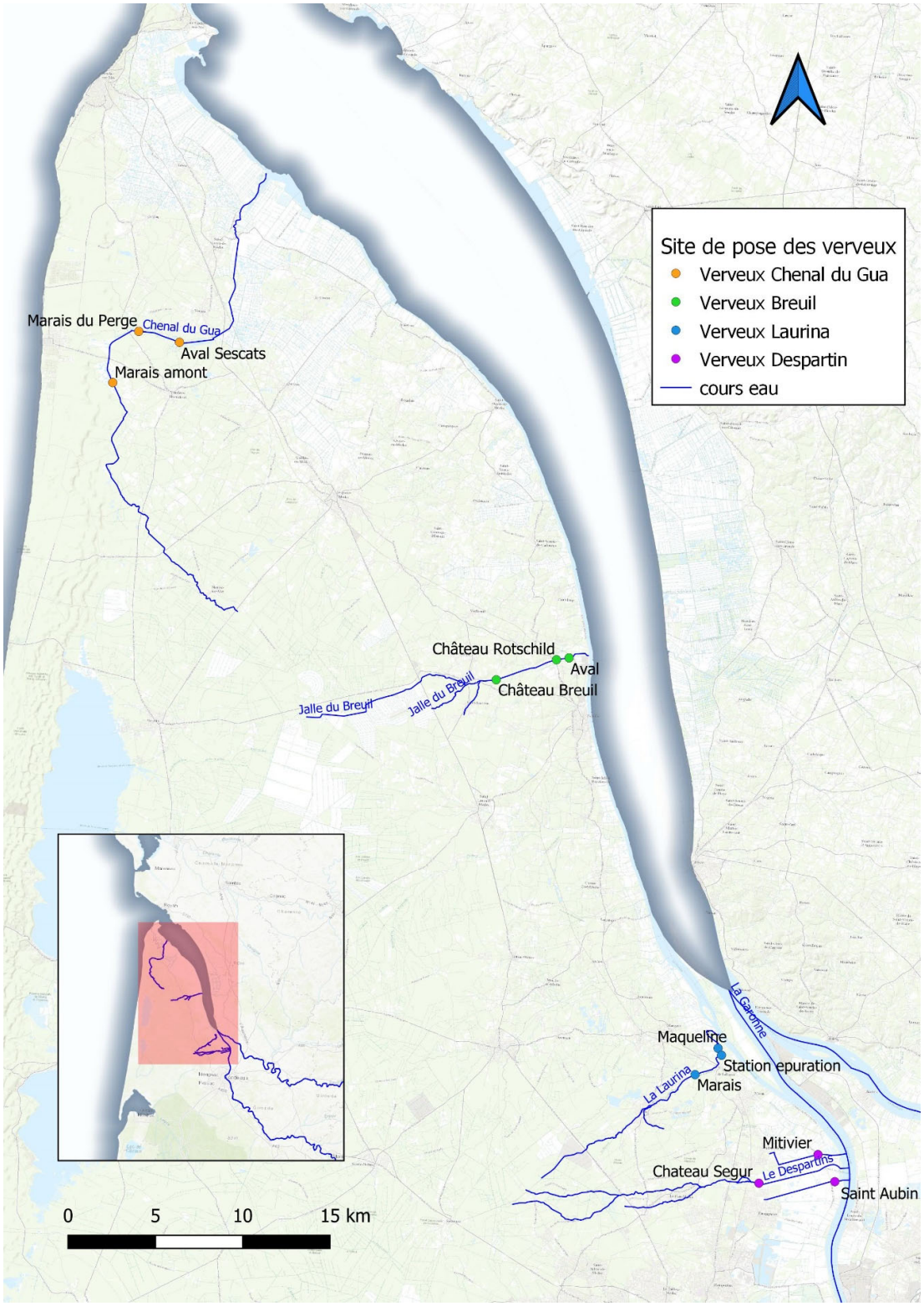


Figure 71 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux.

Les engins utilisés sont des verveux doubles de mailles homogènes de 6mm (2 fois 5 chambres) d'une hauteur de 37 cm avec une paradière de 8 m. Ils sont posés pour une durée d'environ 24h comprenant une nuit entière de pêche. Cette année en raison de la crise sanitaire et

des restrictions imposées seule une session printanière a pu être mise en place à la fin Mai sur le Despartin ; deux sessions à l'automne : une sur la Jalle de Breuil le 14/10/20 et l'autre le 10/12/2020 sur la Laurina.

Figure 72 : Verveux utilisés pour les suivis.

En raison des évènements expliqués précédemment c'est donc 3 sessions de pêche qui ont eu lieux en 2020 ayant permis de capturer trois anguilles. La majorité des anguilles (2) ont été capturées lors de la session printanière, l'autre durant celles de l'automne.

Tableau 16 : Récapitulatif des captures d'anguilles 2020

Date	Lieux	Taille (mm)	Poids (g)	Diamètre Occulaire (Horizontale/Verticale) (mm)	Longueur Nageoire pectorale (mm)	Stade Argentée ou Jaune (selon l'indice de Durif)	Observation
27/05/2020	Despartin : Saint Aubin	585	338	h:7,05/v:5,97	26,04	J	
27/05/2020	Despartin : Saint Aubin	176				J	
14/10/2020	Jalle de Breuil, station PGA amont château de breuil	387	116	h:6,12 / v:5,97	20,49	A	
10/12/2020	Laurina	RAS					

Afin de définir l'argenture des individus l'indice de Durif (Durif. 2003) est appliqué aux individus potentiellement argentés après observation. Cette année, une anguille argentée a été capturée sur la Jalle de Breuil lors de la session du 14 octobre.

La présence plus importante d'anguilles jaunes capturées en Mai est logique au vu de l'élévation des températures qui favorise l'activité et les déplacements des individus de ce stade et donc les chances de les capturer.

Pour cette troisième année de suivi, pour 3 sorties, le ratio de capture par sortie a logiquement diminué par rapport aux années précédentes du fait du faible nombre de session. Il reste tout de même à 1ang/sortie (contre 1.18 ang/sortie en 2019 et 1.28 en 2018). Pour optimiser les captures d'anguilles argentées il semble important que la pose des verveux se fasse tant que possible lors des augmentations de débits.

Si dans les prochaines années, il apparait que la capture des stades argentés reste compliquée, il sera important de suivre l'évolution des classes de taille et des degrés d'argenture de la population en place qui permettrai de déceler le départ des anguilles argentées présentes dans le milieu. Ce suivi s'appuie sur le protocole mis en place il y a plusieurs années par le CEMAGREF dans le marais poitevin.

La montaison étant dorénavant en cours d'aménagement pour les civelles, il est important de s'assurer dans les années à venir que la dévalaison des argentées est maintenant possible.

De plus, un travail est réalisé en commun avec le Forum des Marais Atlantiques, dans le cadre du 3e plan d'action en faveur des milieux humides (2014-2018), et tout particulièrement de l'action n°49 du PNAMH « Connaître et évaluer le potentiel des milieux littoraux pour l'accueil des populations piscicoles comme l'anguille européenne ». MIGADO a intégré le groupe de travail de cette action, ce qui permettra de travailler sur les données Gironde et de définir de manière commune des critères à prendre en compte pour la qualité et la capacité d'accueil d'un marais, prioriser les marais au niveau de l'estuaire et adapter sa gestion et ses aménagements pour l'anguille.

CONCLUSION

Les suivis réalisés en 2020 sont plus mitigés que ceux des dernières années en terme de tendance à l'amélioration de la population d'anguilles sur le bassin Garonne Dordogne. L'indicateur du front de répartition et de l'évolution des classes de taille sur les stations de contrôle n'ont pas vraiment évolué cette année, et semblent être identiques à ceux de 2019. Seul le flux entrant de civelles semble poursuivre sa légère amélioration entamée les années précédentes.

En l'état actuel de la population, les parties aval du bassin, encore colonisées par les civelles, devront être accessibles aux anguilles. Or, actuellement, 90 % du linéaire est difficilement accessible pour cette espèce. Les tests de gestion concrets ont été développés afin d'analyser différents moyens de franchissement piscicole sur les aménagements existants : portes à flot, vannes, seuils de moulins… Ces actions, en total partenariat avec les propriétaires et gestionnaires locaux, ont permis de mettre en évidence des premiers résultats encourageants et de proposer des systèmes de gestion différents adaptables aux contraintes locales. La libre circulation a d'ores et déjà été rétablie sur cinq sites équipés d'ouvrages de protection à la mer et le sera prochainement sur la moitié du linéaire d'un affluent de la Garonne, grâce à des systèmes proposés simples, rustiques et efficaces. Les systèmes proposés n'ont aucun impact sur les usages amont. Les densités d'anguilles présentes en amont de ces ouvrages ont été multipliées par 20 ou 30. Les suivis développés permettent d'évaluer l'efficacité des systèmes de gestion ou les aménagements proposés.

Le suivi du flux entrant de civelles, mis en place depuis l'hiver 2015/2016, montre des tendances d'évolution similaires avec les captures des pêcheurs marins et fluviaux. De plus, les observations recueillies durant l'hiver lors de ces pêches semblent corroborées par les résultats de pêches électriques. Les prochaines années de suivis permettront de comprendre plus finement si ces captures expérimentales s'avèrent être un bon indicateur du recrutement estuarien.

La mise en place du suivi par engins passifs « Flottang » a permis de découvrir une méthode alternative et complémentaire à la pêche électrique. Les résultats obtenus, pas assez nombreux pour l'instant, montrent tout de même une corrélation avec les suivis par pêches. L'effet d'accumulation est aussi mis en évidence avec des captures plus abondantes en pied d'ouvrage qu'à l'aval de la station. Les prochains suivis permettront de compléter les résultats pour affiner la relation entre les deux techniques d'échantillonnage. Nous avons observé en 2018 que les captures en septembre sont compliquées, il faudra donc privilégier, selon les conditions météorologiques les mois de mai et juin.

Les pêches aux verveux devront se poursuivre avec des poses plus régulières au printemps et avec des conditions hydrologiques plus favorables (débit en augmentation) afin de mieux comprendre la migration d'avalaison et la production des anguilles argentées dans les marais aménagés à la montaison.

La synthèse de toutes ces actions permet à la fois d'avoir une idée sur :

- l'état de la population d'anguilles (suivi front de colonisation, suivi du flux entrant de civelles, dévalaison anguilles argentées), qui semble s'améliorer ces dernières années, mais a légèrement stagné en 2020,
- les tests et l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion proposées (ouvrages à marée et suivi de l'impact des ouvrages),
- l'apport de connaissances complémentaires sur la population ou sur les pressions (enquêtes pêche à la ligne et analyses de l'effet des paramètres environnementaux sur la migration).

De plus en 2020, à cause de la crise sanitaire COVID-19, certains suivis n'ont pu être réalisés sur la période de mars à mai. En juin et juillet 2020, certaines pêches n'ont pas été mises en place également, afin d'alléger le temps de contact du personnel après le déconfinement. Le choix des sites non prospecté s'est fait dans un soucis de ne pas biaiser le suivi mis en place depuis 2005, et ils seront prospectés en 2021.

Opération financée par :

*La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe agissent ensemble **pour votre territoire***

Association MIGADO

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42 - mail : contact@migado.fr

www.migado.fr