

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

Année 2023

V. Lauronce, F. Prellwitz, F. Candelier



M I G A D O

SOMMAIRE

i

Introduction	1
1 Suivi du flux entrant de civelles.....	2
1.1 Flux entrant de civelles pendant la saison 2022-2023	3
1.2 Comparaison avec les données des pêcheurs professionnels	5
1.3 Suivi de la pigmentation des individus capturés.....	8
1.4 Suivi de l'évolution de la taille des individus capturés	9
1.5 Conclusions et perspectives	10
2 Le suivi du front de répartition des jeunes anguilles : réseau de pêche spécifique anguille.....	11
2.1 Méthodologie.....	11
2.1.1 Répartition des stations de pêche sur le bassin.....	11
2.1.2 Méthodologie utilisée.....	14
2.2 Résultats	15
2.2.1 Efficacité des pêches électriques en fonction de la classe de taille.....	18
2.2.2 Répartition des anguilles en fonction des classes de taille.....	18
2.2.3 Répartition des anguilles en fonction des classes de taille et de la distance à la limite de la marée dynamique.....	21
2.2.4 Répartition des anguilles en fonction du compartiment.....	22
2.2.5 Répartition des anguilles en fonction de la distance de la confluence du point de pêche à la LMD	23
2.3 Les fronts de colonisation de la population en 2023	24
2.3.1 Le front de répartition des individus de moins de 300 mm	24
2.3.2 Le front de répartition des individus de moins de 150 mm	24
2.3.3 Le front de colonisation des individus de moins de 100 mm.....	25
2.4 Les premières comparaisons de l'évolution de ces fronts.....	26

2.4.1	Le front de colonisation des individus de moins de 150 mm.....	26
2.4.2	Le front de colonisation des individus de moins de 10 cm	28
2.4.3	Analyses statistiques	29
2.5	Analyse pathologique des anguilles.....	31
2.5.1	Prévalence globale	32
2.5.2	Prévalence des lésions DELT (Déformations, Erosions, Lésions, Tumeurs)	33
2.5.3	Indice pathologique global lésionnel (IpGL).....	33
2.5.4	Indice pathologique Global Parasitaire (IpGP)	34
2.6	Synthèse.....	34
3	Mise en place et test d'une méthode alternative aux suivis par pêches électriques : Le piegeage par engins passifs « Le Flottang »	36
3.1	Méthodologie.....	36
3.2	Résultats	38
3.2.1	Evaluation de l'effet d'accumulation en pied d'ouvrage	39
3.2.2	Comparaison des données Pêches électriques et Flottang	39
3.3	Test flottang à la suite de l'atelier du groupe anguille du GRISAM	41
3.3.1	Contexte	41
3.3.2	Résultats.....	43
3.4	Conclusion.....	44
4	Analyse des rythmes migratoires de l'anguille sur les stations de contrôle de la Garonne et la Dordogne en lien avec les facteurs environnementaux.	46
4.1	Les stations de contrôle	46
4.2	Hydrologie des deux cours d'eau	48
4.3	La migration des anguilles à Golfech et Tuilières	49
4.4	Les conditions environnementales de migration des anguilles.	52

4.5	L'évolution des classes de taille au fil des années, reflet de l'évolution de l'état de la population	54
4.6	. Les « marquages-recaptures » par pit-tag des individus en migration sur la Garonne et la Dordogne	57
4.7.1.	Nombre d'individus marqués	57
4.7.2.	Taux de recapture annuels à partir de l'année de lâcher.....	59
4.8.	Franchissement au niveau du site de Mauzac sur la Dordogne	61
4.9.	Franchissement au niveau du site du Bazacle et de Carbonne sur la Garonne	63
4.10.	Suivi des anguilles en migration sur le site de Monfourat.....	64
4.11.	Principales conclusions et perspectives	65
5	Gestion des ouvrages de protection à la mer de l'Estuaire de la Gironde	66
5.1	Avantages et inconvénients des différents systèmes proposés et testés	67
5.2	Suivi de l'efficacité de la gestion des portes à flot de la Jalle du Nord	68
5.3.	Suivi de l'efficacité de la gestion des portes à flot de la Jalle du Sud	70
5.4.	Suivi d'envasement de l'amont des ouvrages de protection à la marée aménagés	72
5.4.1.	Jalle du Breuil	73
5.4.2.	Jalle de Castelnau.....	74
5.4.3.	Canal du Despartins	74
5.4.4.	Laurina.....	75
5.4.5.	Conclusion.....	75
5.5.	Conclusions et perspectives	75
6.	L'évaluation de l'impact des ouvrages à la migration et l'efficacité des mesures de gestion ou des aménagements mis en place	77
6.3.	Evaluation de l'impact des ouvrages avant aménagement.....	77
6.3.1.	Les ouvrages bloquants	77

6.3.2.	Les ouvrages ralentissant ou plus ou moins bloquant.....	78
6.4.	Evaluation de l'efficacité des aménagements ou de la gestion mises en place sur les ouvrages.....	78
6.4.1.	L'Engranne.....	78
6.4.2.	Le Barailler / Eyraud	79
6.4.3.	La Gélise	81
6.4.4.	Le Ciron	82
6.4.5.	Le Chenal du Gua.....	83
6.4.6.	Maillarde et Guy	84
6.4.7.	Le Baillon.....	84
6.5.	Marquage/recapture, pour l'évaluation du franchissement des obstacles	85
6.6.	Conclusions et perspectives	86
7.	Evaluation de la capacité de dévalaison des anguilles argentées dans les zones de marais aménagés pour la montaison, et adaptation si nécessaire de la gestion du milieu.....	88
	Conclusion.....	92

Liste des figures

Figure 1 : Cadre de pêche utilisé pour le suivi du flux entrant de civelles.....	2
Figure 2 : Sites sélectionnés pour le suivi du flux entrant de civelles	3
Figure 3 : Evolution du flux entrant de civelles (nb d'individus/m3 filtré) depuis 2015.....	4
Figure 4 : Evolution du flux entrant de civelle au cours de la saison 2022-2023 en fonction de la température de l'eau	4
Figure 5 : Evolution du flux entrant de civelle au cours de la saison 2022-2023 en fonction des matières en suspension..	5
Figure 6 : Comparaisons entre les captures en pêches expérimentales et les captures par les pêcheurs professionnels..	7
Figure 7 : Evolution des stades pigmentaires au cours de l'année depuis 2016	9
Figure 8 : Evolution saisonnière de la taille moyenne des civelles capturées sur le Despartins de 2016 à 2023	9
Figure 9 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur le bassin Garonne, Dordogne, Gironde	12
Figure 10 : Pêche électrique spécifique anguille (source : C. Dupouts).....	14
Figure 11 : Efficacité des pêches électriques pour différentes années et classes de tailles.....	18
Figure 12 : Débit de la Dordogne à Pessac sur Dordogne pour 2022 et 2023.....	19
Figure 13 : Débit de la Garonne à Tonneins pour 2022 et 2023	20
Figure 14 : Répartition des captures d'anguilles par classes de tailles et par bassin en 2023	20
Figure 15 : Fréquence des individus par classe de taille en 2023.....	21
Figure 16 : Densités d'anguilles pour la période 2005 – 2022 en fonction du compartiment.....	22
Figure 17 : Densité d'anguilles pour l'année 2023 en fonction du compartiment	22
Figure 18 : Moyenne des densités d'anguilles pour la période 2005 – 2022 en fonction de la distance de la confluence à la LMD	23
Figure 19 : Densité d'anguilles pour l'année 2023 en fonction de la distance de la confluence à la LMD	23
Figure 20 : Relation taille-âge des anguilles dans le bassin Garonne Dordogne	24
Figure 21 : Fréquence des individus < 15 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique en 2023.....	25
Figure 22 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 150 mm pour 2023	25
Figure 23 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 10 cm pour 2023	26
Figure 24 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 15 cm de 2005 à 2023	27
Figure 25 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 10 cm de 2005 à 2023	28
Figure 26 : Probabilité de présence/absence des individus de moins de 100 mm selon les années	29

Figure 27 : Evolution depuis le début des suivis des densités d'anguilles < 300 mm en fonction de la distance du point de pêche à la confluence	30
Figure 28 : Evolution des densités d'anguilles < 300 mm en fonction du compartiment depuis le début des suivis	31
Figure 29 : Grille de description des lésions d'intérêt éco pathologique majeur de Elie et Girard (2014).....	32
Figure 30 : Prévalence globale et des lésions DELT sur les différents sites du suivi	33
Figure 31 : Indice pathologique global des lésions et parasites sur les différents sites du suivi	34
Figure 32 : Flottang dans l'eau	36
Figure 33 : Cartographie des sites de pêche au Flottang	37
Figure 34 : Relève d'un Flottang	38
Figure 35 : Histogramme des classes de taille des captures par session de 2018 à 2023	39
Figure 36 : Schéma d'un flottang avec mousse (D'après G. Simon Univ Perpignan).....	42
Figure 37 : Histogramme des classes de taille des captures pour les sessions de 2022 et 2023	44
Figure 38 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés	46
Figure 39 : Passe à anguilles installée sur le site de Tuilières en 2010.....	47
Figure 40 : Passe à anguilles de Golfech.....	47
Figure 41 : Relation débit-température sur les deux cours d'eau	48
Figure 42 : Débits et températures de la Dordogne et Garonne en 2023.	48
Figure 43 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières	50
Figure 44 : Rapport entre le nombre d'anguilles à Golfech et à Tuilières de 2012 à 2023.....	51
Figure 45 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières	51
Figure 46 : Durée de la migration des anguilles en fonction de la densité d'individus	52
Figure 47 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Garonne à Golfech et nombre d'anguilles ayant migré par typologie.....	53
Figure 48 : Migration des anguilles en 2023 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).....	53
Figure 49 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Dordogne à Tuilières et nombre d'anguilles ayant migré par typologie.....	54
Figure 50 : Migration des anguilles en 2022 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).....	54
Figure 51 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières.....	55
Figure 52 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières.....	57
Figure 53 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Tuilières et Mauzac.....	61

Figure 54 : Localisation des stations de pêches électriques en amont de Mauzac.....	63
Figure 55 : Migration d'anguilles au niveau des stations du Bazacle et de Carbonne	63
Figure 56 : Evolution des captures d'anguilles (durée = 1 nuit) au niveau du site de Monfourat de 2016 à 2023	64
Figure 57 : Classes de tailles des anguilles en migration à Monfourat de 2016 à 2023.....	65
Figure 58 : Synthèse des différents systèmes de gestion des ouvrages à la mer, testés en Gironde.....	67
Figure 59 : Rythme d'entrée des civelles au niveau des portes à flot de la Jalle du Nord.....	68
Figure 60 : Répartition des stades pigmentaires en fonction du mois de l'année au niveau de la porte à flot de la Jalle du Nord, gérées par raidisseurs	69
Figure 61 : Evolution des densités sur la Jalle du Nord avant l'installation des raidisseurs (2021) et après leur installation (2022 – 2023)	69
Figure 62 : Leptocéphale de congre des Baléares capturés lors des pêches au niveau des portes à flot de la Jalle du Nord en avril 2023.....	70
Figure 63 : Rythme d'entrée des civelles au niveau des portes à flot de la Jalle du Sud.....	71
Figure 64 : Evolution des densités sur la Jalle du Sud après installation des vanelles	71
Figure 65 : Cartographie des transects effectués sur la Jalle du breuil entre 2015 et 2023	72
Figure 66 : Schéma explicatif des relevés d'altitude	73
Figure 67 : Résultat des relevés d'altitudes sur la Jalle du Breuil.....	73
Figure 68 : Résultat des relevés d'altitudes sur la Jalle de Castelnaud	74
Figure 69 : Résultat des relevés d'altitudes sur le canal du Despartins	74
Figure 70 : Résultats des relevés d'altitudes sur la Laurina.....	75
Figure 71 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Jalle de Castelnaud.....	78
Figure 72 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Laurina	78
Figure 73 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur l'Engranne avant et après aménagement.....	79
Figure 74 : Arasement de l'ouvrage aval, Moulin du Coutou (a) et démantèlement et réaménagement du seuil de répartition du Pont de Chadeau (b).....	80
Figure 75 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur le Barailler / Eyraud avant et après aménagement.	80
Figure 76 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur le Barailler / Eyraud avant et après aménagement avec la station du Pont des Féroux prospecté en 2023.....	81
Figure 77 : Passe à canoé (a) et tapis de reptation (b) au moulin d'Andiran	81
Figure 78 : Cartographie des ouvrages du Ciron et leur franchissabilité pour les anguilles.....	82
Figure 79 : Abondance relative des anguilles sur le Ciron avant et après aménagement.....	83
Figure 80 : Classes de taille des anguilles suivies par marquage Pittag	85
Figure 81 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux sur la Jalle du Breuil et le Chenal du Gua	89

Figure 82 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux sur le canal du Despartins et le ruisseau de la Laurina.....	89
Figure 83 : Verveux utilisés pour le suivi	90
Figure 84 : Répartition des captures d'anguilles par verveux sur une année civile en fonction des différentes années de suivis	91

Liste des tableaux

Tableau 1 : Arrivée moyenne des civelles sur le Despartins selon l'année de suivi.....	7
Tableau 2 : Répartition des stades pigmentaires au cours de l'année depuis 2016.....	8
Tableau 3 : Distances à la confluence des stations de pêche avec les axes principaux, ainsi que leur distance à la mer et à la limite de marée dynamique	13
Tableau 4 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de l'estuaire de la Gironde	15
Tableau 5 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de la Dordogne	16
Tableau 6 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de la Garonne.....	17
Tableau 7 : Répartition des classes de taille pour la période 2005-2022 et 2023.....	19
Tableau 8 : Tailles des individus capturés sur l'ensemble du bassin en fonction de la distance de la confluence du cours d'eau à la limite de marée dynamique pour l'année 2023	21
Tableau 9 : Comparaison de la limite D50 des individus de moins de 10 cm en fonction des années	29
Tableau 10 : Evolution des densités d'anguilles < 300 mm (ind/100m ²) en fonction du compartiment et des différentes années.....	30
Tableau 11 : Résultats des captures de pêche Flottang et densités retrouvées en pêche électrique.....	38
Tableau 12 : Différents objectifs en lien avec l'utilisation du flottangs sur le territoire métropolitain	42
Tableau 13 : Stades pigmentaires simplifiés.....	43
Tableau 14 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières	56
Tableau 15 : Nombre d'anguilles marquées par site de 1999 à 2023	58
Tableau 16 : Marquages et recaptures des anguilles sur les sites de Tuilières et Golfech	60
Tableau 17 : Taux de passage entre Tuilières et Mauzac.....	62
Tableau 18 : Densité totale et relative sur les sites du Ciron au cours du temps.....	77
Tableau 19 : Récapitulatif des marquages et recaptures selon les années	87
Tableau 20 : Récapitulatif des captures d'anguilles 2023	90

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 sur le suivi de l'état de la population :

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

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 2023 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 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, le suivi du flux entrant de civelles permet d'avoir une idée de l'évolution du suivi du recrutement estuarien tout au long de l'année. En 2023, les suivis par pêches électriques pour évaluer le front de colonisation se sont poursuivies afin d'appréhender la répartition des jeunes stades sur les secteurs plus amont du bassin (front de répartition). L'évolution des classes de taille sur les stations de contrôle, ainsi que les conditions de franchissement permettent également de suivre l'état de la population. La mise en commun des 3 indicateurs de suivis d'état de la population peuvent donner une représentation de son évolution sur l'ensemble du bassin.

1 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.

Jusqu'en 2015, les informations disponibles sur les flux entrants de civelles dans l'Estuaire ne concernaient que les périodes de pêche professionnelle qui, grâce aux captures, permettaient d'avoir une idée approximative de la quantité de civelles. Ces quantités sont cependant maintenant biaisées par la mise en place de quotas de pêche, les pêcheurs ayant modifié leurs habitudes de pêche depuis la mise en place de ces quotas.

Une des mesures de suivi de l'état de la population d'anguille à l'échelle du bassin Garonne Dordogne, validée dans le PLAGEPOMI 2015-2020 et reprise dans le PLAGEPOMI 2022-2027, est de mettre en place un suivi du flux entrant de civelles, sur la base des suivis déjà réalisés sur les ouvrages à marée depuis 2009 en adaptant le protocole et le faire évoluer l'objectif, non plus la gestion des ouvrages à marée mais le suivi du flux entrant de civelles tout au long de l'année. Cet indicateur, qualitatif pour le moment permettra d'avoir une vision plus globale de l'arrivée des civelles dans l'Estuaire tout au long de l'année et de comparer les années entre elles.

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, 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 Nouvelle Aquitaine afin d'obtenir les données de captures (biomasse et nombre de pêcheurs) les jours où les échantillonnages sont mis en place.

Le système de pêche est un cadre en fer facilement manipulable 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 1).

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

Lors des premières années de suivi, deux sites étaient prospectés (Le Despartins et la Virvée). Au vu des résultats des premières années, le suivi sur site de la Virvée a été arrêté, les pêches sur site le Despartins étant plus représentatives du flux entrant. Le site d'échantillonnage sélectionné est donc le Canal de Despartins (Figure 2) en rive gauche de la Garonne à 9 km en amont du Bec d'Ambes. L'évolution des captures étant exactement les mêmes sur les deux sites, prospecter deux sites n'apportait pas d'information complémentaire.



Figure 2 : Sites sélectionnés pour le suivi du flux entrant de civelles

1.1 Flux entrant de civelles pendant la saison 2022-2023

Les pêches scientifiques réalisées sur le site de Despartins ont commencé en septembre 2015. Ces données sont transmises annuellement à l'OFB et au groupe d'expert du CIEM dans le cadre de l'évaluation du quota de pêche annuel. Elles sont intégrées aux analyses réalisées, en plus de nombreuses autres données transmises par tous les organismes travaillant sur la civelle. 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 (Figure 3).

Au cours de la période 2022-2023, 22 pêches sur le Despartins ont été réalisées pour l'évaluation du flux entrant de civelles entre le 22 septembre 2022 et le 28 novembre 2023. Le mois de décembre n'a pu être échantillonné à cause des différentes crues qu'il y a eu sur le mois. En moyenne, la durée de pêche sur le Despartins est de 145 minutes avec une inversion du courant 2h45 avant la pleine mer et entre 5 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, en moyenne, un trait de pêche de 20 min sur le Despartins permet de filtrer 997 m³.

Le nombre de civelles capturées lors de chaque session est rapporté au volume filtré, permettant ainsi une meilleure comparaison d'une session à l'autre en écartant l'hypothèse qu'une différence de capture peut être due à une différence de volume d'eau pêché. De manière globale, on constate une augmentation du flux entrant de civelles entre 2015 et 2020. Pour la saison 2020-2021, des crues importantes ont eu lieu en février entraînant l'annulation de pêches pendant la période haute de montaison ce qui explique une diminution du flux. Pour la saison 2021-2022, une nouvelle augmentation du flux est observée avec un pic de captures au moins de mars 2022 de 0,64 civelles par m³ d'eau filtrée. En revanche, pour la saison 2022-2023, une chute drastique du flux est observée avec un pic maximum de capture de 0,048 civelles par m³ d'eau filtrée. Ce faible taux de

capture peut être lié à un faible recrutement estuarien ainsi qu'aux différentes crues qui ont entraîné l'annulation de 3 pêches (1 en janvier 2023, 2 en décembre 2023).

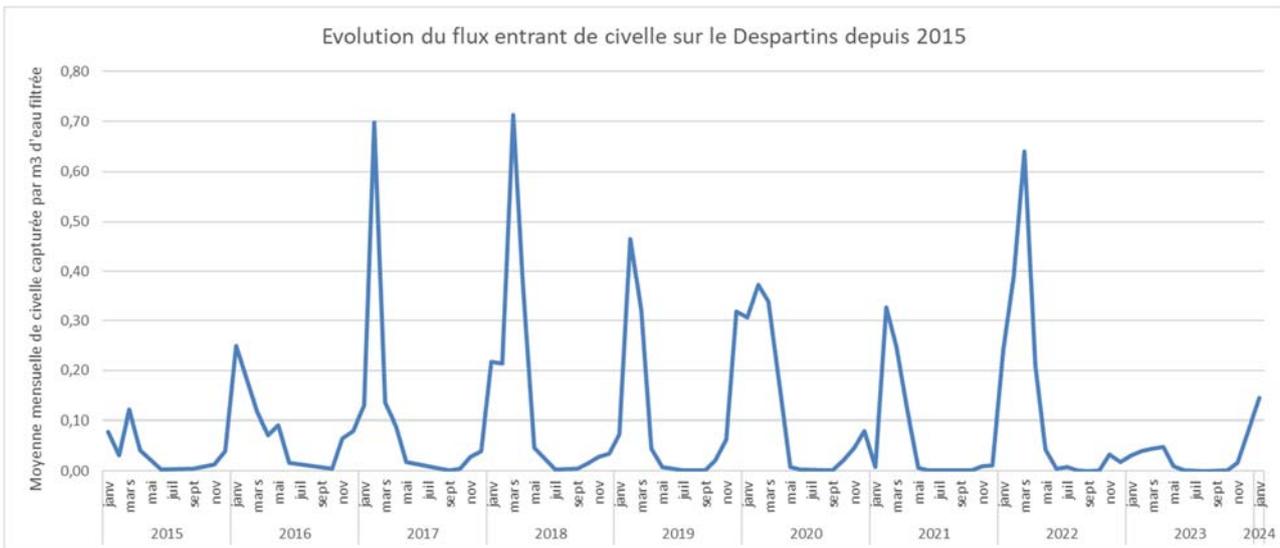


Figure 3 : Evolution du flux entrant de civelles (nb d'individus/m3 filtré) depuis 2015

Comme on peut le voir sur la figure 4, l'évolution des captures au cours cette saison présente un faible pic de migration qui s'étale du mois de novembre jusqu'à fin avril. Les pêches ont été réalisées du 22 septembre 2022 au 28 novembre 2023. Pour cette saison, les premières civelles arrivent un peu plus tard que les dernières saison (en novembre au lieu de septembre) mais en quantité assez faible. Malgré le faible recrutement cette année, on observe quand même qu'il faut attendre que la température descende sous les 7 – 8°C puis remonte, pour voir les premiers pics de civelles arriver. Enfin, lorsque la température dépasse les 15 degrés, les arrivées diminuent jusqu'à être pratiquement nulles au mois d'août.

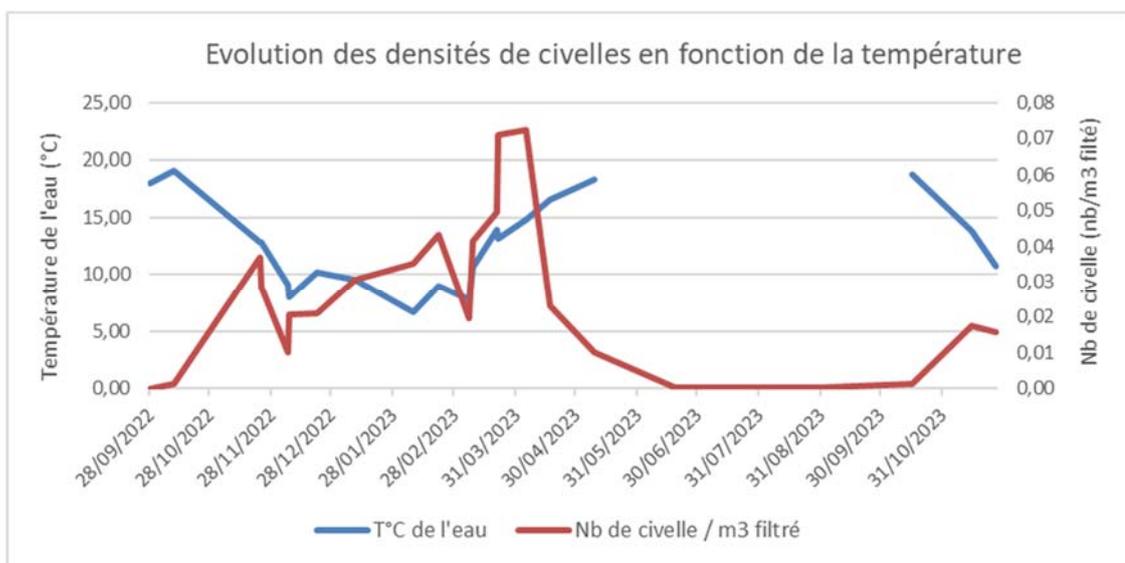


Figure 4 : Evolution du flux entrant de civelle au cours de la saison 2022-2023 en fonction de la température de l'eau

Cette année, comme pour les années précédentes, on observe une augmentation des arrivées de civelles lorsque les MES diminuent et inversement.

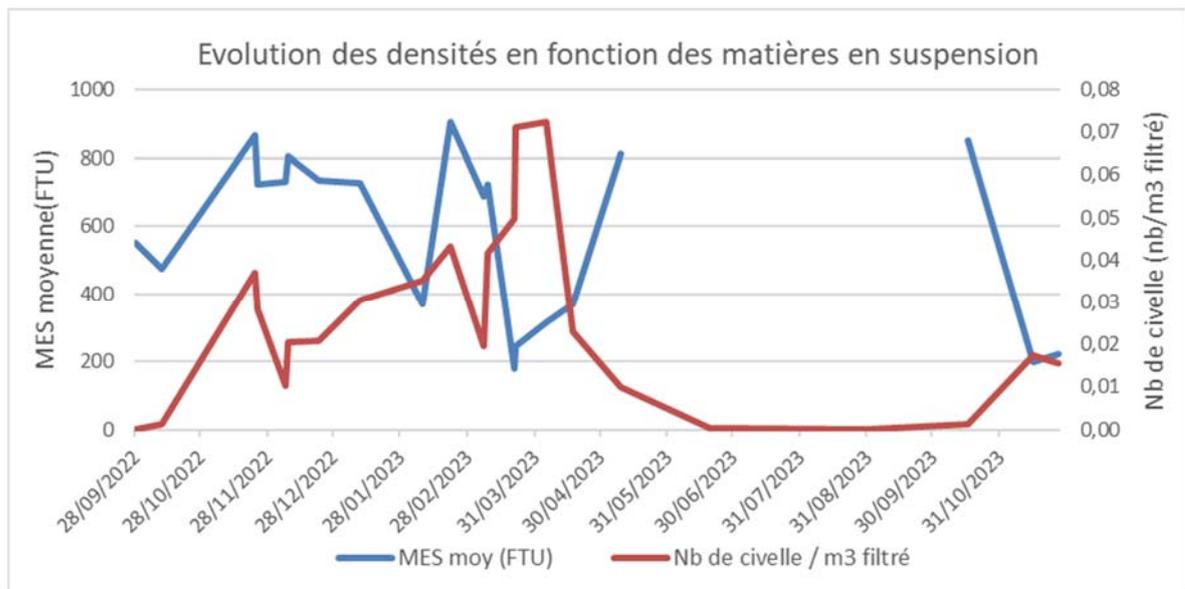


Figure 5 : Evolution du flux entrant de civelle au cours de la saison 2022-2023 en fonction des matières en suspension

1.2 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 d'essayer de comparer les captures présentées précédemment avec celles des pêcheurs professionnels marins et fluviaux. La période de pêche professionnelle s'étale du 15 novembre au 15 avril.

Le CRPMEM Nouvelle Aquitaine et l'AADPPEDG fournissent les données de captures lors des marées qui ont eu lieu de la-veille (J-1) au sur-lendemain (J+2) de notre jour de pêche (J). Les données de capture de MIGADO (nb d'individus / m³ filtré) vont donc être comparées avec celles des pêcheurs professionnels (CPUE en kg / marée). Pour les pêcheurs maritimes, les données transmises à l'heure de la rédaction de ce rapport sont des données provisoires non encore validées et consolidées et seront actualisées l'année prochaine.

À la vue des faibles données de captures des pêches expérimentales sur le Despartins, aucune corrélation ne se dégage entre les captures des pêches expérimentales et l'ensemble des captures sur la marée de la veille des pêcheurs professionnels (fluviaux et marins) pour la saison 2022/2023.

Les données ne sont pas encore assez étoffées et robustes pour valider cette corrélation statistiquement, il faut donc continuer les suivis. La figure 7 et le tableau 1 représentent cette comparaison.

Pour la saison 2016/2017, un pic est observé au niveau des captures expérimentales, 0,70 civ / m³ d'eau filtrée pour le mois de février, qui reflètent une augmentation du recrutement estuarien. Les captures expérimentales moyennes sur cette saison sont de 0,152 civ / m³ d'eau filtrée (Tableau 1).

Pour la saison 2017/2018, le pic de capture en pêche expérimentale sur le Despartins est décalé d'un mois mais est semblable à la saison dernière (0,71 civ / m³ d'eau filtrée en mars) et les captures expérimentales moyennes augmentent (0,162 civ / m³ d'eau filtrée). En ce qui concerne les captures des pêcheurs, une forte augmentation est observée (3,46 kg / marée en 2016/2017 contre 10,82 en 2017 / 2018).

Pour la saison 2018/2019, les captures en pêche expérimentale sont moins importantes (pic à 0,46 civ / m³ d'eau filtrée, moyenne des captures de 0,090 civ / m³ d'eau filtrée). Pour la pêche professionnelle, les captures ont été assez régulières tout au long de la saison.

Pour la saison 2019 / 2020, le pic de capture de civelle est moins important que les années précédentes (0,37 civ / m³ d'eau filtrée) mais les captures moyennes sont les plus importantes depuis le début des suivis en 2015 (0,159 civ / m³ d'eau filtrée). Pour la pêche professionnelle, les captures ont été assez régulières tout au long de la saison.

Pour la saison 2020 / 2021, le pic de capture de civelle est plus petit observé depuis le début des suivis (0,33 civ / m³ d'eau filtrée) comme les captures moyennes 0,078 civ / m³ d'eau filtrée. Ceci peut être expliqué, par le fait que 3 pêches ont été annulées en pleine période de remontée des civelles car les débits et les niveaux d'eau au niveau de la porte à flot étaient trop élevés.

Pour la saison 2021 / 2022, le pic observé est beaucoup plus important que les 3 dernières saisons (0,64 civ / m³ d'eau filtrée) et reflètent une augmentation du recrutement estuarien. Cette augmentation est aussi observable au niveau des captures moyennes de civelles sur la saison (0,130 civ / m³ d'eau filtrée) et les captures par les pêcheurs professionnels (5,24 kg / marée).

Pour la saison 2022/2023, le recrutement estuarien est le plus faible observé depuis 2015 (0,05 civ / m³ d'eau filtrée). Cette diminution est observable au niveau des captures moyennes de civelles sur la saison (0,130 civ / m³ d'eau filtrée), en revanche les captures par les pêcheurs professionnels ont été assez importantes (4.04 kg / marée).

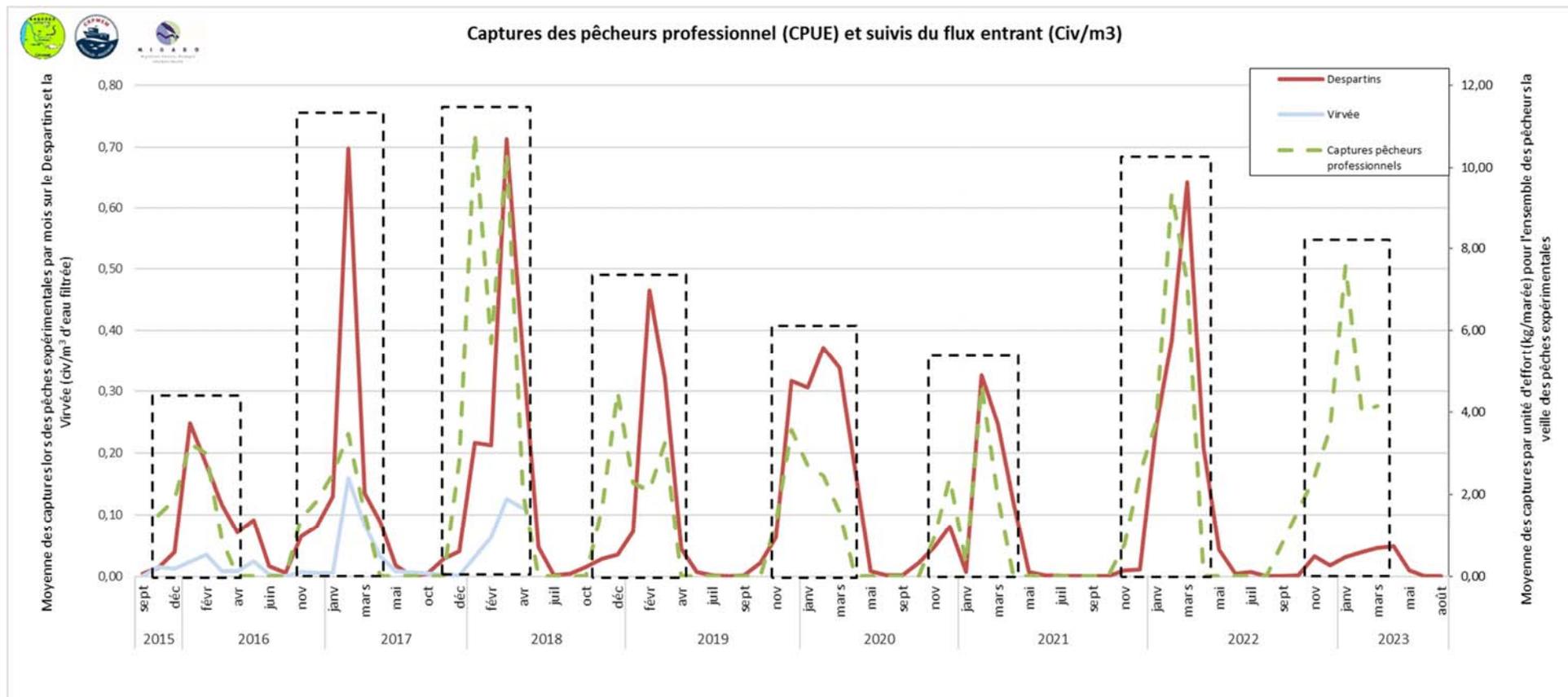


Figure 6 : Comparaisons entre les captures en pêches expérimentales et les captures par les pêcheurs professionnels

Tableau I : Arrivée moyenne des civelles sur le Despartins selon l'année de suivi

Année	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
Arrivée moyenne des civelles sur le Despartins (civ/m3)	0,075	0,152	0,162	0,090	0,159	0,078	0,130	0,020

1.3 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 et VIA0 représentent plutôt des individus entrés récemment dans l'estuaire tandis que les stades plus pigmentés, 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). Au total, depuis 2016, la pigmentation de 28 266 civelles échantillonnées aléatoirement a été analysée et 666 anguilles jaunes ont été capturées (Tableau 2). On observe une dominance du stade VIA1 (1004 ind) alors que les stades VA (1 individu), VB (117 ind) et VIB (83 ind) sont les moins représentés.

Tableau 2 : Répartition des stades pigmentaires au cours de l'année depuis 2016

	VA	VB	VIA0	VIA1	VIA2	VIA3	VIA4	VIB	VII	Total	ANG
Sept		8	4	24	4	2	1	4	1	48	75
Oct		17	32	59	12	4	2	2	1	129	79
Nov	1	23	106	174	49	22	1	2		378	115
Déc		16	95	173	44	14	3	1		346	50
Janv		11	89	137	45	26	9	1		318	17
Févr		25	89	143	88	54	17	1		417	50
Mars		11	69	217	168	137	35	4		641	61
Avr		1	9	48	62	90	58	2		270	55
Mai		3	5	24	26	51	52	50	3	214	90
Juin			1	4	2		3	6	7	23	13
Juil		2	2		6	2	5	4	6	27	23
Août			2	1	1	1	2	6	2	15	38
Total	1	117	503	1004	507	403	188	83	20	2826	666

Sur la figure 7, on observe une chronologie d'apparition des stades pigmentaires en fonction de la saison. Les plus jeunes stades VB sont présents en tout début de saison (septembre et octobre), les stades suivants sont eux bien représentés d'octobre à février pour le VIA0 et de septembre à mars pour le 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 plus tard avec une présence marquée de mai à août et de d'avril à août. Enfin, les derniers stades VIB et VII arrivent en dernier, de mai à août et de juin à août, alors qu'ils sont quasiment absents 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 fraîchement entrées dans les eaux estuariennes.

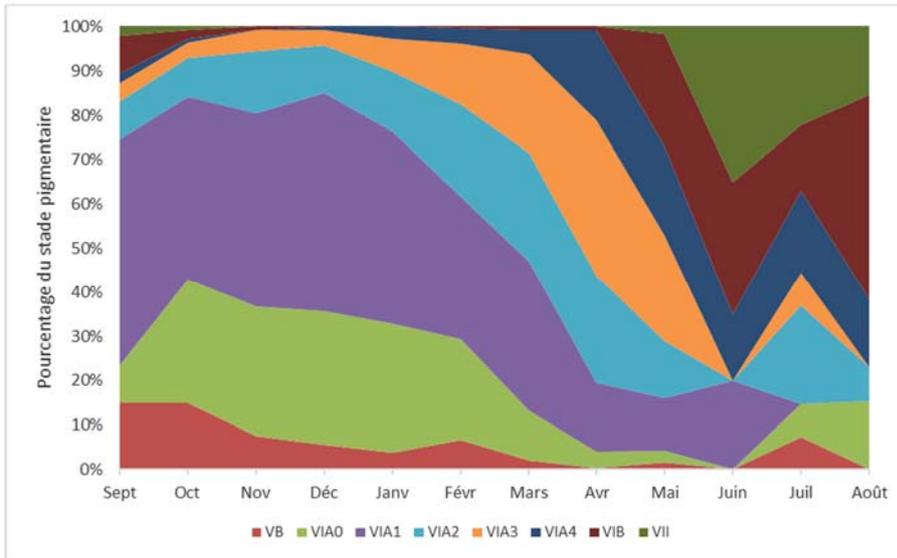


Figure 7 : Evolution des stades pigmentaires au cours de l'année depuis 2016

1.4 Suivi de l'évolution de la taille des individus capturés

Les mois de juin (23 individus), juillet (27 individus) et août (15 individus) comprennent peu d'échantillons car très peu de civelles remontent à cette période, c'est pour cela que la taille moyenne fluctue autant pour ces mois et que leur valeur n'est pas utilisée pour les calculs suivant (Figure 8). L'observation des tailles des civelles montre une bonne corrélation (R^2 de 0,83) avec le mois de capture.

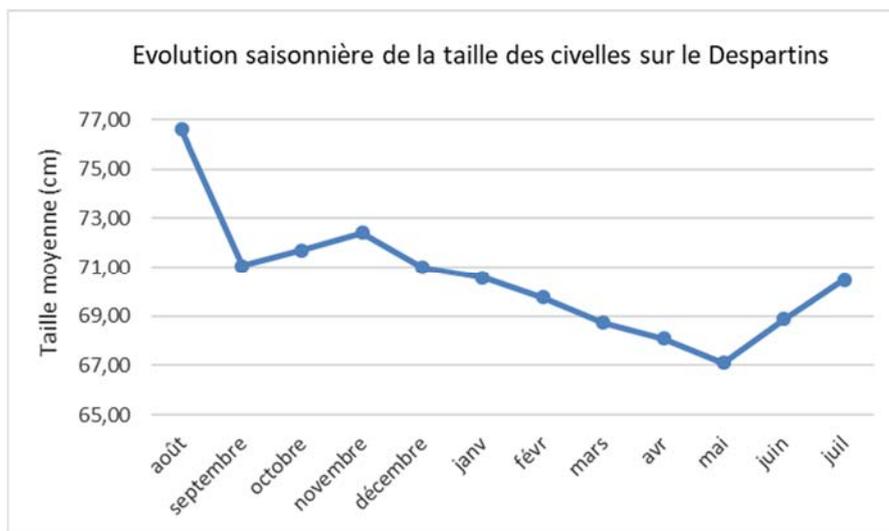


Figure 8 : Evolution saisonnière de la taille moyenne des civelles capturées sur le Despartins de 2016 à 2023

En effet, il apparaît 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 (Figures 7 et 8). 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.

1.5 Conclusions et perspectives

Ce 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 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.

De manière globale, il semble que le flux entrant de civelles ait 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 les saisons 2018/2019, 2019/2020 et 2021/2022. Cette année, le flux entrant a été très faible et ne confirme pas la tendance à la hausse observée sur les dernières années. Il faudra donc confirmer les prochaines années si la tendance du flux entrant de civelles dans l'estuaire de la Gironde est toujours à la hausse ou si elle diminue.

En ce qui concerne, la comparaison avec la pêche, 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. Il 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

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.

2 LE SUIVI DU FRONT DE REPARTITION DES JEUNES ANGUILES : RESEAU DE PECHE SPECIFIQUE ANGUILE

L'un des indicateurs identifiés dans le programme INDICANG est le suivi du 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 aujourd'hui au-dessus des premiers ouvrages sur les axes principaux. Les individus suivis sont donc ceux de moins de 15 voir de moins de 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 les affluents de l'estuaire de la Gironde, afin de suivre ce front de répartition des jeunes individus.

Le comportement migratoire de l'anguille est complexe et on observe une grande diversité de comportements notamment chez les jeunes individus. L'intérêt de suivre cette partie de la population réside dans le fait que les individus de moins de 30 cm migrent encore alors que ceux dont la taille est supérieure à 30 cm sont généralement sédentaires. L'analyse de la répartition des anguilles de moins de 15 cm (voir moins de 10 cm) le long des axes peut 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 est la référence en termes de migration de montaison des jeunes anguilles car il est totalement libre d'ouvrages, le barrage de Golfech étant au-dessus du front de colonisation des moins de 15 cm. En effet, sur la Dordogne, un effet de blocage semble freiner les jeunes anguilles lors de leur migration sur l'axe. Cette référence peut servir de comparaison avec d'autres grands fleuves comme la Loire ou la Charente par exemple.

2.1 Méthodologie

2.1.1 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 la limite transversale à la mer (aval de l'Estuaire) et l'aval de Bergerac sur le bassin de la Dordogne 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. Au fur et à mesure de l'aménagement des portes à flot, des affluents de l'Estuaire de la Gironde ont été intégrés au suivi du front de colonisation, avec des pêches au pied du 1^{er} obstacle en amont des portes à flot franchissables.

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 suffisaient 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 Gat-Mort ne sera plus pêché à la suite du désaccord des propriétaires, il en est de même pour la Calupeyre qui se trouve en amont d'un ouvrage à marée non aménagé. Le Despartins a été incorporé dans le suivi en 2015 (les pêches ayant débuté en 2013 mais efficaces seulement à partir de 2015, à la suite de l'aménagement des portes à flot) et en 2016, le Ciron a lui aussi été rajouté au suivi. Aujourd'hui 23 stations sont prospectées tous les ans pour suivre le front de répartition (Figure 10). Sur le Barailler, le premier ouvrage ayant été arasé, le premier obstacle est toujours prospecté dans un objectif d'évaluation de l'efficacité de l'arasement, et le point front de colonisation a été déplacé quelques centaines de mètres plus haut, au niveau de l'ouvrage bloquant en amont.

Ces pêches électriques sont réalisées au pied du premier obstacle estimé difficilement ou très difficilement franchissable par l'anguille lors de la montaison. C'est le premier obstacle que les civelles / anguilles rencontrent depuis leur départ de la Mer des Sargasses au stade leptocéphale. Cela permet

donc de suivre une migration naturelle sans entrave anthropique. L'analyse de la franchissabilité s'est faite grâce à la méthodologie décrite dans Lauronce *et al.*, 2008 et Lauronce *et al.*, 2010.

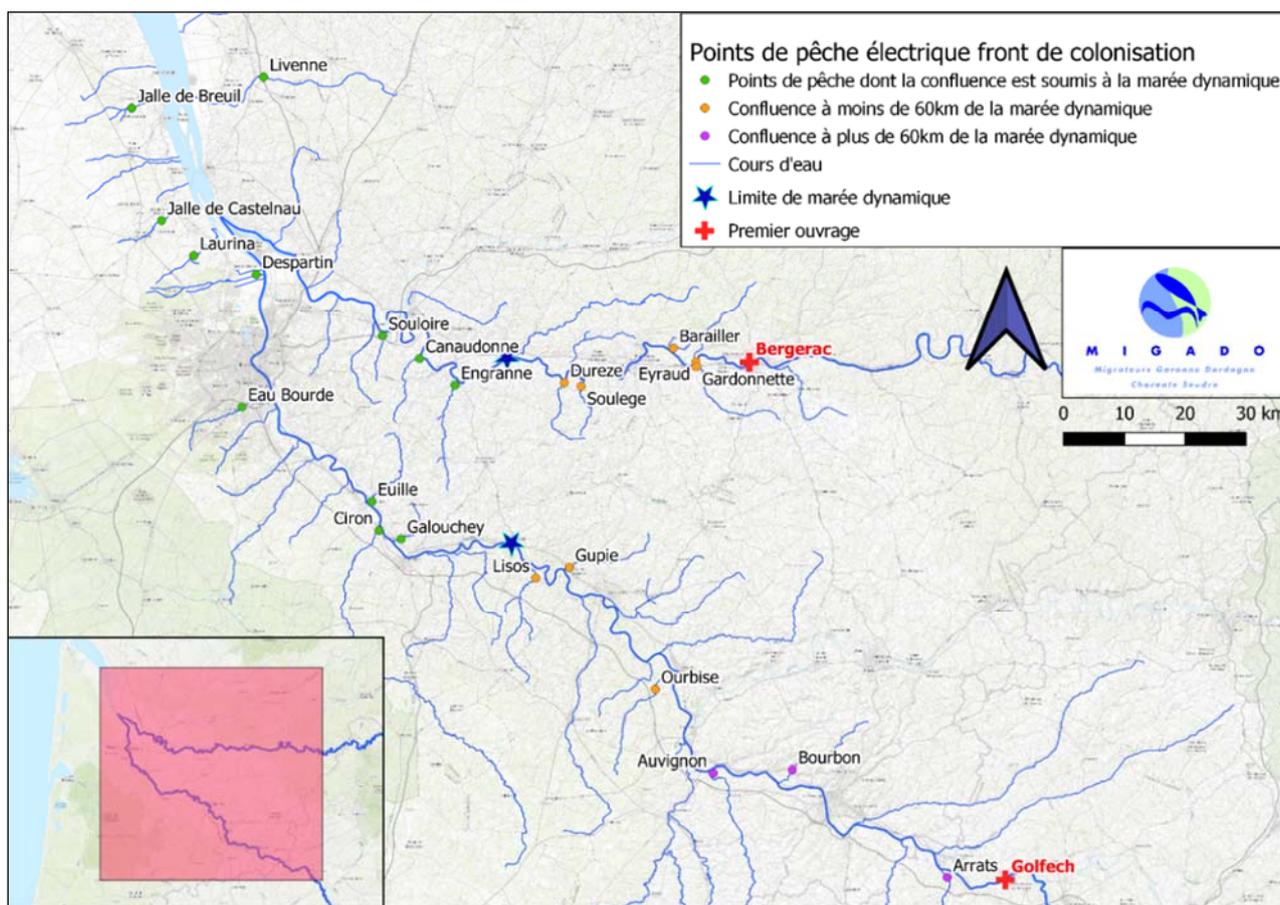


Figure 9 : Carte de localisation des stations de pêches électriques sur le bassin Garonne, Dordogne, Gironde

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 3.

Tableau 3 : Distances à la confluence des stations de pêche avec les axes principaux, ainsi que leur distance à la mer et à la limite de marée dynamique

Cours d'eau	Nom de la station	Distance à limite de marée dynamique	Distance à la confluence	Distance à la mer
Affluents de l'estuaire de la Gironde				
Despartin	Moulin de Canteloup	1,3 km	6,0 km	81,5 km
Jalle de Breuil	Château du Breuil	4,7 km	5,7 km	51,8 km
Jalle de Castelnau	Dessableur de Tiquetorte	5,7 km	6,7 km	71,4 km
Livenne	Moulin de la Coudre	12,0 km	15,6 km	82,5 km
Laurina	Pont de la Mouline	7,9 km	8,4 km	79,1 km
Affluents de la Dordogne				
Barailler	Moulin du Coutou aval	41,4 km	1,2 km	190,6 km
Eyraud	Bas Maduran	46,7 km	0,7 km	195,4 km
Canaudonne	Le Grand Moulin	Station soumis à la marée dynamique	0,3 km	130,0 km
Durèze	Moulin de Péromat	17,6 km	0,6 km	165,4 km
Engranne	Moulin Ferrand	Station soumis à la marée dynamique	3,7 km	144,4 km
Gardonnette	Barrage de Gardonne	48,5 km	0,5 km	195,0 km
Soulège	Moulin de Moustelat	24,4 km	1,8 km	172,2 km
Souloire	Moulin de Barre	0,1 km	0,7 km	107,8 km
Affluents de la Garonne				
Arrats	Moulin de Jouet	159,3 km	0,8 km	314,1 km
Auvignon	Barrage de Pachère	77,7 km	0,5 km	233,2 km
Bourbon	Moulin de Mellet	95,2 km	3,2 km	253,4 km
Ciron	Moulin du Pont	Station soumis à la marée dynamique	0,5 km	144,5 km
Eau Bourde	Moulin de Cazot RD	4,8 km	5,6 km	110,0 km
Euille	Barrage de la Fabrique	Station soumis à la marée dynamique	0,5 km	131,9 km
Galouchey	Rohecave	0,8 km	1,5 km	141,6 km
Gupie	Moulin Viau	26,2 km	1,2 km	181,4 km
Lisos	Moulin de Rabèze	9,9 km	3,7 km	167,9 km
Ourbise	Moulin Repassat	59,0 km	4,7 km	217,7 km

2.1.2 Méthodologie utilisée

Les pêches électriques spécifiques « anguilles » se déroulent tous les ans entre début juin et fin juillet, pendant la période 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. Le protocole avait été défini dans le cadre du programme INDICANG.

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 voir 10 cm, 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 (DeLury, 1947 ; Moran, 1951 ; Zippin, 1956 et 1958)



Figure 10 : Pêche électrique spécifique anguille (source : C. Dupouts)

Les différents faciès sont prospectés (courant, plat courant, plat lentique, profond) et décrits en détail : profondeur 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).

Lors des pêches, la biométrie de toutes les anguilles (taille, poids) est effectuée quand le nombre le permet (quand l'effectif est inférieur à 30 individus par classe de taille). Toutes les anguilles de plus de 20 cm sont échantillonnées. Pour les individus plus petits et quand le nombre est supérieur à 30 individus par classes de taille, des lots sont faits quand la population présente le permet. Les classes de tailles réalisées sont < 10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm. Lorsque des lots sont réalisés, 30 individus sont mesurées et pesées. Le reste des individus sont pesées, ce qui permet d'évaluer un nombre total d'anguilles en fonction de l'échantillon réalisé dans chaque classe de taille. 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'argenteure), le diamètre oculaire ainsi que la longueur de la nageoire pectorale.

2.2 Résultats

Tableau 4 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de l'estuaire de la Gironde

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	D (station océan)	Surface prospectée	D Pop totale	D <10	D <15	D 15-30	D <30	D 30-45	D >45
2017	Estuaire	Despartin	Moulin de Canteloup	81,5	271,4	535,4	515,8	528,0	11,4	535,4	0,4	0,0
2018					421,0	131,6	119,9	125,7	7,1	130,2	1,2	0,7
2019					465,0	86,6	77,1	82,7	5,2	86,2	0,6	0,0
2020					548,5	31,2	20,3	27,0	4,2	30,1	1,3	0,2
2021					306,5	41,2	29,9	38,9	1,3	39,9	1,0	0,7
2022					409,9	94,2	80,7	88,3	3,9	92,5	1,2	0,2
2017	Estuaire	Jalle de Breuil	Château du Breuil	51,8	130,0	713,5	696,8	696,1	10,9	712,4	1,9	0,0
2018					216,3	519,0	408,3	454,1	71,6	518,5	1,7	0,0
2020					273,8	101,1	24,0	56,2	45,9	100,3	2,3	0,0
2021					198,2	44,2	25,8	35,9	5,7	44,2	0,0	0,0
2017	Estuaire	Jalle de Castelnaud	Dessableur de Tiquetorte	71,4	270,0	1497,0	1292,7	1486,0	14,0	1497,0	1,0	0,0
2018					350,0	907,8	779,2	902,1	7,4	906,1	2,0	0,0
2019					260,0	461,5	354,0	443,7	17,1	457,7	3,8	0,0
2020					495,5	12,5	12,8	13,4	1,7	17,4	0,1	0,0
2021					328,6	125,2	106,4	123,5	1,7	125,2	0,0	0,0
2022					262,0	185,0	128,4	175,8	10,8	183,9	1,1	0,0
2023					356,9	166,8	119,6	156,3	11,0	164,4	2,4	0,0
2017	Estuaire	Laurina	Pont de la Mouline	79,1	111,8	12,4	0,0	4,8	3,8	9,5	3,0	0,0
2018					116,5	13,1	1,0	10,9	1,2	13,0	0,9	0,0
2019					116,5	20,0	0,0	15,7	2,4	19,0	1,9	0,0
2020					125,6	62,2	1,0	46,0	15,4	62,2	0,9	0,0
2021					87,8	18,5	0,0	9,3	8,0	18,5	0,0	0,0
2022					80,5	17,1	0,0	13,6	3,5	17,1	0,0	0,0
2023					117,3	10,3	1,0	7,0	2,4	9,4	0,9	0,0
2017	Estuaire	Livenne	Moulin de la Coudre	82,5	310,4	11,2	0,0	3,1	6,3	10,4	0,5	0,5
2019					421,0	12,9	1,7	8,8	3,0	12,3	0,4	0,5
2020					403,7	6,1	0,5	2,1	3,3	5,4	0,4	0,2
2021					450,0	1,7	0,0	0,8	1,0	1,7	0,0	0,0
2022					240,1	32,6	10,0	16,5	11,0	28,8	2,6	0,0
2023					423,9	17,7	6,8	11,8	5,9	17,5	0,2	0,0

Cette année le moulin de Canteloup sur le Despartins n'a pu être pêché car des travaux de restauration du bras de dérivation du moulin avaient lieu. Pour le point sur la Jalle de Breuil, la végétation est très dense et le seuil est transparent donc il n'a pas été pêché depuis 2021.

Tableau 5 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de la Dordogne

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	D (station océan)	Surface prospectée	D Pop Totale	D <10	D <15	D 15-30	D <30	D 30-45	D >45
2017	Dordogne	Barailler	Moulin du Coutou AVAL	190,6	330,4	41,6	0,0	12,4	24,5	37,2	3,0	0,8
2018					399,0	35,9	3,2	25,0	7,4	32,6	2,1	0,6
2019					309,0	64,1	1,0	42,0	19,0	61,6	0,9	1,2
2020					449,5	80,1	2,3	67,2	11,3	78,3	1,6	0,0
2021					396,06	32,5	1,1	25,2	6,5	32,2	0,4	0,0
2022					284,0	95,2	3,1	59,5	30,0	90,5	4,0	0,0
2023					376,4	66,9	0,8	44,5	20,1	65,2	1,5	0,0
2017	Dordogne	Canaudonne	Le Grand Moulin	130,0	555,3	60,5	38,3	52,8	5,6	58,7	1,2	0,4
2018					531,5	30,2	19,6	25,8	2,6	28,6	1,3	0,4
2019					369,0	82,5	57,8	77,2	4,1	81,9	0,9	0,0
2020					437,5	17,5	7,4	14,9	1,6	16,7	0,8	0,0
2021					310,4	17,0	10,0	14,5	1,8	16,6	0,4	0,0
2022					345,1	85,2	57,9	81,8	2,5	84,9	0,4	0,0
2023					360,7	82,2	51,0	75,3	2,0	77,9	1,0	0,3
2017	Dordogne	Durèze	Moulin de Péromat	165,4	194,6	107,8	11,3	66,8	41,5	107,2	2,1	0,0
2018					328,0	77,4	19,3	49,7	28,2	76,6	0,7	0,6
2019					280,0	94,1	27,3	65,3	28,8	92,7	2,1	0,0
2020					280,0	176,3	94,5	151,3	28,3	176,0	1,7	0,4
2021					332,5	80,0	48,0	66,4	14,0	79,6	1,1	0,0
2022					272,1	59,1	30,6	46,2	11,3	57,2	3,1	0,0
2023					272,1	144,9	43,2	77,3	21,9	98,0	2,9	0,4
2017	Dordogne	Engranne	Moulin Ferrand	144,4	454,9	28,5	23,7	26,0	1,8	27,7	0,6	0,0
2018					907,6	15,9	12,4	14,2	1,5	15,7	0,1	0,0
2019					355,3	94,2	83,2	91,0	2,2	93,5	0,7	0,0
2020					550,8	135,6	55,7	113,1	29,2	134,3	1,9	0,0
2021					502,4	16,7	8,5	11,9	3,6	15,9	0,7	0,0
2022					637,4	32,8	20,0	25,7	6,5	32,6	0,2	0,0
2023					673,3	40,7	30,8	35,0	4,5	40,0	0,7	0,0
2017	Dordogne	Eyraud	Bas Maduran	195,4	193,8	31,1	0,0	8,3	16,4	70,8	2,9	2,9
2018					198,0	32,2	1,2	18,0	7,5	26,0	6,2	0,0
2019					210,0	31,5	0,5	12,0	11,7	24,2	4,1	2,7
2020					247,5	37,8	0,0	19,5	14,3	34,3	2,0	1,1
2021					250,8	32,7	0,8	42,0	7,9	32,7	0,0	0,0
2022					233,0	38,3	0,4	21,8	13,7	35,9	1,1	0,9
2023					268,3	50,5	0,7	38,7	10,9	50,0	1,8	0,0
2017	Dordogne	Gardonnette	Barrage de Gardonne	195,0	508,3	76,1	3,8	36,0	37,7	73,7	2,1	0,3
2018					492,0	27,9	8,3	16,1	10,3	26,6	0,5	0,6
2019					420,0	111,2	6,6	76,4	33,0	109,4	1,4	0,4
2020					487,0	104,7	4,6	79,3	24,4	103,7	0,7	0,4
2021					507,7	40,3	12,2	30,1	10,0	40,1	0,2	0,0
2022					513,8	55,3	3,8	38,9	13,3	52,4	2,1	0,6
2023					590,5	47,5	8,7	31,4	14,5	46,0	0,8	0,5
2017	Dordogne	Soulège	Moustelat	172,2	247,0	55,6	0,0	20,3	34,3	54,6	1,0	0,0
2018					300,0	167,3	14,0	113,4	60,2	166,0	1,7	0,0
2019					260,0	68,5	0,0	24,9	40,6	65,2	3,3	0,0
2020					426,3	90,8	8,0	63,5	28,8	88,7	2,3	0,2
2021					529,5	53,3	6,3	43,9	11,1	53,3	0,0	0,0
2022					579,5	73,5	5,2	60,2	13,8	72,6	1,2	0,0
2023					449,8	54,6	2,8	35,0	19,7	53,4	1,4	0,0
2017	Dordogne	Souloire	Moulin de Barre	107,8	200,3	113,8	86,7	100,5	12,5	109,0	2,3	2,0
2018					207,0	48,7	35,1	42,8	5,2	48,0	1,6	0,5
2019					215,0	28,2	17,8	22,1	5,6	27,7	0,5	0,0
2020					152,3	141,9	21,3	42,7	14,1	58,1	3,6	0,0
2021					200,4	17,6	13,7	14,4	2,7	17,0	0,6	0,0
2022					296,5	37,7	27,7	31,7	5,5	37,7	0,0	0,0
2023					178,5	36,3	26,7	32,7	3,1	36,3	0,0	0,0

Tableau 6 : Résultats des pêches électriques de 2017 à 2023 sur les affluents de la Garonne

Année	Axe	Sous-bassin	Nom de la station	D (station océan)	Surface prospectée	D Pop Totale	D <10	D <15	D 15-30	D <30	D 30-45	D >45
2017	Garonne	Arrats	Moulin de Jouet	314,1	432,2	26,8	0,0	0,2	24,4	24,4	1,9	0,7
2018					426,0	7,8	0,0	0,0	7,5	7,5	0,3	0,0
2019					314,4	6,1	0,0	0,0	5,8	5,8	0,0	0,6
2020					483,4	8,3	0,0	0,9	6,6	8,3	0,0	0,0
2022					599,2	5,5	0,0	0,0	5,0	5,0	0,3	0,0
2023					305,4	11,0	0,0	0,7	9,5	10,5	0,4	0,0
2017	Garonne	Auvignon	Barrage de Pachère	234,2	362,3	34,1	0,0	15,4	15,4	31,1	2,2	1,3
2018					480,0	9,3	0,0	4,2	2,7	7,4	1,0	0,7
2019					420,5	35,3	0,4	23,7	9,8	32,6	2,2	0,6
2020					420,5	35,3	0,4	24,0	6,1	32,6	2,2	0,6
2021					425,0	30,9	0,0	8,7	19,2	29,0	1,5	0,8
2022					207,2	1,7	0,0	1,7	6,9	9,0	3,1	0,6
2023	577,8	8,9	0,6	4,3	3,2	8,0	0,7	0,2				
2017	Garonne	Bourbon	Moulin de Mellet	254,4	267,1	10,2	0,0	0,0	6,9	6,9	1,9	1,0
2018					267,1	13,2	0,0	7,9	3,7	11,2	0,5	1,5
2019					236,5	9,2	0,0	3,0	3,6	6,6	1,6	0,6
2020					229,7	22,7	0,0	6,5	11,1	17,6	8,4	0,1
2021					207,1	50,7	0,0	32,8	21,9	47,0	3,1	0,6
2022					156,4	16,4	0,0	3,9	11,6	15,9	0,0	0,5
2023	205,4	20,2	0,0	1,9	17,8	19,7	0,5	0,5				
2017	Garonne	Ciron	Moulin du Pont	144,5	300,4	118,4	70,6	104,0	16,6	118,2	1,2	0,0
2018					300,4	39,3	503,6	23,8	14,0	37,2	2,7	0,0
2019					243,0	589,0	622,6	577,9	17,3	589,0	0,0	0,0
2020					239,2	230,6	212,3	221,3	12,0	231,4	1,0	0,0
2021					213,0	402,0	351,8	382,1	27,9	402,0	0,0	0,6
2022					283,9	266,0	183,5	241,0	23,0	264,1	2,6	0,0
2023	138,0	218,8	160,1	195,7	21,0	215,9	1,4	0,0				
2017	Garonne	Eau Bourde	Moulin de Cazot	110,0	237,8	38,7	15,0	22,8	11,6	32,0	5,9	0,0
2018					226,3	13,1	0,0	1,5	7,6	7,6	3,9	0,8
2019					260,0	21,3	0,7	5,3	10,2	15,5	5,4	0,0
2020					394,4	6,6	0,0	0,8	3,2	4,1	1,9	0,5
2021					265,7	8,5	0,0	1,9	3,5	5,4	2,7	0,0
2022					283,9	6,1	0,6	0,6	4,5	5,1	1,0	0,0
2023	298,3	12,2	0,0	3,1	5,4	8,5	2,9	0,4				
2017	Garonne	Euille	Barrage de la Fabrique	131,9	366,4	111,0	96,31	122,7	9,1	111,0	0,0	0,0
2018					446,1	97,3	102,0	118,8	14,8	102,4	2,5	0,0
2019					451,7	615,1	1171,5	836,9	16,7	649,6	2,0	0,0
2020					433,5	104,9	104,9	126,1	7,3	112,5	2,3	0,5
2021					628,5	36,6	28,9	39,8	3,8	38,5	1,1	0,0
2022					200,6	42,9	26,8	32,7	5,2	45,2	0,3	0,0
2023	447,0	24,2	10,1	17,2	4,9	22,4	1,6	0,0				
2017	Garonne	Galouchey	Rochechave	141,6	467,4	36,2	6,0	17,8	18,2	35,2	0,8	0,3
2018					327,0	81,6	16,8	49,0	33,7	79,0	2,6	0,0
2019					539,6	44,9	4,2	20,6	24,0	43,1	1,6	0,2
2020					329,2	182,9	75,1	152,5	39,3	181,2	2,6	0,0
2021					451,4	62,5	23,1	53,5	11,1	62,2	0,8	0,0
2022					524,1	48,8	6,1	33,1	17,1	47,9	0,9	0,0
2017	Garonne	Gupie	Moulin Viau	181,4	223,3	73,8	0,8	48,6	22,5	73,8	0,5	0,0
2018					369,0	50,5	5,6	34,8	15,7	49,6	1,2	0,9
2019					296,9	76,3	7,0	58,2	16,0	75,2	1,8	0,4
2020					325,5	23,0	3,8	16,0	6,4	23,0	0,0	0,0
2021					350,7	24,8	6,7	21,1	2,9	24,8	0,3	0,0
2022					382,5	49,6	10,7	39,9	8,6	49,3	0,6	0,0
2023	314,9	253,5	133,0	233,1	19,4	253,4	0,3	0,3				
2017	Garonne	Lisos	Moulin de Rabèze	167,9	214,6	97,3	2,9	48,2	46,1	96,7	0,6	0,0
2018					278,0	23,770	4,320	20,420	2,160	23,300	0,470	0,000
2019					277,7	52,7	3,8	41,5	8,6	51,6	0,9	0,4
2020					284,1	195,5	74,8	182,7	11,3	195,0	0,5	0,0
2021					211,0	373,6	112,0	355,6	15,2	372,1	1,8	0,6
2022					243,6	121,5	6,6	110,6	9,2	121,5	0,0	0,0
2023	197,5	106,2	10,3	86,0	18,2	106,2	0,0	0,0				
2017	Garonne	Ourbise	Moulin Repassat	217,7	214,0	134,1	0,0	10,9	102,8	118,4	13,0	3,2
2019					215,4	92,1	0,5	21,5	63,2	90,7	1,9	0,0
2020					291,6	44,9	0,0	11,8	26,8	41,9	3,3	0,0
2021					315,1	16,8	0,0	1,7	12,5	16,8	1,3	0,0
2022					305,4	17,3	0,0	3,2	11,2	16,0	1,3	0,0
2023					236,2	112,0	0,0	7,6	99,1	88,8	2,3	0,0

Cette année, le point sur Galouchey n'a pas été pêché car une pollution a eu lieu une semaine avant la pêche.

2.2.1 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 qu'elle augmente avec la taille des individus (Figure 11) passant de 50-60% 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 (très peu d'individus capturés).

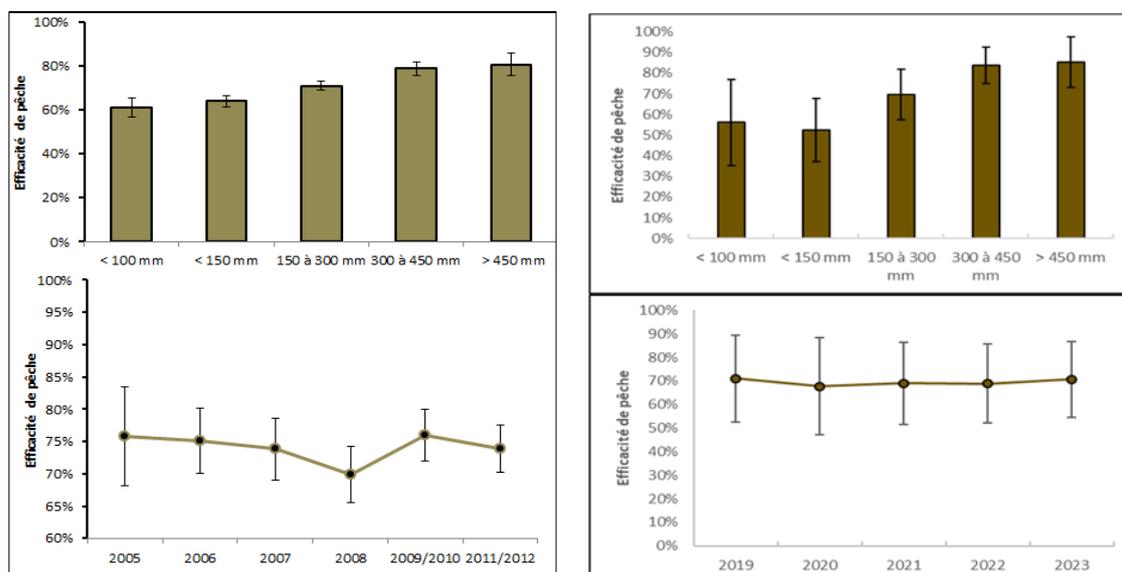


Figure 11 : Efficacité des pêches électriques pour différentes années et classes de tailles

Sur la figure 11, on peut donc observer l'évolution de l'efficacité depuis le début des suivis. Le graphique de gauche se base uniquement sur les pêches des bassins Garonne et Dordogne pour les années de 2005 à 2012. Pour les années de 2019 à 2023 les données issues des affluents de l'Estuaire de la Gironde sont pris en compte. De même, les données 2009-2010 ainsi que 2011-2012 ont été étudiées communément puisque la moitié des stations ont échantillonnées sur l'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 $75 \pm 10\%$. 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.

2.2.2 Répartition des anguilles en fonction des classes de taille

Comme pour les années précédentes, le tableau 7 montrent une dominance des anguilles de taille inférieure à 300 mm pour l'année 2023 (95% en 2023, 90% pour la période 2005-2022). Ce résultat peut être expliqué par le choix des stations qui de manière générale sont composées de faciès peu profonds de type radier et plat-courant, zone, habitat préférentiel des anguilles de petites tailles.

Tableau 7 : Répartition des classes de taille pour la période 2005-2022 et 2023

2005-2022	<10	10-15	<15	15-30	<30	30-45	>45
Affluents Estuaire	39%	29%	68%	26%	93%	6%	1%
Affluents Dordogne	29%	31%	60%	33%	93%	6%	1%
Affluents Garonne	14%	27%	41%	46%	86%	9%	3%
Ensemble des captures	24%	29%	53%	37%	90%	7%	2%
2023	<10	10-15	<15	15-30	<30	30-45	>45
Affluents Estuaire	43%	29%	72%	23%	95%	5%	0%
Affluents Dordogne	35%	40%	75%	22%	97%	2%	0%
Affluents Garonne	19%	28%	47%	46%	93%	6%	1%
Ensemble des captures	29%	33%	62%	33%	95%	4%	1%

Pour l'année 2023, la répartition des captures sur les stations des affluents de l'Estuaire reste stable par rapport à la série chronologique (Tableau 7). Pour les affluents de la Dordogne, on observe une augmentation des captures d'anguilles de la classe 10-15 cm et une diminution des captures pour la classe de taille juste au-dessus, 15-30 cm, par rapport à la série chronologique 2005-2022. Ces variations sont aussi observées au niveau des densités de ces classes de tailles (augmentation de 17,9 ind/100m² pour la classe 10-15 cm et diminution de 12.9 ind/100m² pour la classe 15-30 cm). Pour les affluents de la Garonne, on observe une augmentation des captures d'anguilles de taille inférieure à 15 cm en 2023 par rapport à la série chronologique.

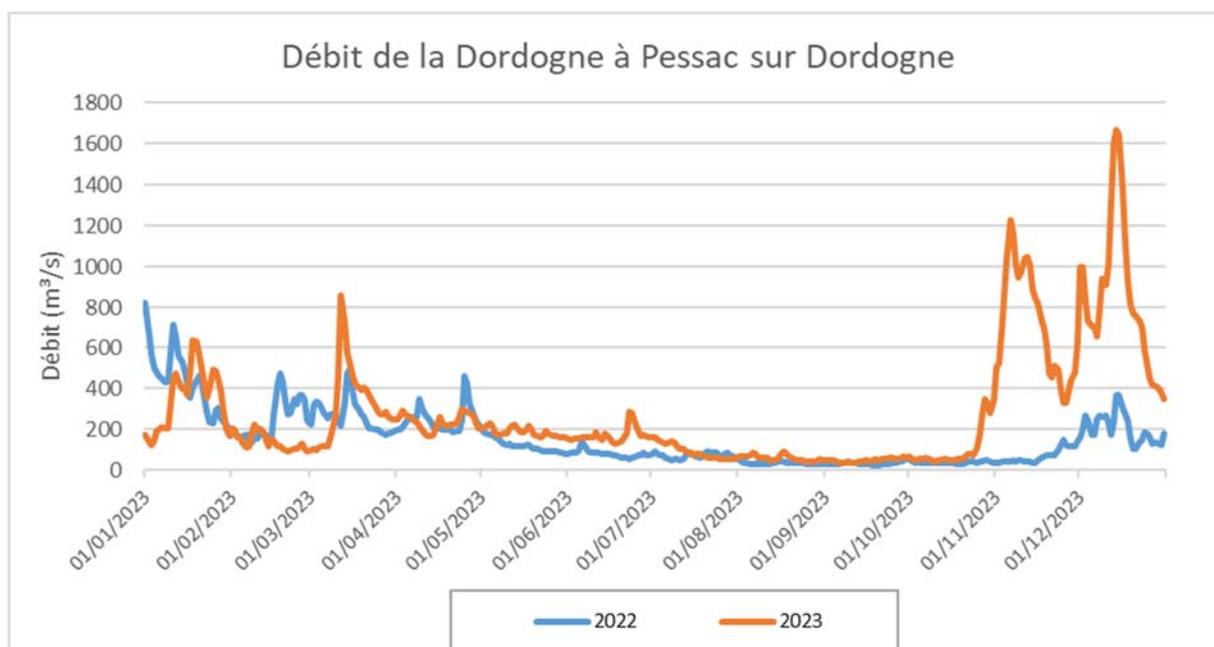


Figure 12 : Débit de la Dordogne à Pessac sur Dordogne pour 2022 et 2023

Ces augmentations de captures des jeunes stades (10-15 cm) sur les affluents de la Garonne et de la Dordogne, non observées sur les affluents de l'Estuaire, peuvent, peut-être, être expliquées par le fort recrutement en civelles observés l'année dernière (Figure 3). La fin de l'année 2023 a été marquée par de nombreuses crues et des débits importants, il sera donc intéressant de voir si cela a permis aux jeunes anguilles de coloniser des zones plus en amont (Figure 12 et 13).

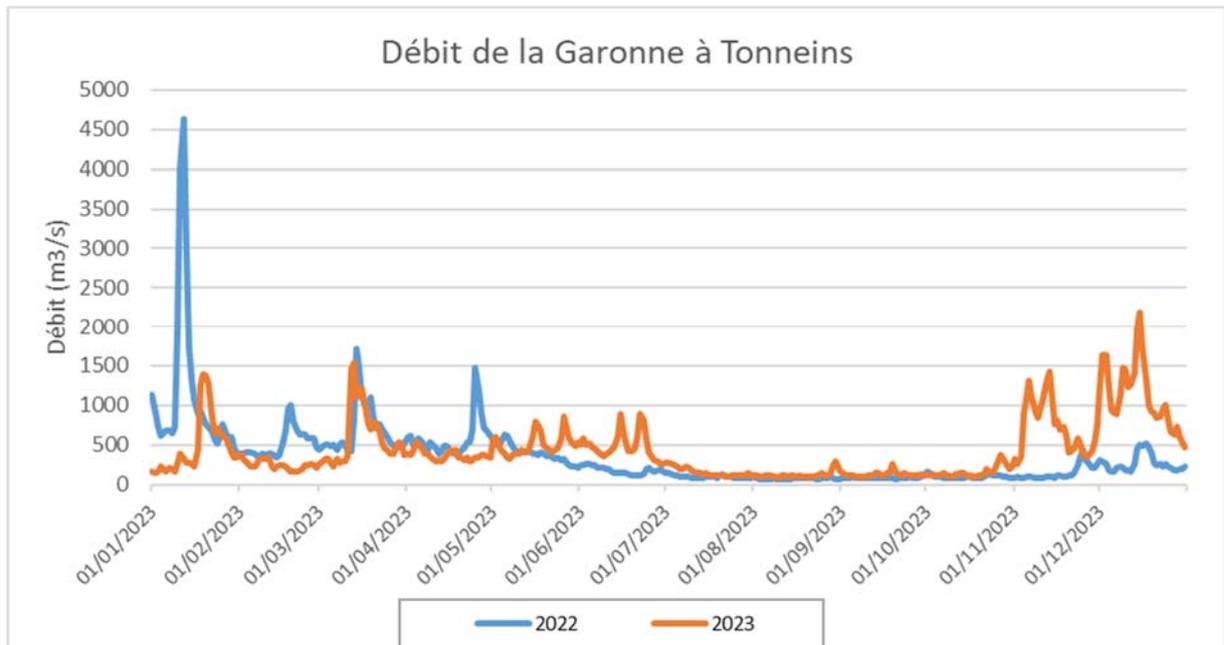


Figure 13 : Débit de la Garonne à Tonneins pour 2022 et 2023

Depuis 2014, la proportion d'individus de moins de 15 cm 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 de taille inférieure à 15 cm (en bleu et rouge sur la figure 14), en réponse au bon recrutement des précédentes années.

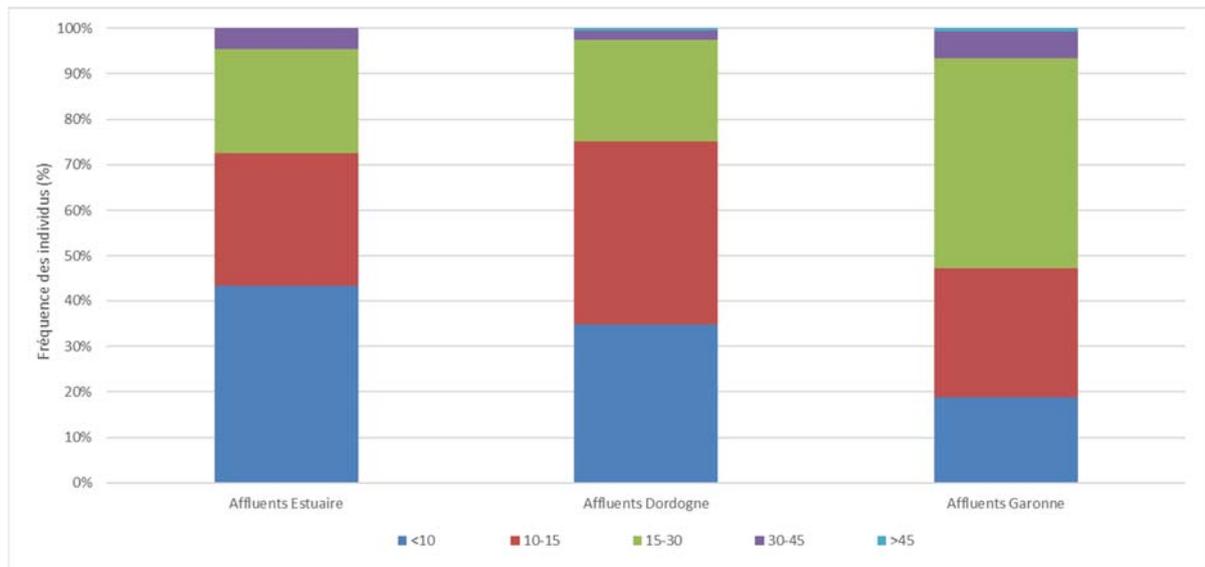


Figure 14 : Répartition des captures d'anguilles par classes de tailles et par bassin en 2023

2.2.3 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, le tableau et le graphique suivants représentent l'abondance des différentes classes de taille en fonction de la distance du point de pêche à la limite de marée dynamique (LMD). C'est pourquoi les données seront traitées ici à l'échelle du bassin versant et non de chaque axe.

Tableau 8 : Tailles des individus capturés sur l'ensemble du bassin en fonction de la distance de la confluence du cours d'eau à la limite de marée dynamique pour l'année 2023

	Confluence soumis à la marée dynamique	Confluence à moins de 60km de la limite de marée dynamique	Confluence à plus de 60km de la limite de marée dynamique	Ensemble du bassin versant
Taille minimale	61	68	90	61
Taille maximale	467	641	640	641
Taille moyenne	136	162	198	153

On peut remarquer, logiquement, que les individus les plus petits se situent dans les secteurs où la confluence du cours d'eau de la station de pêche est soumise à marée. Les petits individus, témoins d'une colonisation récente, se concentrent donc sur la partie aval du bassin versant (Tableau 8). De plus, au fur et à mesure où l'on s'éloigne de la limite de marée dynamique, on remarque un déplacement du pic de présence des classes de taille vers des individus de plus en plus grands (Figure 15). Ces résultats confirment les observations des dernières années avec une structuration spatiale de la population et un décalage en faveur des individus de plus petite taille.

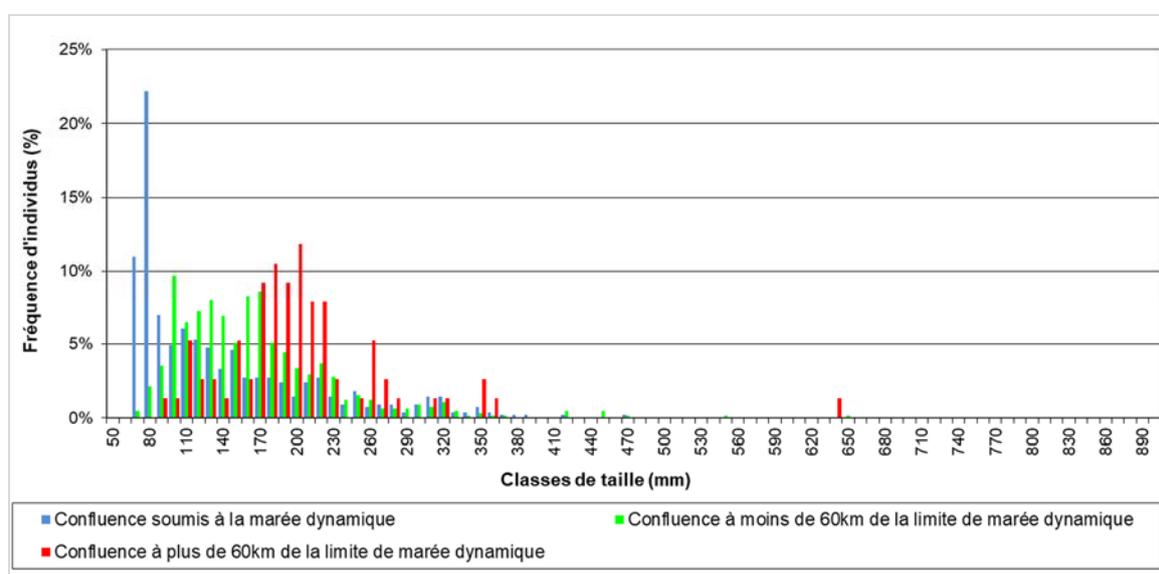


Figure 15 : Fréquence des individus par classe de taille en 2023

2.2.4 Répartition des anguilles en fonction du compartiment

La méthodologie utilisée lors de ces pêches électriques (technique Carle & Strubb) permet de calculer les densités d'individus présentes sur chaque station.

En ce qui concerne les densités d'anguilles sur les affluents de l'Estuaire, les densités pour l'année 2023 sont inférieures aux moyennes des années précédentes (Figure 16 et 17). Cette différence peut être expliquée par les pics observés sur certains sites lors des années antérieures (Jalle de Castelnau 1497 ind/100 m² en 2017 contre 164 cette année ; Jalle de Breuil 713 ind/100 m² en 2017 contre 44 en 2021). Les densités restent en revanche stables par rapport à l'année 2022.

Pour l'axe Dordogne, les mêmes variations observées dans la partie 2.2.2 sont observées. La densité des anguilles de taille inférieure à 15cm en 2023 est supérieure à celle de la série chronologique et inversement pour la densité des anguilles de moins de 30 cm. Cela montre une faible densité des anguilles de 15-30 cm en 2023 sur les affluents de la Dordogne. Enfin la densité de la population totale reste stable.

Enfin pour l'axe Garonne, la densité des anguilles de moins de 15cm a énormément augmenté tout comme la densité de la population totale.

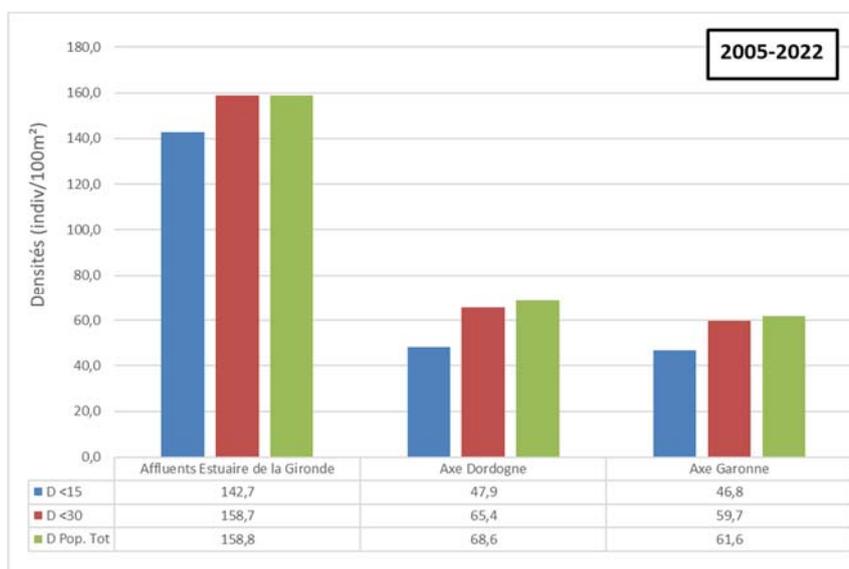


Figure 16 : Densités d'anguilles pour la période 2005 – 2022 en fonction du compartiment

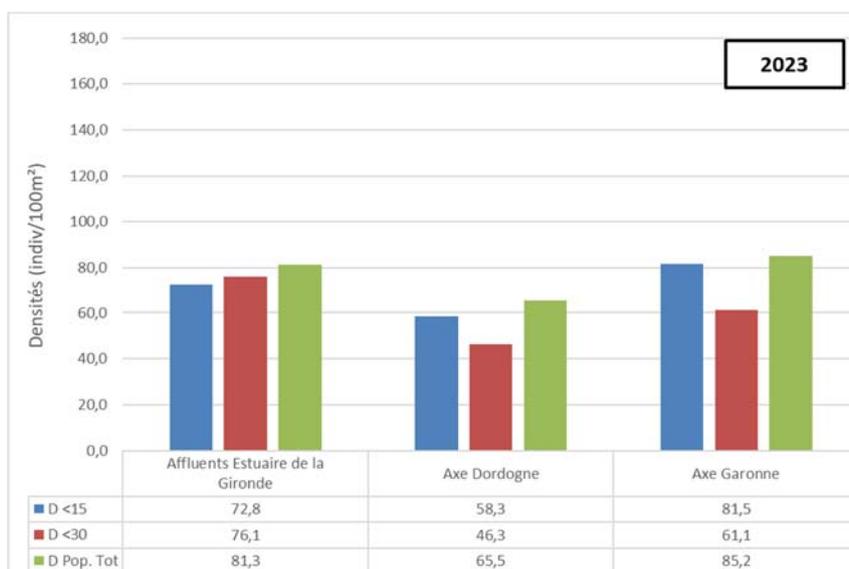


Figure 17 : Densité d'anguilles pour l'année 2023 en fonction du compartiment

2.2.5 Répartition des anguilles en fonction de la distance de la confluence du point de pêche à la LMD

Les densités d'anguilles au niveau des points de pêche dont la confluence est soumise à marée (Figure 18 et 19) sont inférieures à celles de la série temporelle du suivi mais restent stables par rapport à l'année dernière (70 ind/100 m² en 2022). Ces deux observations peuvent être expliquées par de forts recrutements estuariens entre 2014 et 2018 entraînant l'arrivée importante d'anguilles.

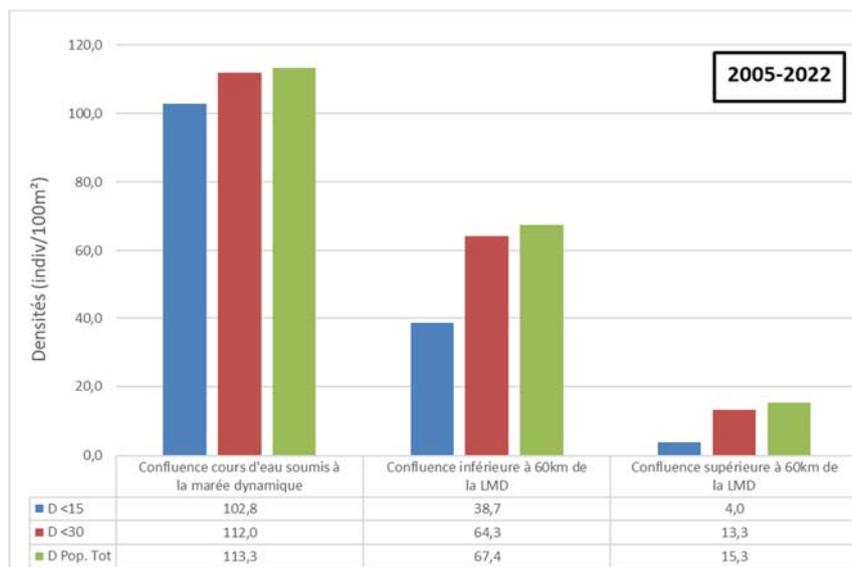


Figure 18 : Moyenne des densités d'anguilles pour la période 2005 – 2022 en fonction de la distance de la confluence à la LMD

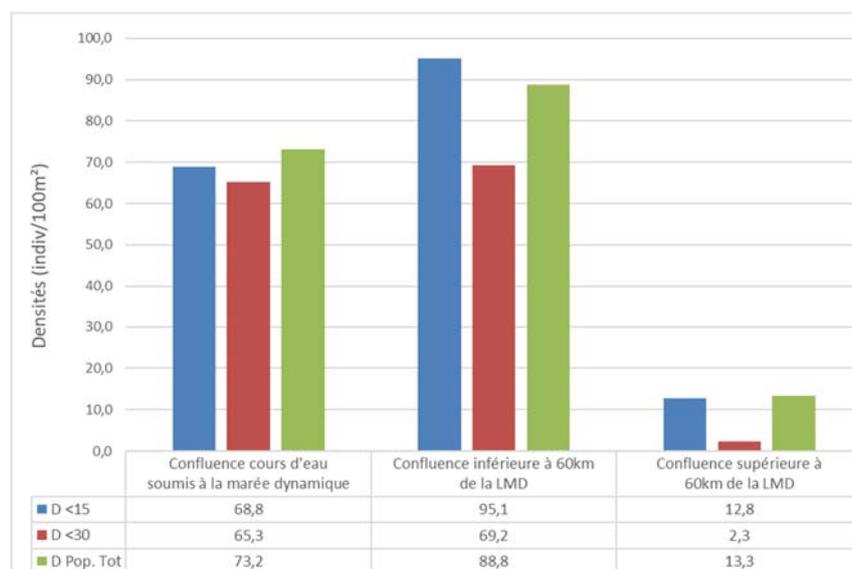


Figure 19 : Densité d'anguilles pour l'année 2023 en fonction de la distance de la confluence à la LMD

L'année dernière, un fort recrutement estuarien a eu lieu (cf 1-Suivi du flux entrant de civelle). L'impact de ce fort recrutement est déjà visible sur les affluents dont la confluence n'est pas soumise à la marée. En effet, comme on peut le voir sur les figures 17 et 18, les densités des individus de taille inférieure à 15 cm ont augmenté fortement par rapport à la série chronologique du suivi, de 38,7 ind/100 m² à 95,1 ind/100 m² pour les points dont la confluence est à moins de 60 km de la LMD et de 4,0 à 12,8 pour les points dont la confluence est à plus de 60 km de la LMD. Ces résultats montrent une bonne colonisation des petits individus et il sera donc intéressant de voir dans les prochaines années si l'on observe une augmentation des densités d'anguilles des classes de tailles supérieures au niveau de ces points de pêche.

2.3 Les fronts de colonisation de la population en 2023

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 300 mm sont arrivés au maximum depuis 7 étés (Figure 20, Lamaison, 2005). Si l'on compare l'occurrence des individus de moins de 150 mm et de moins de 300 mm 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. C'est pour cette raison que les différents fronts de colonisation peuvent être utilisés comme indicateurs de l'état de la population.

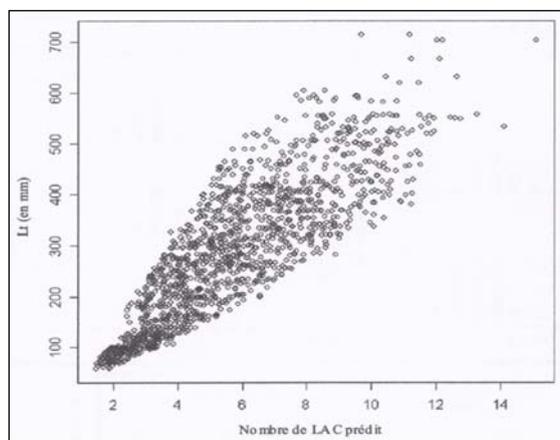


Figure 20 : Relation taille-âge des anguilles dans le bassin Garonne Dordogne

2.3.1 Le front de répartition des individus de moins de 300 mm

En ce qui concerne la classe de taille des individus de moins de 300 mm, 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. Le front de répartition de ces individus se situe depuis plusieurs années maintenant en amont des premiers ouvrages sur les axes principaux. Cette classe de taille sur le bassin Garonne Dordogne ne peut donc pas être utilisée comme indicateur de l'état de la population.

2.3.2 Le front de répartition des individus de moins de 150 mm

Pour les individus de moins de 150 mm (Figure 21), leur présence diminue lorsqu'on s'éloigne de l'océan, avec une chute marquée aux alentours de 60 km de la limite de marée dynamique (60% à 10%). Cette zone de faibles densités est la même que les années précédentes. Cette classe de taille est très faible vers les secteurs les plus éloignés en aval de Golfech. En effet, cette classe de taille représente que 16% des passages sur ce site équipé d'un système de franchissement spécifique (à 120 km de la LMD=). En revanche Tuilières étant plus proche de la limite de marée dynamique (50km), cette classe de taille représente 60% des captures.

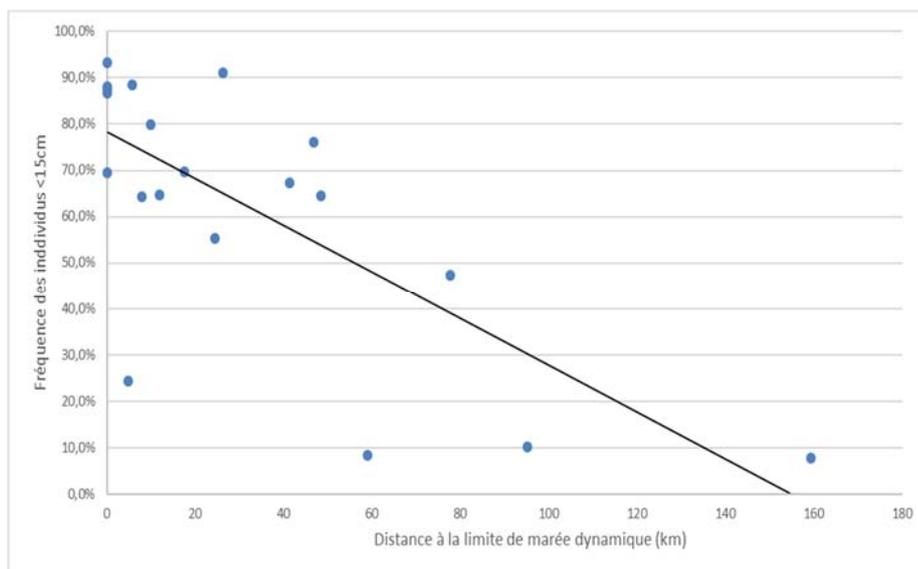


Figure 21 : Fréquence des individus < 15 cm par rapport à la population totale en fonction de la distance à la limite de marée dynamique en 2023

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 faibles. Les données du graphique ci-dessous (Figure 22) ont subi une transformation logarithmique afin de pouvoir donner une tendance. On peut ainsi observer la droite de tendance couper l’axe des abscisses aux alentours de 180 km de la limite de marée dynamique.

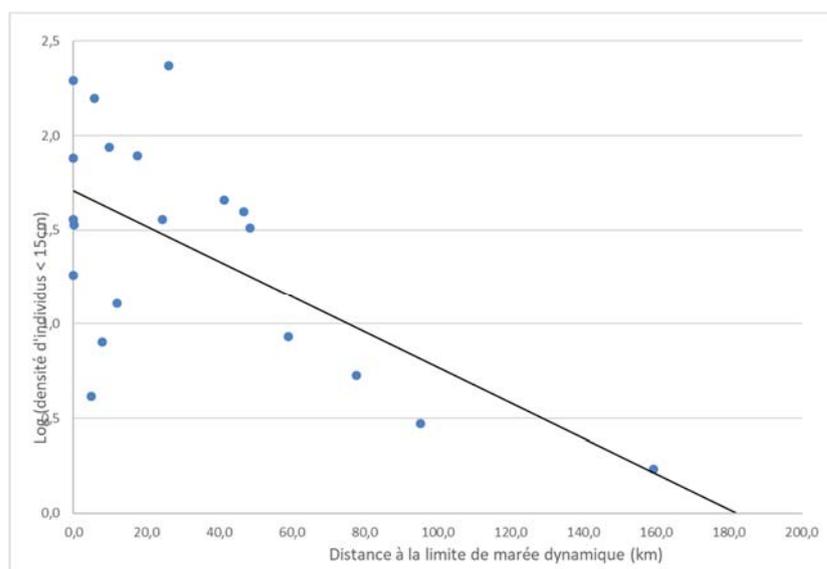


Figure 22 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 150 mm pour 2023

2.3.3 Le front de colonisation des individus de moins de 100 mm

En analysant la répartition des individus de moins de 100 mm, on remarque une diminution très nette de leur présence à environ 25 km de la limite de marée dynamique comme pour les trois dernières années. Les données du graphique ci-dessous (Figure 23) ont subi une transformation logarithmique afin de pouvoir donner une tendance. On peut ainsi observer la droite de tendance couper l’axe des abscisses aux alentours de 110 km.

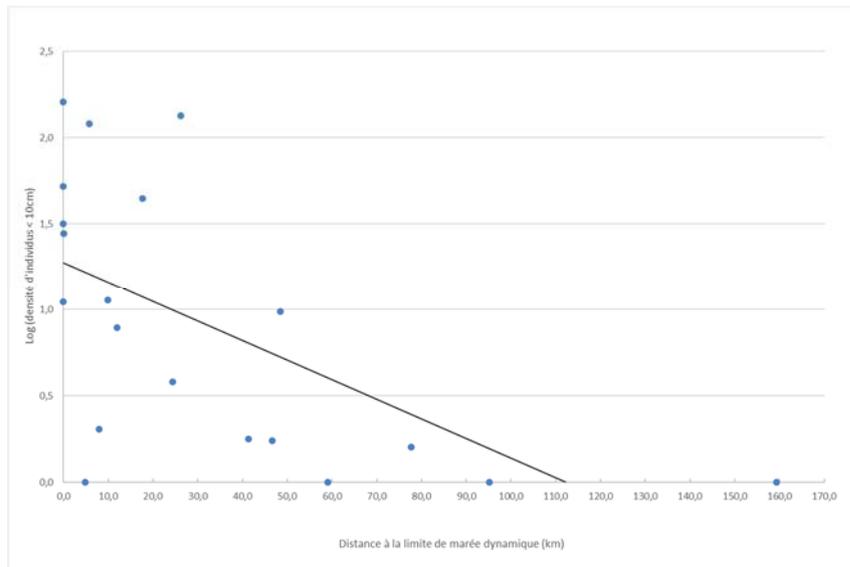


Figure 23 : Log de densité en fonction de la distance à la limite de marée dynamique des individus de moins de 10 cm pour 2023

2.4 Les premières comparaisons de l'évolution de ces fronts

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, plus la limite du front de répartition va augmenter plus la distance à l'océan sera forte et inversement, ce qui reflètera un fort ou faible recrutement fluvial et donc estuarien.

Il faudra prendre en compte les aménagements effectués sur les affluents et les réouvertures d'axes mises en œuvre. La plupart des affluents prospectés, après le premier ouvrage actuellement pêché, ont l'obstacle suivant pénalisant 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 ouvertes suites à l'aménagement des obstacles 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 100 mm et 150 mm,
- la distance de 50 % de probabilité de présence d'individus de moins de 100 mm,
- la distance du front de colonisation des individus de moins de 100 mm et 150 mm (les individus de moins de 300 mm étant déjà présents sur l'ensemble de la zone d'étude).

2.4.1 Le front de colonisation des individus de moins de 150 mm

L'analyse comparative des différentes pêches réalisées depuis 2005 met en évidence des variations dans le front de colonisation des individus de moins de 150 mm. Par exemple, l'angle de la courbe de tendance des logs de densités des individus de moins de 150 mm varie au cours du temps (Figure 24). En effet, la pente de la droite est fortement influencée par les densités présentes à l'aval du bassin (recrutement de l'année) et par les densités plus à l'amont (colonisation des individus).

L'interprétation de la limite du front de colonisation peut donc être biaisée si les densités à l'aval sont très importantes et que les densités plus à l'amont n'ont pas encore augmenté à la suite d'une colonisation très récente (courbe de 2014 en rouge et de 2019 en noir).

Depuis 2014, on observe une augmentation des densités dans le compartiment aval du bassin. Selon l'hypothèse de densité dépendance, la limite du front de colonisation évoluera vers l'amont si les entrées de civelles continuent d'augmentées. C'est le cas depuis 2020, les densités à l'aval sont plus faibles que les années précédentes, ce qui entraîne une diminution de la pente de la courbe de tendances et on observe un étalement vers l'amont de la population d'anguilles de moins de 15cm.

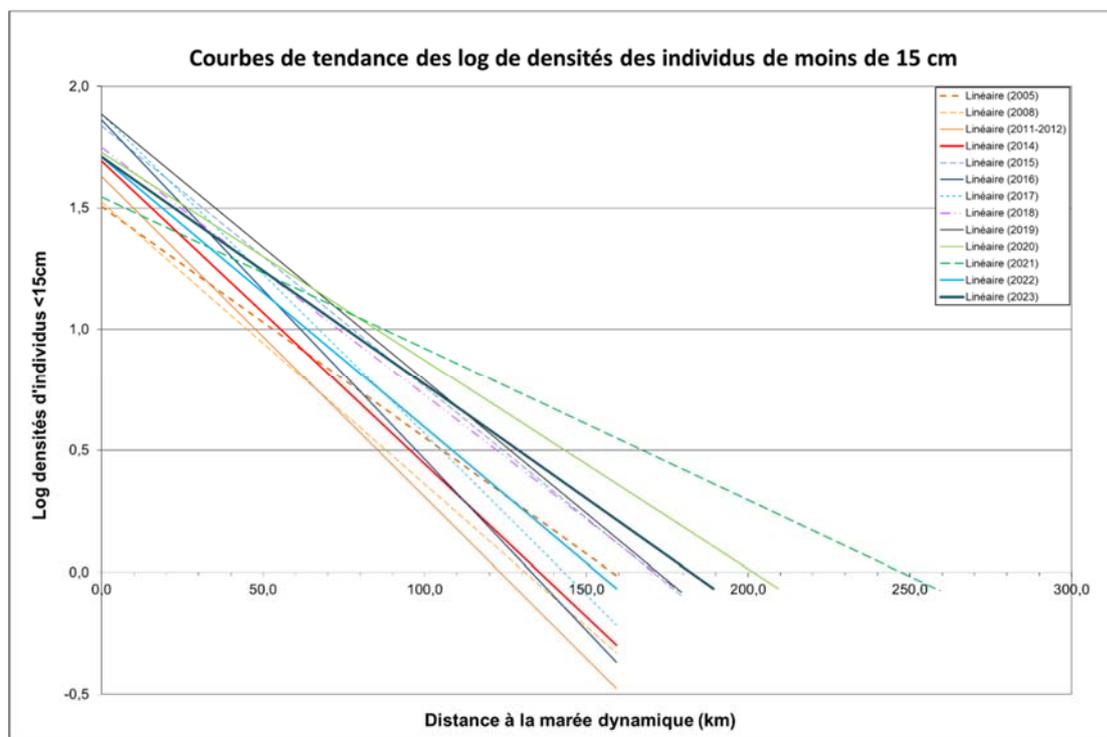


Figure 24 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 15 cm de 2005 à 2023

Pour l'année 2020 (en vert clair), la courbe du log coupe l'axe des abscisses à plus de 200 km de la limite de marée dynamique (LMD). Pour 2021 (en vert pointillé), le front de colonisation est encore plus en amont, la courbe du log coupant l'axe des abscisses à environ 250 km de la limite de marée dynamique. Ces résultats sont en lien avec l'observation d'individus de plus petites tailles sur les stations de contrôle de Golfech et Tuilières. Pour 2022 (en bleu clair), la courbe du log coupe l'axe des abscisses à environ 150 km de la limite de marée dynamique, c'est moins loin que les années précédentes. Cela peut être expliqué par un fort recrutement estuarien cette année-là et une faible colonisation des individus de moins de 150 mm sur les stations les plus en amont. Pour l'année 2023, le front de colonisation (en bleu foncé) se trouve aux alentours de 180km de la limite de marée dynamique. Il est plus éloigné que l'année dernière en raison d'un recrutement estuarien moins important et une forte colonisation des individus de moins de 150 mm sur les stations les plus en amont. Ces individus sont ceux issus du fort recrutement estuarien de l'année dernière, il sera donc intéressant de voir sur les prochaines années si le front de colonisation continu d'augmenté.

Cette année, sur toutes les stations il a été capturé des d'anguilles de moins de 150 mm. Il est donc impossible de calculer la D50 pour cette classe de taille (50% de chance de trouver des anguilles de 150 mm à la distance indiquée). La D50 des moins de 150 mm est donc au-dessus des premiers ouvrages sur la Garonne et la Dordogne, il est donc intéressant d'étudier le front de colonisation et la D50 des individus de moins de 100 mm.

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

L'analyse comparative des différentes pêches réalisées depuis 2005 met en évidence de faibles variations (entre 90 et 110 km) dans le front de colonisation des individus de moins de 100 mm (Figure 25). On observe tout de même une faible augmentation du front de colonisation depuis quelques années vers l'amont du bassin. En 2021 (en vert pointillé), le front de colonisation des moins de 100 mm est aux alentours de 107 km de la limite de marée dynamique. Pour 2022 (bleu claire), le front de colonisation des moins de 100 mm est aux alentours de 105 km de la limite de marée dynamique. Enfin pour l'année 2023 (bleu foncé), le front de colonisation des moins de 100 mm est aux alentours de 113 km de la limite de marée dynamique.

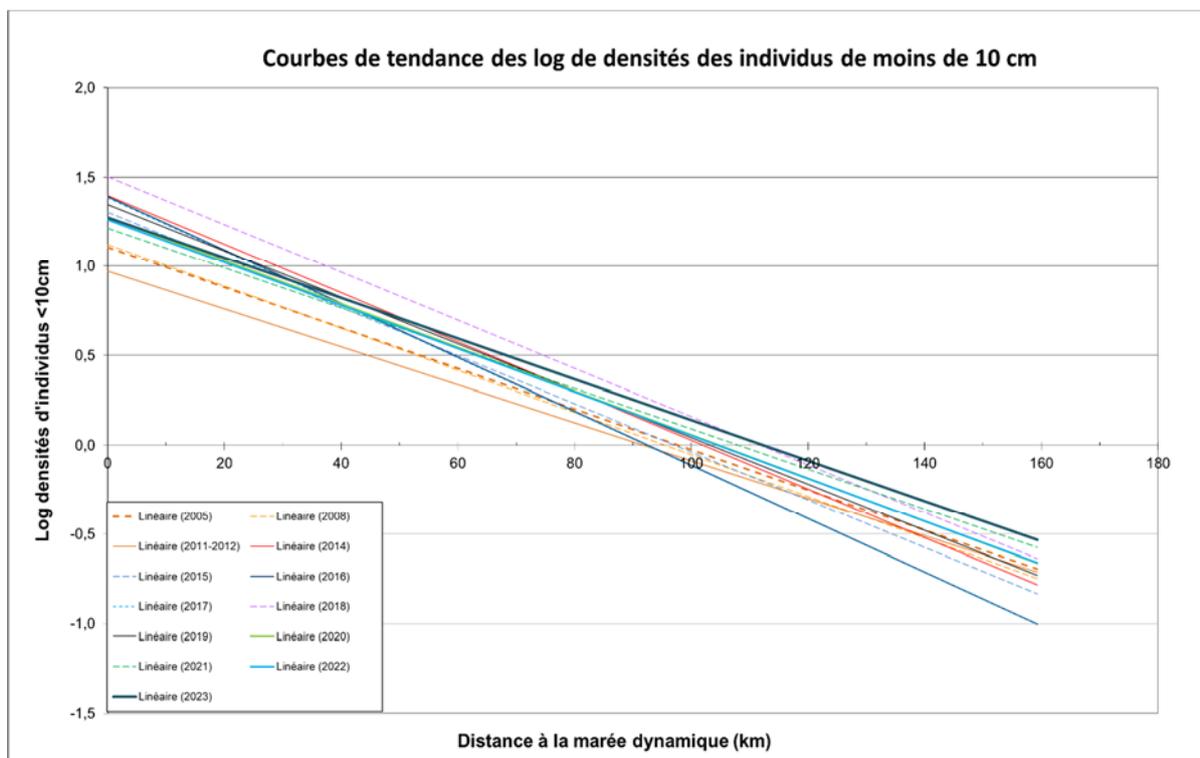


Figure 25 : Comparaison du front de colonisation des individus de moins de 10 cm de 2005 à 2023

L'analyse de la régression logistique de présence/absence de ces jeunes individus indique une probabilité de présence de 0,5 aux alentours de 64 km de la limite de marée dynamique (Figure 26, Tableau 9).

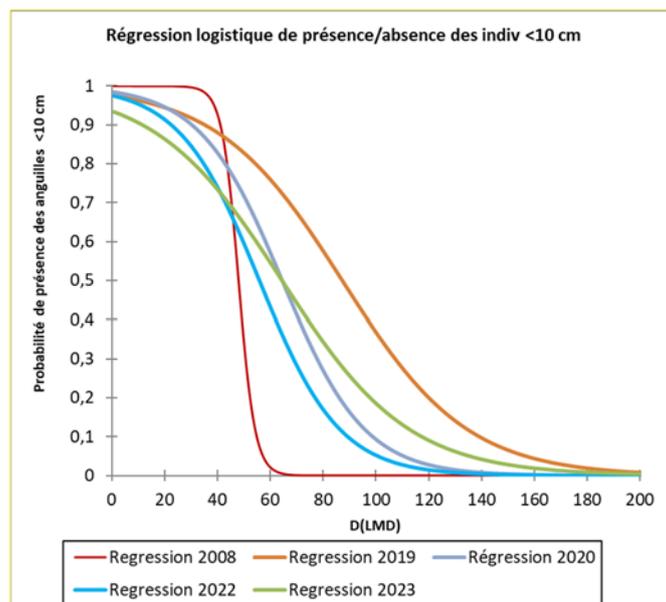


Figure 26 : Probabilité de présence/absence des individus de moins de 100 mm selon les années

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 une efficacité de pêche plus faibles sur ces classes de taille, rendent leur capture plus difficile.

Tableau 9 : Comparaison de la limite D50 des individus de moins de 10 cm en fonction des années

Année	2008	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
D50	48km	65km	35km	64km	87km	64km	57km	56km	64km

L'évolution de la D50 montre une variation selon les années du front de colonisation des anguilles de moins de 100 mm. Hormis les années 2017 (faible recrutement estuarien et donc fluvial) et 2019 (fort recrutement estuarien et donc fluvial), on observe une stabilisation du front de colonisation des individus de moins de 100 mm autour de 60-65 km de la limite de marée dynamique.

2.4.3 Analyses statistiques

2.4.3.1 En fonction de la distance à la limite de marée dynamique

Les analyses statistiques se feront sur les densités des jeunes anguilles en phase de colonisation (taille inférieure à 300 mm) à l'échelle de l'ensemble du bassin : des densités relativement stables de 2005 à 2010 puis une augmentation de 2011 à 2019 et depuis 2020, les densités sont de nouveaux stables.

Si on regarde plus précisément sur un axe aval-amont, on voit que les densités d'anguilles de cette classe de taille augmentent très clairement depuis 2011 (Figure 27 et tableau 10).

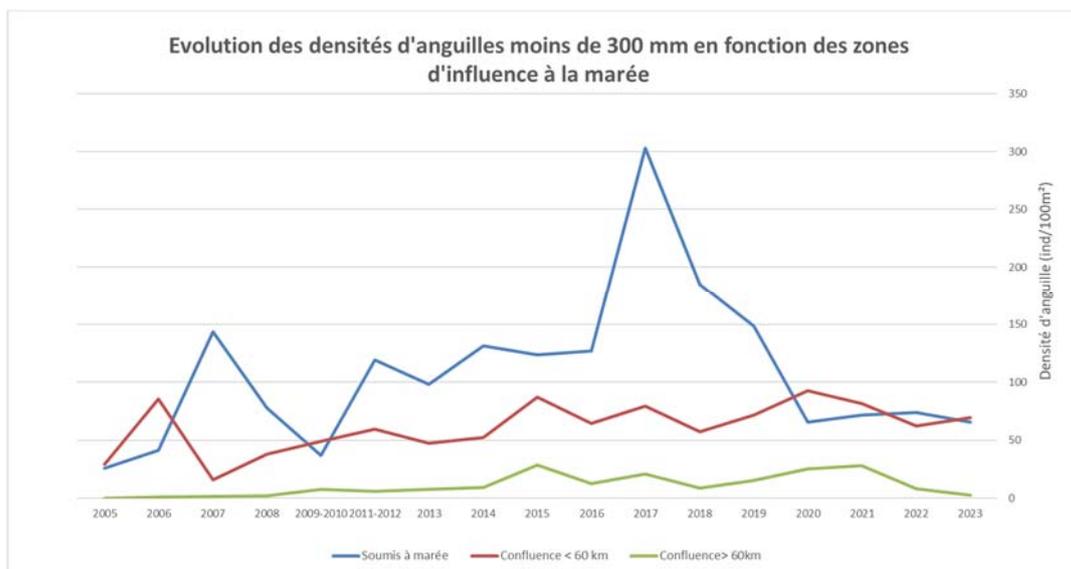


Figure 27 : Evolution depuis le début des suivis des densités d'anguilles < 300 mm en fonction de la distance du point de pêche à la confluence

En ce qui concerne les points dont la confluence est soumise à marée, un pic de densité à lieu entre 2011 et 2019. Pour les densités des deux autres compartiments, une augmentation a lieu depuis 2005 passant de 43,5 ind/100m² à 76,3 pour les points dont la confluence est à moins de 60 km de la LMD et de 2,4 à 15,9 pour les points dont la confluence est à plus de 60 km de la LMD.

Tableau 10 : Evolution des densités d'anguilles < 300 mm (ind/100m²) en fonction du compartiment et des différentes années

	2005-2010	2011-2019	2020-2023
Soumis à marée	64,7	154,3	69,1
Confluence < 60 km	43,5	64,7	76,3
Confluence > 60km	2,4	13,5	15,9

Un test de Student, valide qu'il existe une différence entre les moyennes de chaque période (pvalue < 0,05).

La tendance à l'augmentation observée sur les individus de moins de 300 mm est en grande partie expliquée par l'augmentation des densités observées sur les jeunes individus de moins de 150 mm.

2.4.3.2 En fonction du compartiment

En parallèle, la comparaison entre les affluents de l'Estuaire de la Gironde, de la Garonne et de la Dordogne montre aussi une très forte variation des densités des anguilles de moins de 300 mm au cours des années. Jusqu'en 2017, on observe, au niveau des affluents de l'Estuaire, de fortes fluctuations engendrées par l'intensité des recrutements estuariens. (Figure 28). Depuis les densités diminuent et sont du même ordre que les densités des affluents de la Dordogne et de la Garonne.

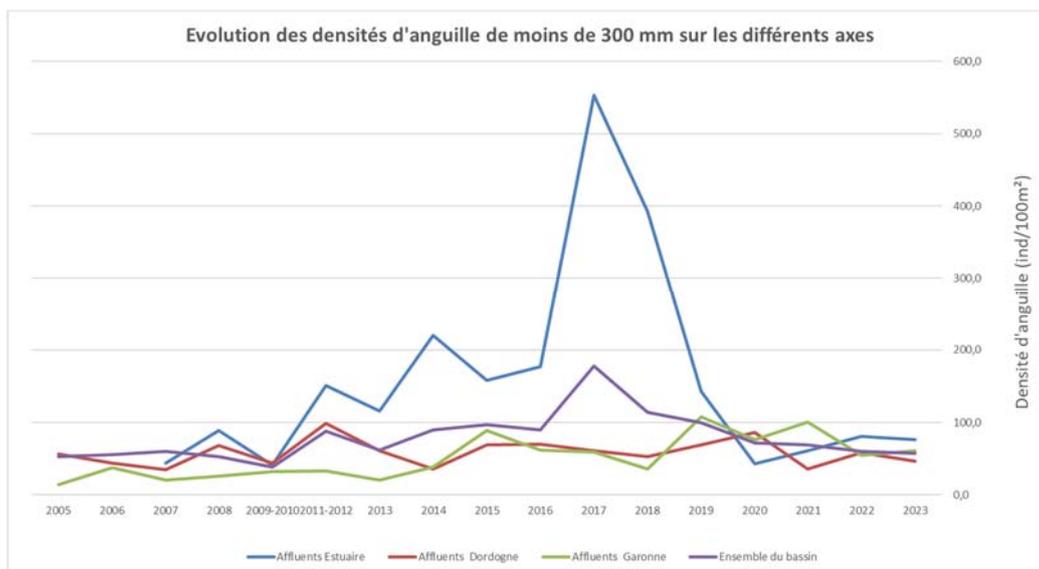


Figure 28 : Evolution des densités d'anguilles < 300 mm en fonction du compartiment depuis le début des suivis

Après analyse statistique (test de Kruskal-Wallis et de Dunn), il est possible de dire qu'il existe un lien entre l'évolution des densités des affluents de l'Estuaire et de la Dordogne, et entre les affluents de la Garonne et de la Dordogne (pvalue < 0,05) mais qu'il n'en existe pas entre l'évolution des densités des affluents de l'Estuaire et de la Garonne (pvalue > 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.

2.5 Analyse pathologique des anguilles

En partenariat avec la FDAAPPMA33, une première analyse pathologique sur les anguilles capturées lors des pêches électriques depuis 2006 a été effectuée. Les codes pathologiques se base sur l'analyse à l'œil nu des individus et sont séparés en deux grandes catégories : les lésions anatomo - morphologiques et les parasites externes (Figure 29). De plus, pour chaque lésion et parasite, une localisation et une intensité sont codifiés. Donc une anomalie est codifiée par trois lettres et un chiffre. Sur nos individus, les pathologies les plus observées sont l'érosion (ER), les hémorragie (HE), la maigreur (AM), les kystes branchiaux sur les jeunes individus (KB) et les points blancs (PB). Après analyses des individus différentes prévalences et indices pathologiques vont être ensuite calculés.

<u>Lésions anatomo-morphologiques</u>	<u>Code</u>	<u>Localisations anatomiques</u>	<u>Code</u>
Absence d'organe	AO	Corps	C
Altération de la couleur	AC	Tête	T
Anus rouge ou saillant	US	Bouche	G
Bulle de gaz	BG	Mâchoire	M
Déformation, difformité	AD	Œil	Y
Erosion	ER	Branchie	B
Etat pathologique multiforme	ZO	Fente branchiale	O
Hémorragie	HE	Nageoire principale	N
Hypersécrétion de mucus	SM	Nageoire pectorale	P
Lésions branchiales :	LB	Nageoire caudale	Q
- nécrose, érosion	NE	Abdomen	A
- kyste	KY	Dos	H
- congestion	CH	Colonne vertébrale	V
Lésions oculaires :	LO	Flanc	F
- hémorragie	HE	Ligne latérale	L
- exophtalmie	EX	Pédoncule caudal	K
- ulcère	UL	Orifice anal	U
- perte d'oeil	AO		
- parasitisme	PA		
Maigreux	AM		
Masses et grosseurs	AG		
Nécrose	NE		
Ulcère (hémorragique)	UH		

Importance des lésions :

<u>Abondance/nombre/degré d'altération (N)</u>	<u>QI</u>	<u>Taux de recouvrement (S²)</u>	<u>QI</u>
Absence : N = 0	0	Recouvrement nul : S ² = 0%	0
Abondance/altération faible : N < 3	1	Recouvrement faible : S ² < 5%	1
Abondance/ altération moyenne: N = 4-6	2	Recouvrement moyen : S ² = 5-10%	2
Abondance/ altération forte : N = 7-10	3	Recouvrement fort : S ² = 10-20%	3
Abondance/ altération très forte: N = > 10	4	Recouvrement très fort : S ² > 20%	4

Parasitisme :

<u>Parasitisme externe</u>	<u>Code</u>	<u>Abondance parasitaire (Ab)</u>	<u>QI</u>
Point blanc	PB	Absence	0
Mycose (« mousse »)	PM	Abondance faible	1
Crustacés	PC	Abondance moyenne	2
Hirudinés (<i>Piscicola geometra</i>)	PH	Abondance forte	3
Autres	PX	Abondance très forte	4

Figure 29 : Grille de description des lésions d'intérêt éco pathologique majeur de Elie et Girard (2014)

2.5.1 Prévalence globale

La prévalence globale se définit comme étant le pourcentage des organismes affectés par un type de lésions et/ou de parasites par rapport à l'ensemble des organismes échantillonnés. La majorité de nos cours d'eau ont une prévalence globale moyenne (49 sites sur 66), le reste ont une prévalence globale faible. Si l'on compare aux classes de taille de la qualité de l'eau établies par les agences de l'eau, nos cours d'eau sont de qualité bonne et moyen.

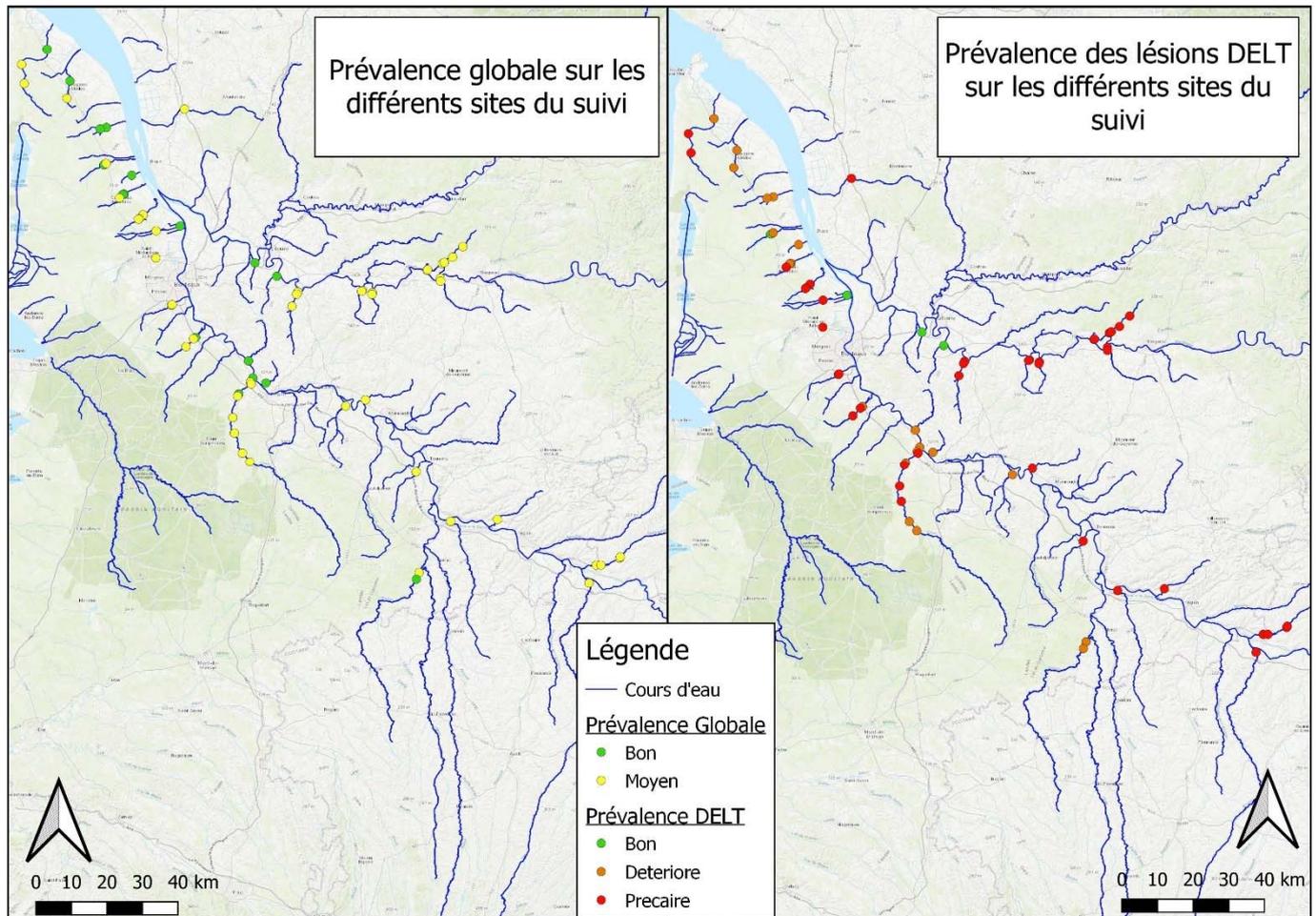


Figure 30 : Prévalence globale et des lésions DELT sur les différents sites du suivi

2.5.2 Prévalence des lésions DELT (Déformations, Erosions, Lésions, Tumeurs)

Pour cette prévalence s'intéresse seulement aux lésions externes qui ont un intérêt éco pathologique majeur dans la détermination de la condition de santé des populations de poissons (déformations, érosions, lésions hémorragiques, nécrotiques, ulcératives ou état multiforme, tumeurs et kystes). Cette prévalence se définit comme étant le pourcentage des organismes affectés par une lésion DELT par rapport à l'ensemble des organismes échantillonnés. Pour cette prévalence, 4 sites ont un état de santé bon, 20 un état détérioré et 42 un état précaire. Cet état précaire pour ces 42 sites est à nuancer car la classe de prévalence précaire représente les valeurs entre 5 et 100% et la majorité de nos sites sont entre 5 et 10% donc sur la fourchette basse de cette classe.

2.5.3 Indice pathologique global lésionnel (IpGL)

Pour cet indice (IpL), 3 facteurs rentrent en compte :

- La prévalence (P) des poissons présentant des lésions externes
- L'intensité de la lésion observée
- L'importance éco pathologique des lésions (facteur de 2 pour les DELT, 1 pour les autres lésions)

Pour calculer cet indice, pour un peuplement ou une population donnée, l'Indice pathologique Global Lésionnel (IpGL) additionne l'ensemble des IpL de chaque poisson affecté et définit l'état de santé

des poissons. Pour cet indice, les poissons sont en excellente santé sur 3 sites, en bonne santé sur 36 sites et ont une santé précaire sur 27 de nos sites.

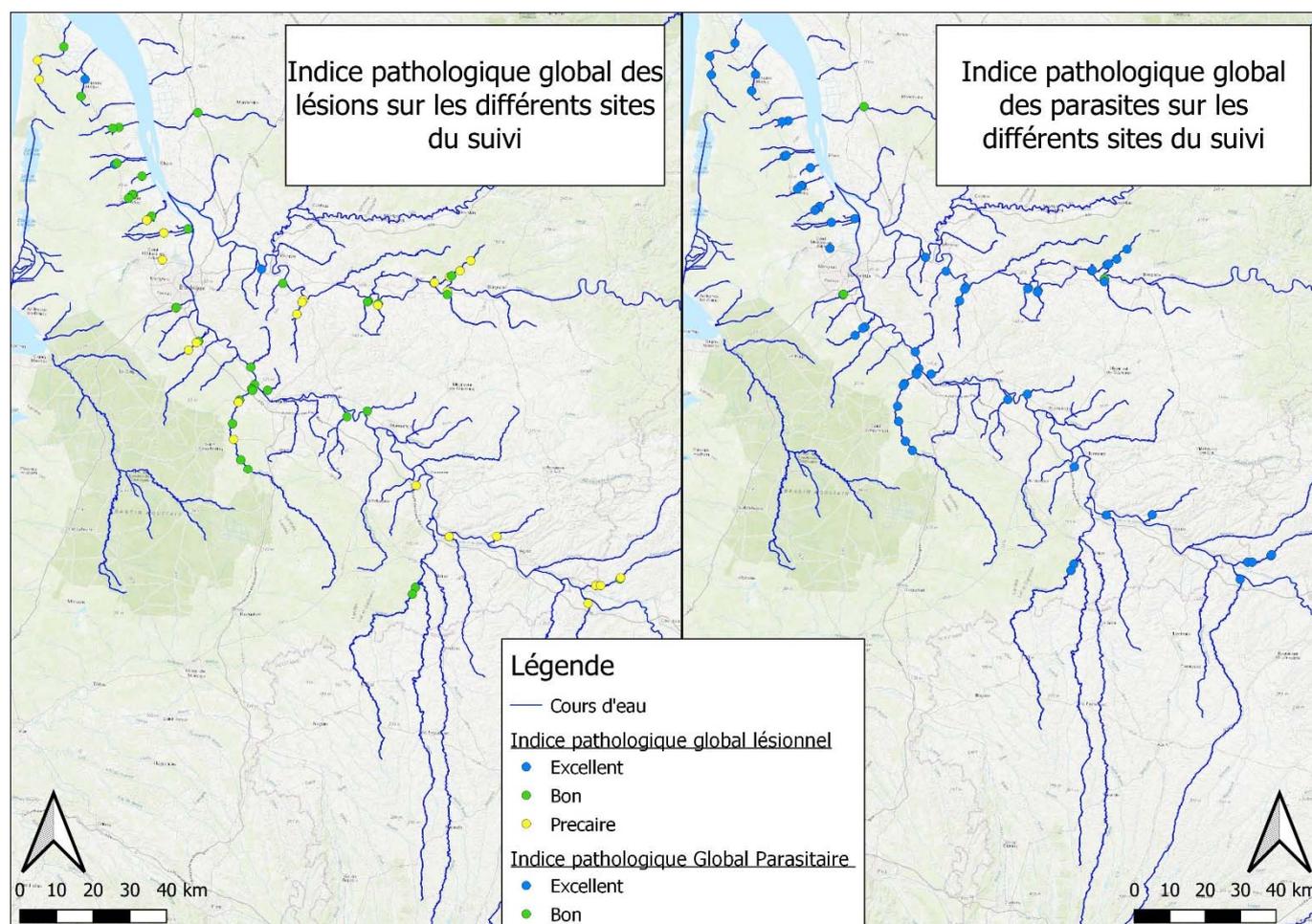


Figure 31 : Indice pathologique global des lésions et parasites sur les différents sites du suivi

2.5.4 Indice pathologique Global Parasitaire (IpGP)

Cet indice ne concerne que les poissons infectés par des parasites. Ici seul la prévalence et l'intensité de l'infection sont prises en compte car les parasites ne sont pas considérés comme des lésions d'intérêt éco pathologique majeur. Pour cet indice, 63 sites possèdent des poissons en excellente santé et 3 en bonne santé.

2.6 **Synthèse**

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 depuis quelques années à diminuer vers l'amont et, d'autre part, une proportion très importante d'individus inférieurs à 150 mm et même 100 mm, qui tend à diminuer en s'éloignant de la zone de marée dynamique.

Cette année, on observe une colonisation importante des individus de moins de 150 mm sur les points amonts non soumis à la zone de marée dynamique. Ces individus sont issus du fort recrutement estuarien de l'année dernière et montre une bonne colonisation des individus.

Le front de colonisation de ces individus (180km de la LMD) reste au-dessus des premiers ouvrages de franchissement sur la Garonne (120km de la LMD) et la Dordogne (50km de la LMD). Pour le front de colonisation des individus de moins de 100 mm, le front de colonisation augmente. Il est à 113km de la limite de marée dynamique et est donc au-dessus du barrage de Tuilières (50km de la LMD) et se rapproche de celui de Golfech (120km de la LMD).

Si l'on regarde ensuite les densités d'anguilles, au niveau du compartiment aval, on observe une augmentation des proportions et des densités des jeunes individus (< 100 mm) entre 2014 et 2019 (moyenne de 163 ind/100 m²) liée au fort recrutement estuarien (cf paragraphe 1 : Suivi du flux entrant de civelles) puis les densités chutent en 2020 et 2021 (moyenne de 58 ind/100 m²) enfin elles augmentent de nouveau sur la période 2022-2023 (moyenne de 69 ind/100 m²).

Pour les points dont la confluence n'est pas soumise à la LMD, on observe un phénomène inverse en 2020-2021 avec une augmentation des densités par rapport à la série 2014-2019 (39 ind/100 m² contre 74 ind/100 m² pour les points avec une confluence à moins de 60km de la LMD et 5 contre 15 pour les points avec une confluence à plus de 60km de la LMD). Ces variations pour sont certainement justifiées par les crues importantes juste avant les pêches, ayant perturbées la population d'anguilles et permis au jeune d'individus d'accéder à des zones de colonisation plus en amont. Ensuite, pour ces points, on observe une chute des densités en 2022 puis de nouveau une forte augmentation (De 74 ind/100 m² à 50 puis 95 pour les points avec une confluence à moins de 60km de la LMD et de 14 ind/100 m² à 2 puis 13 pour les points avec une confluence à plus de 60km de la LMD). Ces nouvelles variations de densités peuvent être liées à deux facteurs : le fort recrutement estuarien de l'année 2022 (cf paragraphe 1 : Suivi du flux entrant de civelles) ainsi que les conditions climatiques extrême (canicule) entraînant de faibles débits.

Après deux années avec des conditions de pêche particulières avec un milieu très endommagé par des crues importantes juste avant les pêches, puis une année avec un fort recrutement estuarien mais des niveaux d'eau sur certains points de pêches très bas surtout sur les sites en amont avec des habitats favorables aux jeunes anguilles hors d'eau, cette année 2023 montre une stabilité des densités de captures des jeunes anguilles sur les points aval et une augmentation sur les points aval signe d'une colonisation efficace des jeunes stades. Cette tendance devra être confirmée ou infirmée lors des prochaines années.

Enfin, en partenariat avec la FDAAPPMA33, la première analyse pathologique sur les anguilles capturées lors des pêches électriques depuis 2006 montre que la qualité de nos cours d'eau est assez bonne, que les conditions de santé des populations de poissons sont détériorées mais que les indices pathologiques lésionnel et parasitaires sont assez faible donc que nos poissons sont pathologiquement assez sains. Suite à ces résultats et divers échanges avec la FDAAPPMA33, cette analyse va être affinée dans les prochaines années.

3 MISE EN PLACE ET TEST D'UNE METHODE ALTERNATIVE AUX SUIVIS PAR PECHEES ELECTRIQUES : LE PIEGEAGE PAR ENGIN PASSIFS « LE FLOTTANG »

En parallèle du réseau de pêches électriques sur le bassin Garonne - Dordogne, une nouvelle méthode de capture moins invasive pour le milieu et moins lourde à mettre en place a été testée en partenariat avec INRAE, 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 appelés 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 32).



Figure 32 : Flottang dans l'eau

L'objectif est de tester une méthode alternative à la pêche électrique qui est moins traumatisante pour les poissons et complémentaire à la pêche électrique. Cette technique peut 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.

Ces suivis se sont poursuivis ces dernières années non seulement dans le contexte cité précédemment, mais également pour répondre à de nombreux questionnements de partenaires nationaux, comme l'OFB, qui se voit confronter à l'analyse des données et la généralisation de cet outil à l'échelle nationale. Il convient d'uniformiser le travail et les objectifs recherchés avec l'outil flottang, afin de pouvoir répondre aux demandes.

3.1 Méthodologie

La campagne se déroule normalement en deux sessions d'échantillonnage aux mois de mai et juin avant la campagne de pêche électrique. Cette année 5 sessions ont eu lieu sur 6 sites. Le chenal du Gua (2 sites) et la Jalle de Castelnau serviront de référence pour le test découlant de l'atelier Flottang du groupe anguille du GRISAM (Voir partie 3.3). La Gupie, le Galouchey et le Lisos ainsi qu'une partie des flottangs des 3 autres sites 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. Cette année seul le Chenal du Gua servira de référence pour évaluer le franchissement et l'efficacité des aménagements des obstacles successifs avec deux sites échantillonnés, les résultats sur le Ciron ne dégageant pas de tendance.

En 2023, les sessions ont eu lieu du 13 au 15 mars, du 27 au 29 mars, du 24 avril au 26 avril, du 02 mai au 04 mai et du 15 mai au 17 mai. Au total 65 flottangs ont été posés pour le suivi du front de colonisation avec une pose des pièges sur le site situé à l'aval du premier ouvrage non franchissable sur 5 rivières et 6 sites de pêches différents (Figure 33)

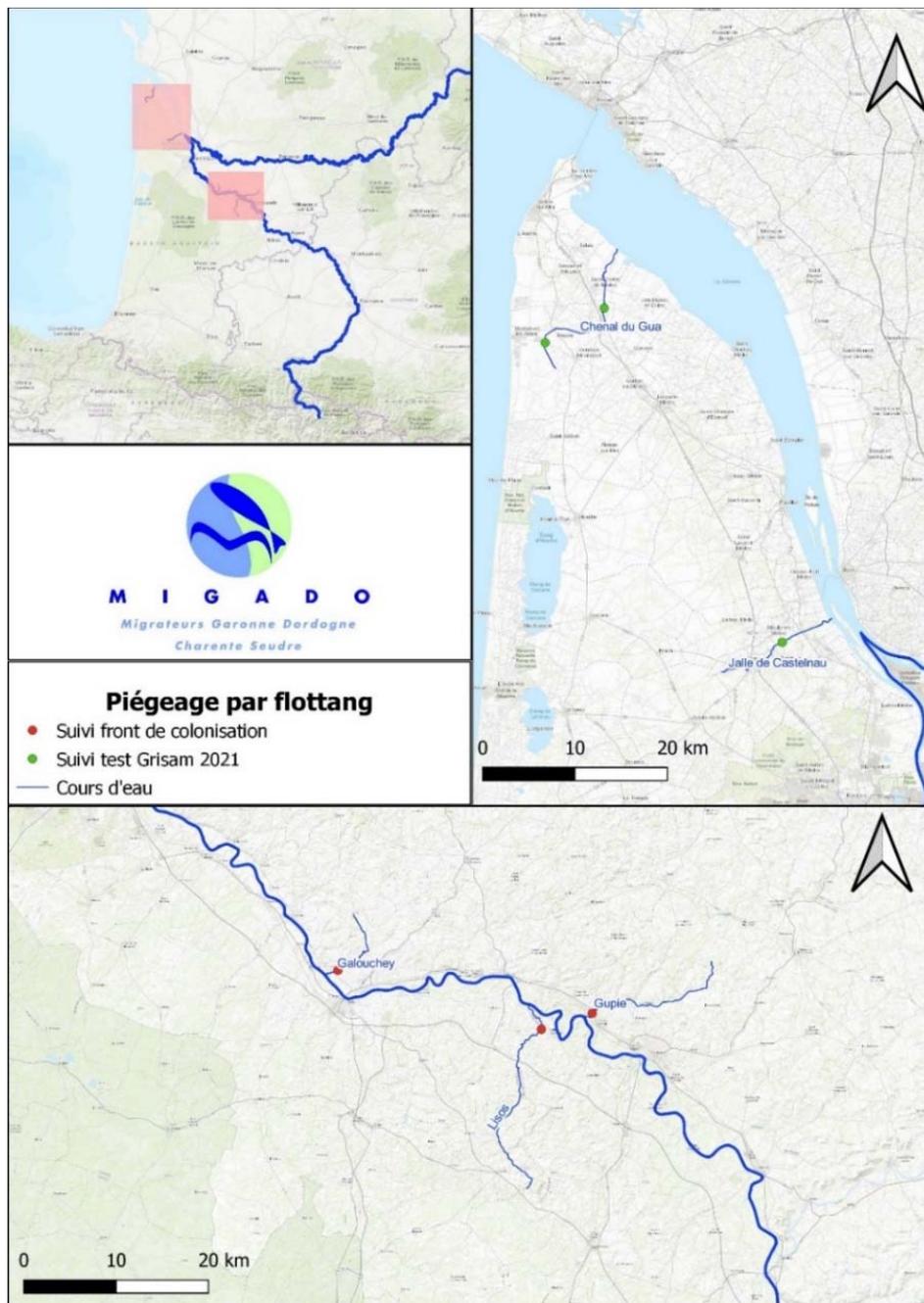


Figure 33 : Cartographie des sites de pêche au Flottang

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 34).



Figure 34 : Relève d'un Flottang

3.2 Résultats

En 2023, 58 individus ont été capturées en mars pour une taille moyenne de 77,2 mm, 7 individus ont pu être capturés en avril pour une taille moyenne de 94,5 mm et 43 anguilles en mai pour une taille moyenne de 87,5 mm. Au total 108 individus ont été capturées cette année, la majorité sur le Chenal du Gua au pont des de la Brède (Tableau 11). Il est a noté que sur le Chenal du Gua au niveau du pont des paysans, après l'ouverture des vannes entre avril et mai, une chute des captures a lieu.

De manière générale, en 2023, les effectifs sont beaucoup moins importants que l'année dernière (58 contre 423 en mars et 43 contre 135 en mai) et moins importants que les années précédentes. Ceci est lié par la diminution des sites échantillonnés (6 sites contre 11 habituellement).

Tableau 11 : Résultats des captures de pêche Flottang et densités retrouvées en pêche électrique

Rivière	Chenal du Gua		Jalle du Breuil	Galouchey	Gupie	Lisos
Site	Pont des paysans	Pont de La Brède	Dessableur de Tiquetorte	Rochecave	Moulin Viau	Moulin Rabèze
Nombre d'anguille capturées (mars)	22	31	5	NA	NA	NA
Nombre d'anguille capturées (avril)	NA	NA	NA	5	1	1
Nombre d'anguille capturées (mai)	3	16	8	13	3	0
Densité d'anguille <10 cm (ind/100m ²)	NA	252,2	119,6	NA	133	10,3

En ce qui concerne la taille des individus, pour toutes les sessions les individus sont plus grands que les années précédentes, 87,5 mm en mai contre 80,6 en 2021 et 77,0 en 2022. Enfin, il a été observé une taille moyenne de 68,9 mm en mars 2022 et de 100 mm en septembre 2018. Une différence de taille significative entre les différents mois des sessions est donc observée. On observe aussi un impact de la localisation du site, en effet en avril 2023 seul les points amont ont été échantillonné avec une taille moyenne de 94,5 contre 68,0 en 2022 pour les points aval.

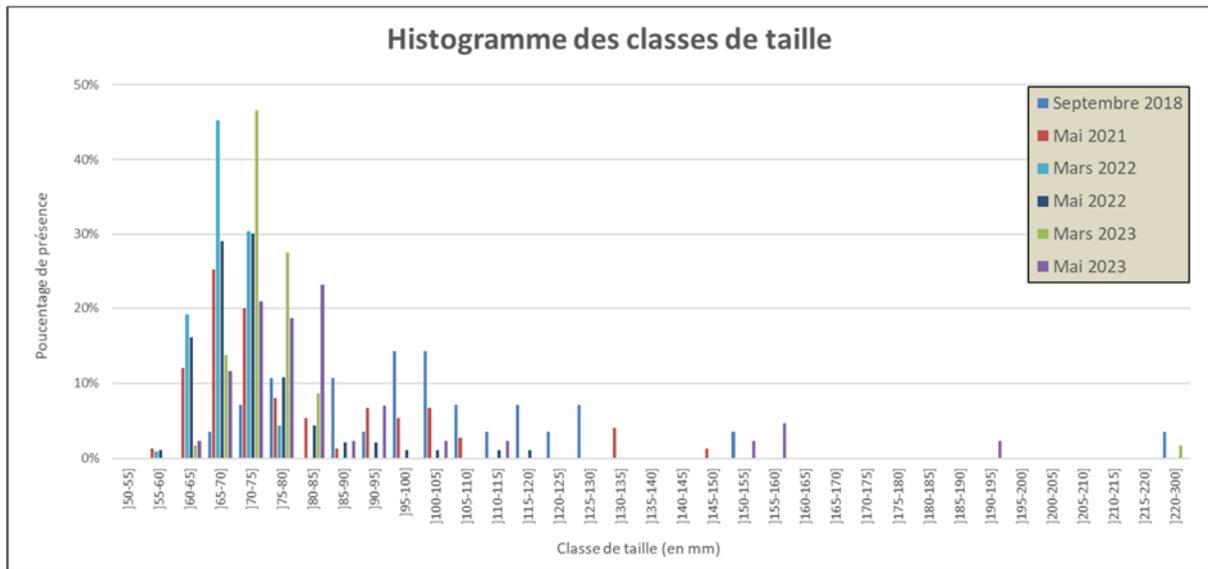


Figure 35 : Histogramme des classes de taille des captures par session de 2018 à 2023

Comme cela a déjà été constaté sur le bassin de Charente/Seudre (Perrier, 2017) et comme on peut le voir sur nos suivis, ce type de piège sélectionne des individus de moins de 100 mm qui représentent plus de 95% de nos captures (Figure 35).

3.2.1 Evaluation de l'effet d'accumulation en pied d'ouvrage

En 2023, une forte différence du nombre d'anguilles est observée entre les flottangs en pied d'ouvrage (98 anguilles) et les flottangs à l'aval de la station (10 anguilles). En moyenne sur l'ensemble des poses de 2023, un flottang en pied d'ouvrage accueille 6,5 anguilles et un flottang aval accueille 1,2 anguilles (contre, 18,8 et 3,8 en 2017 et 9,2 et 1,8 en 2019, 18,1 et 1,1 en 2022). Ces chiffres sont moins importants que les dernières années en pied d'ouvrage. Cette année comparé à l'année dernière l'accumulation en pied d'ouvrage est moins visible. En 2020 et 2021, la diminution des captures pouvait être liée aux deux crues importantes ayant certainement facilité le franchissement d'obstacles submergés. Cette année, comme pour 2022, le nombre d'anguilles capturé est en lien avec le recrutement estuarien de l'année. En 2022, le recrutement estuarien était très important et les captures dans les flottangs aussi (surtout au pont des paysans, site le plus proche de l'estuaire du suivi), alors qu'en 2023, le recrutement estuaire étant très faible, les captures d'anguilles dans les flottangs le sont aussi.

Il est à noter que pour 38 flottangs sur 58 (67,9%), aucune anguille n'était présente lors de la relève. Ce pourcentage aussi fort est à mettre en lien une nouvelle fois avec le faible recrutement de l'année. En 2023 comme en 2021, une différence significative de taille entre les anguilles en pied d'ouvrage et en aval est observée (22,5 mm).

3.2.2 Comparaison des données Pêches électriques et Flottang

3.2.2.1 Relation captures Flottang / Densités pêches électriques

Les densités calculées lors des pêches électriques 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) une transformation logarithmique a été appliquée. Pour l'année 2023, on observe une très faible corrélation positive comparé à l'année 2022 ($R^2 = 0,08$ en 2023 contre 0,86 en 2022) entre le logarithme du nombre total de captures par flottang et le logarithme des densités d'individus de moins de 100 mm issus des pêches électriques.

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 aux flottangs et en pêche électrique en fonction de la structuration du site (hauteur d'eau, courant, caches, granulométrie, turbidité, surface...), il semble compliqué d'avoir une relation étroite entre les deux méthodes.

3.2.2.2 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 100 mm sur le protocole Flottang, le Galouchey (142 km de l'océan), le Lisos (168 km) et la Gupie (181 km) sont les points les plus à l'amont.

Sur le Galouchey, de 2017 à 2022, 6 anguilles sur 12 capturées dans les flottangs mesurent moins de 100 mm et pour l'année 2023, 16 anguilles sur 18 capturées mesurent moins de 100 mm. Lors des sessions de pêche électrique, jusqu'en 2019 des densités faibles d'individus, de moins 100 mm, sont enregistrées sur le Galouchey avec 9 ind/100m², ensuite en 2020, le Galouchey a vu ses densités augmentées largement passant à 75 ind/100m² mais depuis ce pic les densités diminuent (15 ind/100m² pour 2021/2022). Cette tendance n'a pu être confirmée cette année car le Galouchey a subi une pollution et n'a donc pas été pêché.

Sur le Lisos de 2017 à 2019 aucune anguille n'a été capturée, depuis 2020 17 anguilles ont été retrouvées dans les flottangs dont 4 inférieures à 100 mm. Lors des sessions de pêche électrique sur le Lisos, jusqu'en 2019 des densités faibles d'individus, de moins 100 mm, sont observées (3,7 ind/100m²). On observe ensuite une augmentation des densités jusqu'en 2021 (75 ind/100m² en 2020, 112 ind/100m² en 2021). Depuis comme pour le Galouchey, les densités chutent (8,5 ind/100m²).

Pour la Gupie, ajoutée en 2022 au suivi, 7 anguilles ont été capturées mais seulement une seule était de moins de 100 mm. Lors des sessions de pêche électrique, les densités étaient faibles depuis le début du suivi (6 ind/100m²) et ont énormément augmenté en 2023 (133 ind/100m²). Pour ce cours d'eau, il faudra une série chronologique de suivi par flottangs plus longue pour pouvoir comparer avec les pêches électriques.

Ces différentes variations en pêche électrique sur ces points et entre ces points de pêches en fonction des années sont liées à différents facteurs tel que la météo le jour de la pêche (meilleure efficacité lors des journées ensoleillées), de la largeur et de la surface pêchée qui sont en partie dépendant de la hauteur d'eau sur le point (niveau d'eau haut = faible efficacité, niveau d'eau bas = zone de radier, l'habitat préférentiel des jeunes anguilles souvent hors d'eau).

De plus, pour cette année, on constate que sur les points de pêche électriques situés à plus de 165 km de l'océan, pour 8 stations sur 11, des anguilles de moins de 100 mm ont été capturées. Les captures sont plus importantes que l'année dernière sur la majorité des cours d'eau et surtout sur la Gupie. Les densités moyennes sont passées de 5,5 ind/100m² en 2022 à 31,2 ind/100m² et les proportions de 8% à 10%. Ces données montrent.

Les résultats des deux protocoles nous montrent que les densités des individus de moins de 100 mm sur les points amont sont moins importantes que sur les points aval mais aussi que les densités en amont tendent à augmenter, depuis quelques années signe d'une colonisation de plus en plus importante des jeunes anguilles.

Seulement deux sites étaient échantillonnés par flottang, pour optimiser le suivi du front de colonisation par piégeage, un troisième site a été ajouté l'année dernière. Il sera intéressant de voir l'évolution de ce front de colonisation à l'aide de ces trois sites dans les années qui arrivent.

3.2.2.3 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. Cette année seul la franchissabilité sur deux ouvrages du Chenal du Gua a été évaluée par la pose des flottangs puis par pêche électrique, le troisième site étant franchissable. Pour le Ciron, les résultats des années précédentes ne dégageant pas de tendance, il n'est plus échantillonné à l'aide des flottangs.

Pour l'année 2023, seules les données de flottangs pourront être analysées car le Pont des Paysans n'a pas pu être échantillonné par pêche électrique car des chasses hydrauliques sur la période de nos suivis ont eu lieu pour désenvaser l'estey et maintenir fonctionnelles les portes à flot. Ces chasses ont été effectuées par le syndicat mixte du bassin versant de la Pointe Médoc (SMBVPM). Le niveau d'eau était donc faible et la salinité très forte donc impossible d'utiliser l'engin de pêche.

Sur le Chenal du Gua les données depuis quelques années (sauf 2022) entre pêches électriques et flottangs sont très semblables. Il est important de préciser que les deux premiers ouvrages (pont des Paysans, pont de la Brède) sont équipés de passe à brosse spécifique anguille. Le dernier seuil (Seuil de Bumet, non pêché et échantillonné par flottangs depuis 2021), de faible hauteur semble bloquant seulement en période d'étiage. Ainsi les 3 ouvrages ici étudiés sont franchissables.

Pour rappel, en 2022, pour la première fois sur ce cours d'eau le maximum des captures d'anguilles sur les deux suivis avait eu lieu au niveau du premier ouvrage. Ces importantes captures étant liées au fort recrutement estuarien (cf. Partie suivi entrant de civelle). Cette année les captures d'anguilles sont de nouveaux les plus importantes au niveau du pont de la Brède (83 individus contre 48 au pont des Paysans).

De plus, comme pour les années précédentes, on observe une chute des captures (44 avant l'ouverture des vannes contre 4 après) au niveau du pont des Paysans après l'ouverture des vannes de cette ouvrage qui permettent de maintenir un niveau important dans les marées

Au vu des résultats des dernières années, il serait intéressant de faire un nombre plus important de sessions (plus de répliques) pour permettre de valider les différences de captures d'un site à l'autre afin de mieux visualiser les points de blocage à la migration sur le Chenal du Gua.

Enfin, 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).

3.3 **Test flottang à la suite de l'atelier du groupe anguille du GRISAM**

3.3.1 Contexte

En 2021, un atelier du groupe anguille du GRISAM sur le thème des Flottangs a été organisé par MIGADO. Cet atelier a permis d'illustrer les différentes modalités d'utilisation des Flottangs au niveau national et d'échanger sur leur intérêt, les protocoles, leurs limites et leurs perspectives d'évolution. Cet atelier a également permis d'uniformiser les protocoles et la mise en œuvre d'utilisation des engins.

Le modèle a été standardisé lors de cette rencontre, il a été décidé qu'il ferait 40 cm de côté (0,16m²) avec 6 couches de treillis rigide et soudé en polypropylène et un ajout possible de petits flotteurs dans certains contextes (forte turbidité notamment).

Cet abri flottant peut être utilisé :

- Soit comme un piège pour accéder à des petits individus difficiles à capturer
- Soit comme un outil permettant de révéler la présence de ces petits individus sur un site donné

- Soit comme un outil permettant de suivre en aval d'un ouvrage, l'évolution de l'accumulation des petits individus en migration liée à une difficulté plus ou moins importante de franchissement.

Ainsi, il apparaît qu'à l'échelle du territoire métropolitain, l'apparition du flottang a été valorisée avec différents objectifs. Pour chaque objectif, la fréquence des relèves et le type d'analyse pouvant être réalisés seront différents (Tableau 12).

Tableau 12 : Différents objectifs en lien avec l'utilisation du flottangs sur le territoire métropolitain

Objectif	Fréquence des relèves	Type d'analyse
Front de répartition des jeunes individus (pied d'obstacles)	Relève tous les 2 jours	CPUE
Indice d'abondance et de tendance	Relève tous les 2 jours	CPUE
Colonisation par les anguilles (marais, rivière, canaux)	Pose 24h (flux de civelles passant) pour compenser la variabilité inter-journalière	CPUE (Nbr d'ANG/24h/engin) ou présence/absence
Estimation du stock		CMR avec des civelles
Evaluation des blocages, franchissabilité des obstacles, modification de la gestion des ouvrage		Présence / absence en aval des ouvrages successifs
Complémentaire à d'autres outils (nasses, pêches électriques)	Pose 48h	Quantitatif
Attractivité des axes	Pose 48h ou annuelle sur plusieurs années	Présence / absence

À la suite de cet atelier, un protocole de d'utilisation des flottangs et des tests ont été réalisés depuis 2022 par MIGADO et LOGRAMI pour comparer l'efficacité et attractivité des flottangs. En effet, une relation étroite semble exister entre la position du flottang et son habitat (peu d'habitat favorable = beaucoup de civelles capturées).

Les flottangs seront par paire pour comparer l'efficacité et attractivité des flottangs, certains seront équipés de mousse au-dessus avec 6 couches de treillis et d'autres non (Figure 33).

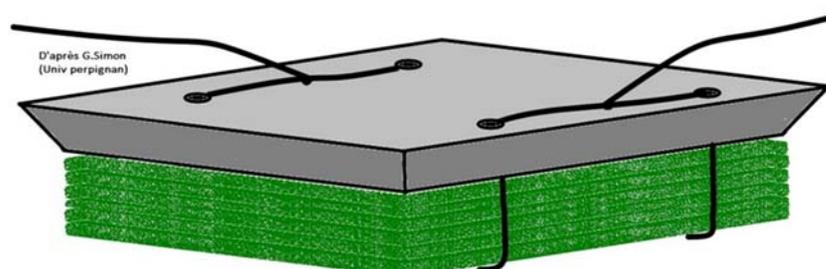


Figure 36 : Schéma d'un flottang avec mousse (D'après G. Simon Univ Perpignan)

Trois sites seront étudiés, deux ouvrages du Chenal du Gua (le Pont des Paysans et le Pont de la Brède) et un ouvrage de la Jalle de Castelnaud (Dessableur de Tiquetorte) par MIGADO. Un descriptif des habitats devra être réalisé à travers l'analyse des caches (en pourcentage sur 5 m² autour du flottang), de la granulométrie (selon les classes de Souchon), de pente de la berge (moyenne de 3 mesures), de la profondeur d'eau (moyenne de 3 mesures) au niveau du flottang, de la végétation en berge, flottante et

sous le flottang et enfin de l'ombrage (au niveau du flottang). Pour chaque flottang, l'analyse de la taille et le stade pigmentaire (Tableau 13) de 30 anguilles sera effectuée.

Tableau 13 : Stades pigmentaires simplifiés

Stade	Individus	Détermination	Code
VA, VB et VIA0	Civelle très peu pigmentée	Toute transparente	S1
VIA1 à VIA4	Civelle en cours de pigmentation	4 rayons branchiaux mélanisés et liseré dorsal continu visible	S2
VIB et VII	Tres petite anguilette	Civelle bien pigmentée, on distingue juste les viscères	S3
VII et ANG	Anguilette	Très pigmentée, on ne distingue plus les visères	S4

3.3.2 Résultats

3.3.2.1 Influence des différents facteurs mesurés

Différents facteurs ont été mesurés lors des suivis flottang. Une analyse statistique a été réalisée pour savoir quels facteurs impactent le nombre d'anguille dans les flottangs. Pour cette analyse, la végétation flottante et sous le flottang ne sont pas utilisées car nous n'en n'avons pas observé lors de notre suivi. Il a été testé l'effet du site, du mois, de la zone sur le cours d'eau (aval ouvrage, pied d'ouvrage), de la rive, de la hauteur d'eau, de la granulométrie dominante, de la granulométrie accessoire, du pourcentage de caches, de la pente de la berge, de l'ombrage, de la végétation sur la berge, de la température de l'eau, du pH, de la conductivité et de la disponibilité de l'oxygène sur le nombre d'anguilles dans les flottangs.

Une première analyse à l'aide d'une Anova montre que 4 facteurs pourraient influencer le nombre d'anguilles dans les flottangs : la zone sur le cours d'eau, la granulométrie dominante, la hauteur d'eau, et le pourcentage de caches sous le flottang. Une seconde analyse montre ces quatre facteurs exercent une influence majoritaire.

Ces quatre facteurs influençant la répartition des anguilles dans les flottangs sont corrélés les uns aux autres. En effet, nos suivis se font en pied de barrage donc les anguilles s'accumulent au pied des ouvrages. Lorsque le substrat est favorable à un enfouissement (du sable par exemple), que la hauteur est faible et que des caches sont présentes sous le flottang, le nombre d'anguille dans les flottangs est faible. En revanche, lorsque le substrat est plus dur (rochers, blocs, dalles), qu'il n'y a pas de caches sous le flottang et une hauteur d'eau importante les captures sont beaucoup plus importantes dans les flottangs.

3.3.2.2 Analyse de la taille et des stades pigmentaires des anguilles capturées

L'année dernière, la classe 65-70 mm était dominante au mois de mars et avril et c'était classe de taille 70-75 mm qui dominait en mai (Figure 34). Cette année, en mars deux classes de taille sont majoritaires 70-75 mm et 75-80 mm alors que pour le mois de mai, trois classes dominent 70-75 mm, 75-80 mm et 80-85 mm. On remarque que les individus capturés sont beaucoup plus grands que l'année dernière et même beaucoup plus grand que ceux attrapés depuis le début du suivi (83,7 mm en mai 2023 contre 74 en 2022 et 71,5 en 2019).

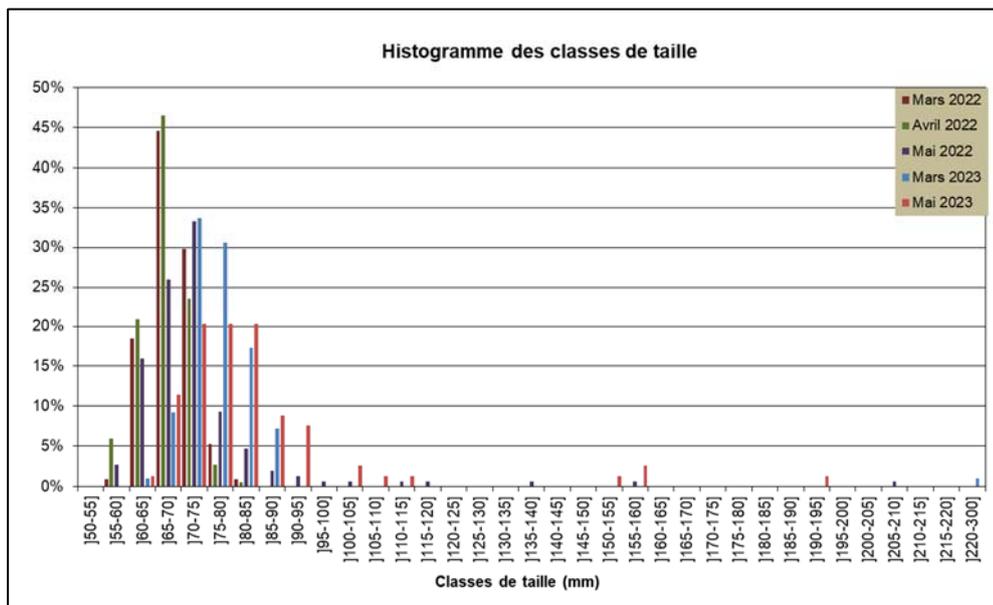


Figure 37 : Histogramme des classes de taille des captures pour les sessions de 2022 et 2023

Depuis 2022, une analyse des stades pigmentaires est effectuée. L'année dernière, 548 stades pigmentaires en 3 sessions (mars, avril, mai) ont été analysés. Pour le mois de mars, on observe une dominance (90%) des stades VIA3, VIA4 et VIB, pour le mois d'avril une majorité (89%) de VIA2, VIA3, VIA4 et enfin en mai, les stades les plus pigmentés (VIB, anguille) dominent (94%). Cette année, 161 stades pigmentaires en 2 sessions (mars, mai) ont été analysés. Pour le mois de mars, on observe une dominance (31%) du stade VIA4 mais les autres stades sont bien représentés (14% de VIA2, 18% de VIA3, 19% de VIB et 14% de stade anguille), enfin, pour le mois de mai, le stade anguille dominant (98%).

3.4 Conclusion

Ces 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.

Si l'on regarde les données de captures au niveau de l'estuaire depuis 2017, on observe une variation de la taille en fonction du mois. En effet les anguilles capturées en mars sont d'environ 71,5 mm, au mois d'avril elles sont plus petites (69,2 mm) puis on observe une augmentation des tailles des anguilles capturées avec une moyenne de 74,5 mm en mai, 76,2 en juin et 97,6 en septembre. La période de piégeage semble aussi être déterminante dans l'efficacité du système avec une plus forte probabilité de capture au printemps. Enfin, on observe aussi une forte disparité de captures entre les flottangs en pied d'ouvrage (2298 captures) et les flottangs à l'aval de la station (221 captures) reflétant l'effet d'accumulation des jeunes stades en pied d'ouvrage.

Le jeu de données n'est pas encore assez conséquent pour établir une relation robuste entre les pêches électriques et les pêches flottang mais une relation positive semble apparaître entre le nombre d'anguilles capturées par flottang et les densités d'individus de moins de 100 mm retrouvés 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. De plus, ne connaissant pas le nombre exact d'anguilles présentes sur la station, il est impossible de connaître 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 certains sites, selon les années, plus de captures d'anguilles de moins de 100 mm par piégeage flottang que de captures à l'issue des deux passages de pêche électrique, le flottang peut être pertinent en termes de présence ou absence des jeunes individus en un lieu et un moment donné, mais reste trop aléatoire pour une analyse

quantitative. Enfin l'observation faite sur la limite amont de présence des individus de moins de 100 mm 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. L'ajout de la Gupie, depuis 2022, au suivi flottang va dans ce sens.

Pour le Chenal du Gua, l'augmentation du nombre de sessions de poses et donc de répliques pourrait permettre de comprendre plus précisément les différences d'accumulation d'un ouvrage à l'autre. En effet d'une année sur l'autre les accumulations ne se font pas toujours au même ouvrage (Pont de la Brède en 2021, Pont des paysans en 2022, sur les deux en 2023)

Enfin, en ce qui concerne l'attractivité des flottangs, elle varie selon la configuration des sites. En effet, sur des sites avec peu de caches pour se dissimuler et une granulométrie sous le flottang non propice à l'enfouissement, les flottangs seront plus attractifs et choisis préférentiellement durant la phase de repos par les anguilles. Les suivis se faisant en pied d'ouvrages, la franchissabilité de l'ouvrage joue aussi un rôle, si l'ouvrage est facilement franchissable les anguilles ne s'arrêteront pas dans les flottangs. Ces résultats sont confirmés aussi par les premiers tests effectués depuis 2022 suite à l'atelier du groupe anguille GRISAM. En 2022, les tests semblaient indiquer que les flottangs les plus attractifs seraient ceux en pied d'ouvrage et avec une granulométrie dominante empêchant ou limitant l'enfouissement des anguilles (rochers, blocs, dalles). Cette hypothèse a été validé par les tests de 2023 et d'autres facteurs importants ont été identifiés : la hauteur d'eau et les caches sous le flottang. Un flottang loin du fond et sans caches dessous sera privilégié par les anguilles. Ces tests ont aussi montré que lorsque le courant est important, le flottang équipé de mousse coule plus facilement que celui sans mousse. Enfin, les premiers résultats ne montrent pas une différence d'efficacité et d'attractivité des flottangs avec mousse et sans mousse. Il est donc intéressant de continuer ce suivi dans les prochaines années avec plus de répliques pour pouvoir avoir un jeu de données permettant une meilleure analyse.

4 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 de montaison 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 complémentaire des données est réalisée afin d'analyser les comportements migratoires des anguilles au niveau des sites de Golfech et Tuilières en fonction des paramètres environnementaux.

4.1 Les stations de contrôle

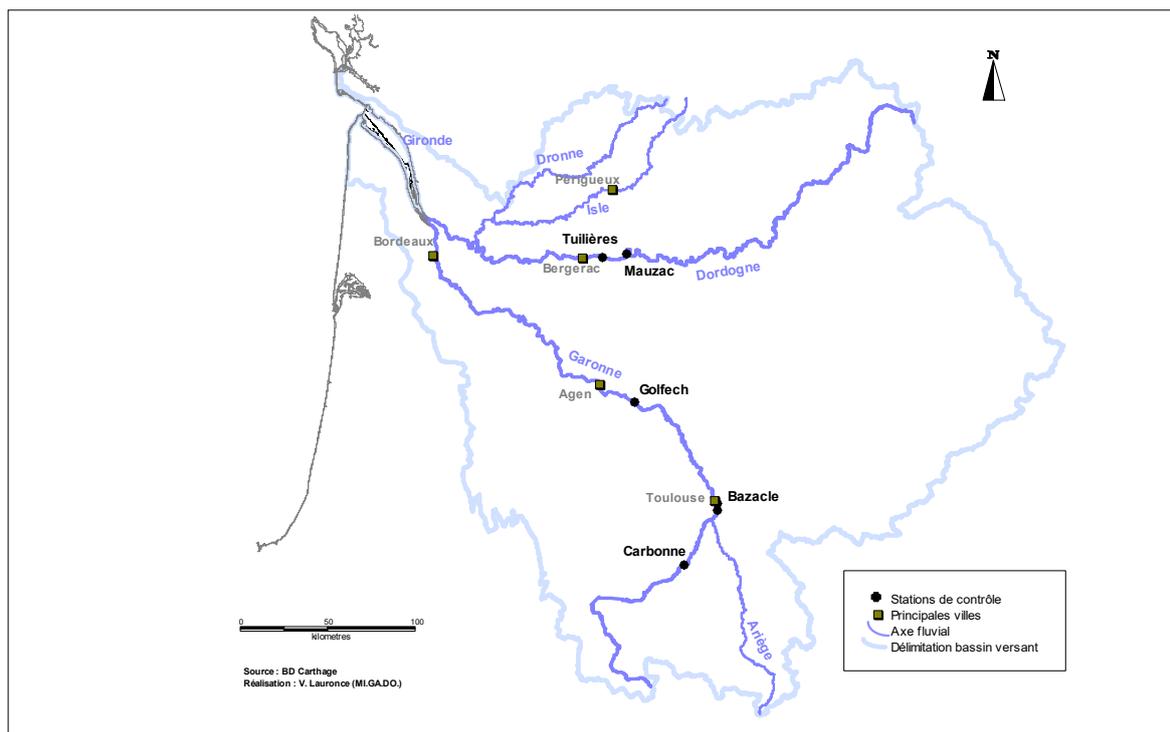


Figure 38 : Carte de localisation des principales stations de contrôle où des suivis de migration de l'anguille sont réalisés

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 m³/s.



© MI.GA.DO

Figure 39 : 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 m³/s.



© MI.GA.DO

Figure 40 : Passe à anguilles de Golfech.

4.2 Hydrologie des deux cours d'eau

Si on compare les corrélations entre température et débit sur la Garonne et la Dordogne, on constate une similitude entre la Garonne et Dordogne avec des régimes hydrauliques « classiques » pour l'année 2023, avec des forts débits en période hivernale quand les températures sont encore fraîches. L'année 2023 a mis en évidence des pics de crues important à différents moments de l'année.

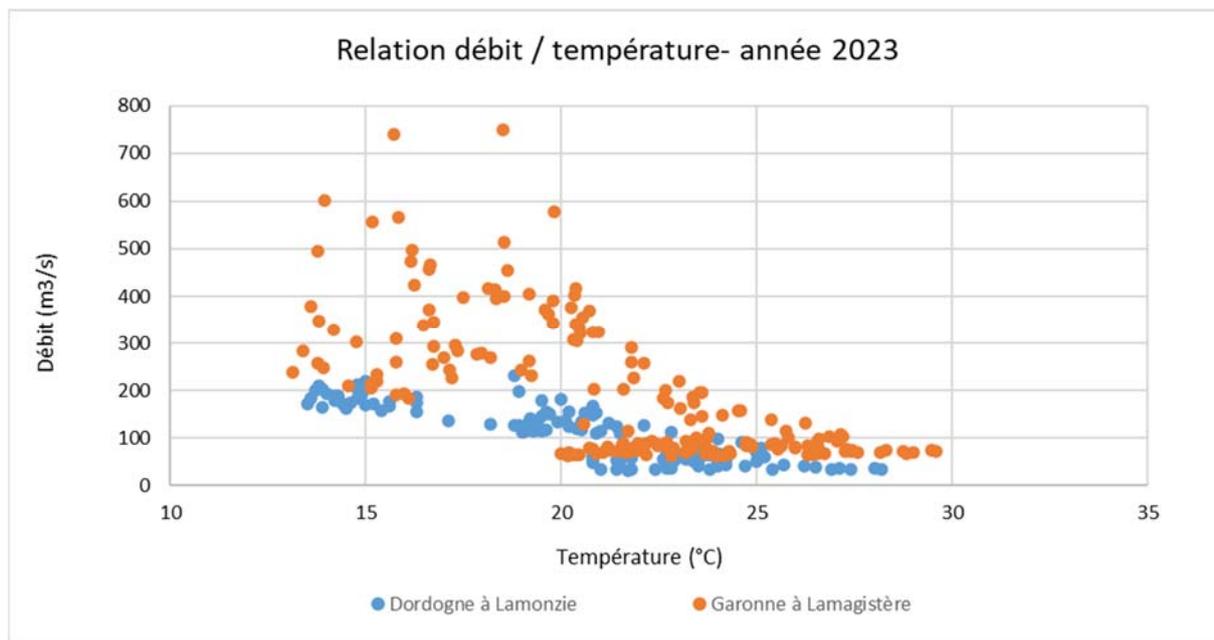


Figure 41 : Relation débit-température sur les deux cours d'eau.

En 2023, les débits et températures de la Garonne et Dordogne sont présentés sur la figure 42. On constate des débits assez similaires sur toute la saison par rapport à la saison 2022. En fin de saison de migration de l'anguille, fin août, un dernier pic de crue est apparu suite à de nombreux orages en amont. Le profil des débits et des températures sur les deux axes est assez similaire.

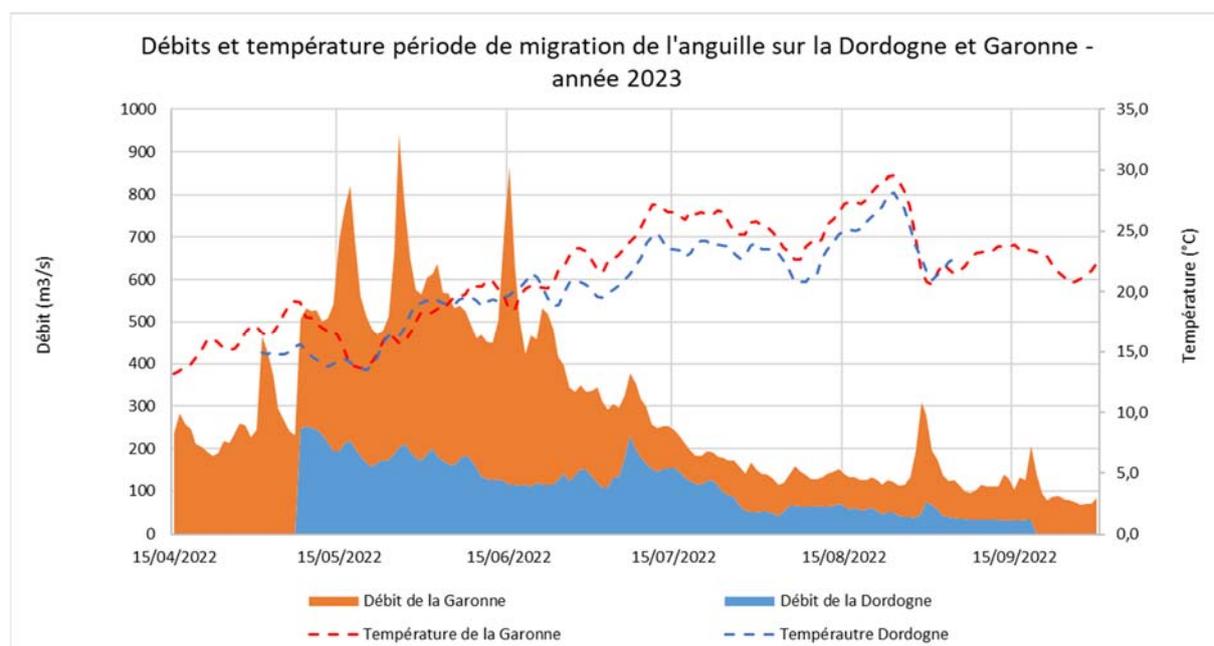


Figure 42 : Débits et températures de la Dordogne et Garonne en 2023.

4.3 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 2023, sur Golfech de 2002 à 2023. Au total sur Golfech, le nombre d'anguilles empruntant la passe varie de 1 681 à 263 755 selon les années, et sur Tuilières de 1 610 à 212 646. L'année 2018, 2022 et 2023 ont présenté les plus fortes migrations enregistrées sur la Garonne et l'année 2023 était la plus forte année de migration sur la Garonne. Sur la Dordogne, les années pendant lesquelles les migrations ont été les plus importantes sont 2018 et 2022. 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 des compteurs, les années où les compteurs automatiques n'étaient pas efficaces car les individus trop petits. Les deux sites sont maintenant équipés de compteurs automatiques hizkia, des SICCAV montrant une efficacité proche de 99% chaque année.

En 2022, le nombre estimé d'anguilles en migration s'élève à 263 755 individus sur la passe spécifique de Golfech et 100 065 individus sur celle de Tuilières. Le nombre d'anguilles observées au niveau de l'ascenseur de Tuilières est de 658 en 2023, contre environ 10% des migrations totales sur site les années précédentes. A Golfech le nombre d'anguilles empruntant l'ascenseur est estimé à 10 200 anguilles.

Sur le site de Tuilières, en 2021, une expérimentation spécifique sur les passes à anguilles a débuté pour une durée de 3 ans, mise en place par EDF R&D, avec une prestation de MIGADO pour la réalisation des suivis. Cette expérimentation consiste en la mise en place de 2 passes spécifiques anguilles à différents endroits au niveau de l'usine de Tuilières, une passe proche du groupe G8 en 2021 et 2022 et proche du G7 en 2023, donc de l'ascenseur à poissons, et l'autre proche du groupe G1, proche du clapet de dévalaison smolts en 2021 et 2022 et sur l'escalier, très proche du clapet en 2023. L'objectif de ce suivi est d'estimer si le nombre d'anguilles en migration augmente avec un nombre de passes plus important. La migration des anguilles varie annuellement en fonction des paramètres environnementaux, il est donc difficile de comparer le nombre d'anguilles d'une année sur l'autre, une chronologie à plus large échelle en lien avec les facteurs environnementaux et l'efficacité des passes doit être analysée. Ce suivi a impliqué des comptages bi-hebdomadaires des anguilles en haut des 3 passes à anguilles (2 provisoires et la passe fixe en rive gauche), et des biométries hebdomadaires pour évaluer l'évolution et les différences de classes de tailles au cours de la saison et en fonction de la position des passes. Ces suivis ont été couplés avec des marquages anguilles par pit-tag (12mm et 8mm en fonction de la taille des anguilles) et des recaptures automatiques sur chaque passe. Les résultats de ce suivi font l'objet d'un rapport spécifique proposé par EDF R&D.

Le nombre d'anguilles en migration sur le site de Tuilières étudié dans ce rapport est le nombre d'anguilles ayant franchi l'obstacle ; les 3 passes ont donc été prises en compte. Sur la passe fixe, 47 600 anguilles ont été comptabilisés en migration, et 52 465 sur les deux passes provisoires. Au total, 100 065 anguilles ont donc franchi l'obstacle par les passes spécifiques anguilles.

Les données utilisées dans ce rapport en lien avec les classes de taille prennent en compte l'ensemble des données d'anguilles ayant franchi Tuilières, les classes de taille sur les 3 passes spécifiques anguilles étant similaires.

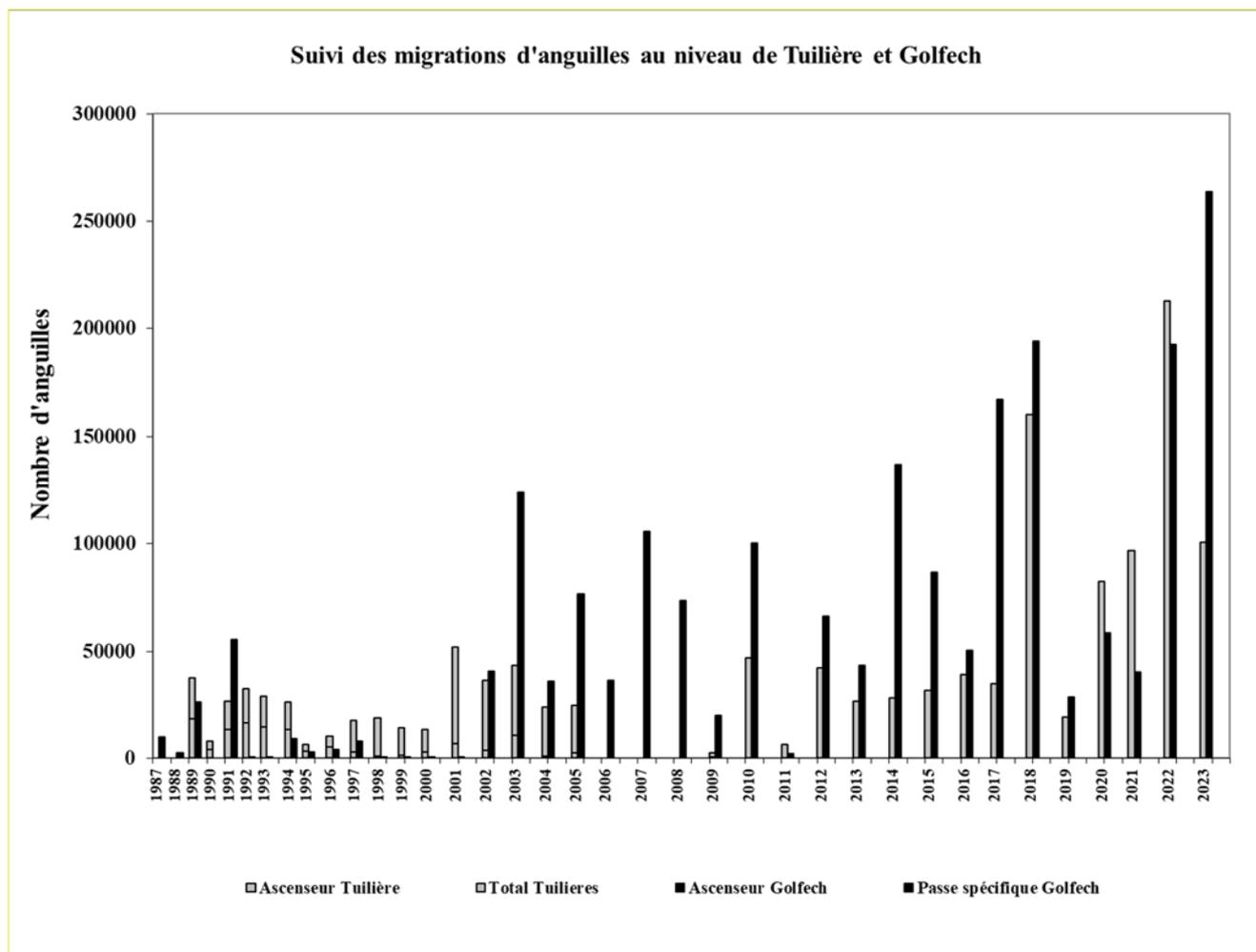


Figure 43 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières

De manière générale, les passages sont plus importants sur Golfech, à savoir 1,93 fois supérieurs sur la période 2002-2019 et en 2023 (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). De 2020 à 2022, les migrations sont plus importantes à Tuilières, différences difficilement justifiables de manière claire, les passes ayant fonctionné de manière optimale pendant la période de migration, et les conditions hydrologiques similaires sur les deux axes pendant la période de migration. Cela pourrait s'expliquer par une modification de la gestion du débit d'attrait de l'ascenseur de Golfech qui pourrait perturber l'accessibilité à la passe à anguilles. Des tests ont été réalisés en 2023, afin de comprendre cet élément et optimiser la gestion du débit d'attrait de l'ascenseur afin d'optimiser l'efficacité de la passe en plus de l'attractivité de l'ascenseur. Cela semble avoir fonctionné en 2023. De plus ce travail a permis de mettre en évidence des zones de blocage sur le site de Golfech qui seront optimisées en 2024 par une modification de l'entrée de la passe fixe et l'ajout d'une autre passe à anguilles dans une zone d'accumulation d'anguilles.

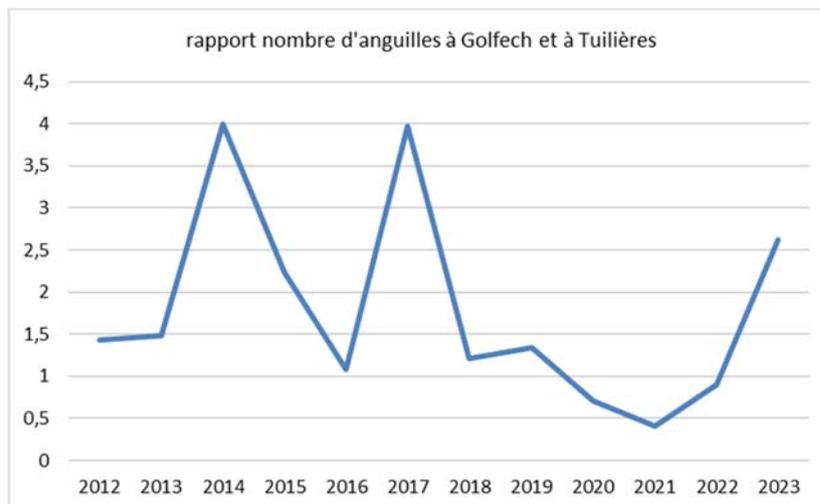


Figure 44 : Rapport entre le nombre d'anguilles à Golfech et à Tuilières de 2012 à 2023

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 8.2 anguilles par km² de bassin versant amont sur la Garonne et de 0.13 à 17,7 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. On retrouve les différences en termes de migration sur l'axe Dordogne et Garonne comme observé précédemment ces dernières années.

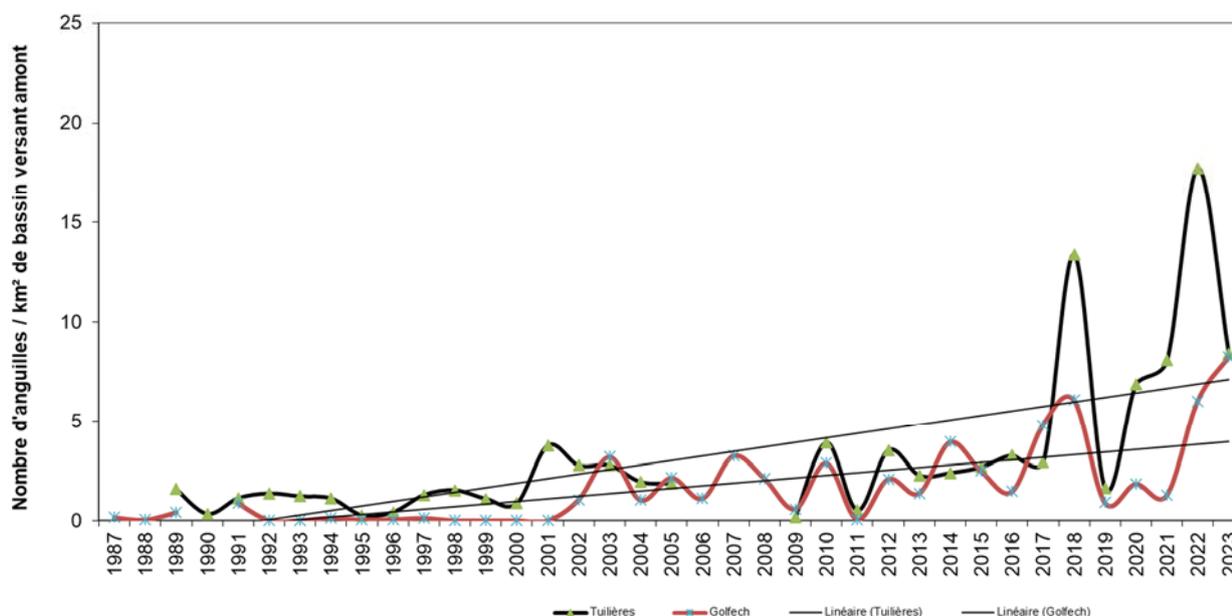


Figure 45 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Golfech et Tuilières

La période de migration s'étend généralement sur 4 à 7 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.

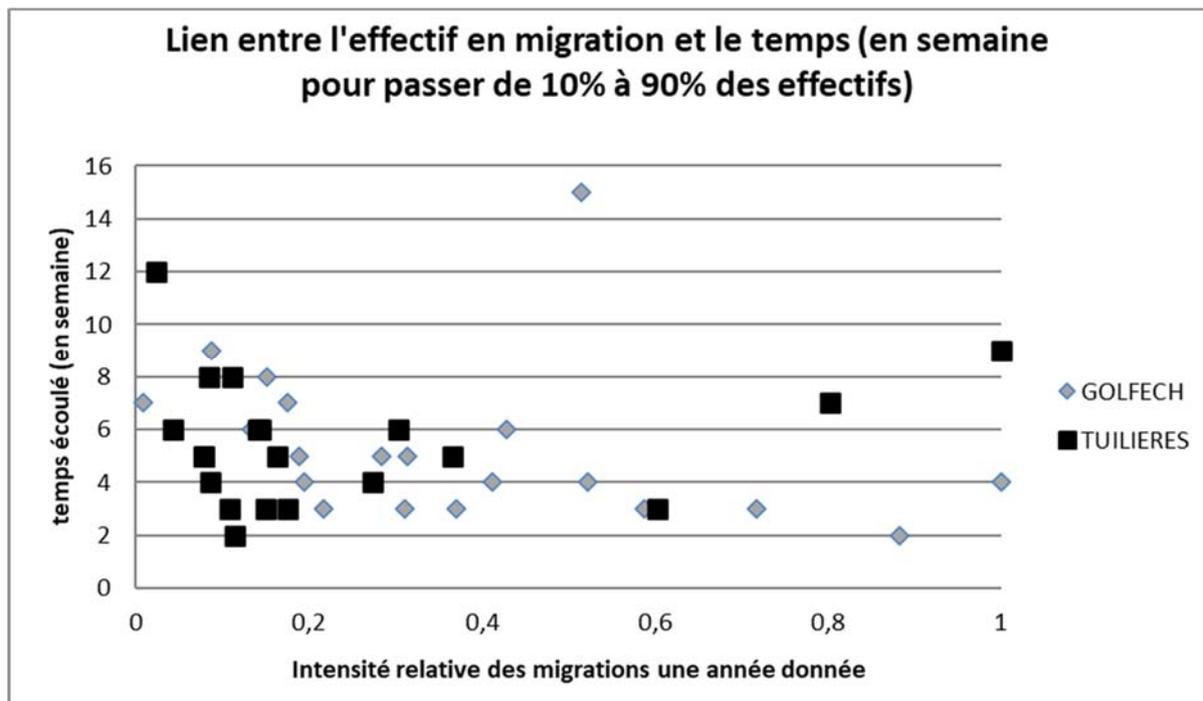


Figure 46 : Durée de la migration des anguilles en fonction de la densité d'individus

Cette année, la relation est moins évidente sur Golfech. La saison de migration s'est étendue sur 15 semaines, alors que le nombre d'anguilles a été très important. Cela est certainement dû aux nombreux tests de gestion des débits d'attrait qui ont été effectués, et qui ont permis de faire remonter le maximum d'individus qui se présentaient à l'aval.

4.4 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 m³/s). On retrouve les migrations 2022 dans cette même période de conditions environnementales.

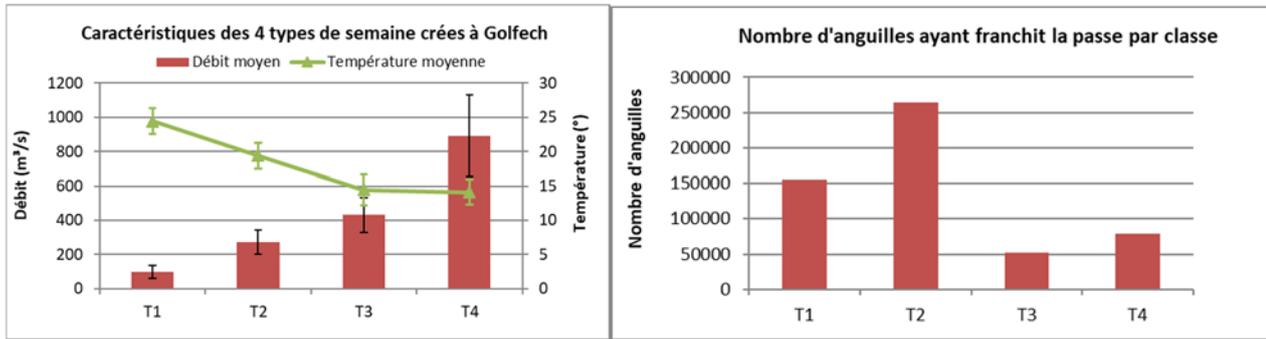


Figure 47 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Garonne à Golfech et nombre d'anguilles ayant migré par typologie

On retrouve ces conditions de migration sur Golfech avec un couple température / débit optimum qui ont permis de déclencher la migration, et un débit qui est passé en dessous de l'optimum à partir du 14 juillet, puis remonte mi-juillet, et afin fin août. On retrouve les migrations pendant cette période.

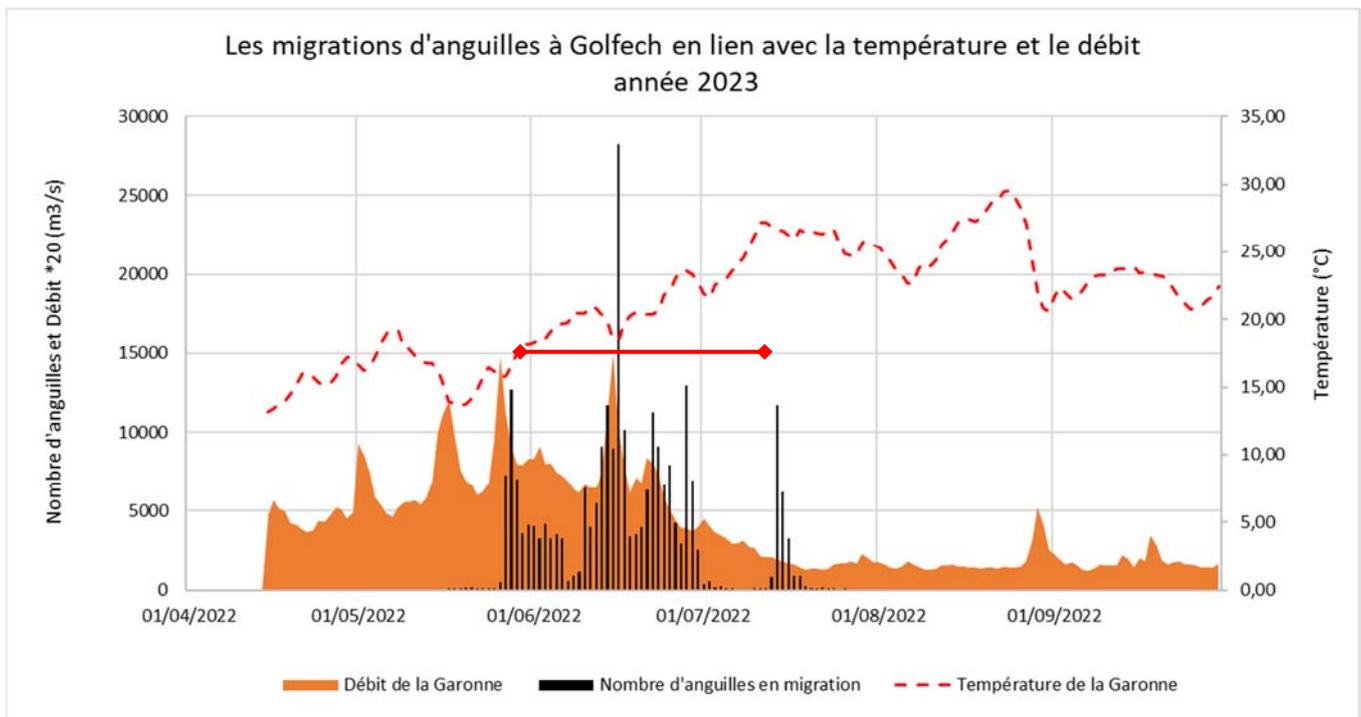


Figure 48 : Migration des anguilles en 2023 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).

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 m³/s). On retrouve les migrations 2023 dans cette même période de conditions environnementales. La période présentant des conditions hydrologiques favorables à la migration des anguilles au niveau du couple débit/température s'est étendu sur une très longue période cette année.

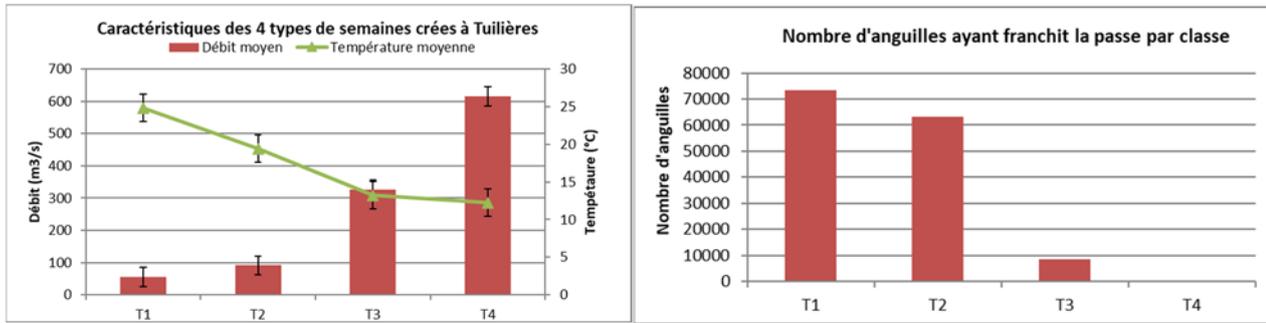


Figure 49 : Typologie du cours d'eau identifiées sur la Dordogne à Tuilières et nombre d'anguilles ayant migré par typologie

Sur Tuilières, les conditions optimales de migration s'étendent sur une longue période, avec un passage en-dessous des 40m³/s mi-août, mais une hausse des débits de nouveau fin août. L'ensemble de la période semble correspondre aux conditions de débits et de température de migration sur le site.

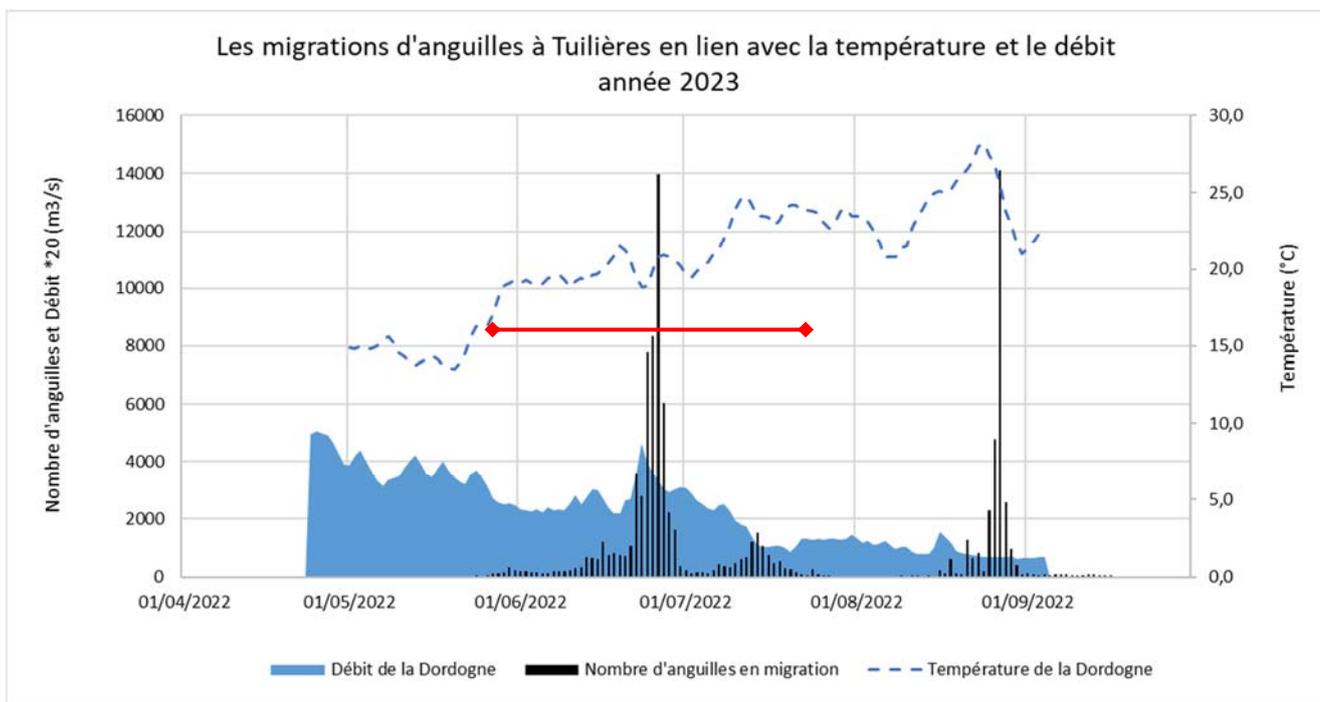


Figure 50 : Migration des anguilles en 2022 en fonction de la température et du débit (en rouge période correspondante à la typologie de cours d'eau de migration optimale les années précédentes).

4.5 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 49. 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, en augmentant légèrement en 2023, bien que l'augmentation ne soit pas significative. Cela rejoint les observations faites dans les suivis du front de colonisation sur le bassin Garonne Dordogne. La taille moyenne des anguilles sur Golfech est de proche de 200 mm, et de 150 mm sur Tuilières, sachant que Golfech est situé 100 km en amont de Tuilières par rapport à la limite de marée dynamique. Ces résultats

montrent une évolution vers l'amont de la population d'anguilles avec un déplacement du front de répartition, en cohérence avec les résultats des pêches électriques.

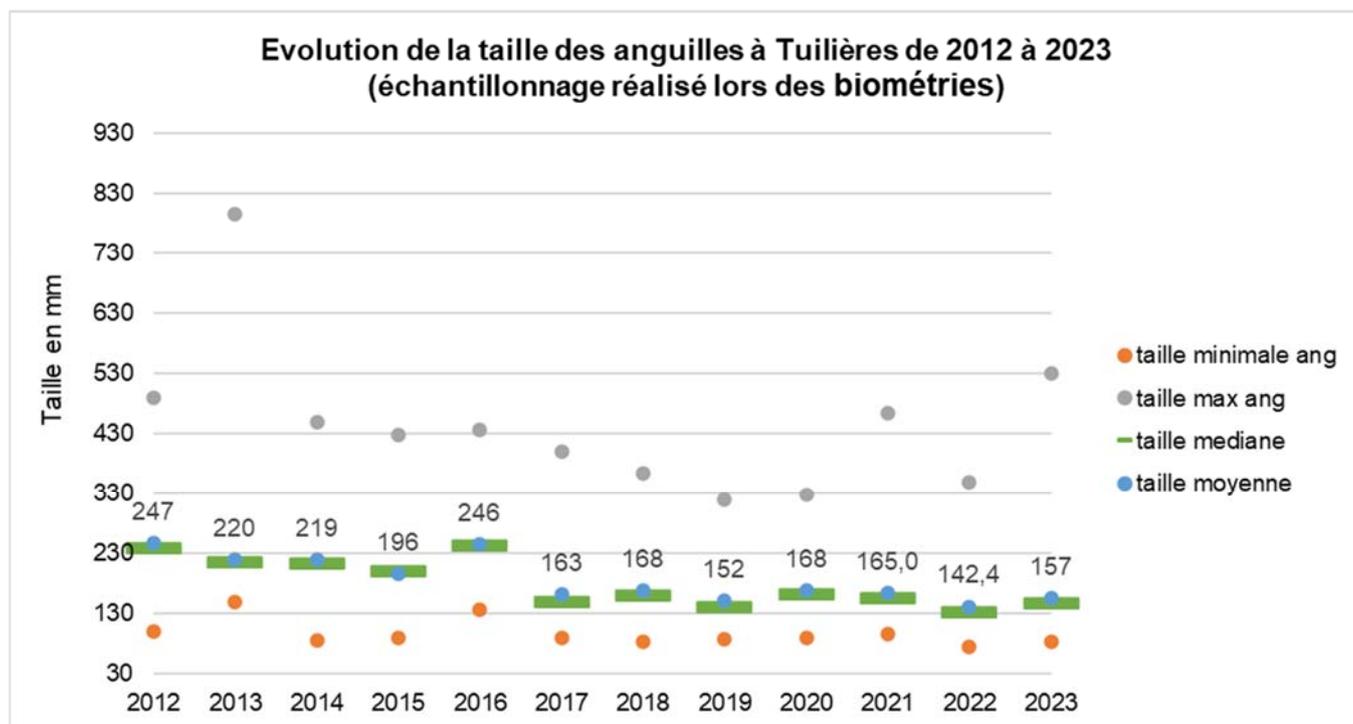
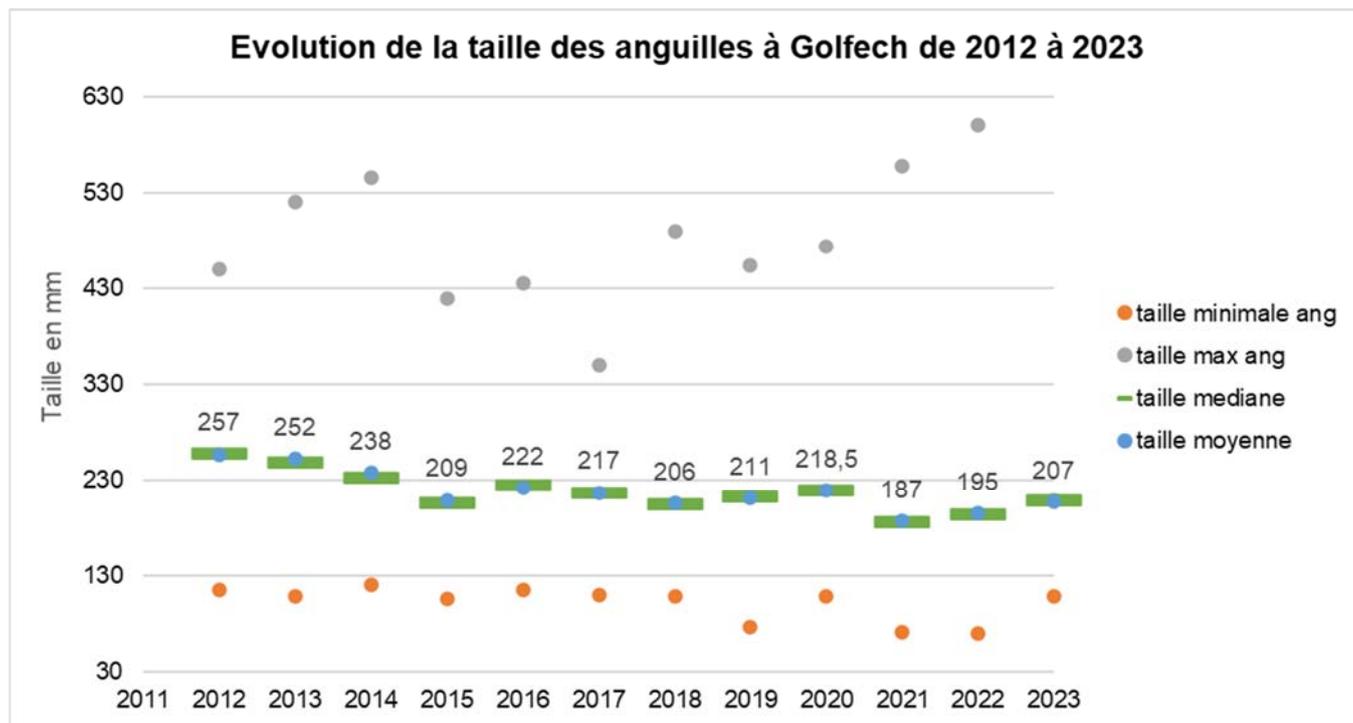


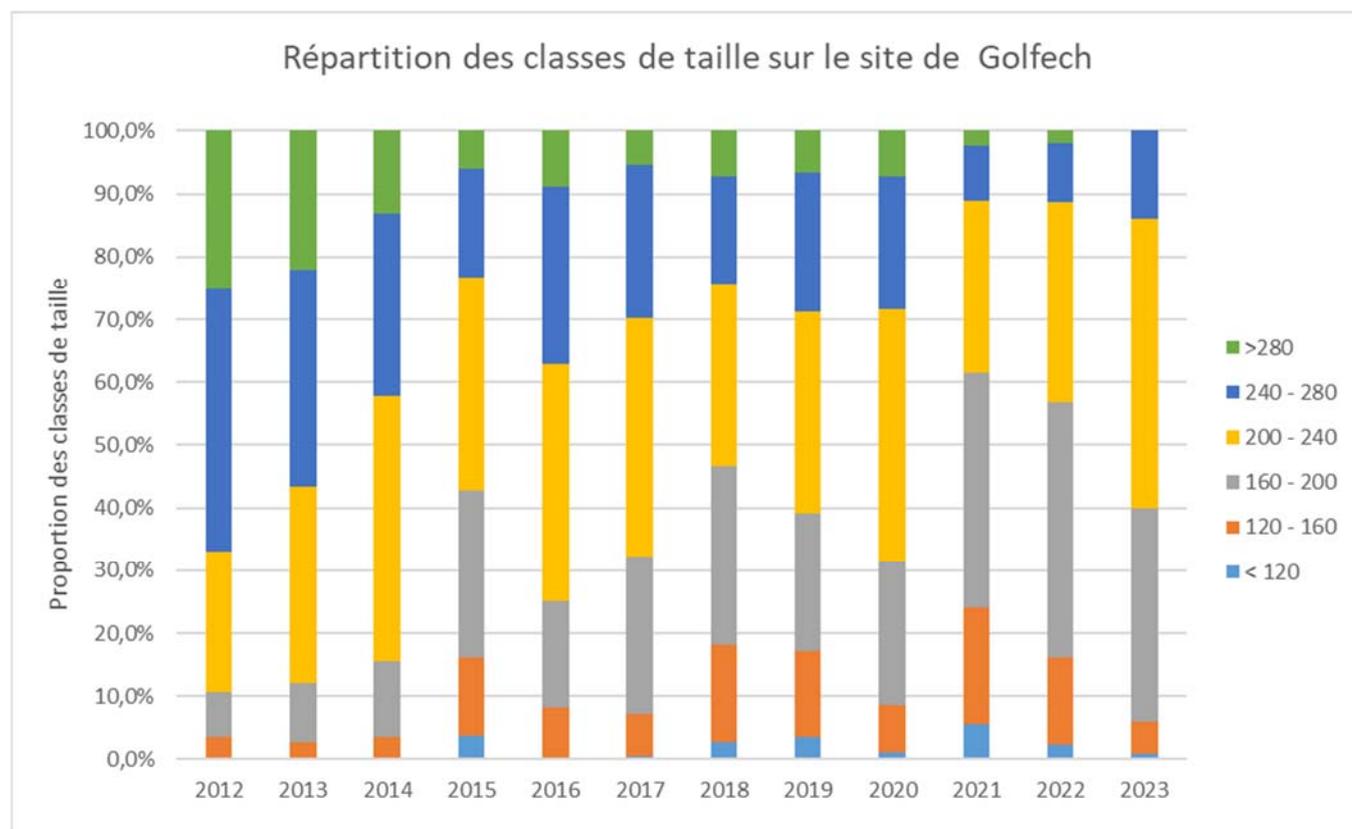
Figure 51 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

L'évolution des individus de moins de 160 mm représentée sur le tableau ci-dessous montre une forte évolution de la proportion des jeunes individus entre 2012 et 2019, un ralentissement voire inversion de cette tendance en 2020, et une nouvelle augmentation en 2021. Sur le site de Golfech, la proportion de jeunes individus de moins de 160mm a beaucoup augmenté en 2021. Cela confirme la tendance observée sur les sites de pêches électriques et au niveau du flux entrant de civelles avec une

augmentation du recrutement fluvial et estuarien. Puis cette casse de taille a légèrement diminué. Sur Tuilières la classe de taille des plus jeunes individus représente une grande part des individus en migration sur le site.

Tableau I4 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

Golfech	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
< 160	3,5%	2,8%	3,4%	16,1%	8,2%	7,3%		17,08%	8,7%	24,1%	16,2%	6%
160 - 240	29,6%	40,7%	54,3%	60,7%	54,6%	63,0%		54,08%	63,0%	64,9%	72,5%	80%
> 240	67,0%	56,6%	42,2%	23,2%	37,2%	29,8%		28,85%	28,3%	11,0%	11,3%	14%
Tuilières	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
< 160	3,5%	7,4%	12,5%	30,4%		58,2%	49,1%	66,88%	48,2%	52,2%	76,7%	61,20%
160 - 240	46,9%	64,2%	57,6%	46,5%		33,6%	43,3%	28,96%	43,9%	42,6%	21,8%	33,70%
> 240	49,6%	28,4%	29,9%	23,1%		8,3%	7,6%	4,17%	7,8%	5,2%	1,5%	5,10%



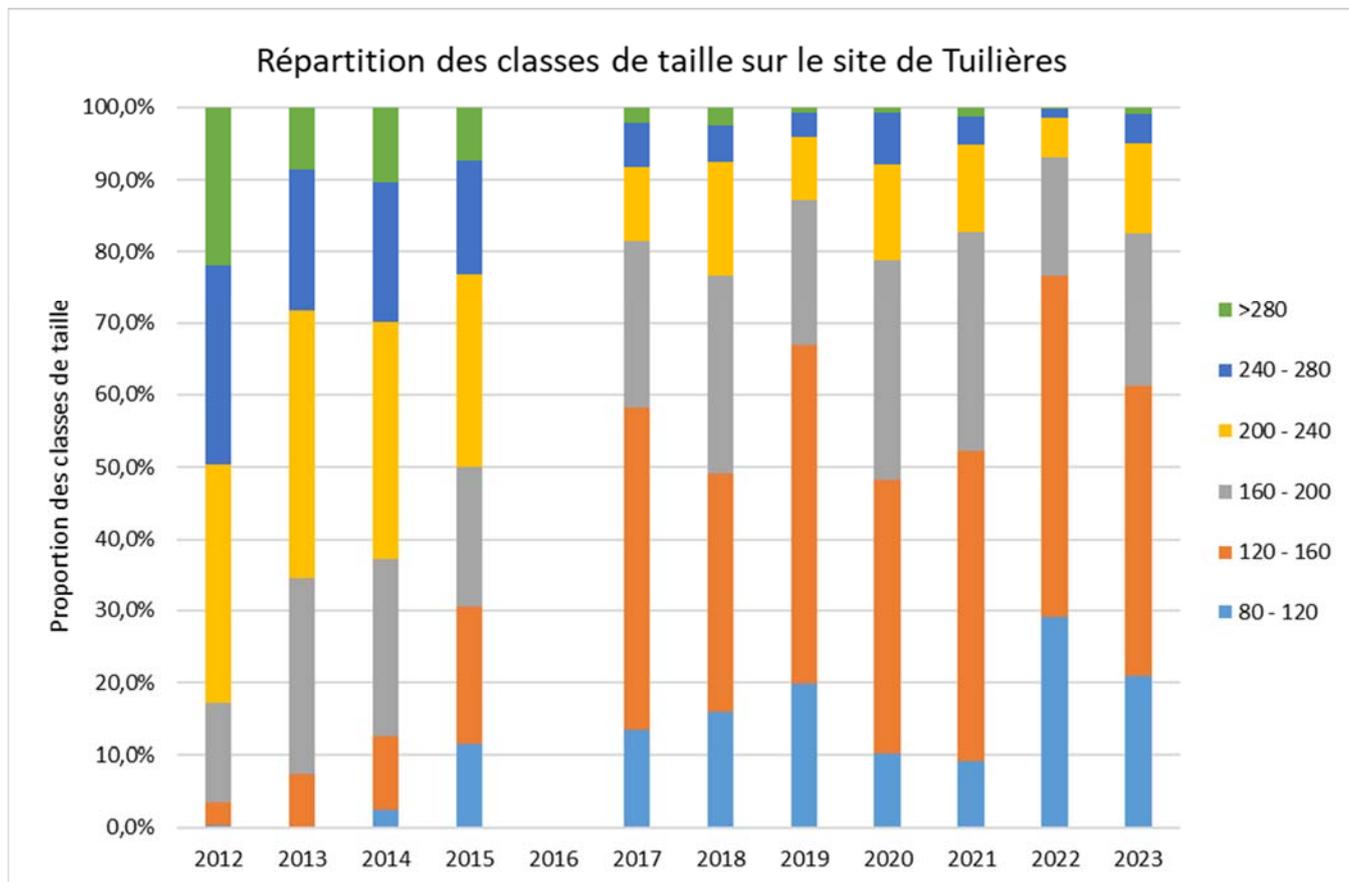


Figure 52 : Evolution des classes de taille des anguilles en migration à Golfech et Tuilières

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).

4.6 . 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 étaient capturés et marqués en amont des passes spécifiques anguilles, puis 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.

4.7.1. Nombre d'individus marqués

Au total, plus de 19 000 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 15 : Nombre d'anguilles marquées par site de 1999 à 2023

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	214	417
2021		995
2022		881
2023	499	886
TOTAL	7745	11475

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.

De 2021 à 2023, une expérimentation ponctuelle a été mise en place par EDF sur le site avec l'installation de deux passes provisoires à anguilles, afin d'évaluer les différentes voies de franchissement sur le site. Des anguilles ont été marquées dans le cadre de ce suivi, et les données de voies de migration seront analysées et présentées dans un rapport EDF propre au suivi. Dans les analyses suivantes, les anguilles marquées ont été intégrées car des migrations ont eu lieu sur la passe fixe, ce qui permettra d'avoir des informations complémentaires sur l'efficacité de la passe fixe en rive gauche. Une analyse complète des données en fonction des paramètres environnementaux aura lieu en 2024, 2025.

4.7.2. 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 24 % à Golfech et de 29% à Tuilières, comme on peut le voir sur les tableaux 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 termes de migration est une année assez compliquée hydrauliquement, et sur toutes les espèces en migration on constate de faible migration. Les années 2021 à 2023 peuvent donc difficilement être utilisées 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 45 % avec la nouvelle passe de Tuilières (taux de recapture important pour un tel milieu ouvert), alors qu'il était de 13% en moyenne avec l'ancienne passe.

Ces résultats laissent penser que la nouvelle passe de Tuilières mise en place à partir de 2010 est efficace en termes 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.

Sur le site de Golfech, les marquages recaptures ont repris en 2023 afin d'essayer d'optimiser le fonctionnement de la passe à anguilles. Ils se poursuivront en 2024, avec la mise en place d'une nouvelle passe et la modification de l'entrée de la passe actuelle.

Tableau I6 : Marquages et recaptures des anguilles sur les sites de Tuilières et Golfech

Golfech															Total recaptures	Total marquées	% recapture
Année Lacher	Année de recapture																
	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2023			
2004	2	94	55	15	2	5	2								175	942	18,58%
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	553	39,24%
2009					11	45	13	6	4		1				80	425	18,82%
2010						44	11	14	3			1	1		74	342	21,64%
2011																	
2012							36	20	13	5	3		1		78	320	24,38%
2013								96	44	4	3	7			154	582	26,46%
2014									33	11	12	9	1		66	219	30,14%
2015										64	16	15	2		97	290	33,45%
2016											81	118	20		219	526	41,63%
2017												110	79		189	526	35,93%
2018													21		21	214	9,81%
2023														149	149	499	29,86%
TOTAL	2	155	332	305	38	156	73	144	99	84	116	261	125	149	2039	7754	26,30%

Tuilières																						Total recaptures	Total lâcher	% recapture annuel	
Année marquage	Années recaptures																								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023			
1999	3	2	54	9	5	2																	75	468	16%
2000		15	169	60	17	13	1																275	1183	23%
2001																							0	1	0%
2004						1	50		2														53	915	6%
2005							43		3														46	1147	4%
2009								1	62		27	17	6	2	1		1						117	1008	12%
2010									116	1	25	16	9	4	3	1							175	1012	17%
2011										15	142	119	21	12	5	1							315	768	41%
2012										111	45	19	18	5									198	498	40%
2013											149	44	20	12									225	417	54%
2014-15												64	59	23	1	5							152	200	76%
2016														104	35	13							152	199	76%
2017															161	41	3	2	3	3			213	480	44%
2018																145	11	21	13	8			198	417	47%
2021																		278	255	16			549	995	55%
2022																				363	34		397	881	45%
2023																					229		229	886	26%
Total général	3	17	223	69	22	14	96	1	183	16	305	346	163	115	153	199	205	14	23	294	629	279	3369	11475	29%

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.

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.

4.8. 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.

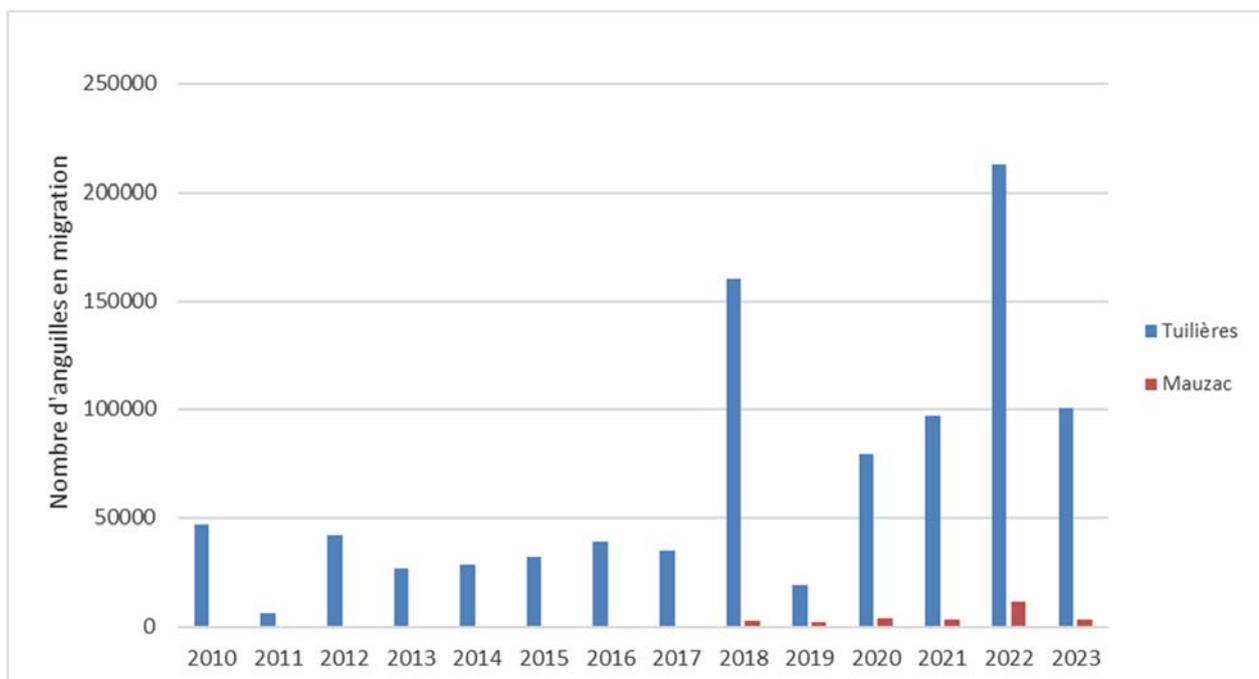


Figure 53 : Migration d'anguilles au niveau des stations de Tuilières et Mauzac

La proportion du nombre d'individus ayant franchi Tuilières qui passe Mauzac varie entre 3.31% et 12.25% sur les 4 dernières années.

En 2023, 3 330 anguilles ont franchi Mauzac par la passe à bassins de l'usine, la passe spécifiques anguilles, et la nouvelle passe à bassins du barrage. Ces migrations sont très faibles en comparaison aux 100 000 anguilles ayant franchi Tuilières quelques dizaines de kilomètres en aval.

Tableau 17 : 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	12,25%
2020	4,83%
2021	3,42%
2022	5,39%
2023	3,31%

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, depuis 2019, des pêches spécifiques ont été réalisées au pied du premier obstacle, afin de repérer les individus de petites tailles. Avec la mise en service de la nouvelle passe de Mauzac, les 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. En 2019 et 2020, aucune anguille de petite taille n'a été capturée pour le moment. Les sites étant un peu éloignés et les passages très faibles à Mauzac, il sera certainement nécessaire d'attendre plusieurs années pour voir arriver des anguilles sur ces sites.

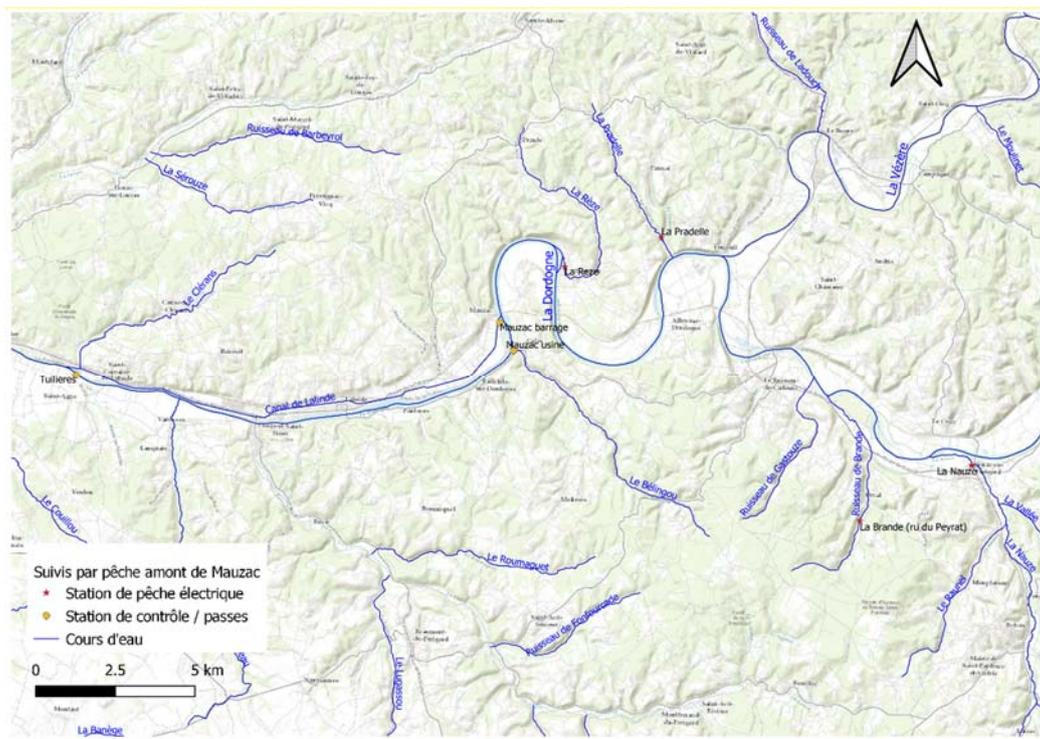


Figure 54 : Localisation des stations de pêches électriques en amont de Mauzac

En 2021 et 2022, très peu d’anguilles ont été capturées, seulement 2 individus sur la Rège. Une anguille de petite taille a été capturées (188 mm). Il est trop tôt, et le nombre d’individus est encore trop faibles, pour pouvoir conclure à la suite de cette capture. Il faudra poursuivre ces suivis pour pouvoir conclure sur les possibilités de franchissement et sur l’évolution de la population en amont de Mauzac. Ces pêches seront réalisées tous les deux ans. Les stations seront de nouveau prospectées en 2023.

4.9. 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, et les équipements non spécifiques pour l’anguille.

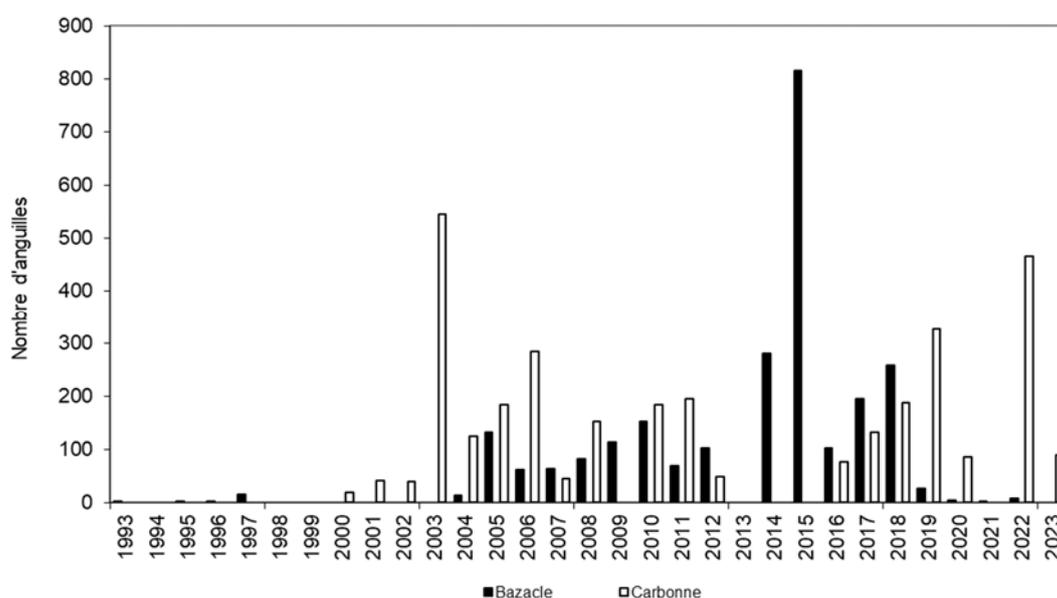


Figure 55 : Migration d’anguilles au niveau des stations du Bazacle et de Carbonne

4.10. Suivi des anguilles en migration sur le site de Monfouurat

Des premiers suivis ont eu lieu en 2016 sur le site de Monfouurat. 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 Monfouurat 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, Y. Bappel, 2022).

Au total, seulement 4 piégeages ont eu lieu sur le site les 27/04, 11/05, 16/05 et 24/05. Des anguilles ont été capturées seulement sur les sessions du 27/04 et 24/05. Lorsqu'on observe l'évolution des arrivées depuis 2016 (figure 54), il apparait un pic d'activité entre fin mai et début juin.

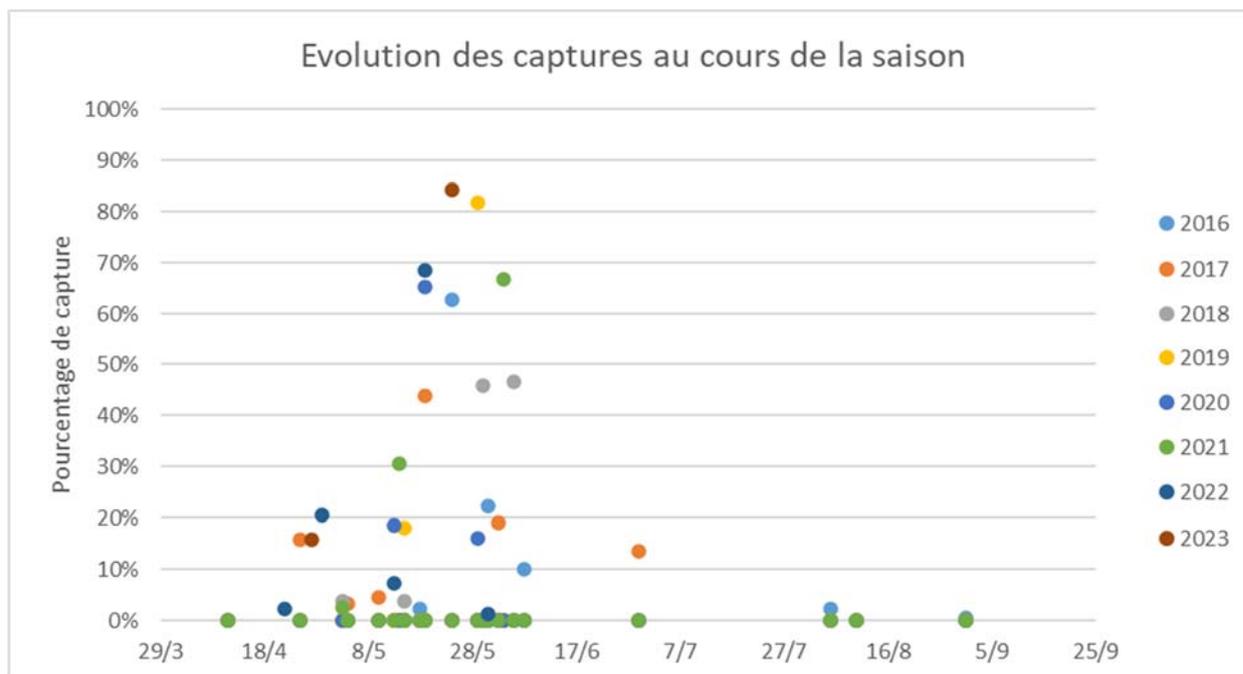


Figure 56 : Evolution des captures d'anguilles (durée = 1 nuit) au niveau du site de Monfouurat de 2016 à 2023

En 2023, la taille moyenne des individus piégés est de 110mm alors qu'elle était de 120 mm en 2016, 137 en 2017, 115 en 2018, et 122 mm en 2019, 116 mm en 2020, 103 mm en 2021 et de 123mm en 2022. Sur les 1164 anguilles échantillonnées en 8 ans, la moitié des individus mesure entre 95 et 135 mm (1^{er} et 3^e quartile) (Figure 55). Pour comparaison, la moyenne des classes de taille enregistrée plus à l'amont est de 157 mm à Tuilières et 207 mm à Golfech en 2023. Le site de Monfouurat 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.

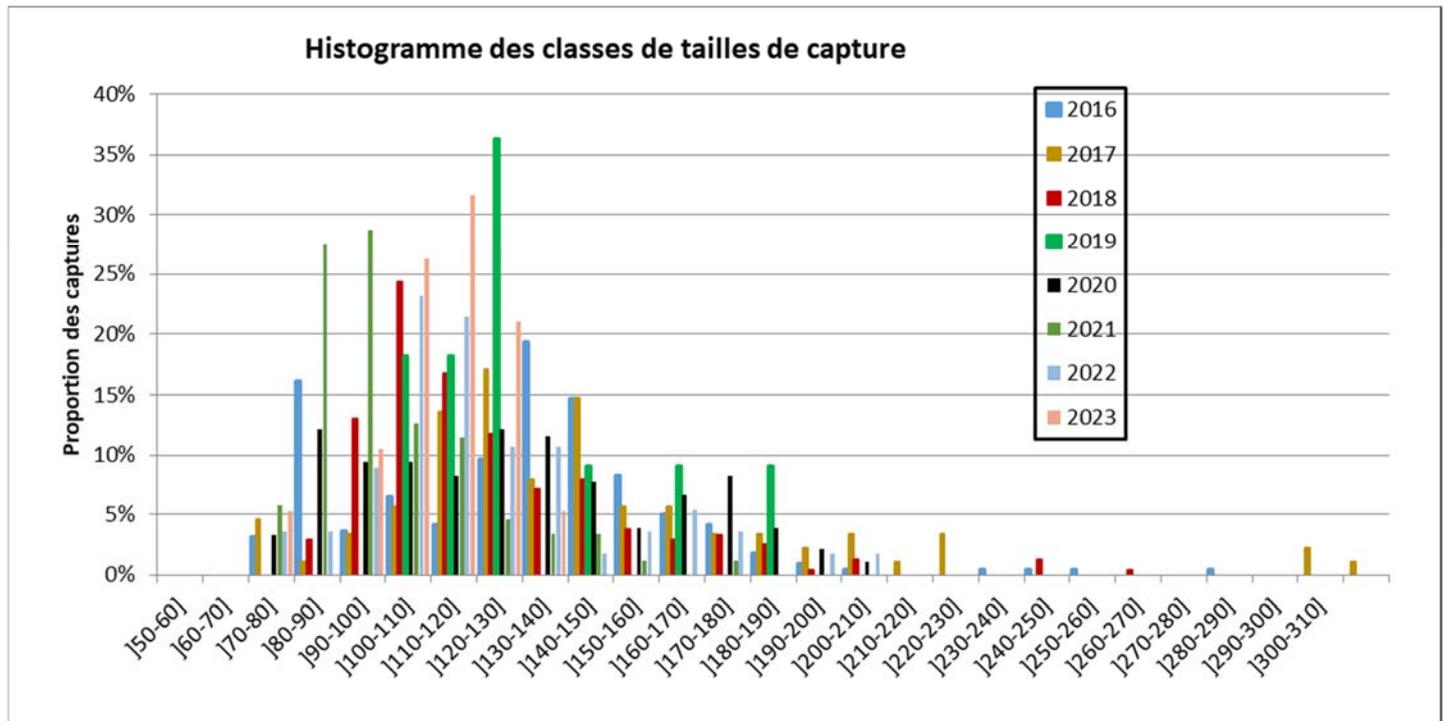


Figure 57 : Classes de tailles des anguilles en migration à Monfouurat de 2016 à 2023

4.11. 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 présence plus importante chaque année des individus de moins de 150 mm 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 200 mm).

Au niveau de Monfouurat, 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.

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'entraîne 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	<i>empêche la fermeture de l'ouvrage</i> 	Peu couteux Totalelement 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	<i>ralentit et/ou empêche la fermeture de l'ouvrage</i> 	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	<i>crée une ouverture pendant toute la marée dans l'ouvrage</i> 	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 ouverture 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 télescopique	<i>crée une entrée d'eau à chaque coefficient et un maintien d'un niveau d'eau amont</i> 	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 58 : Synthèse des différents systèmes de gestion des ouvrages à la mer, testés en Gironde

5.2 Suivi de l'efficacité de la gestion des portes à flot de la Jalle du Nord

Sur la Jalle du Nord, des raidisseurs ont été installés en 2021 et depuis des suivis en collaboration avec le S.M.B.V Centre Médoc sont en cours pour valider le fonctionnement de l'aménagement.

Entre 2021 et 2023, 57 pêches scientifiques au filet (même protocole que la partie 1 : Suivi du flux entrant de civelle) ont eu lieu : une en 2021 (123 civelles), quatre en 2022 (3369 civelles) et deux en 2023 (309 civelles). Au total, 3801 civelles ont été capturées pendant la marée montante pour une taille moyenne de 70 mm.

On observe au niveau des pêches réalisées sur les portes à flot, une entrée de civelles conforme aux rythmes d'arrivée des civelles observés sur les autres sites depuis 2009.

80% des civelles ont franchi l'obstacle une heure avant la pleine mer. Cela permet de mettre en évidence l'efficacité des raidisseurs installés sur des portes à flot.

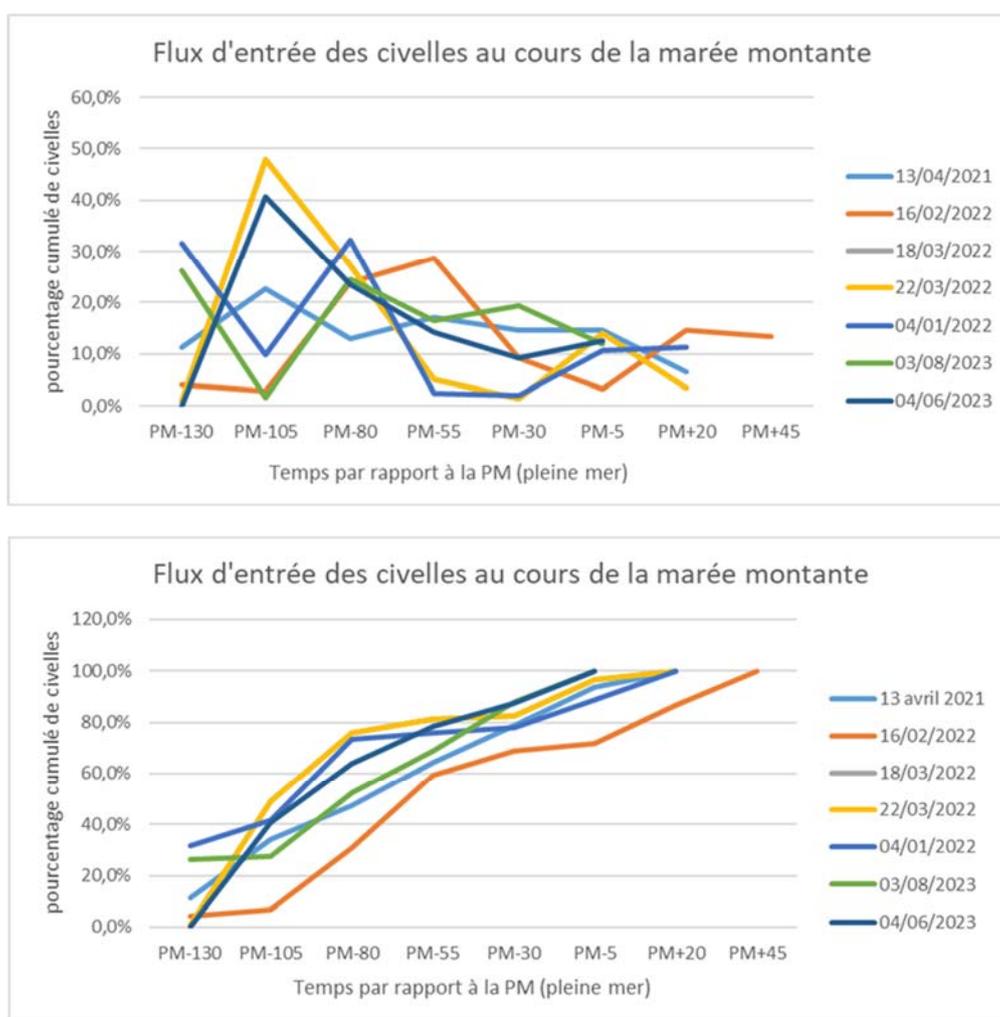


Figure 59 : Rythme d'entrée des civelles au niveau des portes à flot de la Jalle du Nord

En ce qui concerne la pigmentation (figure 58), on observe des civelles de plus en plus pigmentées plus on avance dans la saison. En février, on observe une dominance des stades VIA0 et VIA1, en mars de VIA1 et VIA2 et en avril des stades VIA1, VIA2 et VIA3.

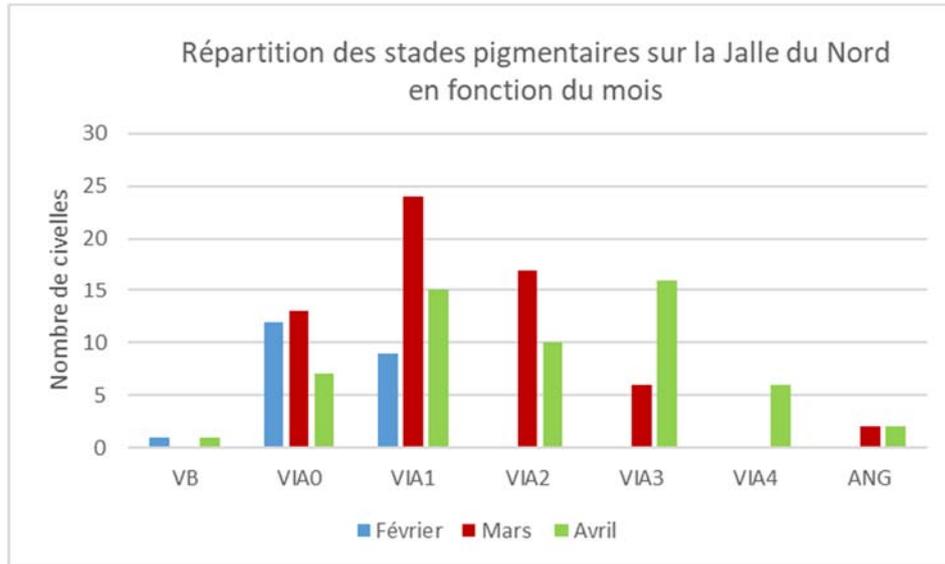


Figure 60 : Répartition des stades pigmentaires en fonction du mois de l’année au niveau de la porte à flot de la Jalle du Nord, gérées par raidisseurs

Afin de valider l’efficacité du franchissement, il faut à la fois observer les franchissements au niveau des portes à flot mais également s’assurer que les civelles restent en amont et peuplent les secteurs amont. Ainsi les pêches électriques au pied de l’ouvrage suivant en amont permettent de valider cet élément. Les premiers résultats montrent une augmentation des densités d’anguilles depuis l’aménagement : 83,9 ind/100m² en 2021 contre 462,4 ind/100m² en 2022 et 314,1 ind/100m² en 2023.

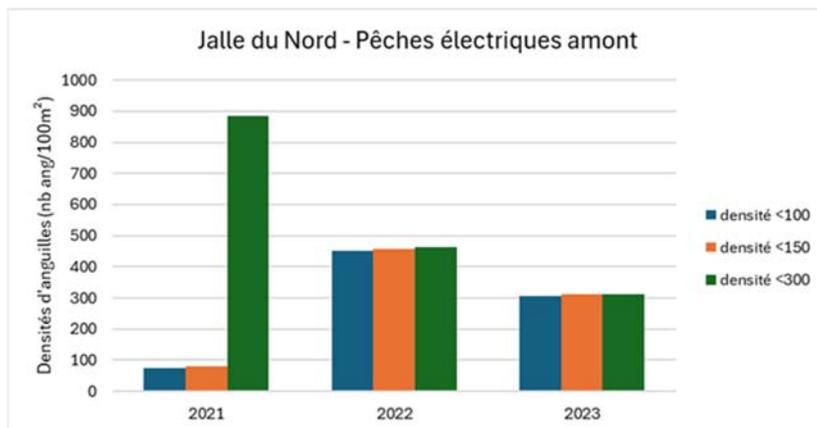


Figure 61 : Evolution des densités sur la Jalle du Nord avant l’installation des raidisseurs (2021) et après leur installation (2022 – 2023)

Lors des pêches électriques il a été mis en évidence que la densité de jeunes anguilles de moins de 100 mm a augmenté de manière significative, multiplié par 4, après aménagement de la porte à flot. Les jeunes individus représentent actuellement la quasi-totalité de la population en place. Ces données mettent en évidence que les anguilles ayant pénétré dans le système colonisent le milieu en amont.

Ces suivis permettent de conclure en l'efficacité des raidisseurs installés sur les portes à flot, qui permettent le franchissement piscicole des jeunes anguilles.

De plus, ces systèmes de gestion permettent l'entrée d'autres espèces puisque des épinoches, mulets, gammares, perches, chevesnes, crevettes, gobies, brèmes, barbeaux fluviatiles, tanches, bouvières, ablettes, et même un leptocéphale de congre des Baléares ont été capturés au niveau des ouvrages à marée. Ces individus de jeunes tailles sont des juvéniles qui profitent des aménagements pour se protéger dans les secteurs amont des ouvrages à marée.



Figure 62 : Leptocéphale de congre des Baléares capturés lors des pêches au niveau des portes à flot de la Jalle du Nord en avril 2023

Ces résultats ont permis de faire une note synthétique à la DDTM33 et au SMBV Centre Médoc afin de valider l'efficacité des raidisseurs, ce qui permet au gestionnaire d'obtenir un arrêté de prescriptions spécifiques de l'ouvrage et de valider la franchissabilité de l'aménagement mis en place.

5.3. Suivi de l'efficacité de la gestion des portes à flot de la Jalle du Sud

Sur la Jalle du Sud, des vantes ont été installés en 2018 au niveau de la porte à flot à Beychevelle. Depuis 2018, des suivis en collaboration avec le S.M.B.V Centre Médoc sont en cours pour valider le fonctionnement de l'aménagement.

Des suivis ont été réalisés entre 2018 et 2024 au niveau de l'ouvrage à marée, afin de valider l'entrée des civelles dans le système. Aucune pêche n'avait été réalisée de 2021 à 2023, les conditions hydroclimatiques ne l'ayant pas permis.

Les rythmes d'entrée de civelles ne sont pas totalement calqués sur les rythmes d'arrivée des autres sites. Cela peut être dû à différents éléments dont une distance importante de l'ouvrage de l'Estuaire la formation d'un banc de sable à la confluence de la Jalle du Sud avec l'Estuaire, qui dirigeait certainement les civelles vers l'Estuaire et « cachait » l'entrée de la Jalle. Fin 2023, début 2024, des crues importantes dans la Garonne, Dordogne et dans le

Jalle, ont certainement permis d'évacuer ce banc de sable qui n'est plus visible, et a de nouveau permis l'entrée des civelles dans la Jalle, améliorant l'attractivité de celle-ci.

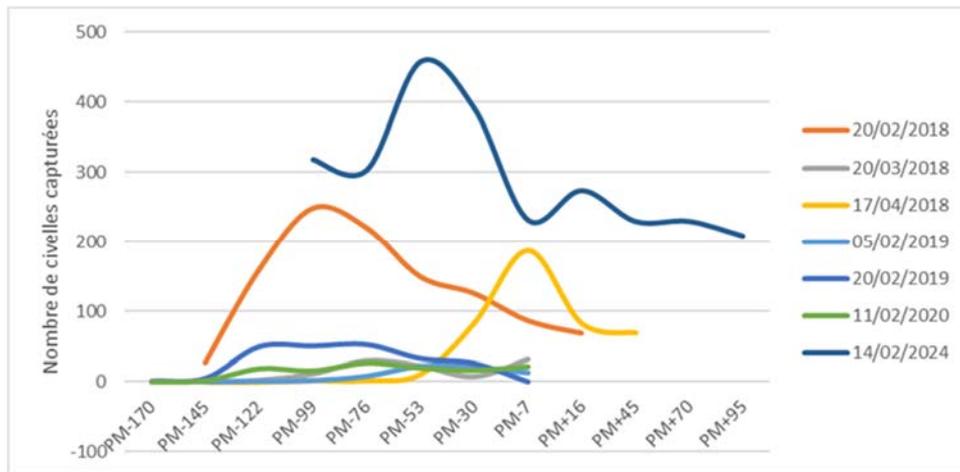


Figure 63 : Rythme d'entrée des civelles au niveau des portes à flot de la Jalle du Sud

Lors des pêches électriques il a été mis en évidence que la densité de jeunes anguilles de moins de 100 mm a augmenté, après aménagement des portes à flot par les vanelles jusqu'à 2021, 2022. Les jeunes individus représentent une part importante de la population en place. Ces données mettent en évidence que les anguilles ayant pénétré dans le système colonisent le milieu en amont. En 2003, et dans une moindre mesure en 2022, le nombre de jeunes anguilles est moins important, ce qui est en concordance avec le nombre de civelles observées en migration. Cela peut également être le reflet du manque d'attractivité de la jalle, conséquence de l'atterrissement qui s'est formé à l'entrée de la Jalle.

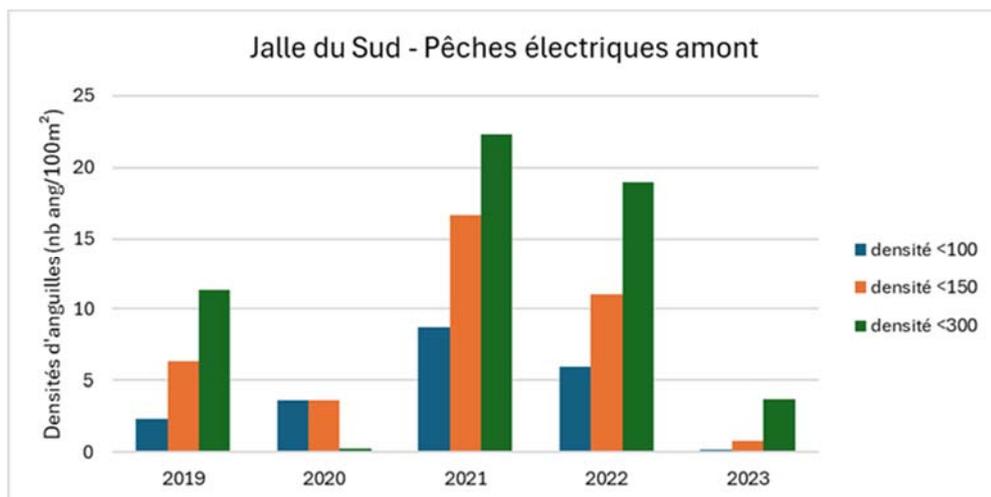


Figure 64 : Evolution des densités sur la Jalle du Sud après installation des vanelles

Maintenant que le banc de sable a été évacué par les crues, des pêches seront de nouveau réalisées en 2024 afin de suivre l'évolution.

Ces suivis permettent cependant de conclure à l'efficacité de l'aménagement des portes à flot, et ont été transférés à la DDTM Gironde dans le cadre de la mise en place de

l'arrêté préfectoral de prescriptions spécifiques de la gestion de l'ouvrage à la demande du SMBV Centre Médoc.

De la même façon que la jalle du Nord, les espèces capturées lors des pêches civiles sont nombreuses (épinoches, mullets, gammares, crabes, crevettes blanches, gobies, pseudorasbora, perches soleil, chevesne, crevettes roses, lamproies fluviatiles), confortant l'avantage de ces systèmes de gestion des ouvrages à la mer qui restent multi-espèces.

5.4. Suivi d'envasement de l'amont des ouvrages de protection à la marée aménagés

À la suite des aménagements effectués, l'envasement des Jalles à l'amont des ouvrages est suivi tous les deux ans par des relevés altimétriques à l'aide d'un GPS différentiel qui permet d'obtenir une précision de quelques centimètres.

Au total en 2023, 18 transects ont été effectués sur la Jalle du Breuil (aménagement de type raidisseur), 21 sur la Jalle de Castelnau (aménagement de type raidisseur), 17 sur la Laurina (aménagement de type vantes) et 15 sur le Despartins (aménagement de type vantes). En moyenne 6 points de relevé d'altitude sont pris sur chaque transect. Ces relevés sont comparés aux données de 2015, 2017, 2019 et 2021 afin de voir l'évolution de la couche de vase au fond du lit (Figure 65). Pour cela, on compare l'altitude moyenne des transects communs (proches de quelques mètres) entre les deux années (2015/2017, 2017/2019, 2019/2021, 2021/2023). La différence d'altitude entre les relevés de chaque année nous permet alors de visualiser un envasement ou un creusement du lit du cours d'eau.



Figure 65 : Cartographie des transects effectués sur la Jalle du breuil entre 2015 et 2023

Afin de réduire la marge d'erreur d'une année sur l'autre, la hauteur d'un point référence fixe est prise avant de commencer le relevé. Ce point de référence est identique chaque année et peut être par exemple la base béton de la porte à flot. Tous les points GPS relevés dans le cours d'eau seront ainsi comparés à ce point référence (Figure 66). Ce point référence étant situé toujours au-dessus du lit de la rivière, plus la différence d'altitude entre ce point référence

et les points des transects sera importante et plus l'envasement sera faible. Ainsi les point de relevé sont effectués en bateau, en disposant la perche du GPS mobile à la surface de la couche de vase.

La levée des points GPS est effectuée à l'aide d'un GPS différentiel de type GPS Leica Icon GPS ICG70T qui permet une précision de l'ordre de 0,02m.

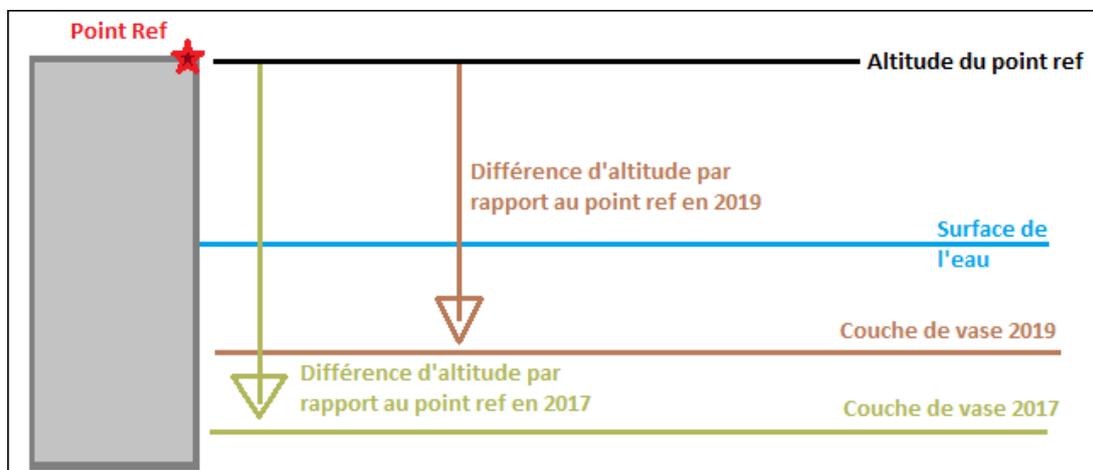


Figure 66 : Schéma explicatif des relevés d'altitude

5.4.1. Jalle du Breuil

La Jalle du Breuil avait subi un désenvasement entre 2015 et 2019 de 18 cm en moyenne. Cette diminution de la couche de vase semble s'être accentuée entre 2019 et 2021 avec un désenvasement de 26 cm (Figure 67). Cependant entre 2021 et 2023, un envasement de 39 cm est observé.

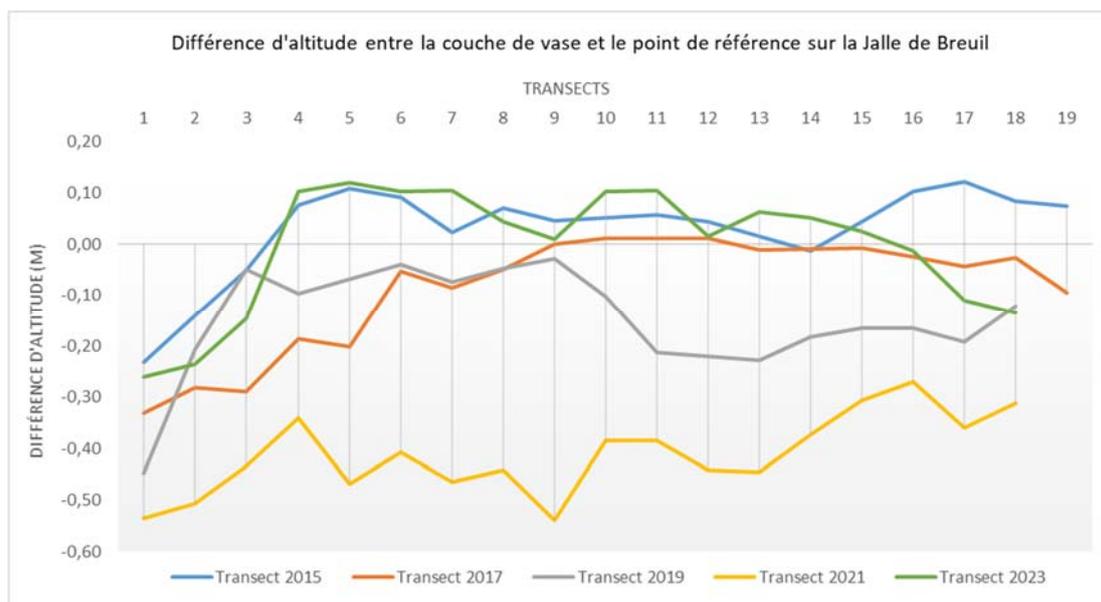


Figure 67 : Résultat des relevés d'altitudes sur la Jalle du Breuil

5.4.2. Jalle de Castelnaud

Sur la Jalle de Castelnaud les transects effectués en 2015 n'ont pas été comparés avec ceux de 2017 car seulement 6 transects ont pu être correctement effectués. Entre 2017 et 2019 on note un léger abaissement de la couche de vase de 7 cm en moyenne. Entre 2019 et 2021, la couche de vase n'a pas énormément évolué avec un désenvasement de 5 cm. A contrario, un envasement de 2 cm est observé entre 2021 et 2023 (Figure 68).

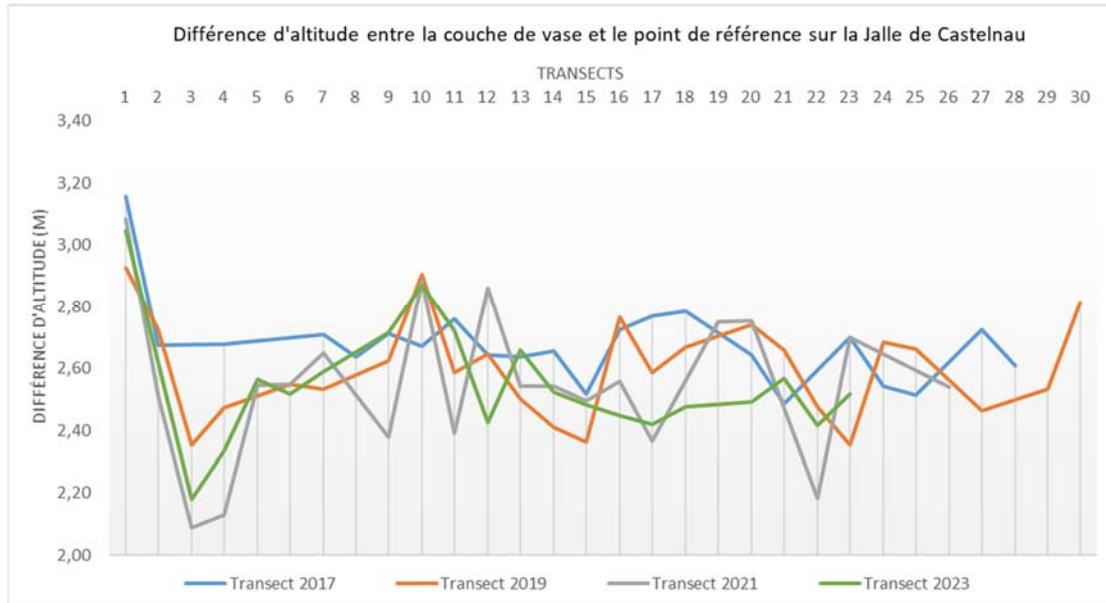


Figure 68 : Résultat des relevés d'altitudes sur la Jalle de Castelnaud

5.4.3. Canal du Despartins

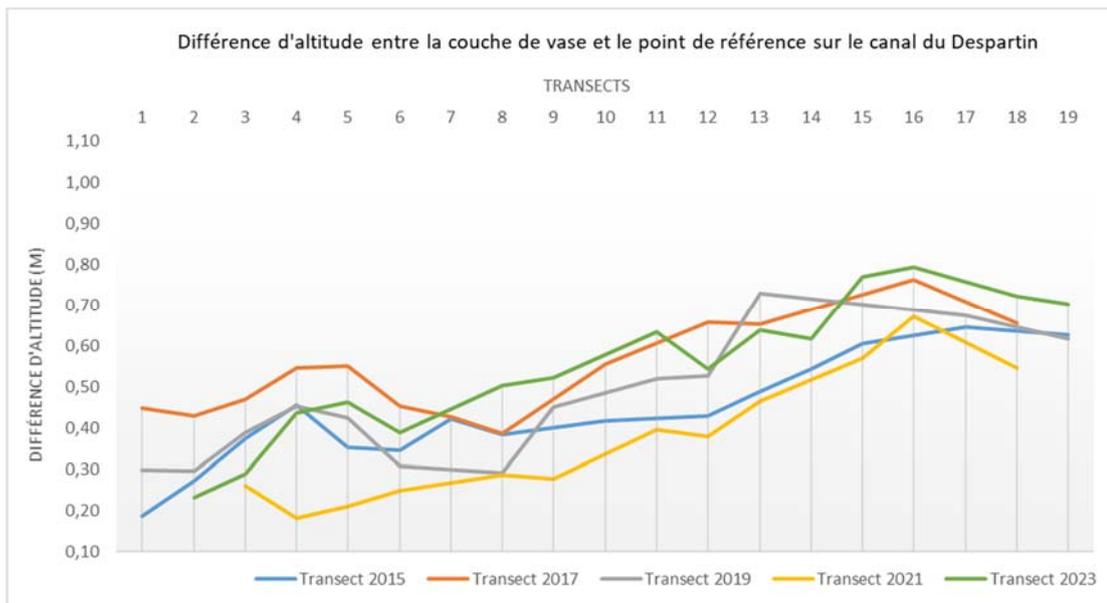


Figure 69 : Résultat des relevés d'altitudes sur le canal du Despartins

Sur le canal du Despartins on observait entre 2015 et 2017 un envasement de 13 cm en moyenne. Les relevés de 2019 montrent un léger abaissement de 10 cm du lit, signe d'une évacuation des dépôts de vase. Cette tendance se confirme en 2021 avec, une nouvelle fois,

une diminution du niveau du lit de 15 cm (Figure 69). Pour 2023, on observe un nouvel envasement du canal de 18 cm.

5.4.4. Laurina

On observe sur la Laurina une diminution de l'envasement entre 2015 et 2017 de 13 cm en moyenne puis une augmentation moyenne de 14 cm entre 2017 et 2019. Enfin entre 2019 et 2021, une forte diminution de la couche de vase est observée avec en moyenne une diminution de 30 cm (Figure 70). Pour 2023, un fort envasement (32 cm) est à noter.

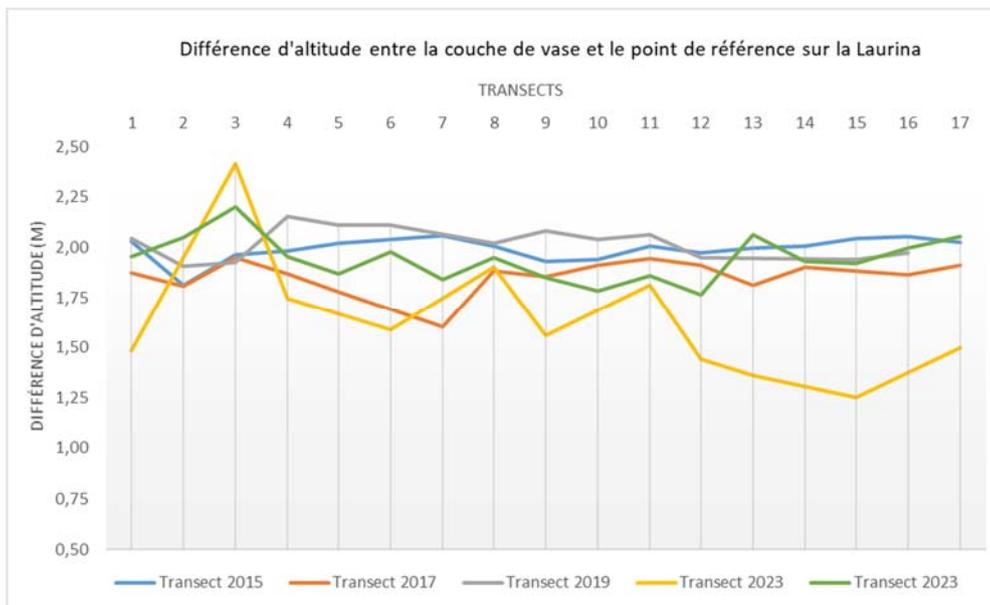


Figure 70 : Résultats des relevés d'altitudes sur la Laurina

5.4.5. Conclusion

Si on observe l'ensemble des relevés effectués en 2023, on peut conclure que les dépôts sédimentaires ont augmenté entre 2021 et 2023 alors qu'ils avaient diminué entre 2020 et 2021. Ces variations peuvent être en lien avec les crues de 2020 et 2021 qui ont dû entraîner avec eux des sédiments. Ces dernières années, le manque de crues a dû entraîner un dépôt des sédiments. Les suivis devront se poursuivre afin de voir si les crues importantes de fin 2023 et début 2024 ont permis de désenvaser les systèmes.

5.5. Conclusions et perspectives

Depuis 2009 cinq sites d'études (Jalle de Breuil, Jalle de Castelnaud, Canal du Despartins, Laurina, Ile Nouvelle) permettent de décrire le flux migratoire de civelles et, de manière plus générale, l'efficacité des mesures mises en œuvre sur les différents ouvrages. En 2018, les suivis sur les sites 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.

Les années 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 et 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 entraîner 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 (MES) entre le fond et la surface réalisés au cours des différentes pêches n'ont révélé aucune tendance significative et il semblerait qu'il n'y ait 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'exerce aucune influence sur l'entrée des matières en suspension. De plus, les suivis de 2018 au verveux sur l'île 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.

Enfin les différentes 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. L'analyse 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.

6. L'ÉVALUATION DE L'IMPACT DES OUVRAGES A LA MIGRATION ET L'EFFICACITÉ DES MESURES DE GESTION OU DES AMÉNAGEMENTS MIS EN PLACE

6.3. Évaluation de l'impact des ouvrages avant aménagement

Les suivis mis en place sur le Chenal du Gua, le Despartins, la Jalle de Breuil, la Jalle de Castelnaud, la Laurina, le Barailler / Eyraud, la Durèze, l'Engranne, la Soulège, la Souloire, la Barguelonne, la Gélise, le Saucats et sur Maillarde et Guy 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 (Tableau 17). Le score de 1 est attribué 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.

Tableau 18 : Densité totale et relative sur les sites du Ciron au cours du temps

Site	Moulin du Pont (DF)	Moulin de Pernaud (DF -> F)	Sanches (DF)	Moulin de Lassale RG (DF)	Moulin de Lassale RD (DF)	Seuil Menault (DF)	Moulin de Castaing (TDF)	Villandraut (F)	La Trave (TDF)	Château Cazeneuve (TDF)
2018	39,25	21,9	32,4	2,1	103,8	6,7	11	7	56,6	5,2
Dr2018	0,38	0,21	0,31	0,02	1	0,06	0,11	0,07	0,55	0,05
2019	589,04	157,8	43,79		154,02	12,03	11,36	33,17	49,75	4,89
Dr2019	1	0,27	0,07		0,26	0,02	0,02	0,06	0,08	0,01
2020	230,5985	69,88			43,29	3,63				
Dr2020	1	0,30			0,19	0,02				
2021	401,98	22,95	12,76		61,35				24,75	1,31
Dr2021	1	0,06	0,03		0,15				0,06	0,00
2022	265,98	61,00	20,40	102,54	76,71		16,29		79,59	2,47
Dr2022	1	0,23	0,08	0,39	0,29		0,06		0,30	0,01
2023	218,84	62,20	97,81	41,29	56,32		32,35		58,39	3,54
Dr2023	1	0,28	0,45	0,19	0,26		0,15		0,27	0,02

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 : les ouvrages bloquant quelles que soient les conditions hydrauliques et les ouvrages ralentissant ou bloquant plus ou moins la migration en fonction des conditions hydrologiques.

6.3.1. Les ouvrages bloquants

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 premier ouvrage sur le Despartins, la Durèze, la Jalle de Castelnaud, le Lisos. Sur ces cours d'eau on observe une forte différence d'abondance entre les premiers ouvrages et les obstacles suivants (Figure 69). Il est à noter que le cours d'eau de la Maillarde et Guy a été retiré de cette catégorie car le premier ouvrage a été aménagé l'hiver 2022. L'aménagement de l'ensemble des ouvrages sur l'axe ne permet plus de réaliser des pêches électriques en pied d'obstacle, les niveaux d'eau étant trop élevés.

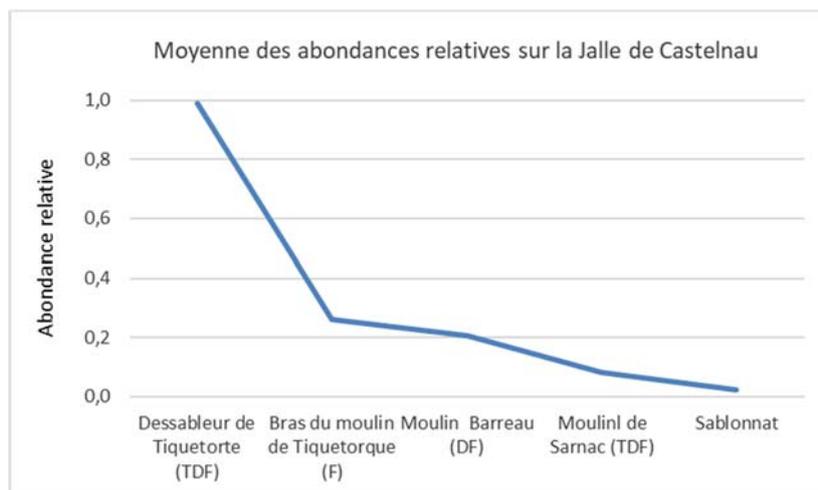


Figure 71 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Jalle de Castelnaud

6.3.2. Les ouvrages ralentissant ou plus ou moins bloquant

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 Jalle de Breuil, de la Laurina, de la Soulège et du Saucats qui selon les conditions hydrologiques permet la migration vers l'amont d'une part plus ou moins importante d'anguilles (Figure 72). Dans certains cas, les densités les plus fortes se retrouvent même sur les obstacles plus amont comme en 2009 où l'effacement du seuil par la montée des eaux correspondait à la période de migration des jeunes anguilles sur la Laurina ou en 2023 au niveau de Saucats.

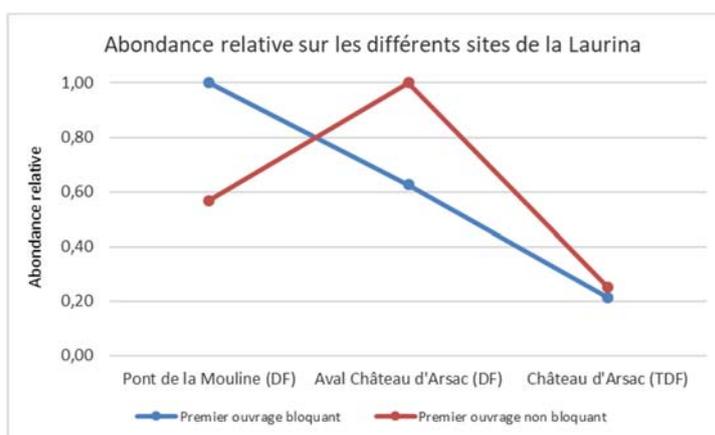


Figure 72 : Mise en évidence de l'impact des ouvrages sur la Laurina

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

6.4.1. L'Engranne

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.

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). Depuis 2018 sur les trois points échantillonnés cet ouvrage présente encore la plus grosse accumulation de jeunes anguilles mais on observe une nette amélioration.

On note sur la figure 62 qu'avant aménagement une part très faible de la population est retrouvée sur les ouvrages amonts. En effet en 2017 la part retrouvée à l'amont représente 30% de celle retrouvée au pied des anciennes vannes contre 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 depuis 2019 ne reflètent pas le rétablissement de la continuité, avec toujours une accumulation des jeunes stades au niveau de l'ancien ouvrage de la scierie de l'Estrabeau mais une part plus importante à l'amont au moulin Battant après l'aménagement. Ceci peut être expliqué par le fait que l'effacement des vannes a laissé place à une zone favorable à l'accueil des jeunes stades au niveau de la scierie.

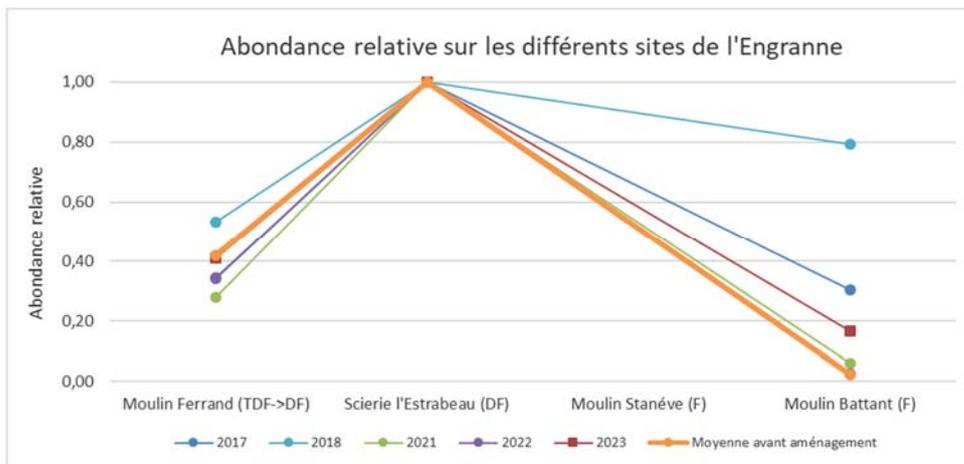


Figure 73 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur l'Engranne avant et après aménagement

6.4.2. Le Barailler / Eyraud

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 (Figure 74 a), et le second ouvrage a été aménagé (Figure 74 b).

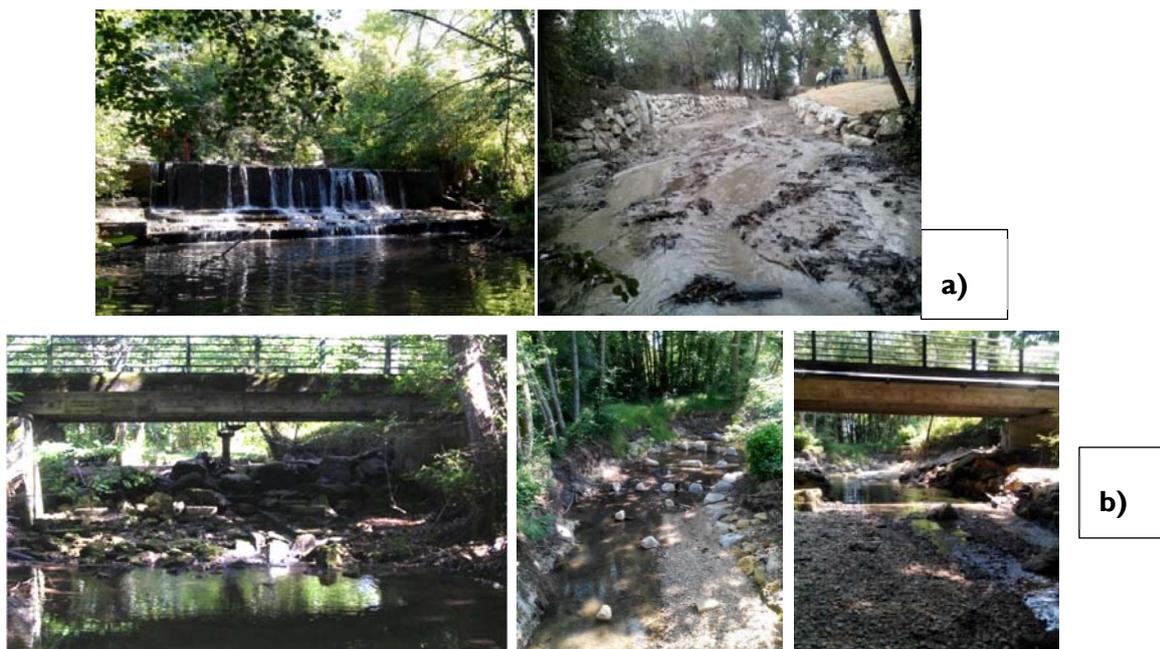


Figure 74 : Arasement de l'ouvrage aval, Moulin du Coutou (a) et démantèlement et réaménagement du seuil de répartition du Pont de Chadeau (b)

L'arasement a provoqué une baisse de la ligne d'eau à l'amont entraînant l'apparition d'un seuil difficilement franchissable sur le radier du pont de Coutou. Des pêches au pied de ce seuil ont été réalisées depuis 2016 mais ne montraient aucune accumulation d'anguille (Figure 64), seul l'année 2018 montre un problème de franchissement puisque on observe une accumulation importante des jeunes anguilles au pied de la chute d'eau (densité d'anguilles <15cm de 86 ind/100m² contre en moyenne en 2016/2017 de 3.5 ind/100m²). On note aussi depuis 2015 une augmentation de la présence d'anguilles au dernier ouvrage pêché (Moulin de Biorne). 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.

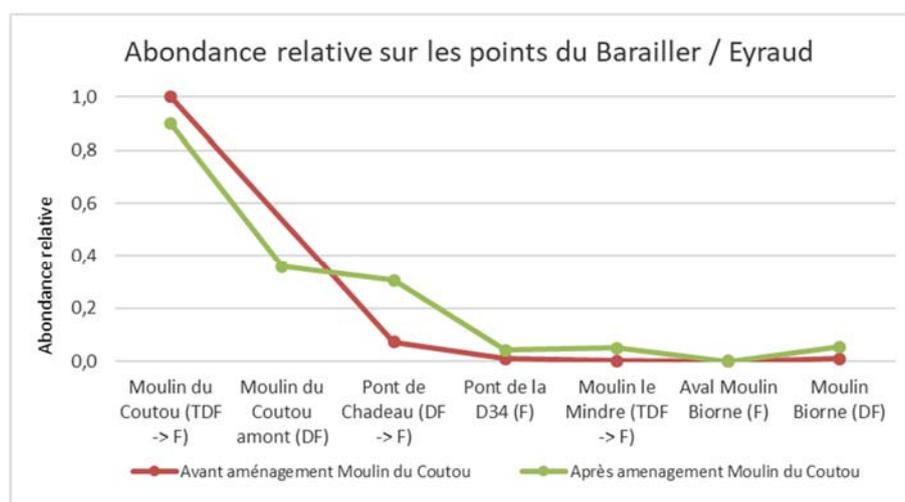


Figure 75 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur le Barailler / Eyraud avant et après aménagement

Les données extraites de ces suivis ont été utilisées par le gestionnaire, la communauté des communes du Bergeracois, dans le cadre d'une étude mise en place par un bureau d'étude pour évaluer le blocage du seuil amont de Coutou et du Pont des Féroux. En 2023 des pêches ont été réalisées au niveau du Pont des Féroux (entre Moulin de Coutou amont et Pont de Chateau) mettant en évidence la transparence de cet ouvrage. Ces données seront utilisées début 2024, en COPIL pour évaluer l'utilité d'aménager les différents seuils : seuil amont de Coutou et Pont des Féroux.

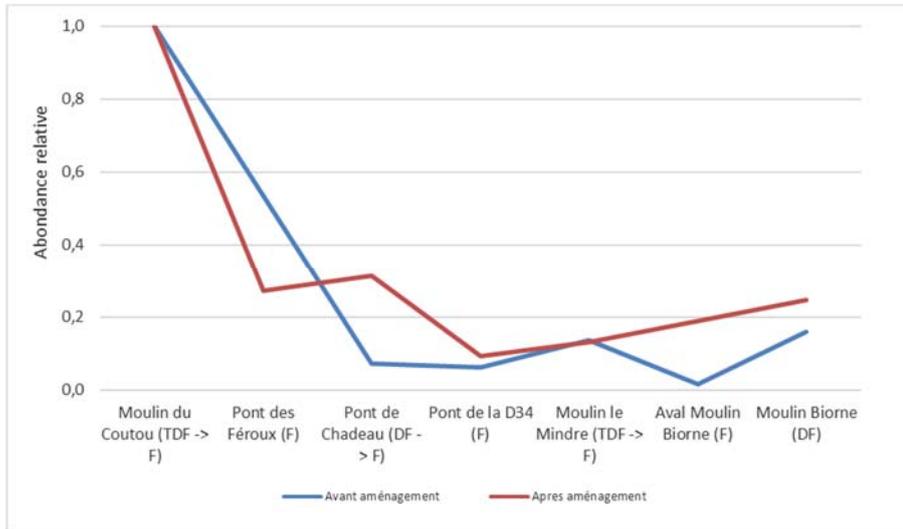


Figure 76 : Abondance relative des anguilles de moins de 15cm sur le Barailler / Eyraud avant et après aménagement avec la station du Pont des Féroux prospecté en 2023

6.4.3. La Gélise

Sur la Gélise, le seuil aval, sur lequel est installé la passe fait environ 1,5m de hauteur et 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 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.

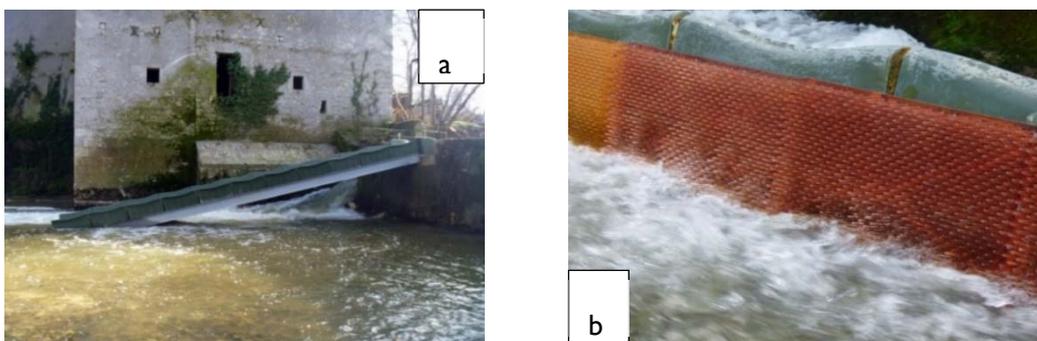


Figure 77 : Passe à canoë (a) et tapis de reptation (b) au moulin d'Andiran

Les résultats depuis 2018 montrent toujours une forte accumulation des jeunes stades au pied du premier ouvrage et des densités très faible au niveau de l'ouvrage amont. 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.

6.4.4. Le Ciron

Sur le Ciron, l'objectif est d'évaluer l'efficacité des aménagements et 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 depuis 2016 (Figure 78), ces 9 sites sont séparés de 31 km environ. Les ouvrages de Sanches et de Pernaud représentent les seconds ouvrages après le moulin du Pont. Le barrage de Sanches est situé sur le bras droit tandis que le moulin de Pernaud sur le bras gauche.

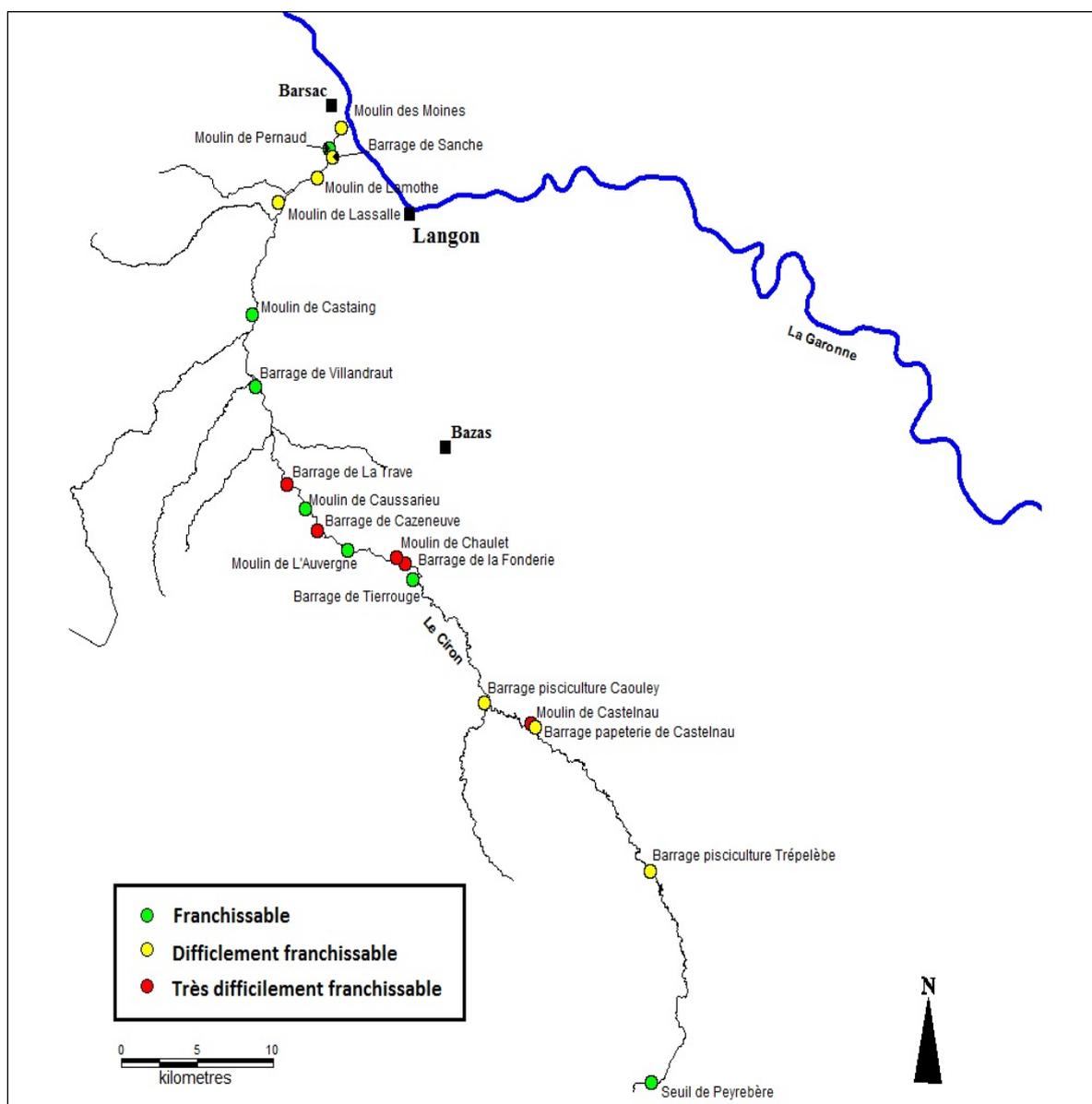


Figure 78 : Cartographie des ouvrages du Ciron et leur franchissabilité pour les anguilles

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. Les autres années 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. Le moulin de Pernaud a été aménagé entre les suivis 2017 et 2018 et la densité retrouvée en 2018 (22 ind/100m²) est très proche de celle observée en 2017 (20 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 (75 ind/100m²) retrouvées depuis 2019 confirment le retour d'un habitat favorable aux jeunes anguilles. On observe clairement un pic d'accumulation en pied d'ouvrage de La Trave qui apparaît être complètement bloquant puisqu'au-delà, la population observée est très faible.

Les suivis seront renouvelés les prochaines années afin de confirmer ces résultats et suivre l'évolution de la population en fonction des restaurations et notamment des aménagements fait sur les différents ouvrages

En 2023, 8 stations 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 barrage de Sanche, les deux bras du moulin de Lassalle, le moulin de Castaing, le barrage de la Trave et le barrage de Cazeneuve.

Les stations pêchées montrent une tendance similaire aux années précédentes, avec une forte accumulation au premier ouvrage du moulin du Pont (Figure 79) et une nette diminution dès le second ouvrage. Cette année une forte densité a été observée sur le seuil de Sanche (98 ind/100m² en 2023 contre 17 ind/100m² pour 2021/2022).

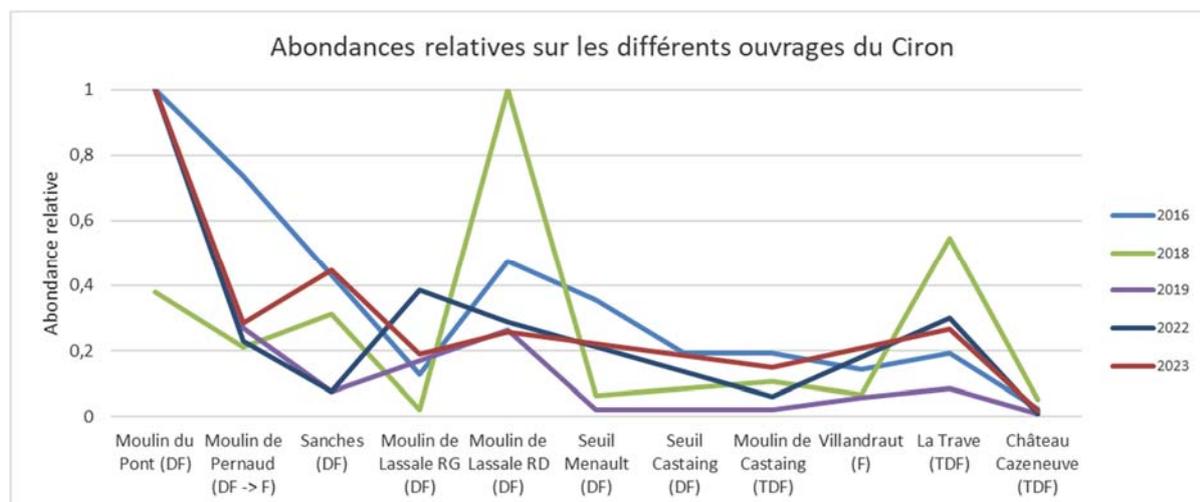


Figure 79 : Abondance relative des anguilles sur le Ciron avant et après aménagement

6.4.5. Le Chenal du Gua

Sur le Chenal du Gua, depuis 2017, 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.

L'année dernière pour la première fois, les densités d'anguilles sont les plus fortes au pied du premier ouvrage. Ce résultat avait été lié au fait de la situation du cours d'eau très proche de l'océan et au fort recrutement estuarien de l'année (Partie 1 : flux entrant de civelle). La même observation avait été faite au niveau des captures par flottang qui ont été très importantes au niveau du pont des Paysans.

Cette année, le Pont des paysans n'a pas pu être échantillonné par pêche électrique car des chasses hydrauliques sur la période de nos suivis ont eu lieu pour désenvaser l'estey et maintenir fonctionnelles les portes à flot. Ces chasses ont été effectuées par le syndicat mixte du bassin versant de la Pointe Médoc (SMBVPM). Le niveau d'eau était donc faible et la salinité très forte donc impossible d'utiliser l'engin de pêche.

Les densités retrouvées sur le pont de la Brède cette année sont de 252 ind/100m² et sont beaucoup plus importantes que les années précédentes (moyenne de 2017 à 2022 de 39 ind/100m²). Ceci peut être expliqué par une bonne colonisation du milieu des individus capturés l'année dernière au niveau des Paysans. On peut aussi émettre l'hypothèse que ces chasses ont peut-être entraîné une migration plus importante des anguilles vers l'amont du cours d'eau.

Enfin, il est à noter que les résultats des pêches flottants montrent un retour à la tendance des dernières années avec plus de captures au pont de la Brède qu'au pont des Paysans.

Les faibles nombres d'individus capturés sur les sites du chenal du Gua peuvent 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, les suivis devront se poursuivre les années suivantes afin de compléter et valider ces données.

Un travail de concertation a été mis en place avec le Syndicat Nord Médoc pour assurer le suivi du règlement d'eau défini sur le Chenal du Gua et ainsi s'assurer que les niveaux d'eau définis en fonction des périodes de migration de l'anguille et afin de respecter la biodiversité dans les marais annexes soient maintenus. Le Syndicat s'est engagé en 2024 à respecter les règlements d'eau, en collaboration avec les usagers locaux. Les suivis 2024 devraient permettre d'avoir une meilleure vision de l'efficacité des systèmes.

6.4.6. Maillarde et Guy

Sur Maillarde et Guy, le même protocole de pêche a été appliqué pour évaluer l'efficacité des aménagements fait sur les deux premiers ouvrages le Poiton et la Cascade. Les suivis ont commencé en 2021 avant les aménagements. Ces derniers ont eu lieu entre 2022 et 2023.

Avant les aménagements les plus fortes densités d'anguilles étaient au niveau du premier ouvrage, Le Poiton, avec des densités très importantes en 2022 (324,1 ind/100m² contre 20,9 à la Cascade). Depuis 2023 et les travaux d'aménagements, le Poiton n'est plus pêchable car le niveau d'eau est trop important. En effet les vannes qui étaient présentes ont été remplacées par une passe à anguille entraînant une augmentation du niveau d'eau en aval de l'ouvrage. Pour le deuxième point de pêche, un aménagement a aussi eu lieu et les densités qui avaient augmenté entre 2021 (1 ind/100m²) et 2022 (20,9) ont chuté en 2023 (12,1). La diminution de ces densités à la suite des aménagements des ouvrages peut refléter une faible accumulation des poissons et donc une bonne efficacité de ces derniers. Il sera donc intéressant de continuer les suivis sur les prochaines années pour confirmer cette tendance.

6.4.7. Le Baillon

Les travaux d'aménagement du premier ouvrage sur le Baillon, au niveau de la pisciculture, ont eu lieu en automne 2023. Pour voir l'efficacité de cet aménagement, des pêches

électriques ont été effectuées en été 2023. Ces pêches montrent que le premier ouvrage est bloquant avec des densités de 59,9 ind/100m² contre 0,9 pour le deuxième ouvrage. Ces pêches vont être renouvelées pour voir l'efficacité de cet aménagement et si à la suite de ces travaux une accumulation des individus est observée au niveau du deuxième ouvrage.

6.5. 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 pique 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 (Figure 82). 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 300mm sont marquées.

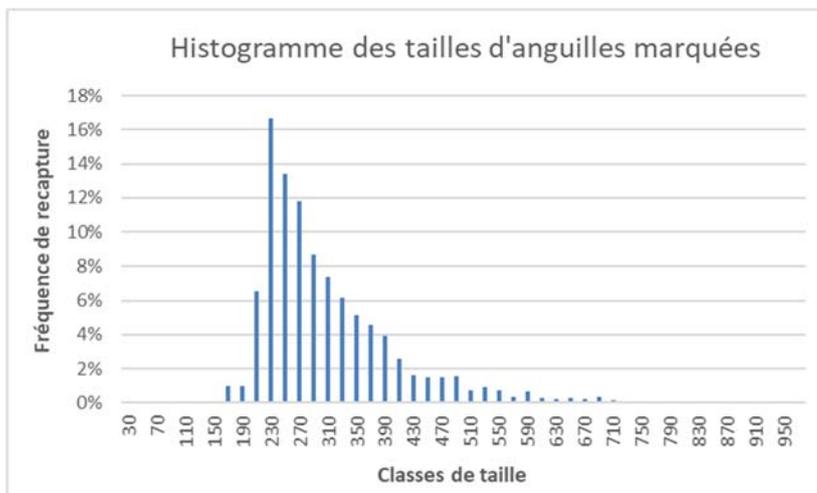


Figure 80 : Classes de taille des anguilles suivies par marquage Pittag

Sur les 2153 anguilles marquées (Tableau 17), 285 ont été recapturées au moins une fois ; soit près de 13% ; 70 anguilles ont été recapturées 2 fois, 18 l'ont été 3 fois, 9 l'ont été 4 fois, 2 l'ont été 5 fois et 1 a été recapturée 6 fois entre 2009 et 2023. Seulement 11 anguilles sur 285 se sont déplacées entre leur lieu de marquage et leur lieu de recapture, 10 vers l'amont et 1 vers l'aval soit 3,1% des anguilles recapturées se sont donc déplacées.

Au niveau des déplacements, trois anguilles se sont déplacées sur la Soulège (deux vers l'amont et une vers l'aval) mettant en avant l'efficacité de la gestion des vannes du premier ouvrage, deux sur le Saucats (du deuxième ouvrage au troisième ouvrage), deux sur l'Engranne (du septième ouvrage au huitième ouvrage et du huitième ouvrage au neuvième ouvrage), une sur la Barguelonne (du premier ouvrage au troisième ouvrage), une sur le Barailler (du premier ouvrage au cinquième ouvrage), une sur le Despartins (du deuxième ouvrage au troisième ouvrage).

La croissance de taille et de poids des anguilles recapturées a aussi été observée. Sur l'ensemble des cours d'eau la croissance annuelle moyenne est de 16,8 mm par an, avec néanmoins des écarts importants entre individus allant de 1 mm à 86 mm par an.

6.6. 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 vite ressentir 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.

Tableau 19 : Récapitulatif des marquages et recaptures selon les années

	Année de recapture																		Nombre de recapture			
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total recaptures	Nombre ang.	Taux de recapture	
Année de marquage	2005	8	6	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	82	23,17%	
	2006		20	9	9	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42	145	28,97%	
	2007			7	0	6	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	19	109	17,43%	
	2008				31	12	3	0	5	0	1	0	1	0	1	0	0	0	54	167	32,34%	
	2009					13	5	11	5	3	4	2	2	3	2	0	0	0	50	265	18,87%	
	2010						10	15	6	2	0	0	4	2	0	0	0	0	39	186	20,97%	
	2011							1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	200,00%	
	2012							13	7	8	3	2	1	0	1	0	0	0	35	196	17,86%	
	2013								4	7	4	4	5	2	3	2	0	0	27	129	20,93%	
	2014									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00%
	2015										6	2	0	1	1	0	0	0	10	140	7,14%	
	2016												5	5	5	2	0	1	19	99	19,19%	
	2017													12	8	2	0	1	24	158	15,19%	
	2018														9	1	0	1	13	137	9,49%	
	2019															4	0	5	12	164	7,32%	
	2020																1	2	8	51	15,69%	
	2022																		4	4	123	3,25%
																			377	2153	17,51%	

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 depuis 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 ont eu lieu début 2017. Trois verveux sont installés sur chaque site. Depuis 2021, après échanges avec les gestionnaires, certains sites ont été remplacés et à la suite du vol d'un verveux, seulement deux sites par cours d'eau sont échantillonnés. Les sites choisis (Figure 79 et 80) 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. Un site a été défini pour l'emplacement des verveux : le marais à l'aval du pont de la D101. Pour le deuxième site des tests ont lieu entre deux sites : le marais en amont du pont des paysans et le marais en amont du pont de la D1E4 (Vensac).

- 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) et dans le marais de Lafite (Pauillac).

- 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) et la Laurina à l'aval du 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 Despartins au niveau de la jalle du Mitivier et du canal St Aubin, deux canaux de vidange du marais.

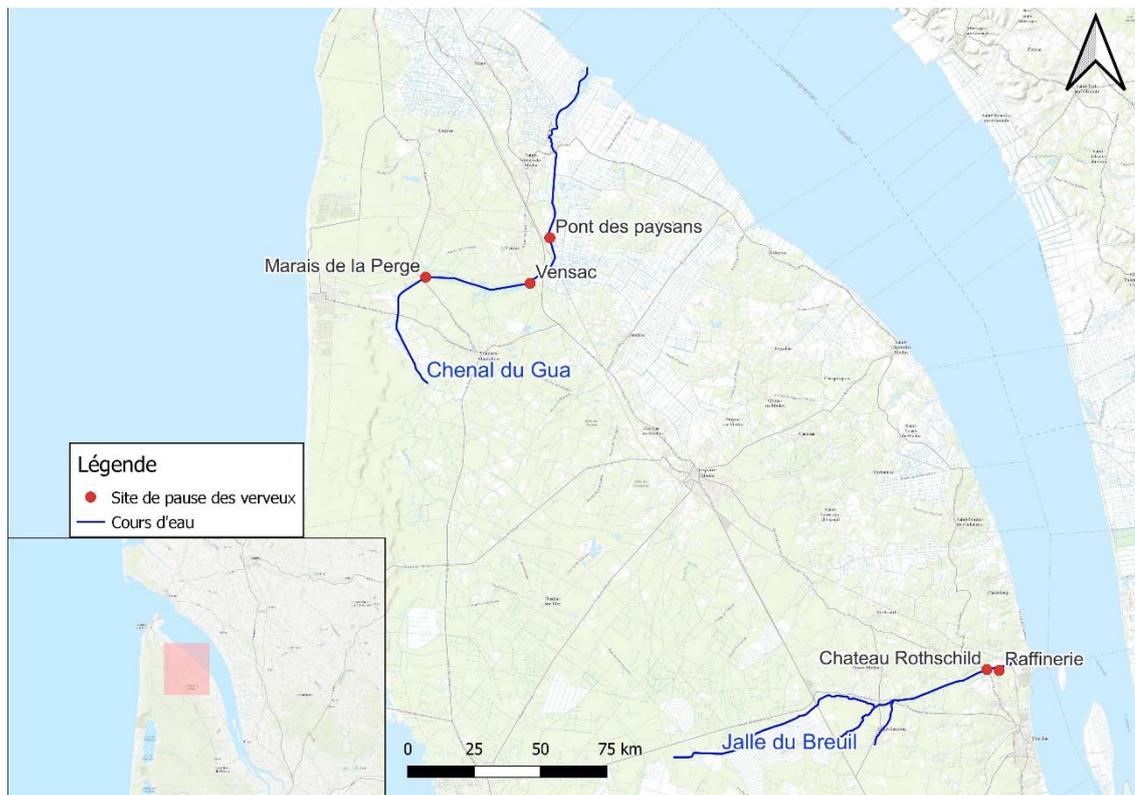


Figure 81 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux sur la Jalle du Breuil et le Chenal du Gua

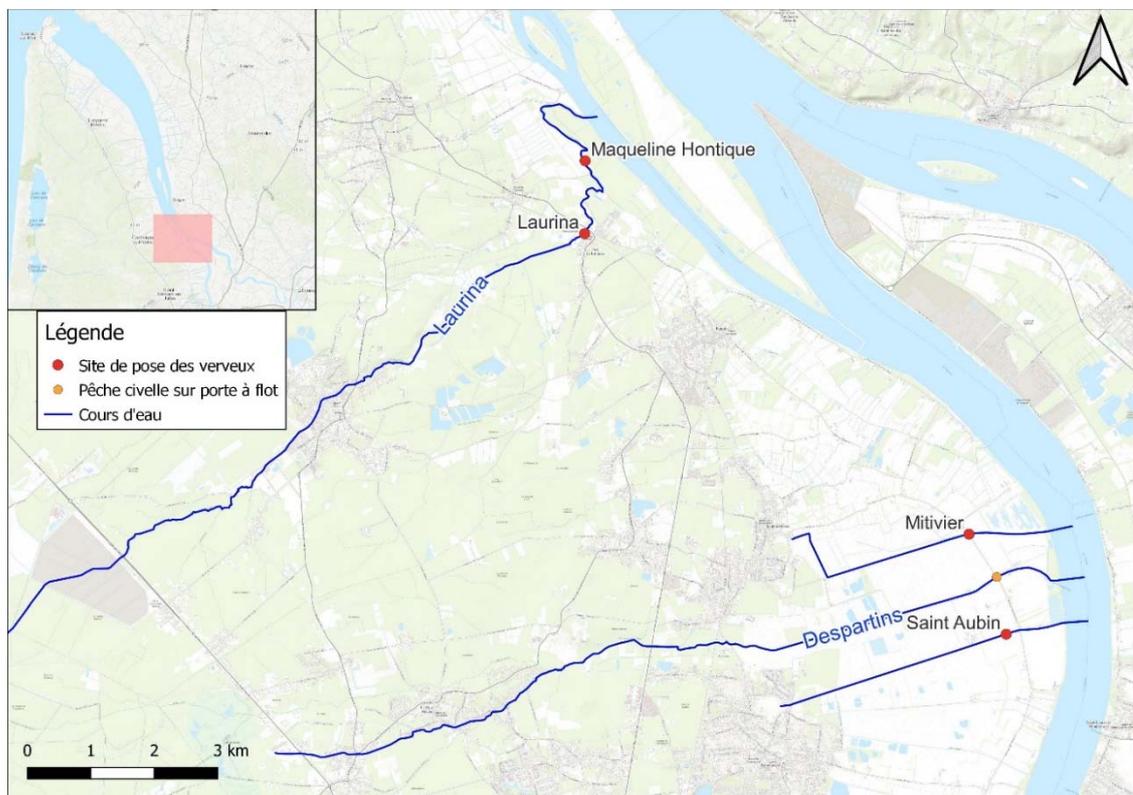


Figure 82 : Localisation des sites identifiés pour la pose des verveux sur le canal du Despartins et le ruisseau de la Laurina

Les engins utilisés sont des verveux doubles de mailles homogènes de 6 mm (2 fois 5 chambres) d'une hauteur de 37 cm avec une paradière de 8 m (Figure 83). Ils sont posés pour une

durée d'environ 24h comprenant une nuit entière de pêche. Cette année, peu de sessions ont pu être faite en fin d'année au vu des niveaux d'eau très importants. Au total 6 sessions ont eu lieu, 4 au printemps (une session sur chaque site) et 2 à l'automne (1 sur la Jalle du Breuil, 1 sur le Chenal du Gua).



Figure 83 : Verveux utilisés pour le suivi

Cette année une anguille a été capturée. Elle a été capturée sur le Despartins (Tableau 18). Ce faible taux de capture est lié au faible nombre de sortie et les données ne pourront être comparées aux années précédentes.

Afin de définir l'argenture des individus, l'indice de Durif (Durif. 2003) est appliqué aux individus potentiellement argentés. Cette année, l'anguille capturée était au stade anguille jaune en cours d'argenture au vu de l'indice de Durif.

Tableau 20 : Récapitulatif des captures d'anguilles 2023

Date de capture	Lieu de Capture	Taille (mm)	Poids (g)	Diamètre oculaire horizontal (mm)	Diamètre oculaire vertical (mm)	Longueur nageoire pectorale (mm)	Stade (selon indice de Durif)	Observation
12/01/2023	Despartins Saint Aubin	517	245	6,64	6,32	27,53	Jaune	Presque argentée

Pour cette septième année de suivi, le ratio de capture ne peut être calculé. Pour rappel l'année dernière il était de 0,83 ang / sortie contre 0,73 en 2021 et 1,28 en 2018.

Pour optimiser les captures d'anguilles argentées il semble donc important que la pose des verveux se fasse tant que possible lors des augmentations de débits, c'est-à-dire quand les marais sont en cours de vidange. Lorsque l'on regarde les captures sur une année, une tendance se dégage avec deux périodes de captures (Figure 86) : la première au printemps de fin mars à fin mai et la deuxième à l'automne de fin octobre à fin novembre. Ces périodes correspondent clairement aux périodes de vidange des marais, qui déclenche la dévalaison des anguilles argentées présentes dans les milieux.

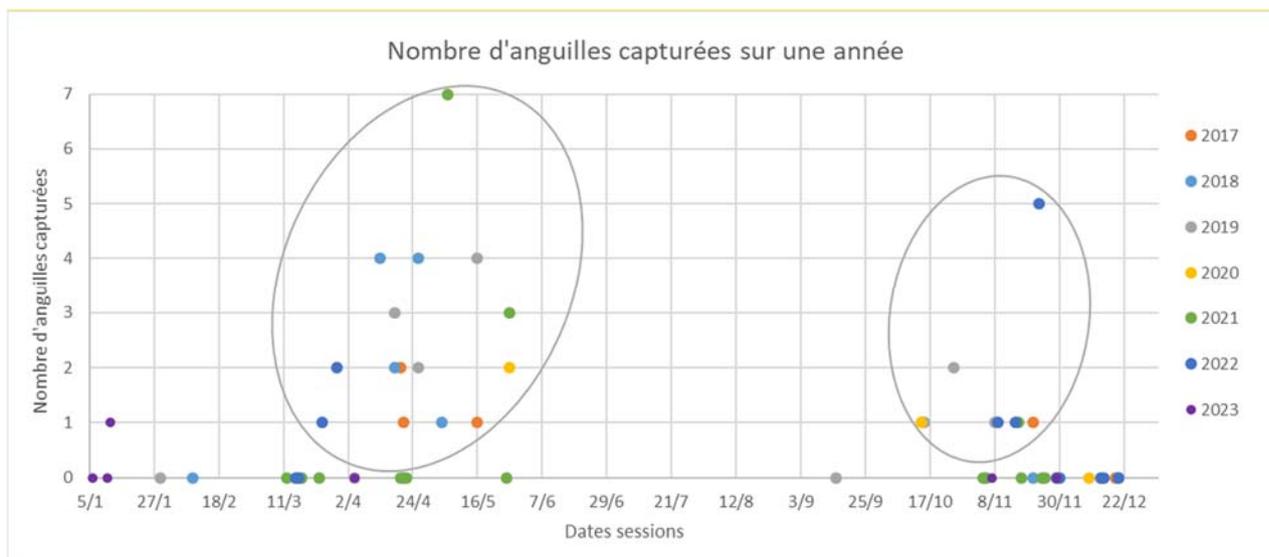


Figure 84 : Répartition des captures d'anguilles par verveux sur une année civile en fonction des différentes années de suivis

Les données récupérées sur chaque site ont permis de mettre en évidence que les verveux positionnés en amont de chaque zone de marais n'ont jamais capturés d'anguilles en dévalaison. Il a été décidé en 2022 de ne plus mettre en place ces verveux. Au total, 6 anguilles argentées ont été capturées depuis le début du suivi en 2017, 1 male (387 mm) et 5 femelles (de 517 à 708 mm).

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 permettrait 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.

CONCLUSION

Les suivis réalisés en 2023 continuent à mettre en évidence une tendance à l'amélioration de la situation de la population d'anguilles. Les trois indicateurs relatifs que sont le suivi du flux entrant de civelles, le front de répartition des jeunes anguilles et les classes de taille des individus sur les deux premières stations de contrôle montrent une augmentation du recrutement estuarien et fluvial.

Des actions, en total partenariat avec les propriétaires et gestionnaires locaux, ont permis de tester différents systèmes de gestion et 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 corroborer les résultats de pêches électriques.

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. L'année dernière, un atelier flottang organisé par MIGADO en tant qu'animateur du groupe anguille GRISAM a permis d'homogénéiser les protocoles, les systèmes d'analyse de données et permettra de pouvoir utiliser de manière plus adaptée au niveau national ce type d'outil. Les premiers tests sur cet outil à la suite de cet atelier devront être consolidés par les suivis des prochaines années pour dégager une tendance.

Les pêches aux verveux devront se poursuivre avec des poses plus régulières sur les fortes périodes de captures et les conditions hydrologiques 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. Au vu des retours d'expérience, la position des verveux a été adaptée pour cette année et les premiers résultats sont concluants avec plus d'anguilles argentées capturées.

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,
- 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 (analyses de l'effet des paramètres environnementaux sur la migration).

Opération financée par :



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

*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

www.migado.fr -    