



VOILET POISSONS MIGRATEURS 2015-2021



Anguille jaune
(© G. Germis, BGM)



Saumon mâle (© G. Germis, BGM)



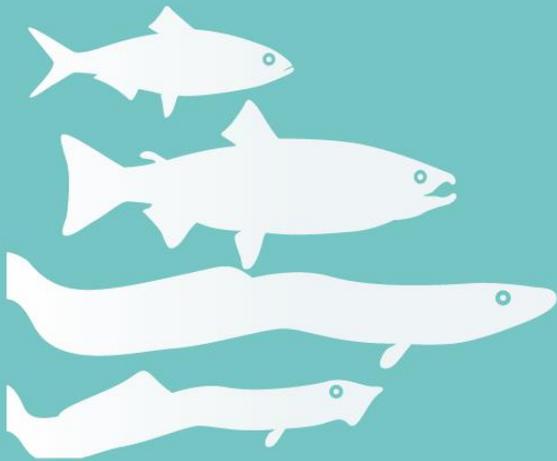
Grande alose (© FD56)



Lamproie marine
(© F. Guérineau, FD35)



Truite de mer (© A. Langlois, Syndicat Horn)



Suivi de la colonisation du Marais de Dol de Bretagne par les anguilles en 2018

Expérimentation de la méthode « Flottangs »

Maître d'ouvrage



Fédération d'Ille-et-Vilaine pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

En partenariat avec le Syndicat des
Bassins Côtiers de Dol de Bretagne
« SBCDol »



Etude réalisée avec le concours
financier de :



Soutiennent les actions du volet "poissons migrateurs" :



AVANT - PROPOS

Ce rapport présente les résultats du suivi de la colonisation des jeunes anguilles réalisé sur les cours d'eau des bassins côtiers de Dol de Bretagne.

La maîtrise d'ouvrage a été assurée par la Fédération d'Ille-et-Vilaine pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Les opérations de terrain ont été assurées par les agents techniques de la Fédération, les agents du Syndicat des Bassins Côtiers de la Région de Dol de Bretagne et les bénévoles des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques d'Ille-et-Vilaine.

Le montage des dossiers et le suivi administratif sont le résultat de la coopération entre le l'association "Bretagne Grands Migrateurs" et la Fédération d'Ille-et-Vilaine pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Le plan de financement est le suivant :

- Agence de l'eau Loire-Bretagne : 70%
- Conseil Régional de Bretagne : 10%
- Autofinancement : 20%

La Fédération d'Ille-et-Vilaine pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique remercie l'ensemble des partenaires financiers, administratifs et techniques pour leur contribution à la bonne réalisation de ce projet.

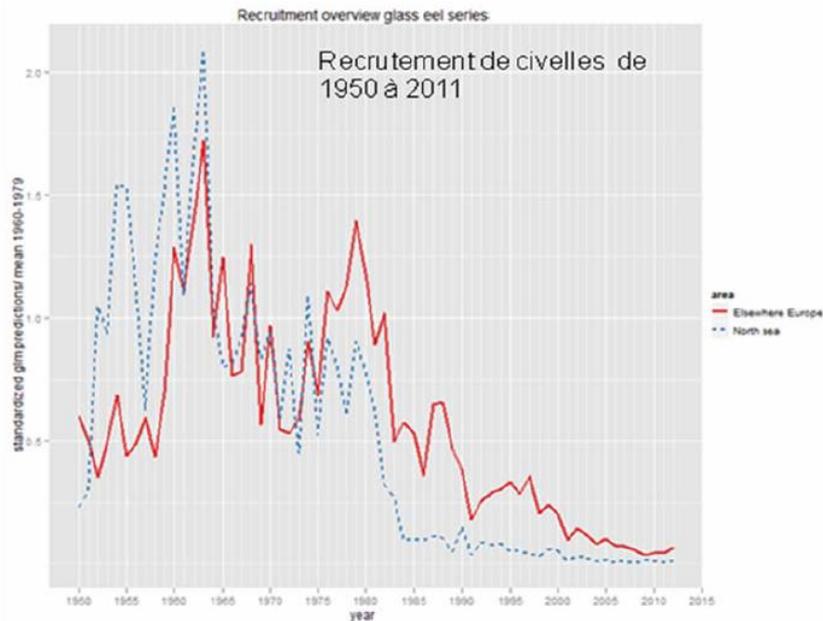
SOMMAIRE

Introduction	6
1. <u>Matériel et méthode</u>	8
1.1. Présentation des bassins versants et du marais de Dol	8
1.1.1 Données Générales	8
1.1.2 Milieux naturels et situation piscicole	10
1.1.3 Continuité écologique et circulation piscicole	12
1.2. Méthodes d'échantillonnage	15
1.2.1. Matériel utilisé	15
1.2.2. Protocole	17
1.2.3. Localisation des stations et calendrier des relèves	18
2. <u>Résultats</u>	20
2.1. Données générales et utilisation des flottangs	20
2.2. Effectifs capturés	22
2.3. Occurences	24
2.4. Analyse de tailles	26
2.5. Résultats des indices d'abondance anguilles	28
Conclusion	30

INTRODUCTION

Contexte général de l'étude

Le stock européen d'anguille est à son niveau le plus bas, après une diminution continue depuis les années 70. L'anguille est aujourd'hui classée en « danger critique d'extinction » sur la liste rouge mondiale et française de L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).



En Bretagne comme ailleurs, le stock d'anguilles présente également une tendance fortement décroissante, que ce soit pour le stock d'anguilles jaunes en eau douce ou pour le recrutement en civelles. Les causes de ce déclin sont nombreuses :

- Changements globaux : climat, courantologie, hydrologie...
- Conditions physiques des anguilles : maladies, parasites (et en particulier le parasite *anguillicola crassus* qui infeste la vessie natatoire des individus),
- Exploitation et commerce du stock, notamment au stade juvénile (civelle),
- Altération des milieux aquatiques : perte d'habitat (disparition drastique des zones humides depuis 30 ans), obstacles à la migration, dommages causés par les turbines hydroélectriques, pollutions...
- Prédation, etc...¹

Le volet « Poissons migrateurs en Bretagne » du Contrat de Projet Etat - Région 2015-2021 prévoit de mener des actions fortes d'amélioration de la population et de connaissances sur l'état du stock d'anguilles en Bretagne. Pour ce faire, la mise en place d'un Observatoire des Poissons Migrateurs en Bretagne permet de fournir une évaluation des tendances de population et des principaux impacts anthropiques.

¹ Extrait de « Anguille européenne : les efforts engagés par la France pour réduire les causes de mortalité et reconstituer le stock ». Agence Française pour Biodiversité. Janvier 2017.

Objectifs de l'étude

Les marais côtiers constituent pour l'anguille des milieux très favorables pour leur développement en raison de leur capacité à offrir des habitats variés à tous les stades de l'anguille. Ils sont particulièrement favorables aux jeunes anguillettes du fait de leur proximité à la mer. Les problèmes de continuité sont récurrents pour l'accès à ces marais, ce qui limite fortement leur colonisation par l'anguille. La connaissance de l'état des stocks, des conditions de circulation et de colonisation dans ce type de milieu est un enjeu fort pour l'espèce anguille.

Les marais de Dol de Bretagne, parcourus par de nombreux biais et deux cours d'eau, constituent des milieux à fort potentiel pour l'espèce. La problématique des obstacles, et en particulier des obstacles à la mer, est un enjeu majeur pour la colonisation des marais par les juvéniles d'anguilles. Un programme d'amélioration de la circulation au niveau des portes à flots du Guyoult est mené depuis 2017 par le syndicat de bassins côtiers de la Région de Dol de Bretagne. L'objectif de cette étude est de proposer un suivi de l'efficacité de ces aménagements pour la colonisation des anguilles, avant et après aménagement.

Cependant les méthodes d'échantillonnage classiques pour évaluer la population d'anguilles sur ces milieux sont souvent difficiles à mettre en œuvre. La profondeur, l'envasement, la salinité rendent quasiment impossibles les techniques d'échantillonnage par pêche électrique. Ce sont les engins passifs, type nasses, qui sont les plus adaptés pour ce type de milieux. Cependant, ils sont souvent peu adaptés aux petites tailles d'anguilles (taille des mailles), et demandent un investissement en temps de mise en œuvre et en matériel très importants.

C'est pourquoi, la Cellule Migrateurs Charente Seudre, confrontée pour ses suivis à ces problématiques, et afin de cibler avec un engin passif les plus petites tailles d'anguilles, a développé un engin passif adapté à ces objectifs : le Flottang. Il est constitué d'une superposition de feuillet synthétiques en « treillis » de 50cmX50cm, avec de flotteurs.



Les tests menés en 2014 par la Cellule Migrateurs Charente Seudre (Schaal, 2014) montrent que cet engin est bien adapté à la capture des anguilles de moins de 150mm. Il est simple et facile à mettre en place et à utiliser, et nécessite peu de moyens humains. La superposition des feuillets constitue un abri pour les anguillettes qui s'y installent (pas de piégeage, entrée et sortie « libre »), sans qu'il soit nécessaire d'appâter l'engin. L'objectif de déployer ce type d'engins est de pouvoir multiplier les relèves et de maximiser ainsi les chances de captures et les observations de présence/absence sur les sites. Les résultats sont donc exprimés préférentiellement en occurrence, et l'abondance ne peut pas encore être évaluée avec ce type d'engins (Schaal, 2014).

Le suivi de la colonisation des cours d'eau du marais de Dol s'est donc effectué, entre autres, avec ce type d'engins, afin de poursuivre leur expérimentation.

1 Matériel et méthode

1.1 Présentation des bassins versants et des Marais de Dol de Bretagne.

1.1.1 Données générales

Les bassins versants du Guyoult, du Biez se situent au Nord-Ouest du département d'Ille-et-Vilaine. Le Guyoult et le Biez Jean ont comme point commun de se déverser en baie du Mont-Saint-Michel et de se situer sur le territoire du SAGE des bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne. Ce SAGE a été approuvé le 6 octobre 2015

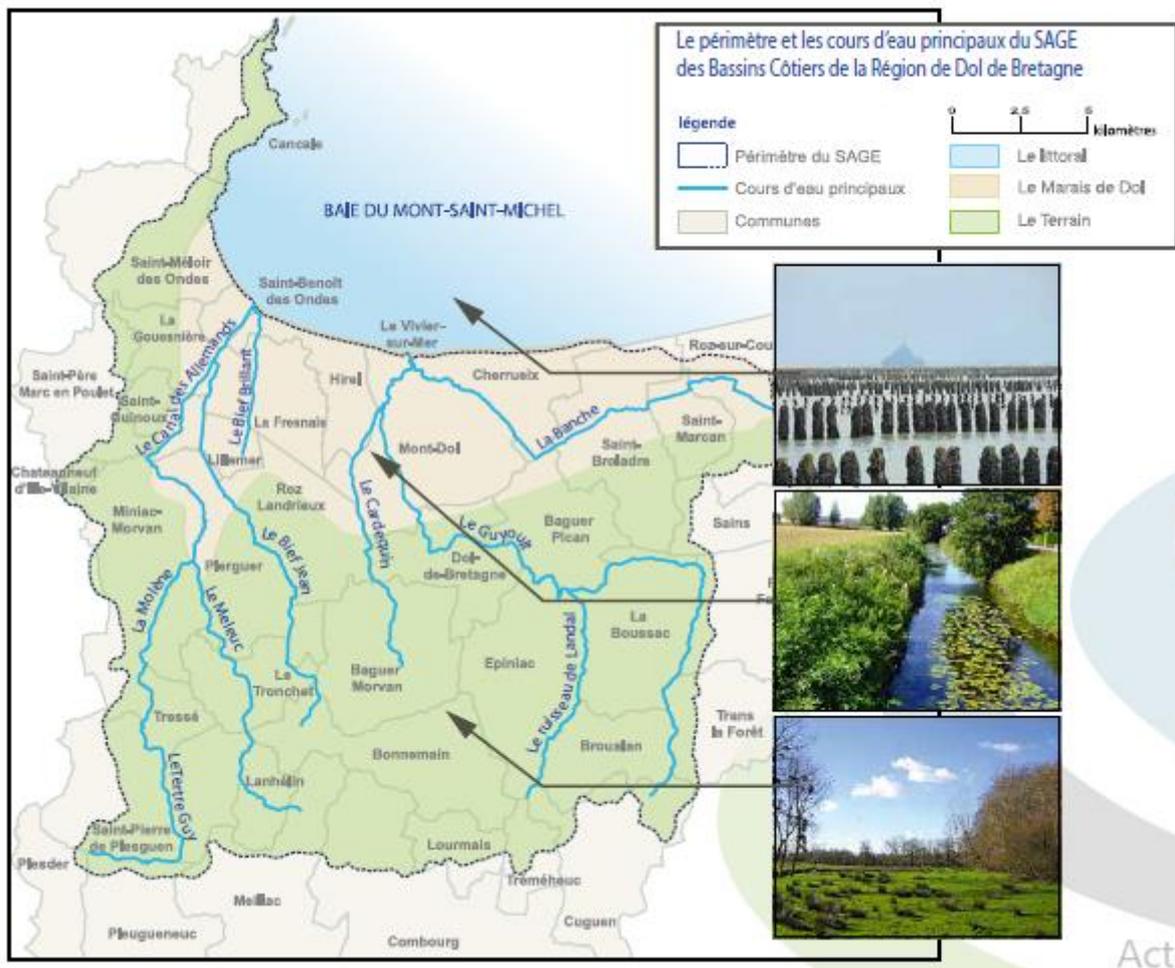
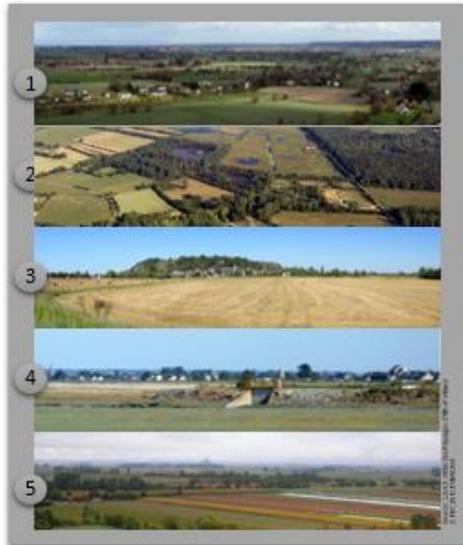


Figure 1 : Carte du réseau hydrographique du territoire du SAGE des Bassins Côtiers de la région de Dol-de-Bretagne (Source : PAGD SAGE BCDol – 2012) »

Le cours principal du Guyoult est long d'environ 33 km. Il prend sa source à Cuguen et se jette dans la Manche en baie du Mont-Saint-Michel sur la commune du Vivier-sur-Mer. Le Biez Jean se jette également en baie du Mont-Saint-Michel à l'Ouest de l'embouchure du Guyoult, à Saint-Benoît-des-Ondes après avoir parcouru une trentaine de kilomètres. Ces deux fleuves drainent des roches granitiques à l'amont, traversent des schistes, puis déposent sur les argiles marines des marais. Les cours d'eau se perdent alors dans un dédale de canaux découpant une zone extrêmement plate souvent à une altitude inférieure au niveau de la mer.

Les marais de Dol sont constitués de différentes entités bien distinctes, et aux paysages variés :



- 1 : **Marais blancs** : marais maritime aux sols constitués de tangues occupant 10 500 ha
- 2 : **Marais Noirs** : dépression centrale, tourbeuse et régulièrement inondée qui occupe 1500 ha. Dépression naturelle dont le niveau se situe en dessous du niveau des plus hautes marées.
- 3 : **Buttes**
- 4 : **Digues urbanisées**
- 5 : **Polders modernes** : étendue artificielle gagnée sur l'eau occupant 5 000 ha

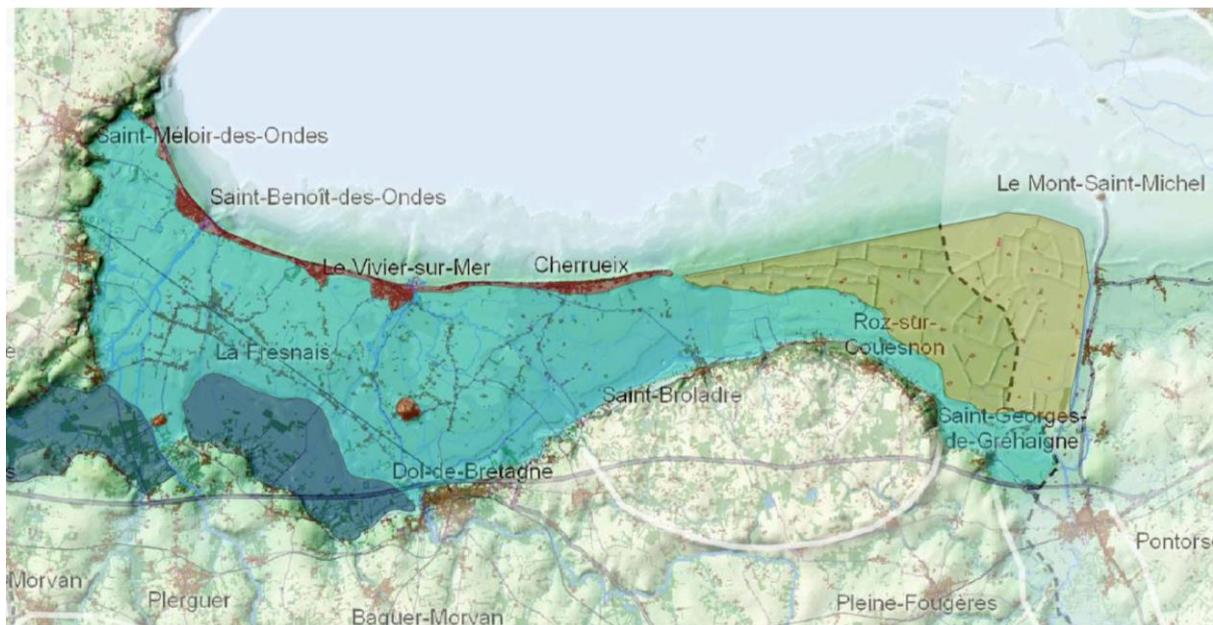


Figure 2 : Les différentes entités des Marais de Dol de Bretagne. Source : Fédération de Chasse 35.

La gestion hydraulique du Marais de Dol est opérée depuis plusieurs siècles par l'ASA Dignes et Marais de Dol, basée au Mont-Dol. Cette dernière s'engage à entretenir les cours d'eau et canaux du marais de Dol (12 000 ha) et à assurer la gestion hydraulique d'un réseau hydrographique estimé à 330 km.

Le Marais présente des typicités :

- Alimentation en eau douce par plusieurs petits fleuve côtiers avec 330 km² de bassin versant en amont du marais
- **Pente inverse depuis la mer avec des niveaux inférieurs à ceux des hautes eaux**
- Un marais tourbeux (Marais noir) dans les parties basses au sud-ouest et un marais à tange sur les parties plus hautes (Marais blanc).

Suivant les propriétés des sols et les caractéristiques hydrauliques, l'agriculture et l'urbanisme ont ainsi modelés le paysage depuis des siècles (Sources : SBC Dol – 2019)

Le Marais de Dol est « traversé » par 6 bassins versants. Les débits y sont très variables, ainsi que les apports eau douce, qui sont plus importants sur les bassins du Guyoult et du Biez-Jean.

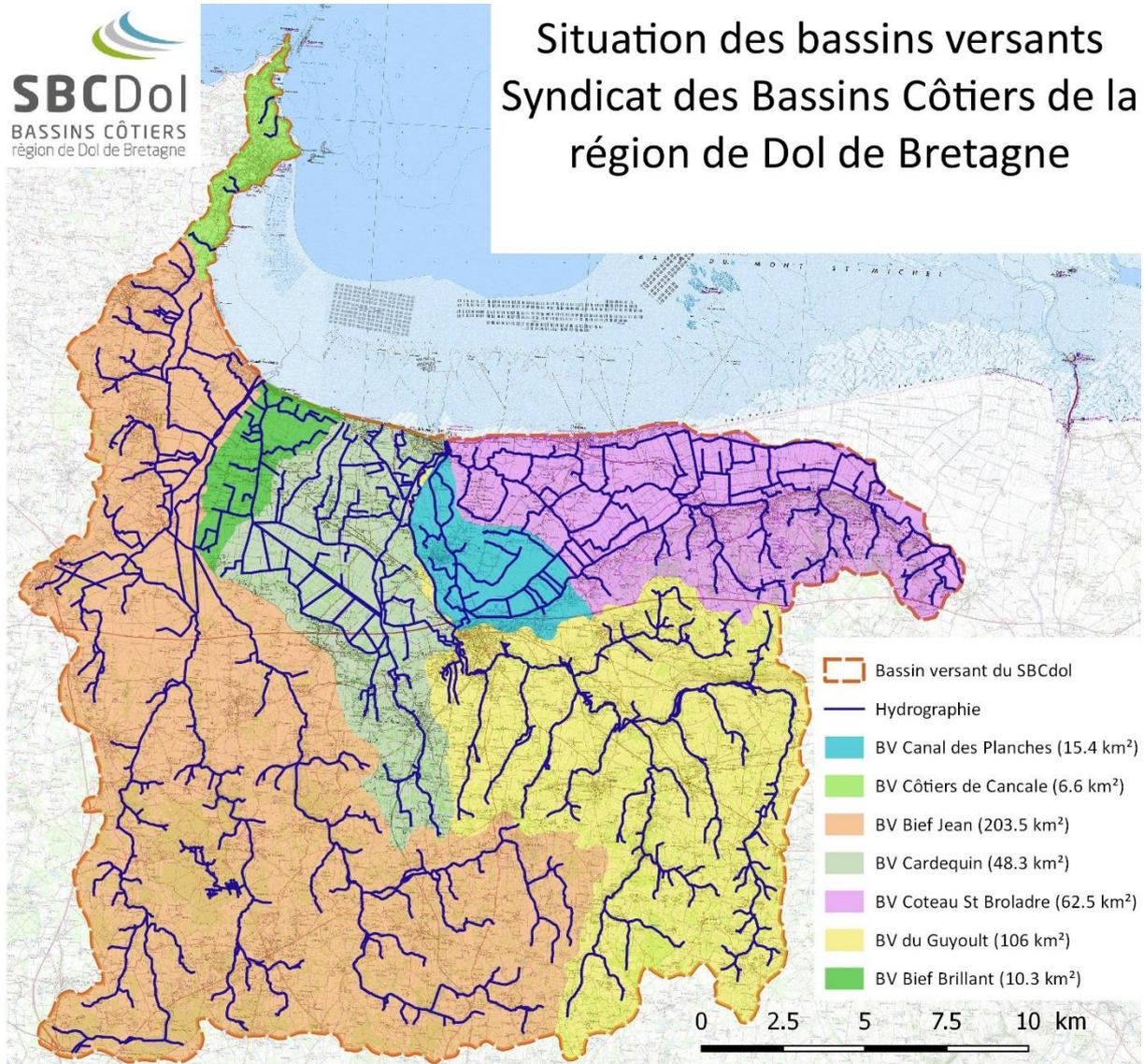


Figure 3 : Carte des différents bassins versants des Côtiers Nord de la Région de Dol de Bretagne. Source : SBC Dol - 2019

1.1.2 Milieux naturels et situation piscicole

Les parties aval du Guyoult et du Biez Jean sont qualifiées de masses d'eau modifiées en raison du fort degré d'artificialisation du milieu lié à l'exploitation ancienne des marais de Dol. Le réseau de canaux créé afin d'exploiter ces terres agricoles est plutôt propice au grossissement des anguilles qui affectionnent les zones humides et marécageuses. Cependant les nombreux ouvrages aménagés afin de réguler les niveaux d'eau ne doivent pas être des obstacles à leurs migrations.

Comme sur l'ensemble du territoire, l'enjeu de la préservation de l'anguille sur les bassins côtiers d'Ille-et-Vilaine est particulièrement important compte tenu de la proximité de la mer et des habitats favorables à l'espèce.

Les objectifs en terme de colonisation et de densité d'anguilles sur les bassins versants peuvent être appréhendés à partir de la modélisation des densités d'anguilles par le modèle EDA. Ce modèle, réalisé dans le cadre du Plan de Gestion pour l'anguille, permet de prédire les densités d'anguilles en fonction de la distance à la mer en situation sans obstacles.

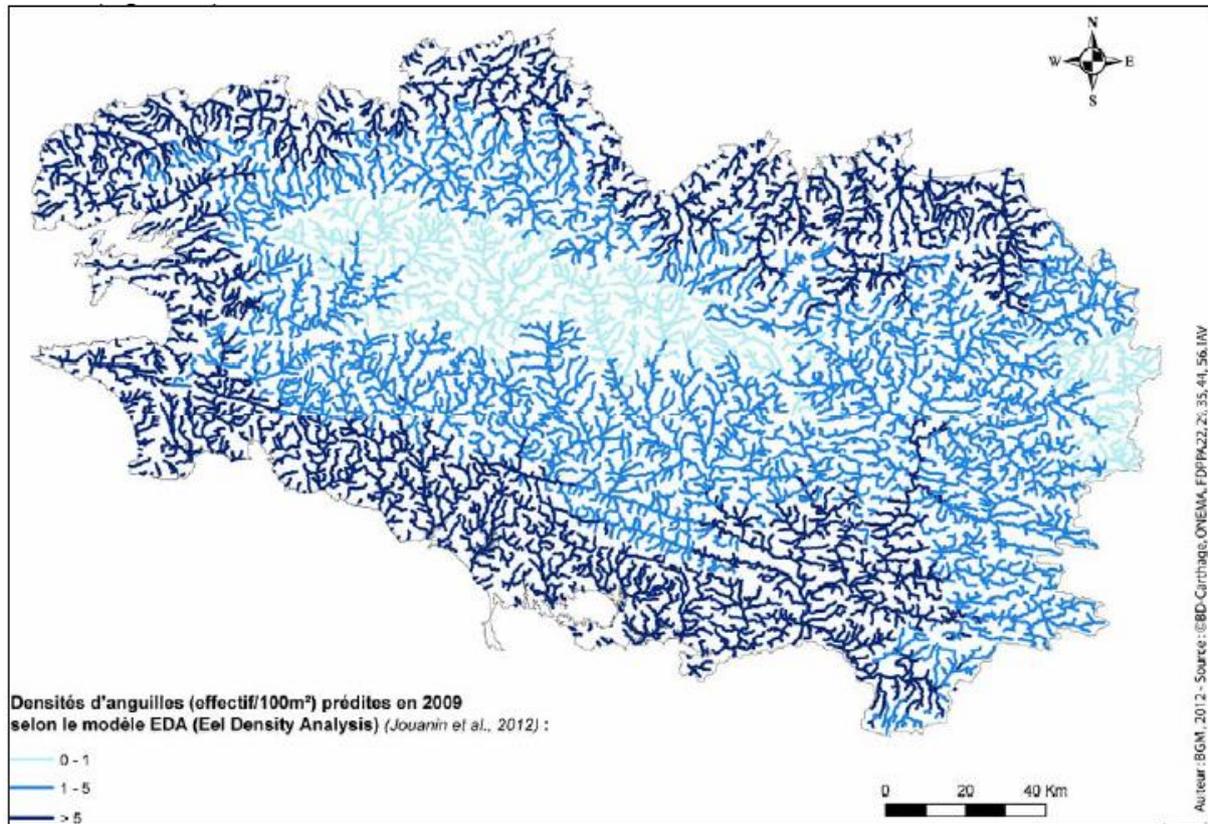


Figure 4 : Modélisation des densités d'anguille en Bretagne (nombre d'anguilles pour 100m²) en 2009, issue du modèle EDA (JOUANIN et al, 2012)

Depuis 2010, les contextes piscicoles ont été redéfinis afin d'être plus adaptés à la réalité des milieux. Les parties avales du Biez-Jean et de Guyoult, les petits bassins versants de la région de Dol, constituent le contexte cyprinicole du Marais de Dol. Celui-ci est fortement impacté par des pratiques agricoles intensives et une gestion des eaux quasi exclusivement destinée à favoriser les cultures (contexte dégradé) : présence de nombreux vannages, mise en œuvre de chasse ou de retenue d'eau, pollution etc.... Cependant, on retrouve sur ce contexte des unités de marais très favorable à la biodiversité, en particulier le Marais de Châteauneuf, propriété de la Fédération des Chasseurs. Le marais abrite les espèces caractéristiques des zones d'eau calmes : brochets, carpes, brêmes, gardons, tanches etc...

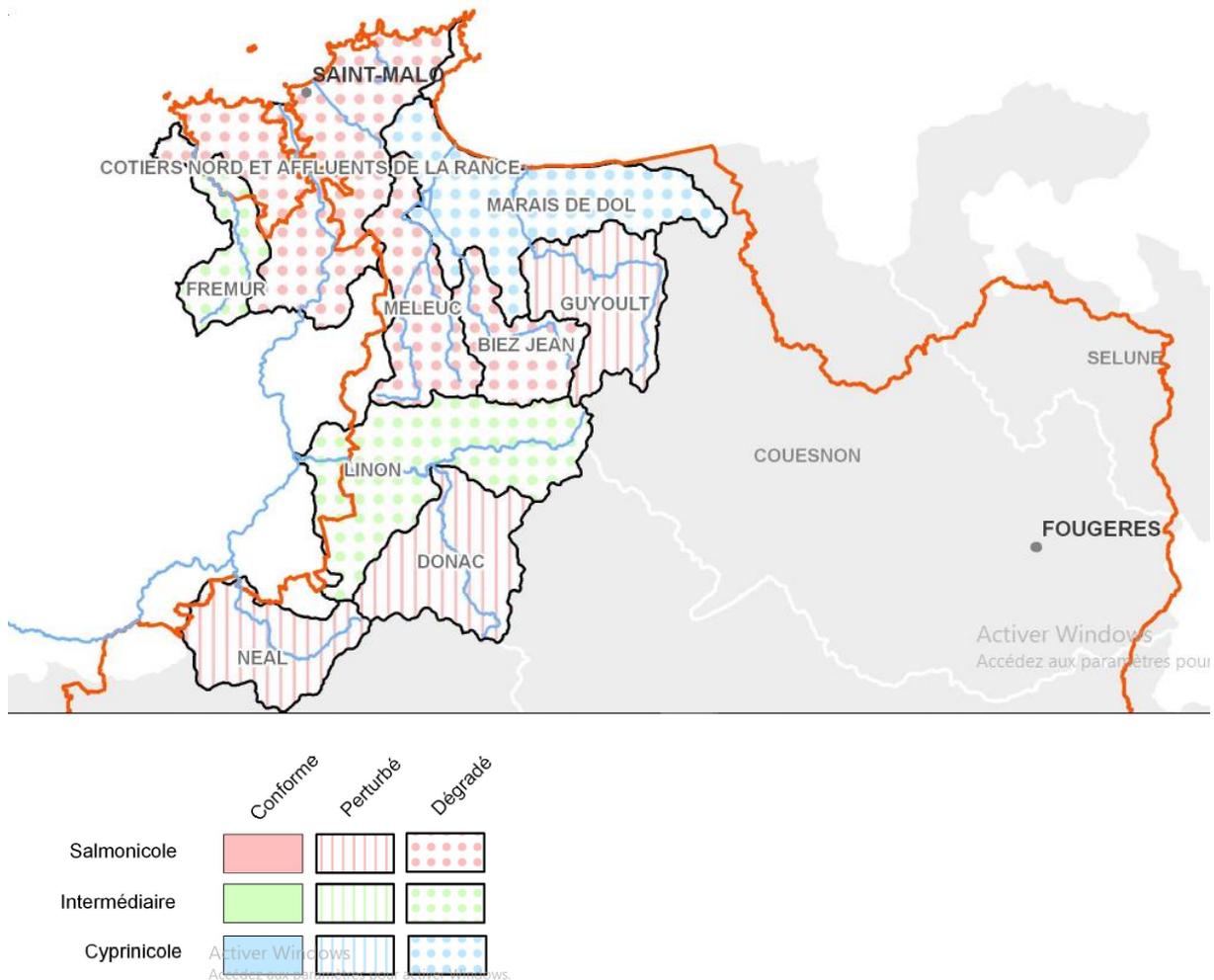


Figure 5 : Contextes piscicoles du secteur Nord d'Ille-et-Vilaine

1.1.3 Continuité écologique et circulation piscicole

La restauration de la continuité écologique est l'un des objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (2000/60/CE). Plusieurs aspects réglementaires qui découlent de la DCE, via la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de décembre 2006, visent à restaurer la continuité écologique. Il s'agit en particulier du classement des cours d'eau au titre du L.214-17 du Code de l'Environnement qui vise à assurer la libre circulation des poissons (liste d'espèces fixées) et des sédiments. Par ailleurs les ouvrages à la mer des cours d'eau et canaux du Marais de Dol sont situés dans la « Zone Prioritaire pour l'Anguille » du Plan de gestion européen pour l'anguille, qui vise à équiper en priorité les ouvrages infranchissables pour l'anguille.

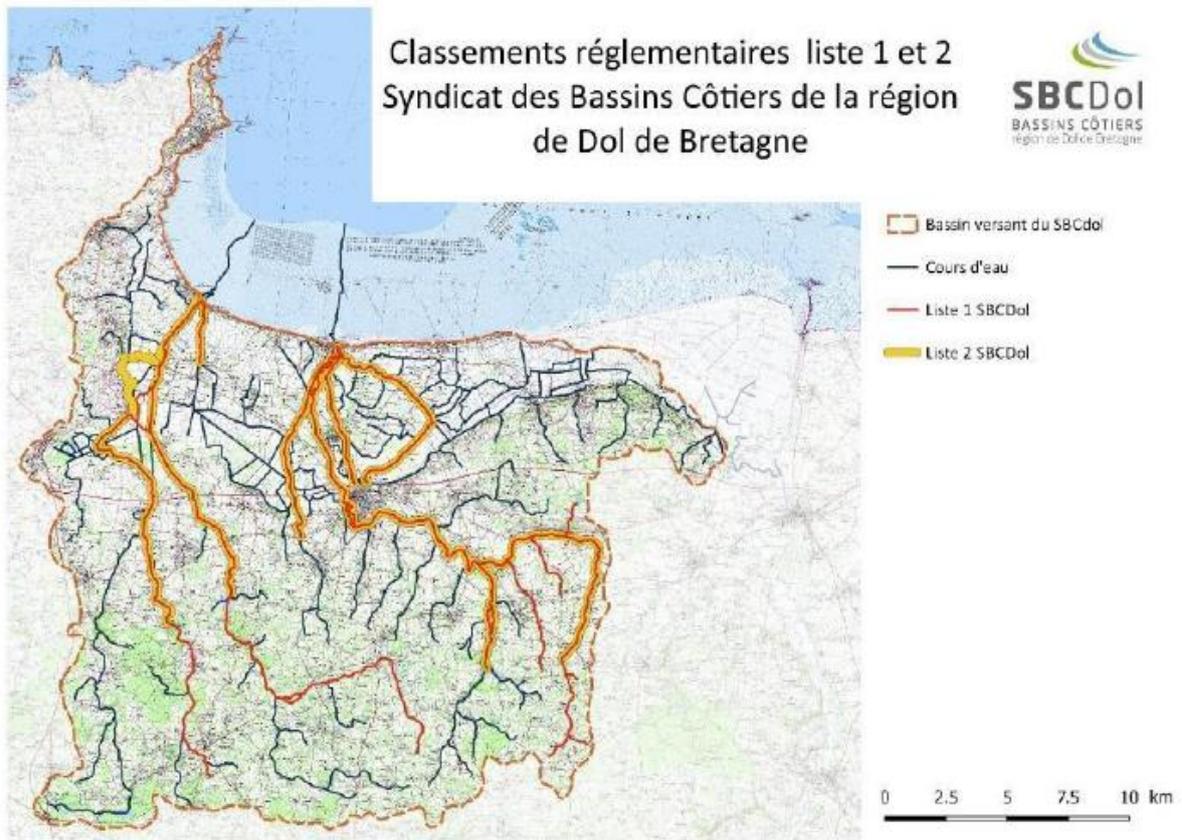


Figure 6 : Cours d'eau classés en Liste 1 et 2 (article L.214-17 du CE) sur les bassins du Guyoult et du Biez-Jean. Extrait du PAGD Sage de bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne.2012

De nombreux ouvrages sont présents sur les bassins versants du Guyoult et du Biez-Jean, ainsi que sur les canaux et biais du marais. Des portes à flots et des clapets à marée sont installés aux exutoires à la mer, en particulier sur le Guyoult au Vivier sur Mer et le Biez-Jean à Saint Benoît des Ondes. Les exutoires sont au nombre de 7. Ils sont tous classés au titre de l'article L.214-17 pour la continuité écologique.

- 4 sont situés au Vivier sur mer
 - Exutoire du Biez de Cardequin
 - Exutoire du Guyoult
 - Exutoire du Canal des Planches
 - Exutoire du canal de la Banche
- 3 sont situés à Saint Benoit des ondes
 - Exutoire du Canal des allemands
 - Exutoire du Biez-Jean
 - Exutoire du Biez Briand

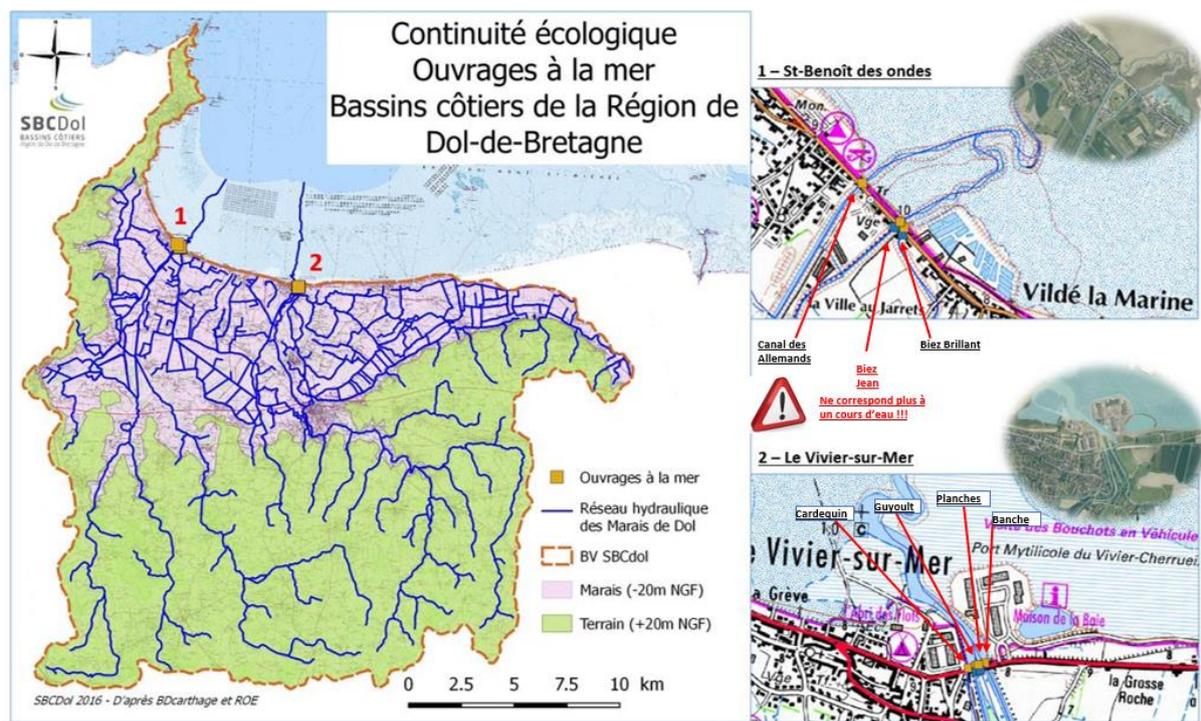


Figure 7 : Ouvrages à la mer dans le Marais de Dol de Bretagne. SBCDol- 2019

Après réflexion avec l'ensemble des partenaires (Syndicat, AFB, DDTM, ASA, Fédération de Pêche), il est apparu qu'il était primordial d'aménager les ouvrages du Biez de Cardequin, du Guyoult, du Canal de la Banche et du Canal des Allemands : en effet ces bassins versants, suffisamment importants, présentent de réels enjeux pour la colonisation de l'anguille. Ce n'est pas le cas de l'ancien exutoire du Biez-Jean, dont le cours a été dévié au profit du Canal des Allemands au cours de la seconde guerre mondiale, et qui ne constitue plus aujourd'hui qu'un simple « plan d'eau » relié à la mer. Quant au Biez-Briand et au canal des Planches, il s'agit de très petit bassins versants, avec des débits extrêmement faibles, alimenté par la station de Dol de Bretagne pour le second et qui ne présente qu'un enjeu très limité en terme de colonisation par l'anguille.



Portes à flots à l'exutoire du Guyoult



Sur le Guyoult, une expérience est menée depuis 2017 pour permettre des entrées d'eau marine au niveau des portes à flots à marée haute. Des cales ont été placées sur un des battant des portes à flots. Ces cales permettent un écart de 5 cm environ entre les battants (permet un passage de civelles au fil de la marée) et deux ouvertures en parties basse et haute. Les cales permettent à ces deux derniers endroits un passage de l'eau en forme de triangle dont la base fait environ 10cm. Cela permet le passage des poissons de fond en bas et des autres espèces en partie haute.

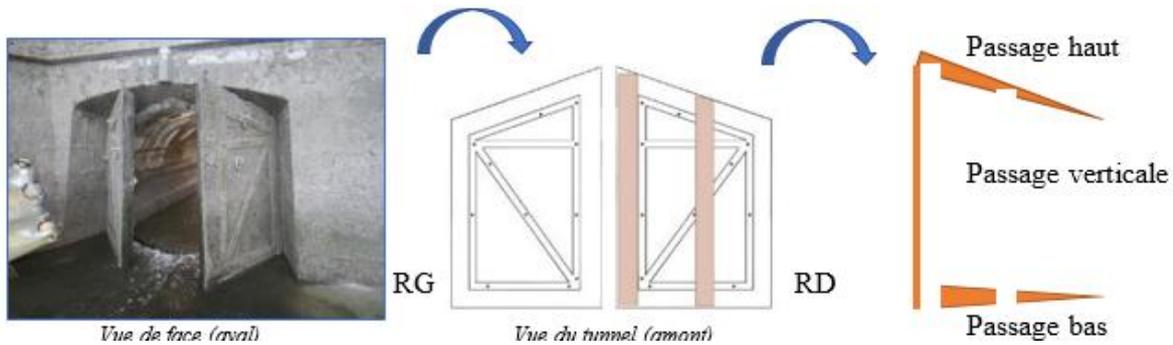


Figure 13 : Principe d'installation des cales sur les portes à flots à l'exutoire du Guyoult. Source : Analyse des tests de cales sur le Guyoult. SBC Dol 2017.

En 2017, les cales ont été mise en place le 9 février 2017 et ont été retirées en juin, en 2018. Ces cales ont été de nouveau mises en place en 2018. Des suivis physico-chimiques ont été menés durant des deux années afin d'évaluer l'impact des entrée d'eau salée vers l'amont. Ces suivis ont été complétés par des suivis biologiques sur l'espèce anguilles, dont ce rapport fait l'objet. Ces expérimentations ont pour vocation, si elles montrent leur efficacité et leur innocuité vis-à-vis des entrées d'eau salées, à être étendues aux 3 autres bassins (Canal des Allemands, Cardequin, et Banche). Les suivis de recrutement en anguilles ont donc été mis en place en 2018 sur ce 4 cours d'eau.

1.2 Méthodes d'échantillonnage

1.1.1. Matériel utilisé

Le suivi visant principalement les jeunes stades d'anguilles afin de caractériser l'évolution de la migration des individus suite ou avant les aménagements des ouvrages à la mer, il a été utilisé deux types de protocole. La première méthode utilisée est la pêche électrique par la méthode des indices d'abondance anguille. On se référera pour cette méthode aux rapports d'indices d'abondance anguilles réalisés en Bretagne et disponible sur le site de l'Observatoire des poissons migrateurs en Bretagne : http://www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr/repository/Volet-poissons-migrateurs-2017/Volet-poissons-migrateurs-2017_35/2017_FD35_Suivi-Indice-dabondance-anguille_cotiers-Nord/

La seconde méthode utilise un engin passif, particulièrement adapté à l'échantillonnage des jeunes individus d'anguille : le Flottang.

Le Flottang a été développé par la Cellule Charente Seudre en s'inspirant des « fagots » utilisés traditionnellement pour capturer les anguilles en marais. Il est constitué de la superposition de feuillets de treillis plastiques utilisés à l'origine pour la protection de berges ou de talus (polymère de la marque Enkamat). Les feuillets sont repliés sur eux-mêmes pour former un carré « multi-couches » (10 feuillets) de 50cm X 50cm.



Figure 8 : Construction des Flottangs. Source : Seinormigr. Etude au Barrage de Pose.

Les flottangs sont ensuite équipés de flotteurs et disposés dans l'eau, où ils flottent en faisant affleurer à la surface la première couche de treillis. Les autres couches sont de ce fait immergées et constituent une zone de refuge adaptée aux jeunes anguilles, de taille inférieure à 150mm.



Pour la relève des flottangs, le matériel nécessaire est le suivant :

- Epuisette (cadre métallique de 60cm de large, et maille de 2mm)
- Petites épuisettes de tri
- 1 bac de tri (60cm x 40cm) et des petites bassines de tri
- Bacs d'anesthésie et de réveil (grands seaux ou poubelles plastiques).
- Appareils de mesures des paramètres abiotiques (T°C, Ph, Conductivité, O2 dissous, facultatif selon les suivis menés).



Figure 9 : Matériel nécessaire aux opérations d'échantillonnage « Flottangs »

1.1.2. Protocole

Les flottangs sont des engins passifs qui nécessitent un minimum de temps de pose pour être efficaces. Il est proposé le protocole suivant pour le suivi de 6 stations sur les cours d'eau du Marais de Dol :

- Pose de 2 flottangs par station.
- Relève des flottangs une fois par semaine
- Pose des flottangs pendant 3 mois : avril-mai-juin

A chaque relève, on note :

- L'heure de la relève
- Le niveau d'eau
- La tendance de la marée (si détectable)
- La tendance du débit
- La température de l'eau

Les flottangs sont encrés en berge grâce à une tige filetée à laquelle ils sont reliés par un bout. Ils peuvent ainsi suivre la variation des niveaux dus aux marées.

Les flottangs sont relevés à l'aide de la grande épuisette à maille fine, en passant sous le flottang, et de manière assez rapide pour limiter les échappements. Le flottang est ensuite « secoué » dans le bac de tri pour récupérer les anguilles. Celles-ci sont ensuite dénombrées et mesurées, puis relâchées sur le site de capture.



Figure 10 : relève du Flottang

En parallèle, une pêche électrique par la méthode des indices d'abondance est menée une fois par mois entre avril et juillet sur une des stations (Le Haut-Pont sur le Guyoult).

1.1.3. Localisation des stations et calendrier des relèves

Les stations sont localisées sur les cours d'eau à échantillonner, à raison de 2 stations sur les plus grands cours d'eau (Guyoult et Canal des Allemands) et une station sur les plus petits (Banche et Cardequin). Les stations sont situées entre 150m et 3700m des obstacles à la mer, selon les contraintes de terrain. En effet les berges des cours d'eau dans ce secteur sont particulièrement hautes (3 à 5m) et abruptes, ce qui limite les zones accessibles pour la pose de flottangs.



Situation des bassins versants Syndicat des Bassins Côtiers de la région de Dol de Bretagne

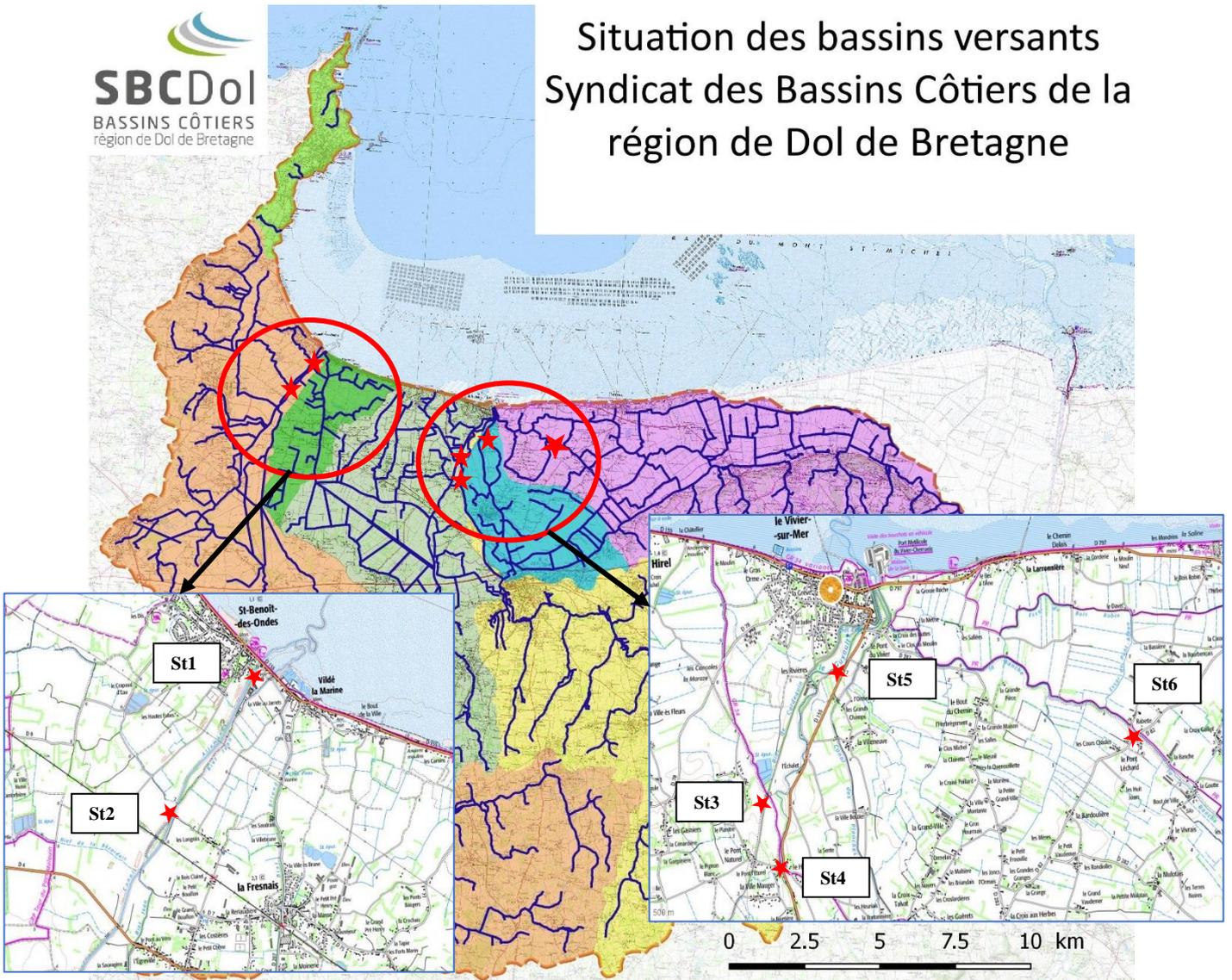


Figure 11 : localisation des stations d'échantillonnage sur les cours d'eau côtiers des

N° de station	Cours d'eau	Commune / lieu-dit	Coordonnées (Lambert II)	Distance à l'obstacle à la mer
Station 1	Canal des Allemands	Saint Benoit des Ondes Amont clapet, rive droite	X : 291475 Y : 2410222	150m
Station 2	Canal des Allemands	Les Longrais	X ; 290524 Y : 2408853	1800m
Station 3	Cardequin	Vivier sur Mer, L'Echalet	X : 296081 Y : 2406493	1500m
Station 4	Guyoult	Le Mont Dol, Le Haut Pont	X : 296200 Y : 2405874	3400m
Station 5	Guyoult	Le Mont Dol, La Villeneuve	X : 296896 Y : 2407586	950m
Station 6	Canal de la Banche	Le Mont Dol, Le Pont Létard	X : 299919 Y : 2406855	3700m

Les Flottangs ont été mis en place sur les stations le 4 avril 2018. Les relèves s'effectuent à raison d'une fois par semaine, avec une pose minimum de 48h.

Le calendrier des relèves pour les stations situées sur le marais est le suivant :

- 1^{ère} pose : mercredi 4 avril
- Relèves et repose les 11, 18, 25 avril, 02,18, 23, 30 mai, 08, 15, 19, et 27 juin.

Au total, il a été effectué 11 jours relèves. Mais sur ces jours de relèves, tous les flottangs n'étaient pas opérationnels (pb de positionnement essentiellement). Au total, à raison de 2 flottangs pour 6 stations, il a été effectués 102 relèves.

A noter que sur le Guyoult, **les cales** destinées à faire passer les jeunes anguilles ont été mises en place du **22 mars 2018 au 26 juin 2018**. Sur les autres cours d'eau, les aménagements pour améliorer le passage ne sont pas encore réalisés (prévus en 2019).

2. RESULTATS

2.1 Données générales et utilisation des flottangs

Au total, sur l'ensemble des opérations **d'échantillonnage aux flottangs**, il a été capturé **544 anguilles**. Les captures s'échelonnent entre 0 et 108 anguilles par flottangs. Les tailles d'anguilles s'échelonnent de 55mm à 225mm. Les anguilles capturées sont très majoritairement inférieures à 90mm (88%), et 62% sont comprises entre 70mm et 80mm.



Figure 12 : Anguilles capturées sur le marais de Dol de Bretagne en 2018

Par ailleurs, 4 pêches par la méthode des indices d'abondance ont été réalisées sur la station du Haut-Pont sur le Guyoult (station 4) afin d'évaluer la temporalité de arrivées de anguillettes et de comparer les résultats des échantillonnages entre pêche électrique et flottangs. Au total, lors de échantillonnages par **pêche électrique**, il a été capturé **1024 anguilles**. Les tailles s'échelonnent de 49mm à 602mm.

En terme de manipulation, l'utilisation des flottangs s'est avérée relativement aisée. La configuration des berges des cours d'eau échantillonnés exige toutefois une très grande prudence (pendage très important des berges) et les opérations doivent s'effectuer obligatoirement à deux opérateurs.

En tenant compte de l'expérimentation menée en 2017 sur le marais de Chateauneuf d'Ille-et-Vilaine, La taille des flottangs a été ramenée à 40cm x 40 cm (au lieu de 50cm x 50cm), pour une meilleure maniabilité de l'épuisette pendant la relève. En effet, des essais en cours par différentes structures (Irstea, AFB, INRA) semblent montrer qu'une taille de flottangs allant de 30 x30 cm à 50 x 50 cm ne fait pas varier l'occurrence de capture. Cependant, à marée basse, avec des hauteurs de berges parfois importante, la relève peut s'avérer difficile et délicate.

Echouage des flottangs :

La quasi-totalité des stations sont soumises au battement des marées, par le jeu des ouvertures et fermeture des portes à flots (pas d'entrée du flot de marées, mais remplissage et vidange des biefs selon le rythme des marées). Compte tenu de la configuration des berges des cours d'eau et biez échantillonnés (pendage très fort), ainsi que de la relative rapidité de baisses de niveau d'eau due à l'ouverture des portes à flots, les flottangs se sont parfois retrouvés échoués. Au total, **le pourcentage d'échouage est de 25,5%** (26 flottangs échoués sur 102 relèves). Par jour de relève, la proportion d'échouage s'échelonne de 0% à 40%. Pour les stations soumises au battement des marées (toutes les stations sauf celle du Haut-Pont St4), le pourcentage d'échouage s'échelonne de 14% à 33%.

	HAUT-PONT	GUYOULT AVAL	LONGRAIS	ST BENOIT	CARDEQUIN	BANCHE
NB D'OPERATION	22	22	22	22	22	18
NB D'ECHOUAGE	1	6	5	3	5	6
%	5	27	23	14	23	33

La proportion d'échouage est relativement semblable entre les stations (sauf pour celle du Haut-Pont) et reste du même ordre de grandeur. Avec la configuration et les contraintes du site (pendage des berges et battement des marées), il nous a été impossible de positionner les flottangs de manière à éviter les échouages. Ces derniers sont donc considérés comme un « aléa » équivalent pour toutes les stations soumises au battement des marées.

Les échouages sont bien évidemment très liés aux variations de niveaux d'eau, et aux heures de relève. Ils sont plus fréquents lorsque les relèves sont effectuées à niveau « bas ». Une solution consisterait à n'effectuer les relèves qu'en période de niveaux hauts, mais cela n'est pas toujours possible en fonction des horaires de marées.

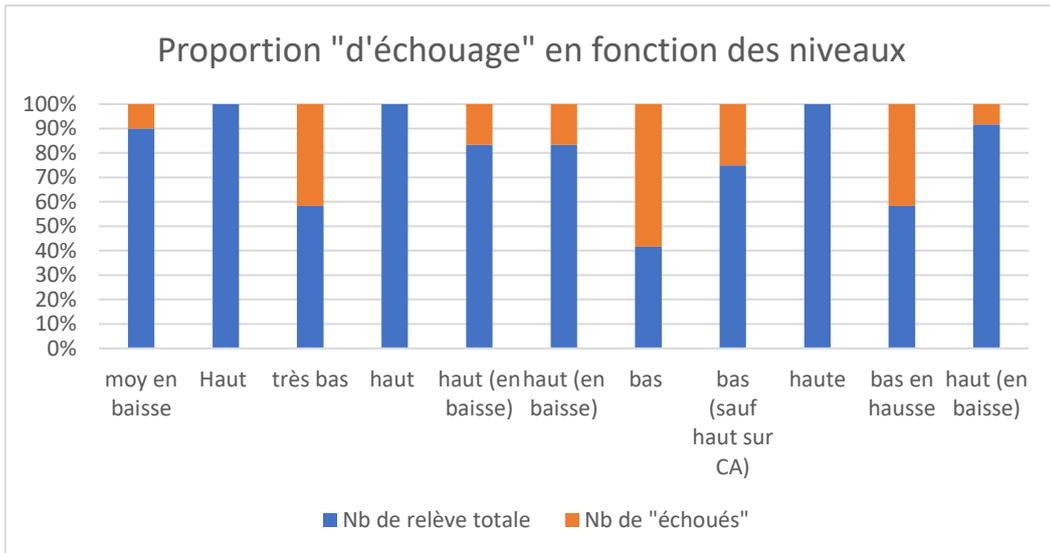


Figure 13 : Proportion d'échouage des flottangs en fonction des niveaux d'eau lors de la relève

2.2 Effectifs capturés

Au total, il a été capturé 544 anguilles lors de l'opération d'échantillonnage par flottangs entre le 11 avril et le 27 juin 2018. Par station, les captures s'échelonnent de 9 individus (station St-Benoit) à 353 individus (station Haut-Pont). Il existe une différence très significative entre le nombre de capture sur la station Haut-Pont et les autres stations. En effet, la station Haut-Pont est morphologiquement très différente des autres : il s'agit d'une station située sur une section du Guyoult non soumise au battement des marées et dont les faciès sont essentiellement constitués des radiers, très favorables aux jeunes anguilles. Il s'agit également de la station « référence » pêchée par la méthode des indices d'abondance anguilles par pêche électrique. L'ensemble des autres stations sont caractérisées par des faciès lentiques, profond, à substrat vaseux et soumis au battement des niveaux d'eau. Sur ces 5 autres stations, le nombre de capture s'échelonne de 9 à 73 individus.

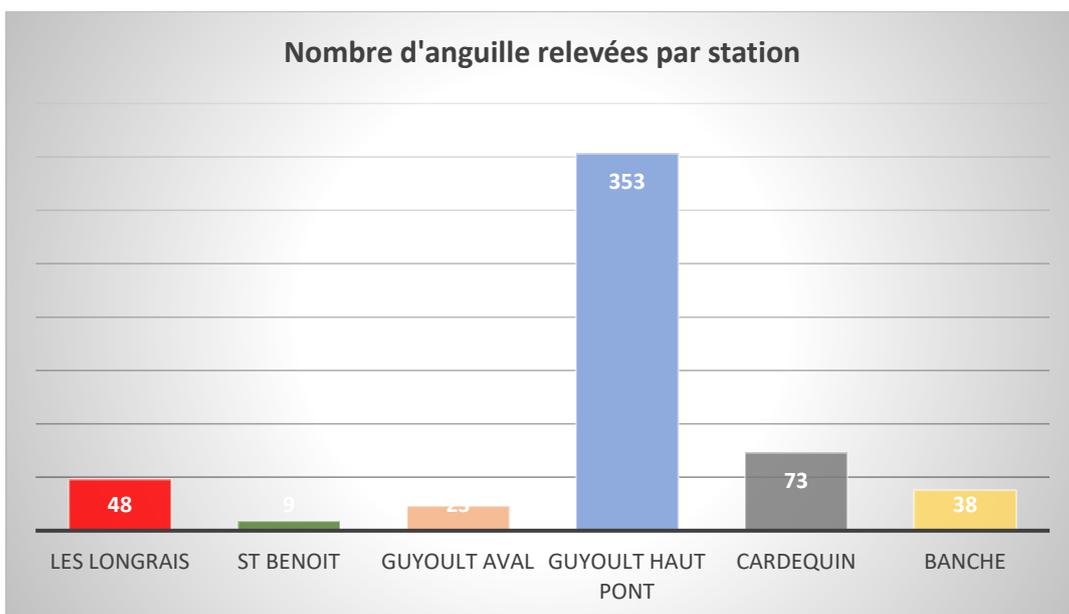
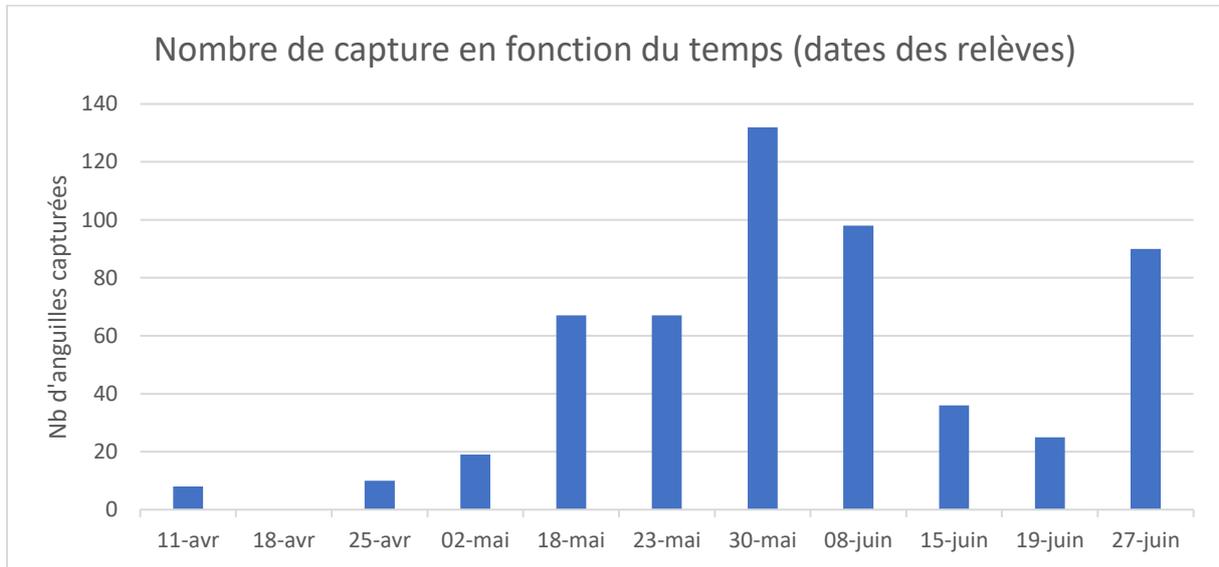


Figure 14 : nombre total d'anguilles capturées par station par les flottangs en 2018

Le nombre de captures par date de relève s'échelonne de 0 à 132 individus. On note une augmentation des captures au mois de mai, avec une tendance à la hausse d'avril à mai, puis une baisse jusqu'au mois de juin. On note toutefois un pic de capture au mois de juin. Pour ce pic du 27 juin, l'essentiel des captures a été réalisé sur les stations 4 et 5 sur le Guyoult (67 individus sur un total de 83).



Cette évolution du nombre de capture est essentiellement due aux captures réalisées sur le Guyoult, comme le montre le graphique ci-dessous.

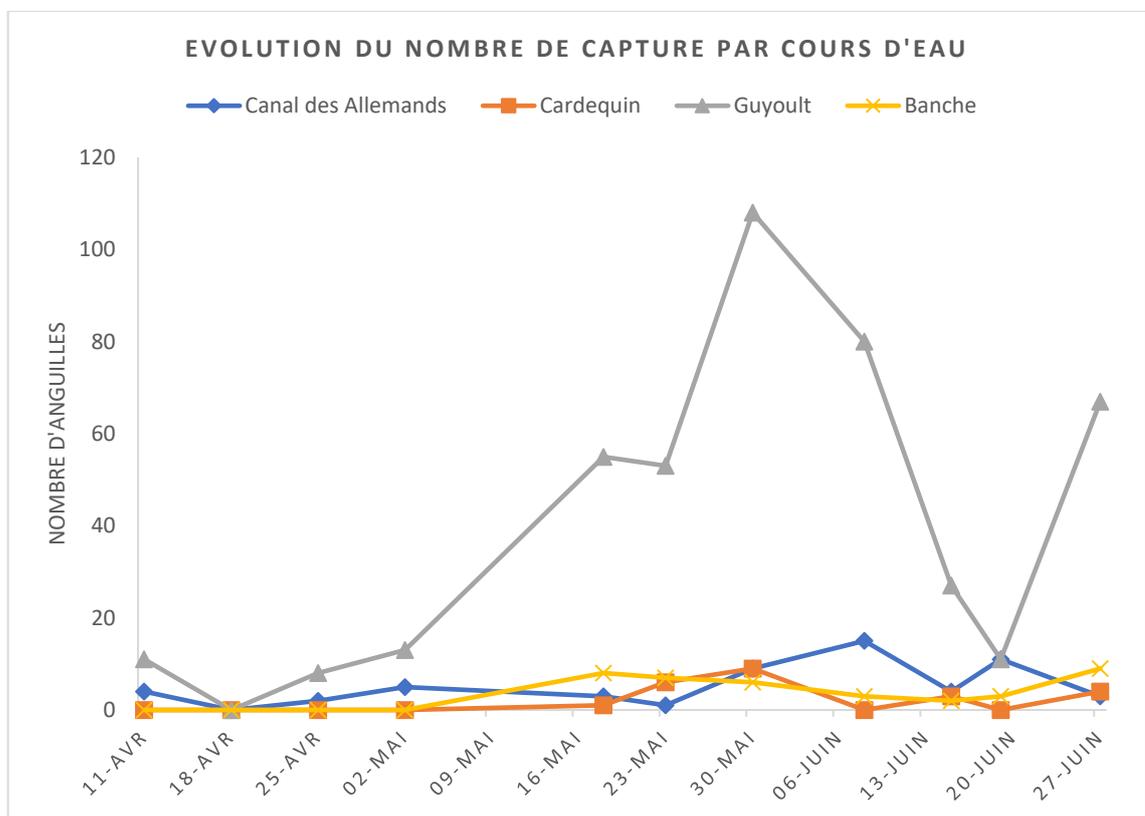


Figure 15 : Evolution du nombre de capture par cours d'eau au cours de la saison.

Si on analyse l'évolution sur les 3 cours d'eau, la tendance semble être assez semblable à celle observée sur le Guyoult, avec une augmentation des captures du mois d'avril au début du mois de juin.

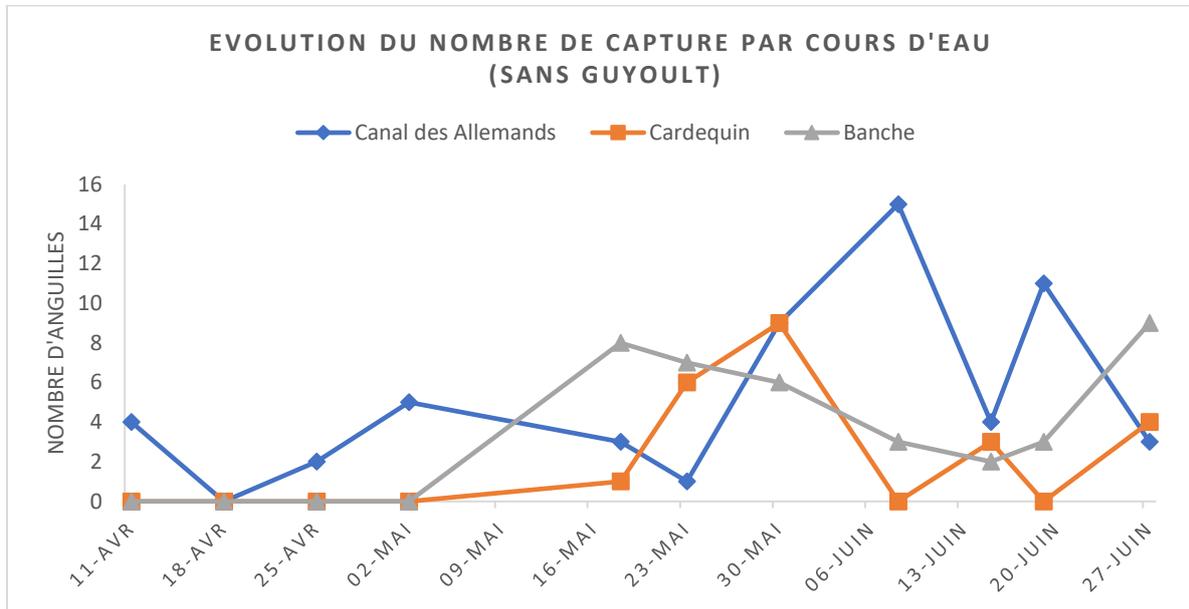


Figure 16 : Evolution du nombre de capture par cours d'eau (sans Guyoult)

Sur le canal des Allemands, et le Cardequin le « pic » de capture est situé autour de fin mai/début juin, alors qu'il se situe autour de la mi-juin pour la Banche. Sur cette dernière, on observe, comme sur le Guyoult, une augmentation des captures à la fin du mois de juin.

Pour cette première opération 2018, il est difficile d'analyser ces résultats. La comparaison avec les résultats de l'opération 2019 permettra d'apporter une interprétation plus intéressante.

2.3. Occurrences

Afin d'affiner l'interprétation, il est intéressant d'analyser les résultats en termes **d'occurrences**, c'est-à-dire en pourcentage de relève positive (nombre de relèves avec au moins 1 individu capturé, sur le nombre total de relève). Ces occurrences peuvent être calculées à l'échelle du marais, par station, ou par flottang.

L'occurrence globale sur l'ensemble des opérations de relève est de 0,64, soit plus d'une relève positive sur 2. A titre de comparaison, elle était de 0,47 sur l'opération expérimentale menée sur le Marais de Chateauneuf en 2017.

Par station, les occurrences de relève positive s'échelonnent de 0,43 à 0,90.

L'occurrence est la plus élevée sur la station du Haut-Pont (0.9) et la plus faible sur la station du Guyoult aval. Par cours d'eau, les occurrences sont relativement élevées et restent du même ordre.

	Ht-Pont	Guyoult aval	Longrais	St-Benoit	Cardequin	Banche
Occurrence de relève positive	0.9	0.43	0.81	0.38	0.59	0.75
	0.71		0.57			

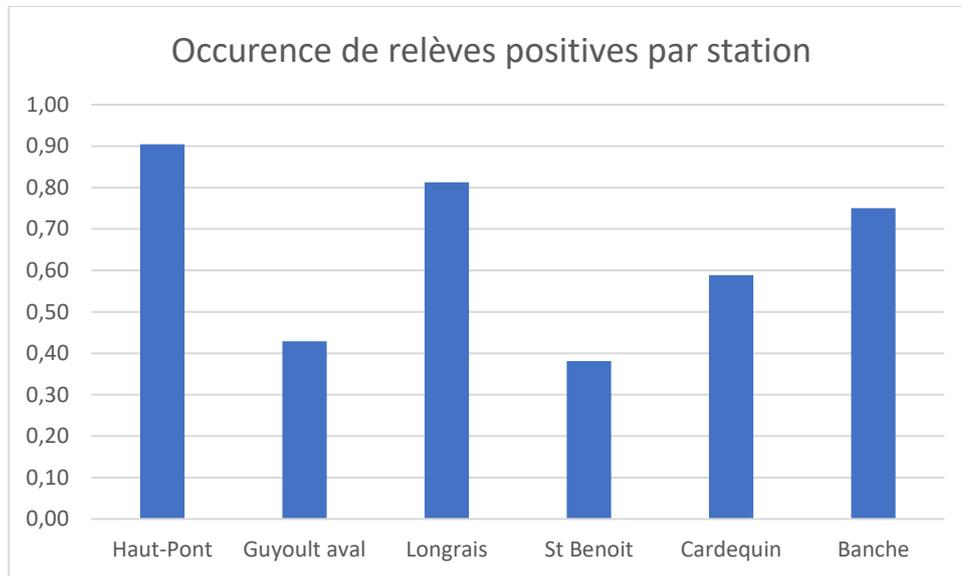
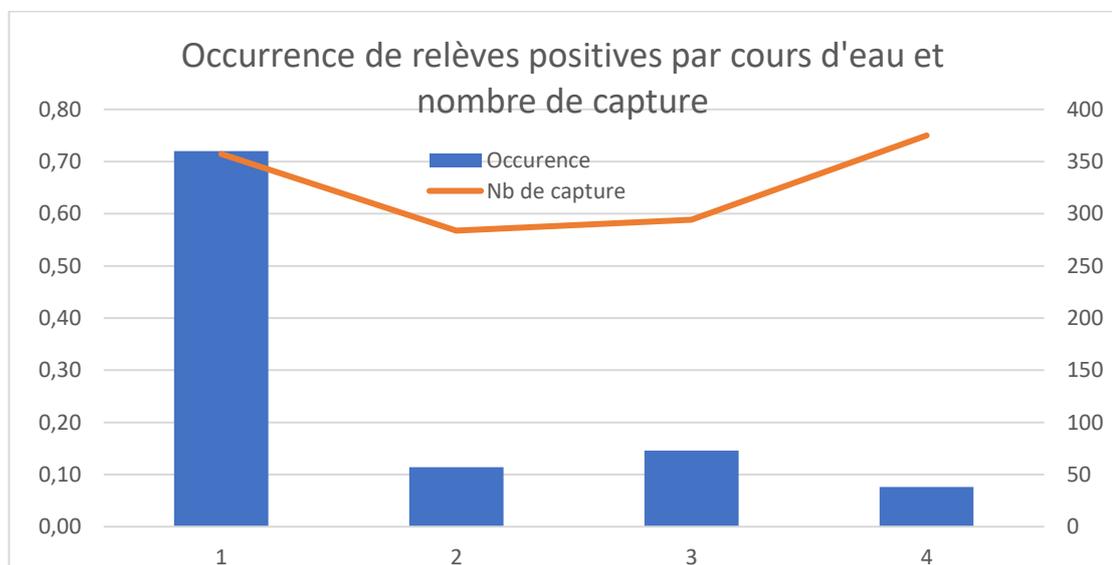


Figure 17 : Occurrence de relèves positives par station en 2018

Le graphique ci-dessous montre que le nombre de capture n'est pas significativement lié au nombre de capture.



1 : Guyoult 2 : Canal des Allemands 3 : Cardequin 4 : Banche

Lorsque l'on observe l'évolution des occurrences en fonction du temps, on constate une tendance à la hausse des occurrences.

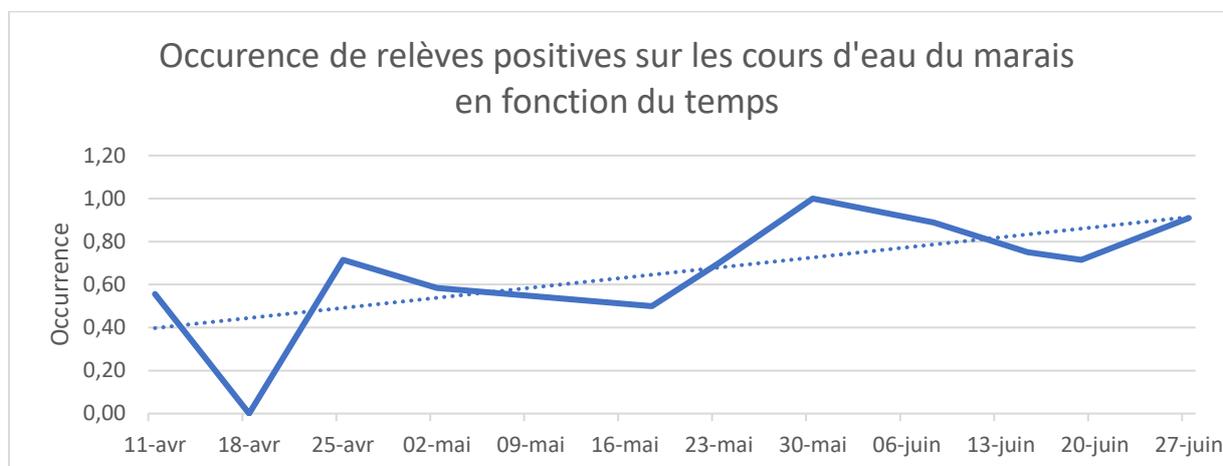


Figure 18 : Occurrence de relèves positives sur les cours d'eau du marais en fonction du temps

2.4. Analyse des tailles

Les tailles des anguilles capturées sont très majoritairement inférieures à 90mm (88% des effectifs). Ces gammes de tailles confirment la forte sélectivité des flottangs pour les anguilles de moins de 90mm. Cela conforte l'utilisation de cet engin pour l'échantillonnage des jeunes stades d'anguilles.

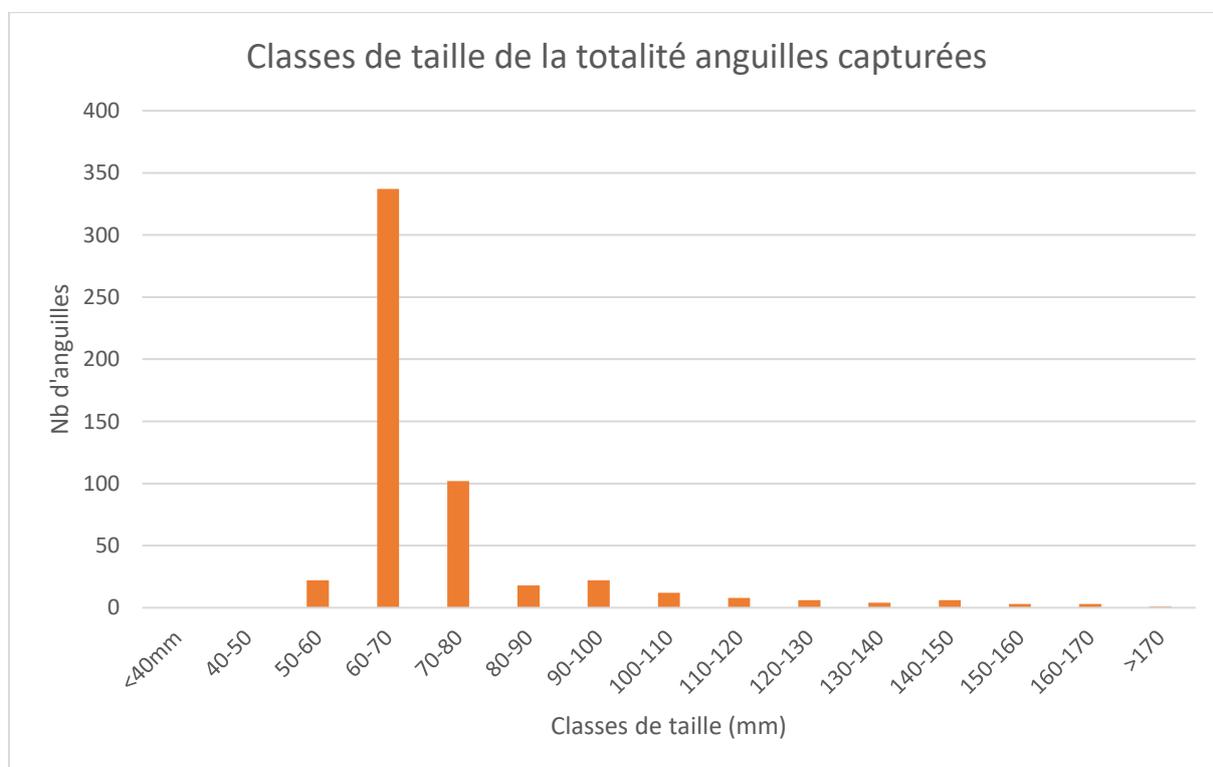


Figure 19 : répartition des classes de tailles des anguilles capturées sur le marais de Dol en 2018

La taille moyenne des captures est de 73,9 mm (médiane de 68mm). Pour mémoire, la taille moyenne de anguilles capturées sur le marais de Chateauneuf en 2017 était de 78,2mm (médiane de 74mm). 81% des anguilles ont des tailles comprises entre 60mm et 80mm.

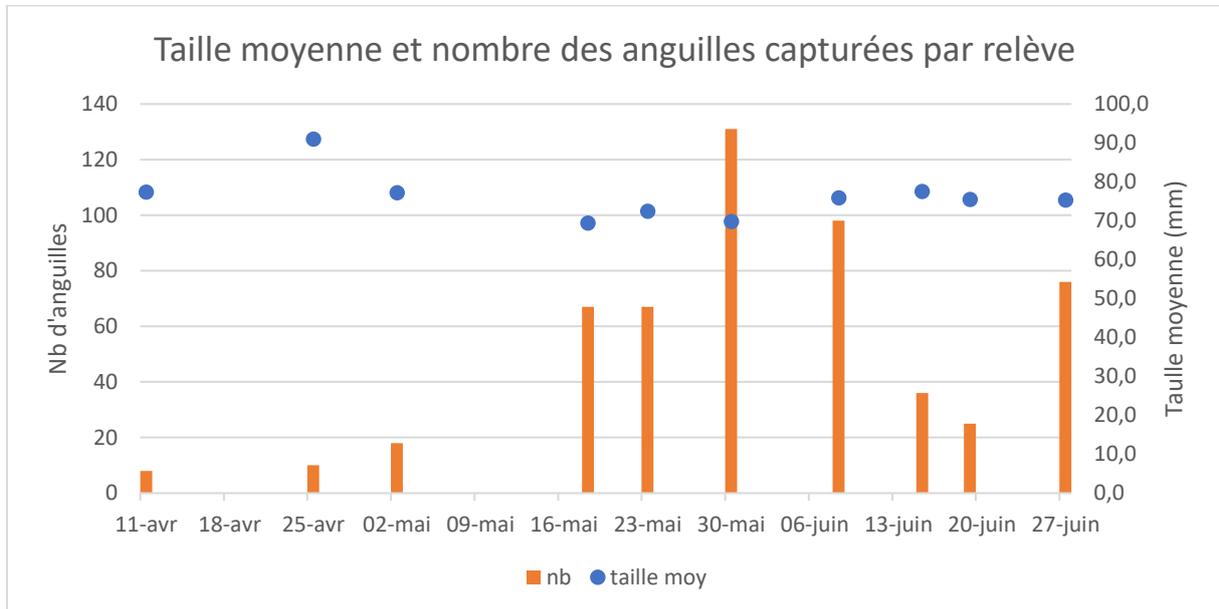


Figure 20 : Taille moyenne et nombre d'anguilles capturées par jour de relève

D'après le graphique ci-dessus, il ne semble pas y avoir de relation significative entre la taille moyenne des anguilles et le nombre de capture. Le graphique ne montre pas non plus d'évolution de la taille entre le mois début du mois d'avril et la fin du mois de juin, mais cela est très probablement dû à la sélectivité de capture des Flottangs, qui ciblent très majoritairement les anguilles de moins de 90mm.

L'analyse des tailles par cours d'eau montre que la taille des anguilles est légèrement plus faibles sur le Guyoult.

	TAILLE MOY (MM)
GUYOULT	68,2
CANAL DES ALLEMANDS	84,9
CARDEQUIN	87,3
BANCHE	84,1

Cette différence de taille se constate également sur la répartition des classes de taille par cours d'eau.

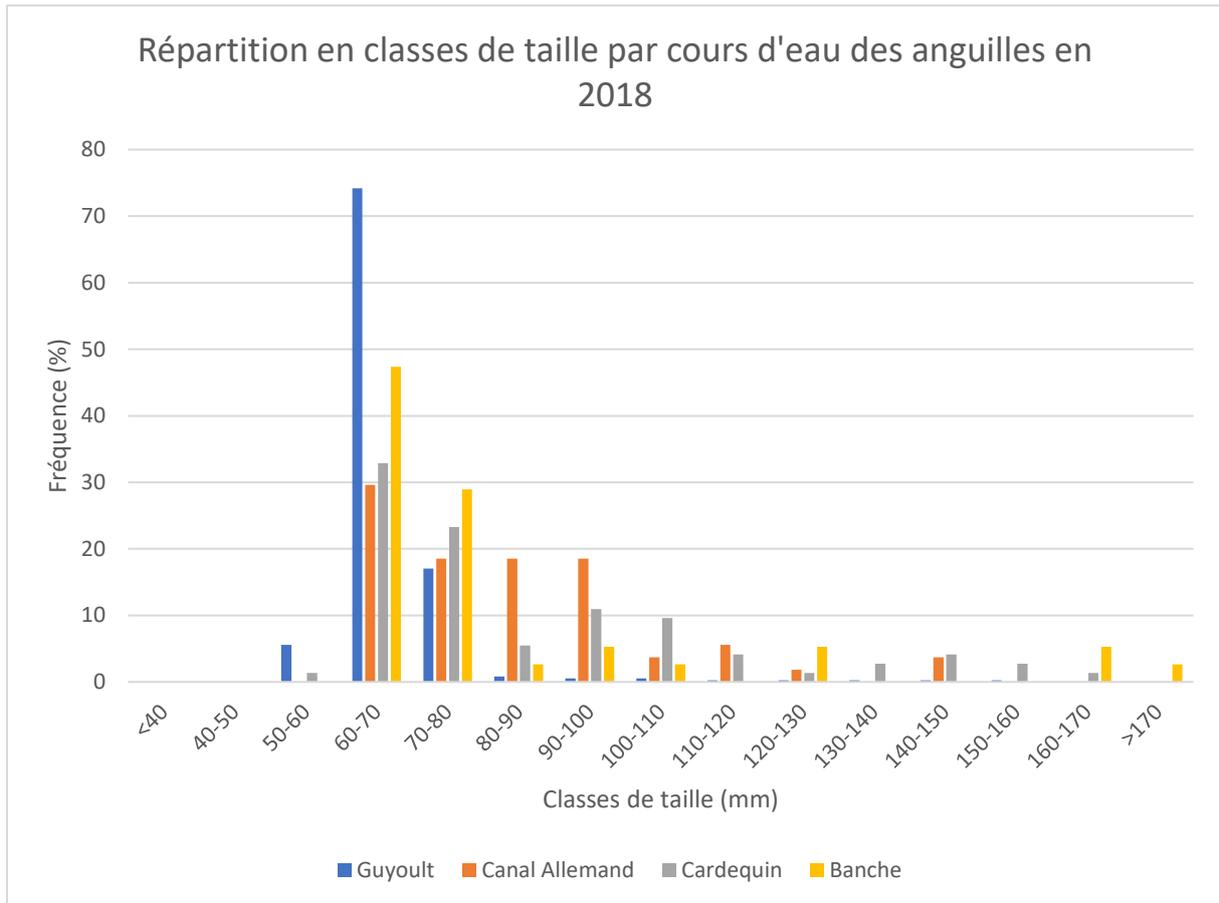


Figure 21 : Répartition des classes de tailles des anguilles capturées par cours d'eau en 2018

2.5. Résultats des pêches d'indices d'abondance anguilles sur la station du Haut-Pont

Sur la station du Haut-Pont, 4 pêches par indices d'abondance ont été réalisées les 25 avril, 18 mai, 28 juin et 17 juillet 2018. Les conditions de pêches étaient bonnes (débit, turbidité).

Les résultats des pêches sont reportés dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Dates des pêches en 2018	Effectifs capturés	Taille moyenne (mm)
25 Avril	420	76,3
18 Mai	355	78,6
28 Juin	127	82
18 Juillet	122	130,8

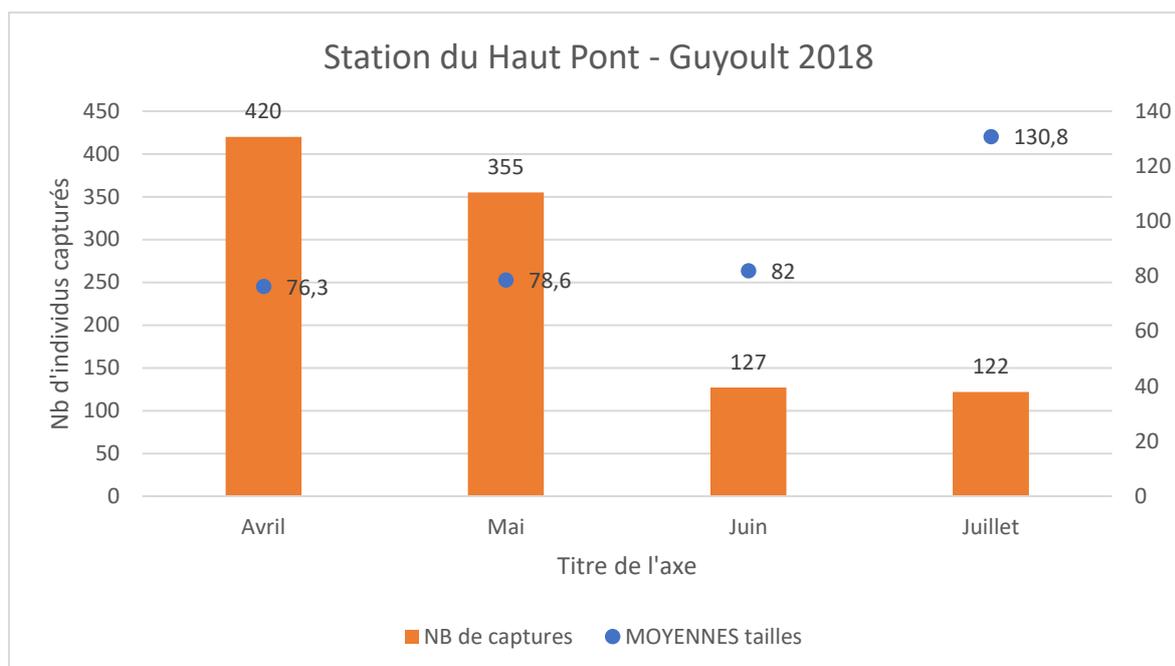


Figure 22 : Effectifs capturés et taille moyenne des anguilles capturées sur la station du Haut-Pont sur le Guyoult en 2018 au cours des 4 opérations d'échantillonnage

Logiquement, on note une baisse des effectifs entre le mois d'avril et le mois de juillet, due à la diminution des arrivées de civelles sur la côte et la migration des anguilles vers l'amont. De la même manière, on note une nette augmentation de la taille moyenne des anguilles entre les mois d'avril, mai, juin et le mois de juillet. Ce résultat est également à mettre en rapport avec le retrait des cales au niveau des portes à flots à l'exutoire du Guyoult. Cela permet de mettre en évidence également une bonne migration des très jeunes anguilles vers l'amont du bassin.

La comparaison entre les captures effectuées par flottangs et par pêche électrique ne montre pas de relation significative, en particulier en ce qui concerne l'évolution des effectifs capturés.

	NB INDIVIDUS « FLOTTANGS »	NB D'INDIVIDUS « PECHE IA »	TAILLE MOYENNE « FLOTTANGS » EN MM	TAILLE MOYENNE « PECHE IA » EN MM
AVRIL	4	420	66,5	76,3
MAI	55	355	68,3	78,6
JUIN	31	127	65,9	82

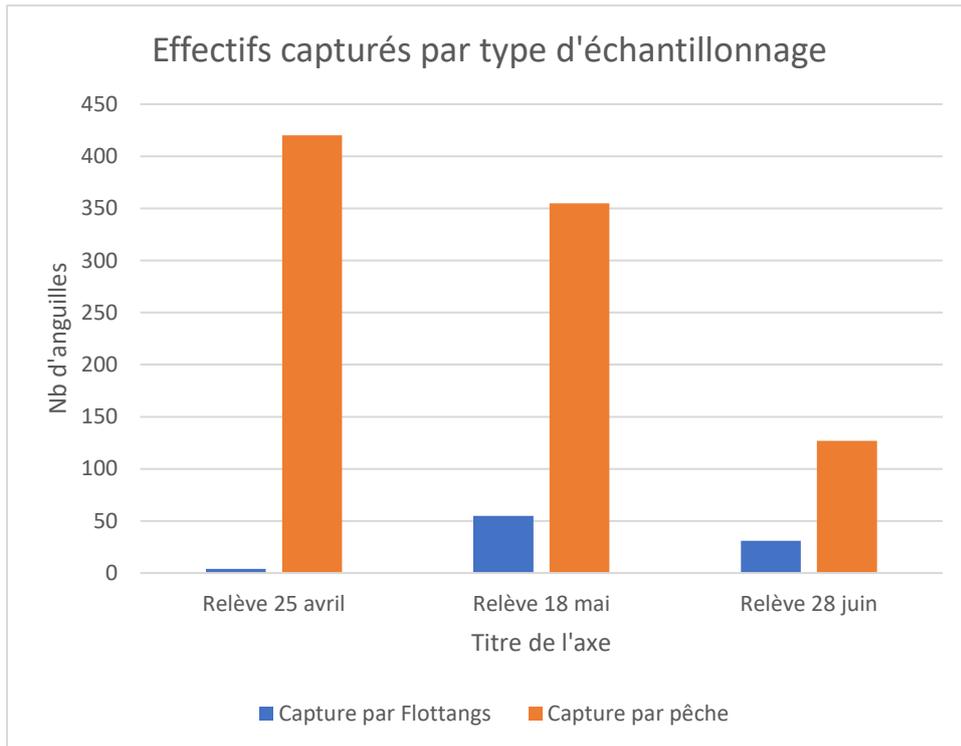


Figure 23 : Effectifs d'anguilles capturés sur la station u Haut-Pont sur le Guyoult en fonction du type d'échantillonnage

La baisse des effectifs capturés par la méthode des indices d'abondance ne se retrouve pas dans l'évolution des captures par flottangs.

En ce qui concerne les tailles moyennes des individus capturés, il semble qu'elles soient assez proche et du même ordre, bien que légèrement plus élevées avec la méthode d'échantillonnage par pêche électrique.

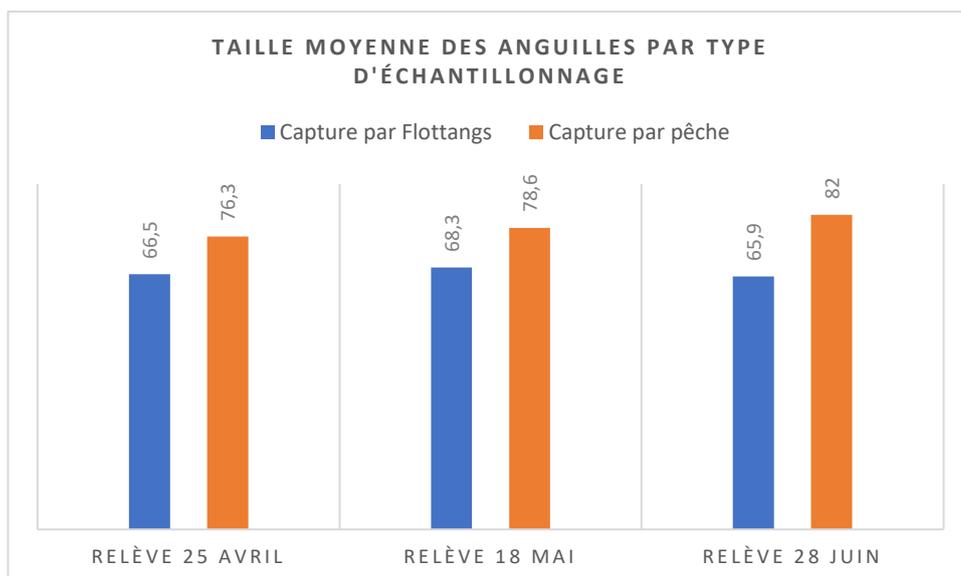


Figure 24 : Taille moyenne de anguilles capturées sur la station du Haut-Pont sur le Guyoult en fonction du type d'échantillonnage

CONCLUSION

L'objectif de cette première opération réalisée sur le secteur des cours d'eau côtiers du Marais de Dol de Bretagne était double en 2018 :

- Poursuivre l'expérimentation sur l'utilisation d'une nouvelle méthode d'échantillonnage adaptée aux zones de marais, les Flottangs
- Mener une première opération permettant d'établir un état des lieux de la présence de jeunes anguilles (recrutement) sur l'aval des cours d'eau du marais, ainsi que d'évaluer l'efficacité des aménagements d'amélioration de la continuité écologique au niveau des exutoires à la mer de ces cours d'eau.

Quatre cours d'eau ont fait l'objet d'échantillonnage par la méthode des flottangs. Sur la Canal des Allemands, la Banche et le Cardequin, l'état des lieux est établi en 2018 avant la réalisation des aménagements de vannes dans les clapets à marées situés aux exutoires.

Pour le Guyoult, l'opération est menée de manière concomitante avec la pose d'un dispositif permettant de ménager des fentes verticales dans les portes à flots de l'exutoire et laissant ainsi un passage possible pour les jeunes anguilles en migration vers l'amont du bassin. Les cales ont été mises en place entre le 22 mars et le 26 juin 2018.

En ce qui concerne la mise en œuvre des Flottangs, celle-ci s'est révélée relativement aisée, bien que nécessitant la présence obligatoire de 2 opérateurs, compte-tenu de la configuration du site (très fort pendage des berges). Les flottangs sont particulièrement bien adaptés à la capture des très jeunes anguilles, puisque 88% des individus mesurent moins de 90mm. Les flottangs sont des engins sélectifs pour cette classe de taille car on ne note pas d'augmentation de la taille moyenne des anguilles capturées au cours de la saison, comparativement aux tailles moyennes des anguilles capturées par pêche électrique, qui augmentent avec le temps.

En terme d'état des lieux, on peut constater que les 4 cours d'eau sont colonisés par l'anguille. Il est difficile à ce stade de comparer le cours d'eau équipé de dispositifs de franchissement (le Guyoult) avec ceux qui ne sont pas équipés (Banche, Cardequin et Canal des Allemands) car les caractéristiques des stations sont très différentes. En particulier, la station du Haut-Pont sur le Guyoult présente des caractéristiques morphologiques très favorables aux jeunes anguilles, qui ne peuvent être comparées aux faciès des autres stations, beaucoup plus lenticulaires. L'année 2018 pour les cours d'eau non équipés constitue une année d'état de lieux dont les résultats pourront être comparés avec ceux de l'opération 2019, lorsque les cours d'eau auront été équipés de dispositifs de franchissement aux exutoires à la mer (ouverture de vannes dans les clapets).

Sur le Guyoult, les échantillonnages par Flottangs et par pêche électrique montrent une très bonne colonisation par les jeunes anguilles, avec des effectifs importants à la station du Haut-Pont en particulier. Ces bons résultats sont très clairement à mettre en rapport avec les aménagements effectués au niveau des portes à flots (pose de cale) afin de favoriser le

franchissement des jeunes anguilles vers l'amont. Celles-ci sont bien présentes sur la station au mois de mai, et leur effectif baisse au mois de juin, prouvant une migration importante des jeunes anguilles vers l'amont du bassin.

Ces bons résultats doivent permettre de poursuivre les efforts menés sur le bassin pour améliorer la continuité sur le cours principal du Guyoult.