

Août 2023

RAPPORT DE STAGE

PRESENTE PAR :

Maxime GARNAULT

Suivi de la colonisation de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) sur la Claise



Tuteur Professionnel : Damien Buzance

Tuteur Universitaire : Pierre Peeters

Remerciements

Je remercie tout d'abord Mr Jacky MARQUET, président de la Fédération de pêche et de Protection du Milieu Aquatique d'Indre-et-Loire pour m'avoir accueilli en stage au sein de cette structure ainsi que Mr Matthieu LEMARIE directeur de la fédération.

Je remercie grandement Damien BUZANCE pour m'avoir très bien encadré et tant apporté lors de ce stage. Merci de m'avoir fait découvrir les cours d'eau d'Indre-et-Loire à travers les missions diverses effectuées tel que le suivi de la colonisation des anguilles européennes, la réalisation d'Indices Poissons Rivière (IPR), le suivi des annexes hydrauliques sur la Loire. Et enfin, merci de m'avoir permis d'améliorer mes connaissances sur les milieux aquatiques d'eau et leurs biodiversités.

Je tiens également à remercier mon tuteur universitaire, Pierre PEETERS.

Je souhaite également remercier toute l'équipe de la Fédération de pêche et de protection du milieu aquatique d'Indre-et-Loire pour leur accueil, leur bonne humeur, le soutien et tout le savoir qu'ils m'ont apporté durant mon stage.

Un grand merci également aux membres de la communauté de communes Loches Sud Touraine pour leurs aides durant les pêches électriques.

Sommaire

Introduction.....	3
1. Présentation de la structure.....	4
2. L'impact des ouvrages sur l'anguilles	5
3. Contexte de l'étude	6
3.1. Contexte et objectif de l'étude.....	6
3.2. Contexte géographique et hydrologique	7
3.3 Contexte piscicole	8
3.3.1. L'anguille européenne.....	8
3.3.2. Les opérations de repeuplement sur la Creuse	9
3.4. Outils de gestion et cadre réglementaire.....	10
3.4.1. Contexte relatif à la continuité écologique.....	10
3.4.2. Contexte relatif à l'anguille.....	10
4. Matériel et Méthode	11
4.1. Protocole d'échantillonnage	11
4.1.1. Période de prospection	11
4.1.2. Principe d'échantillonnage	11
4.1.3. Données descriptives de la zone de pêche	13
4.1.4. Biométrie des anguilles	14
4.1.5. Moyens humains et matériels.....	15
4.2. Les sites suivis.....	16
4.2.1. Localisation	16
4.2.2. Franchissabilité pour l'anguilles des ouvrages échantillonnés	18
4.3. Analyse des données	20
4.3.1. Classe de taille des anguilles.....	20
4.3.2. Indice d'Abondance Anguille (IAA).....	20
5. Résultats	21
5.1. Période d'échantillonnage	21
5.2. Conditions hydrologiques.....	21
5.3. Synthèse des résultats bruts	22
5.4. Synthèse des données biométriques	23

5.5. Pathologies	26
5.6. Habitats prospectés.....	27
5.7. Distribution des anguilles sur l'axe Claise	28
5.7.1. Répartition des différentes classes de tailles d'anguilles	28
5.7.2. Abondance des différentes classes de tailles d'anguilles	30
5.7.3. Zoom sur les principaux ouvrages bloquants	33
6. Bilan et perspectives	36
7. Références Bibliographiques	37
8. Annexes	38

Introduction

Depuis plus de 50 ans la population de poissons migrateurs amphihalins est en déclin (Bau. 2016 ; Limburg et Waldman. 2009). Parmi ces espèces, on retrouve l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). En effet, le nombre d'individus a subi une forte diminution principalement dû aux grands travaux d'aménagement des cours d'eau qui a été réalisé dans les années 60 afin de contrôler les inondations. Le recalibrage des cours d'eau a été une action néfaste pour l'environnement. L'apparition d'ouvrages sur les cours d'eau agit comme une barrière migratoire (Moriarty & Dekker 1997; Feunteun 2002; Laffaille et al. 2007). La densité d'ouvrages hydrauliques, en fonction de leur franchissabilité, affecte la distribution des anguilles sur un cours d'eau du fait de la diminution de l'accessibilité à son habitat (Laffaille et al. 2009).

La problématique de cette étude est de réaliser le suivi de la colonisation de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) sur la Claise. L'étude a donc consisté à établir un état de répartition spatiale des anguillettes sur la Claise. Le second point est d'analyser l'impact des ouvrages sur la migration de montaison de l'anguille.

Pour répondre à la problématique et atteindre les objectifs, la première partie sera consacrée à présenter le sujet de façon plus approfondie pour poursuivre sur la détermination des ouvrages freinant à la colonisation de l'Indre par les anguillettes. Pour garantir cette détermination, il sera exposé, en premier lieu, la méthodologie employée puis les résultats acquis et ensuite les discussions autour des résultats et de l'approche employée pour les obtenir. Enfin, les conclusions tirées de cette étude viendront répondre à la problématique et aux objectifs de l'étude.

1. Présentation de la structure

La Fédération de pêche et de Protection du Milieu Aquatique d'Indre-et-Loire est une association loi 1901 reconnue d'utilité publique au titre du Code de l'Environnement (Art. L.434-4). Elle est également agréée au titre de la protection de l'environnement (Arrêté Préfectoral de juillet 1978). Son siège administratif est situé à Tours.

Les Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA) regroupent l'ensemble des AAPPMA de leur département. L'ensemble de ces Fédérations adhèrent à la Fédération Nationale de la Pêche en France et la protection du milieu aquatique (FNPF), créée par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006 et officiellement constituée le 5 février 2007. La FNPF succède à l'Union Nationale pour la Pêche en France (UNPF), qui avait été créée en 1947.

La Fédération d'Indre-et-Loire regroupe 25 AAPPMA ainsi que l'Association Départementale Agréée des Pêcheurs Amateurs aux Engins et Filets (ADAPAEF), soit un total de 22 000 pêcheurs.

L'équipe de la Fédération du 37 est composé de 10 personnes :

- 1 Président
- 1 Directeur
- 1 Comptable
- 1 Secrétaire
- 2 Chargés d'études
- 3 Agents de développement / Garde pêche / Animateur
- 1 Agents de développement / Garde pêche

La Fédération d'Indre-et-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a pour missions :

- La surveillance du domaine piscicole et la police de la pêche
- La promotion du loisir pêche
- La protection et la mise en valeur des milieux aquatiques.

2. L'impact des ouvrages sur l'anguilles

L'augmentation démographique et l'accroissement des activités agricoles et industrielles au XIX^{ème} siècle ont provoqué une augmentation du besoin en eau pour irriguer les cultures (Keith et al. 2011, 2020). Pour satisfaire ce besoin d'irrigation, des ouvrages hydrauliques et des seuils ont été construits, affectant donc les populations piscicoles.

Tout d'abord, ils créent des retards à la migration de l'anguille de quelques heures à plusieurs semaines en fonction de leur proportion (Keith et al. 2020) avec une accumulation d'anguilles à leurs pieds (Feunteun et al. 2003). Les ouvrages limitent également l'accessibilité des habitats en amont et réduit les possibilités de déplacements de l'anguille (Feunteun et al. 1998 ; Keith et al. 2020). L'anguille a perdu plus de 33% d'habitats favorables au sein de son aire de répartition continentale naturelle (Moriarty et Dekker. 1997).

En fonction de la densité d'ouvrages sur les cours d'eau, leurs débits et leurs attractivités s'en retrouvent également impactés. Les ouvrages régulent les débits, qui sont un facteur important pour la dynamique de population de l'anguille. Le débit est le facteur le plus explicatif pour le recrutement fluvial de l'anguille (Acou et al. 2009).

3. Contexte de l'étude

3.1. Contexte et objectif de l'étude

La Communauté de communes Loches Sud Touraine qui détient la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) est porteuse d'un Contrat Territorial de restauration de la Claise et ses affluents. Ce contrat vise la reconquête de la qualité des milieux aquatiques sur le bassin versant de la Claise.

La Claise est classée au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement en liste 1, interdisant la construction d'ouvrages pouvant dégrader la continuité écologique, et en liste 2, visant à restaurer la libre circulation des poissons migrateurs et le transport des sédiments dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté.

Dans le but d'affiner sa stratégie d'action et de prioriser les actions à mettre en œuvre, la Communauté de communes a sollicité la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique d'Indre-et-Loire (FDAAPPMA 37) pour la réalisation d'un suivi de la colonisation de l'axe Claise par l'anguille.

Le suivi permet d'acquérir des connaissances sur l'espèce *Anguilla anguilla* et sur la continuité écologique de la Claise.

L'étude a pour objectifs :

- Connaître l'état de la répartition des anguilles sur l'axe Claise ;
- Evaluer les impacts des ouvrages sur la migration de l'espèce ;
- Identifier les ouvrages problématiques afin de prioriser les actions à venir ;
- Servir de base d'évaluation des gains post-restauration de la continuité écologique (constitution d'indicateur).

3.2. Contexte géographique et hydrologique

La Claise est un affluent rive droite de la Creuse. Elle prend sa source à Luant (138 mètres d'altitude) dans le département de l'Indre avant de traverser une partie de l'Indre-et-Loire (Figure 1).



Figure 1: Localisation du bassin versant de la Claise (source : Communauté de commune de la Touraine du Sud)

La longueur totale de son cours d'eau est de 86,5 km. Elle conflue avec la Creuse dans la commune d'Abilly (42 mètres d'altitude) à quelques kilomètres en amont de Descartes et à 264 km de l'océan. Son bassin versant couvre environ 1 123 km², soit près de 11% du bassin de la Creuse.

La Claise est, en matière de débit, le troisième affluent le plus important de la Creuse, après la Gartempe et la Petite Creuse. Son module au Grand-Pressigny est de 2,96 m³/s (Figure 2) et celui de la Creuse à Leugny est de 72 m³/s.

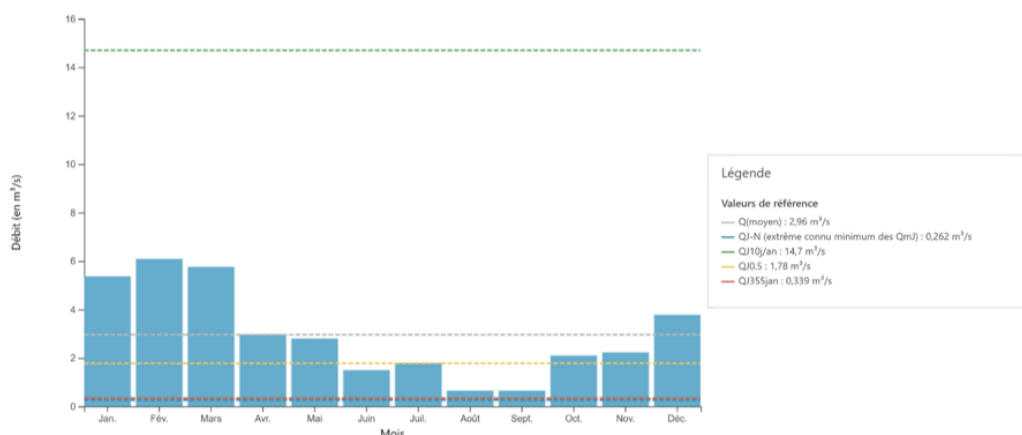


Figure 2 : Débits moyens mensuels et module de la Claise au Grand-Pressigny (Synthèse de la Banque Hydro sur la période de 2017-2023)

3.3 Contexte piscicole

3.3.1. *L'anguille européenne*

L'anguille européenne (*Anguilla anguilla* L.) est un migrateur amphihalin thalassotoque. Elle est présente entre le cercle polaire arctique et le tropique du Cancer, dans tous les hydrosystèmes communiquant avec l'océan Atlantique et la mer Méditerranée. Il s'agit d'un poisson serpentiforme au corps cylindrique dans sa partie antérieure et aplati latéralement dans sa région caudale (Figure 3).



Figure 3: Anguille jaune capturée sur la Claise

Quatre stades de développement principaux sont définis. La larve "leptocéphale" en forme de feuille de saule (5 à 90 mm) se métamorphose en civelle transparente (55 à 90 mm), puis celle-ci se pigmente en quelques semaines et se transforme en anguille jaune se caractérisant par un ventre jaune et un dos vert brun à olive. Enfin, avant la dévalaison, l'anguille jaune se métamorphose en anguille argentée. A ce stade, elle présente un ventre blanc et un dos sombre, une ligne latérale bien visible et de « gros yeux ».

L'anguille peut atteindre une taille de 140 cm pour plus de 6.5 kg (Keith et al., 2020).

Son cycle biologique comprend quatre phases principales :

- Migration des leptocéphales (de l'endroit de naissance aux côtes européennes),
- Métamorphose, colonisation et croissance des juvéniles en rivière,
- Métamorphose et migration des adultes (avalaison puis migration en mer),
- Reproduction en mer des Sargasses.

La migration de dévalaison des géniteurs en eau douce se déroule essentiellement en automne/hiver. Après avoir regagné la mer, ils retournent vers la mer des Sargasses en 4 à 6 mois. La zone de ponte n'est pas localisée avec certitude, aucun œuf ni aucune reproduction n'ayant été observé dans le milieu naturel. La ponte se déroulerait à au moins 400 m de profondeur. Il est supposé que les géniteurs meurent peu après la reproduction.

3.3.2. Les opérations de repeuplement sur la Creuse

Dans le cadre du programme de repeuplement de l'anguille prévu par le règlement européen n° 1100/2007, la France met en œuvre, depuis 2010, des actions de repeuplement, via notamment des appels à projets. Plusieurs opérations de repeuplement ont déjà été réalisées sur la Creuse. La dernière date de 2019 où 586,5 Kg (représentant environ 1 891 935 civelles) ont été déversés dans la Creuse et la Vienne dont 400 Kg uniquement sur la Creuse répartie en 59 points d'après la figure 4.

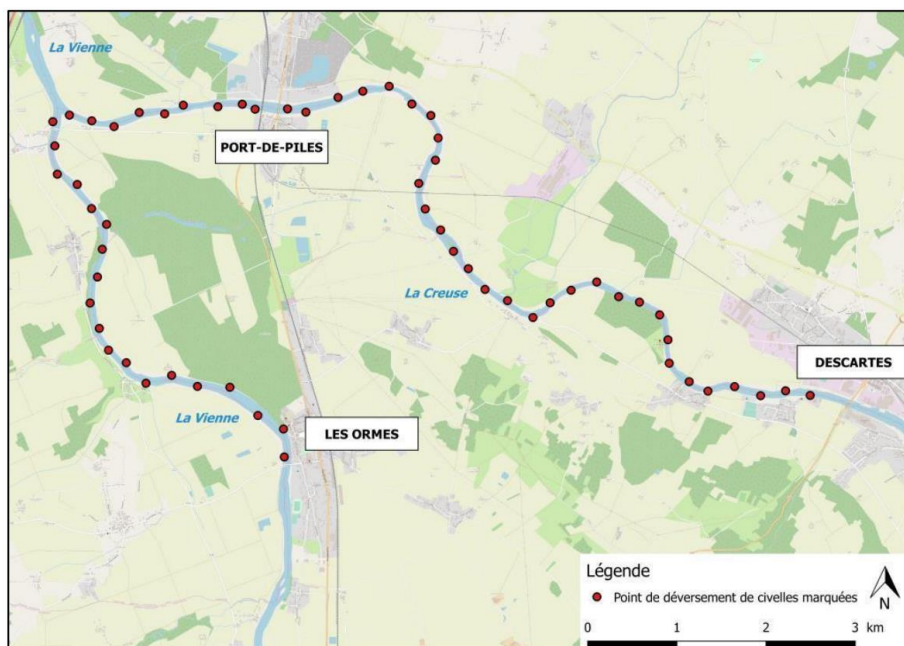


Figure 4: Localisation des déversements sur la Creuse et la Vienne (FISH-PASS, 2019)

3.4. Outils de gestion et cadre réglementaire

3.4.1. Contexte relatif à la continuité écologique

La Claise est concernée par l'arrêté préfectoral du 10 juillet 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnés au 1° et 2° du I de l'article L. 214.17 du code de l'Environnement sur le bassin Loire-Bretagne.

Les cours d'eau classés en Liste 1 visent au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique, « aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologiques »,

Pour les cours d'eau classés en Liste 2, il est nécessaire d'assurer « transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs ».

La Claise de la confluence avec l'Yoson jusqu'à la confluence avec la Creuse est classée en Liste 1 et en Liste 2. Ce double classement signifie que les ouvrages devraient être aménagés, au minimum, de dispositifs assurant le franchissement de l'anguille.

3.4.2. Contexte relatif à l'anguille

3.4.2.1. Plan de gestion anguille

L'anguille européenne est inscrite à l'annexe II de la CITES depuis le 13 mars 2009. Elle est « en danger critique d'extinction » sur les listes rouges mondiale et française de l'UICN. Elle est considérée comme menacée par le CIEM, la convention OSPAR et la convention de Bonn.

Face au déclin inquiétant de la population d'anguilles européennes, la Commission Européenne a émis, en septembre 2007, un règlement qui institue des mesures de reconstitution du stock d'anguilles et a imposé à chaque État membre de soumettre un "plan de gestion et de sauvegarde de l'espèce" avant le 31 décembre 2008. Celui-ci impose notamment, comme objectif, un échappement de géniteurs vers la mer de 40% par rapport à une situation totalement naturelle.

3.4.2.2. La Zone d'Action Prioritaire (ZAP) anguille

Des Zones d'Actions Prioritaires (ZAP) ont été définies pour l'équipement d'ouvrages à la montaison comme à la dévalaison.

Les mesures du plan français adopté en 2010 portent sur la réduction progressive de l'effort de pêche, le traitement d'obstacles à la circulation des anguilles, le repeuplement, la restauration des habitats et les contaminations sur une zone d'action prioritaire (ZAP) anguille. La Claise tourangelle est entièrement comprise dans la ZAP anguille.

4. Matériel et Méthode

4.1. Protocole d'échantillonnage

4.1.1. Période de prospection

L'amplitude et la période de migration de l'anguille jaune peuvent être décrites à partir des données de la station de comptage de Châtellerault sur la Vienne (Logrami, 2022). Si la période de migration s'étend d'avril à septembre, on note que la moitié des anguilles a franchi l'ouvrage de Châtellerault début juin et que la majorité de la migration est réalisée dès début juillet (Figure 5).

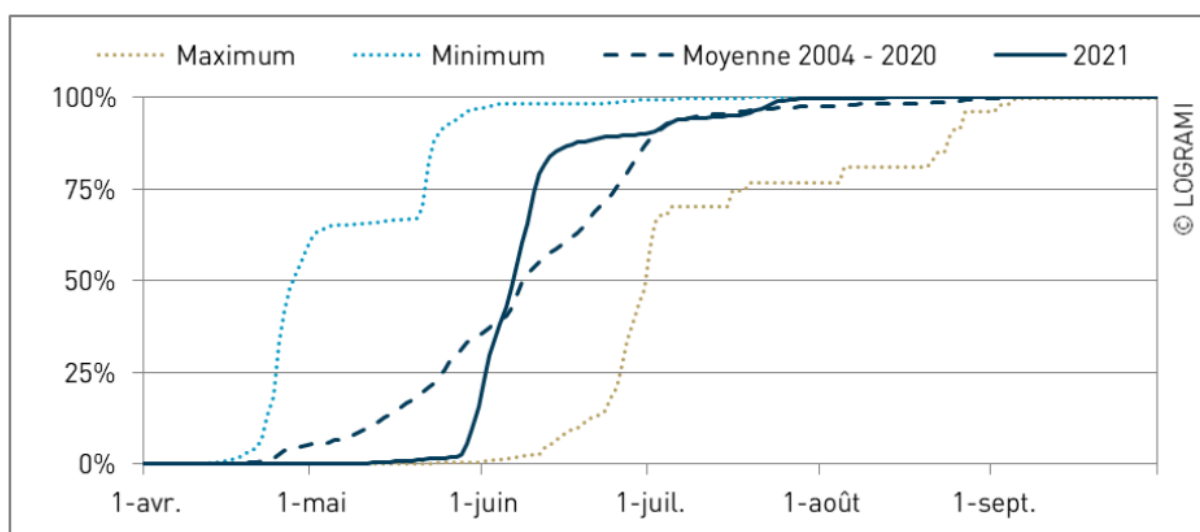


Figure 5: Rythme de migration des anguilles sur la Vienne à Châtellerault (Logrami 2022).

L'échantillonnage peut être réalisé à partir de fin juin. Cette période garantit un flux migratoire suffisant pour identifier d'éventuels points de blocage au niveau des ouvrages. A cette période, de manière générale, les niveaux d'eau relativement bas permettent une bonne efficacité de pêche et une prospection aisée des sites.

4.1.2. Principe d'échantillonnage

Le protocole utilisé s'est inspiré de la méthode mise en place par l'association LOGRAMI pour le suivi du front de colonisation de l'anguille sur les bassins de la Loire et des côtières vendéens (Lafage, 2022). Ce protocole est celui de l'« Indice Abondance Anguille (IAA) » mis au point par Cédric Briand (Institut d'aménagement de la Vilaine) et Pascal Laffaille (ex Université de Rennes, INP-ENSAT ; Pascal Laffaille et al. 2005). Cette méthode inspirée de l'Echantillonnage Ponctuel d'Abondance (EPA) et spécifique au suivi des stock d'anguille a été développée afin de répondre à un besoin important d'échantillonnage par une méthode reproductible.

La méthode consiste à effectuer des points de pêche, par posés d'électrode. La zone prospectée doit être accessible et d'une profondeur inférieure à 60 cm, au-delà la probabilité de capture est trop faible.

Les points de pêche sont répartis sur chaque voie de passage du complexe en fonction de sa largeur (Figure 6), son habitat et son importance en terme de débit transité.

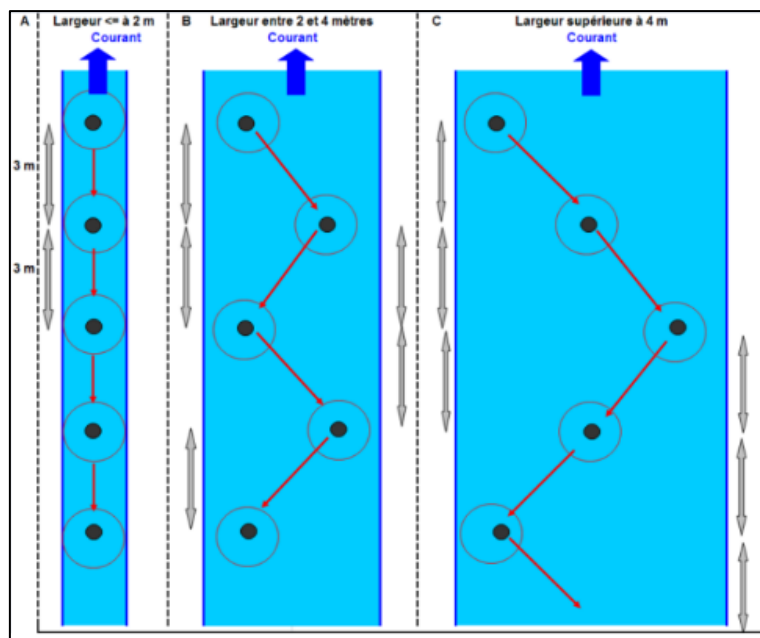


Figure 6: Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau pour une station (P.M CHAPON, ONEMA, 2007)

Une distance minimale entre deux points de 3 mètres est souhaitée pour garantir l'absence d'interaction entre eux. Pour chaque point, le temps de pêche est de minimum 30 seconde et la pêche continue aussi longtemps que des anguilles continuent de sortir.

L'influence électrique de l'anode se situe dans 1 mètre de diamètre.

Uniquement les anguilles sont récupérées et stockées dans une bassine le temps de l'échantillonnage. Pour chaque point de pêche, le nombre d'anguilles capturées et échappées est noté, en distinguant les anguilles par classe de taille. Les autres espèces capturées sont simplement notées en présence/absence et remises à l'eau immédiatement au niveau du point d'échantillonnage.

4.1.3. Données descriptives de la zone de pêche

Les données de description du milieu échantillonné sont relevées à l'échelle de l'EPA (modalité dans le Tableau 1) et de la station (modalités dans le tableau 2).

Tableau 1: Modalités de la variable Habitat relevée pour chaque EPA

Variable	Modalités
Qualité habitat	0 = sans abris, béton, dalle, sable 
	1 = blocs et gros galets + autres abris (végétation aquatique, racinaire) < 50 % 
	2 = blocs et gros galets + autres abris (végétation aquatique, racinaire) > 50 % 

Tableau 2: Modalités des variables relevées pour chaque station.

Variables	Modalités
Faciès (%)	Cascade ; rapide ; radier ; plat courant ; profond
Substrat (%)	Vase ; sable ; graviers ; galets ; blocs ; autres
Présence d'habitats piscicoles	Racine ; végétation du lit ; sous-berges ; bois mort ; blocs ; autres
Végétation aquatique (%)	Hélophyte ; hydrophyte fixe ; hydrophyte flottante ; algue filamenteuse ; autres
Ombrage (%)	Valeur estimée
Occupation du lit majeur (%)	Culture ; espace vert ; forêt ; prairie ; urbain
Largeur moyenne	Valeur mesurée et moyennée
Longueur moyenne	Valeur mesurée et moyennée
Profondeur moyenne	Valeur mesurée et moyennée

Ces informations permettront de pouvoir vérifier, en cas de suivis pluriannuels, que les conditions d'échantillonnage sont relativement similaires ou alors de pouvoir tenir compte de la variabilité de l'échantillonnage dans l'interprétation des données. Une fiche de terrain est présentée en annexe 1.

4.1.4. Biométrie des anguilles

Une fois l'ensemble des EPA réalisés sur la station, la biométrie des anguilles, capturées et stockées, est effectuée (Figures 7 et 8).



Figure 7: Stockage des anguilles.



Figure 8 : Mesure d'une anguille.

Toutes les anguilles sont mesurées au millimètre près après avoir été anesthésiées à l'Eugénol pour une manipulation plus aisées et rapide. Un examen pathologique externe de chaque anguille est réalisé selon le guide sanitaire de Elie P. et Girard P. de 2007.

4.1.5. Moyens humains et matériels

Le matériel de pêche utilisé est composé de (Figure 9) :

- Un appareil de pêche électrique portable, type martin pêcheur, composé d'une anode et d'une cathode, avec 3 batteries par jour de pêche
- Une épuisette ronde avec des mailles de 4 mm (une graduation sur le manche permettra de faire les mesures de profondeur)
- Une épuisette à cadre métallique avec le bord intérieur droit de 60 cm de large avec des mailles de 2 mm (Optionnelle, uniquement pour les zones à fort courant)
- Plusieurs bassines avec un bulleur
- Un décamètre
- Un thermomètre

L'équipe de pêche est constituée d'au moins 4 personnes (Figure 10) :

- 1 personne à l'anode, chargée d'effectuer et de décrire les points de pêche pour l'ensemble de la station
- 1 personne chargée de la capture des individus à l'aide de l'épuisette ronde
- 1 personne chargée du stockage des anguilles
- 1 personne assurant la prise de note (variables d'habitats, effectifs d'anguilles capturées et échappées par classe de taille) et le contrôle du temps de pêche
- 1 personne supplémentaire peut intervenir ponctuellement pour la mise en œuvre de l'épuisette fixe, bord intérieur droit de 30 cm de large



Figure 9: Matériels nécessaires



Figure 10: Equipe en action de pêche

4.2. Les sites suivis

4.2.1. Localisation

La détermination du nombre d'ouvrages présents sur un cours d'eau est variable en fonction de la prise en compte des complexes hydrauliques, souvent au droit des moulin (plusieurs vannes de décharges, vannes usinières, déversoirs etc...) comme un ou plusieurs obstacles et de l'appréciation à dire d'expert pour les seuils en blocs de faible hauteur.

Ainsi, selon le ROE 32 obstacles sont identifiés sur la Claise en Indre-et-Loire. Ces 32 obstacles peuvent être regroupés en 23 unités composés d'1 seuil naturel, de 11 complexes hydrauliques, 8 ouvrages simples (une voie de passage) et 3 obstacles sans hauteur de chute existante aujourd'hui. **Pour la suite de l'étude on retiendra le nombre de 20 ouvrages existants.**

On note une concentration importante des ouvrages sur les 4 km aval de la Claise. Sur cette partie, 11 ouvrages sont recensés soit un ouvrage tous les 360 m environ. Sur les 28 km restant de la Claise en Indre-et-Loire, on dénombre 9 ouvrages soit un ouvrage tous les 3 km environ.

La sélection des sites de pêche a été effectué en accord avec la Communauté de Communes Loches Sud Touraine afin de maîtriser le temps (5 jours de pêche) et les coûts dédiés à cette étude. **Cette étude concerne donc l'exécution de pêches électriques au niveau de 16 sites, 15 ouvrages et 1 station libre** (Tableau 3 et Figure 11). L'échantillonnage de la station libre en aval de la zone d'étude a pour objectif de connaître les densités d'anguille dès l'entrée de l'axe sans l'influence des ouvrages.

Tableau 3: Liste des sites de pêches électriques.

• Rives aval	• Moulin Neuf
• Station libre	• Seuil aval de la Marche
• Rives amont	• Moulin de la Marche
• Les Forges	• Clapet des Vallées
• Moulin d'Abilly	• Pont d'Etableau
• Déversoir d'Abilly	• Clapet de Chaumussay
• Moulin de Cuffou	• Pont de Humeau
• Le Petit Paulmy	• Moulin de Humeau

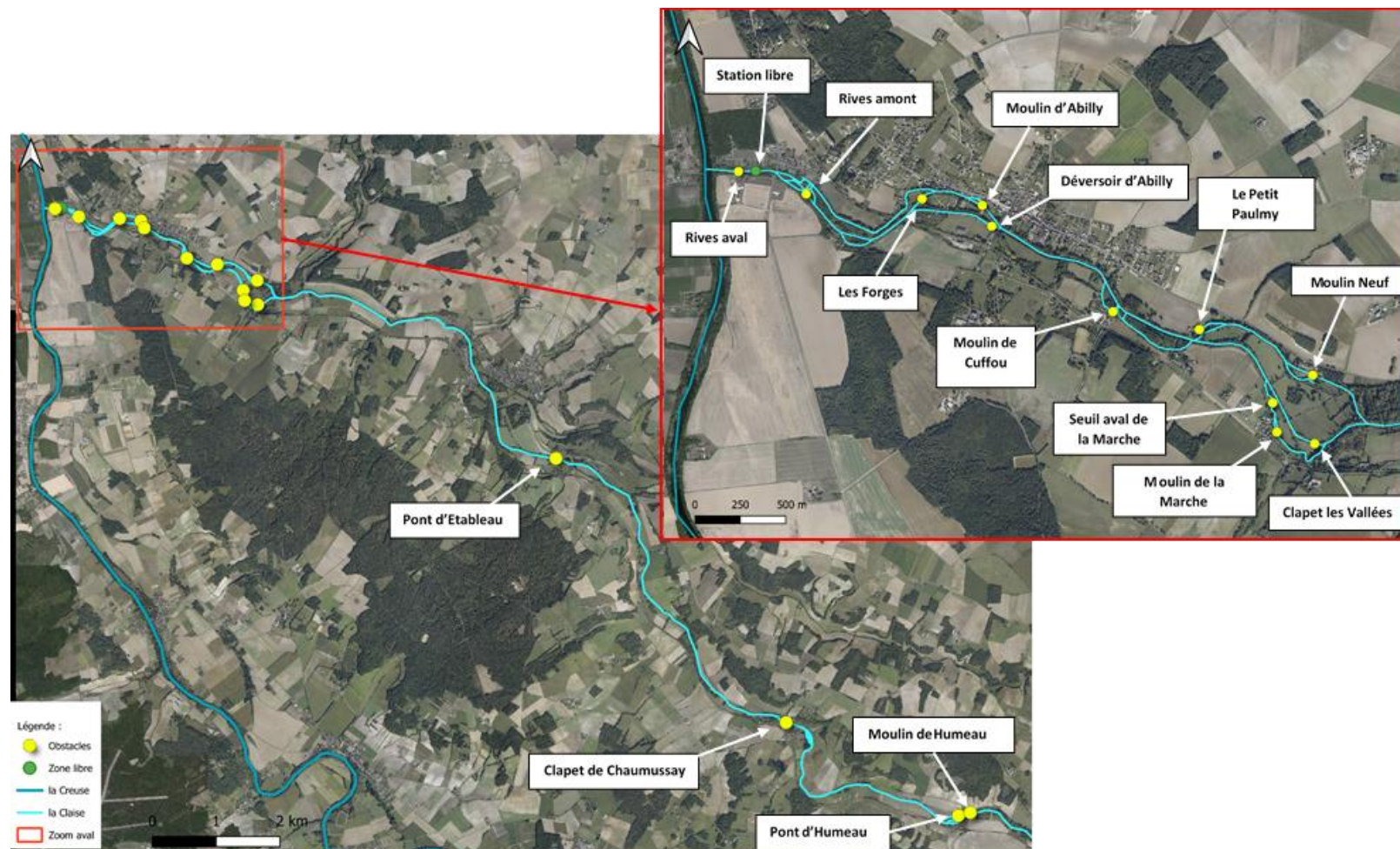


Figure 11: Localisation des 16 sites échantillonnés.

4.2.2. Franchissabilité pour l'anguilles des ouvrages échantillonnés

2 études majeures ont été réalisées concernant l'évaluation de la franchissabilité des ouvrages de l'anguille à la montaison sur l'axe Claise (Annexe 2):

- Une expertise des obstacles à la migration de l'anguille réalisée en 2003 par la Fédération de pêche d'Indre et Loire ;
- Une étude complémentaire de la restauration de la continuité écologique de la Claise et de ses affluents en Indre-et-Loire réalisée en 2012 par Aquascop.

Si l'étude de 2003 visait l'impact des ouvrages sur la migration des anguilles aux phases de colonisation auxquelles participent principalement de jeunes anguilles (tailles comprises entre 200 et 400 mm), l'étude de 2012 a apprécié la franchissabilité des ouvrages par rapport aux capacités de l'espèce au stade adulte.

Les 2 études ont classé les ouvrages à partir d'une grille d'évaluation de la franchissabilité, à dire d'expert, mise au point par P. Steinbach (OFB). L'ensemble des critères hydrauliques au niveau de l'ouvrage sont pris en compte :

- Hauteur de chute
- Profil de l'obstacle
- Rugosité du support
- Accès par les berges

L'expertise s'applique à l'ensemble du complexe lorsque celui-ci est composé de plusieurs ouvrages liés, quel que soit l'ouvrage et la voie de passage susceptible d'être empruntée pour passer en amont. L'effet de l'obstacle sur les conditions de montaison de l'anguille est ainsi évalué en six classes de franchissabilité, de l'absence d'obstacle (classe 0) à un ouvrage totalement infranchissable (Classe 5) (Figure 12).

Ces 2 études mettent en évidence des difficultés importantes pour la migration de l'anguille sur l'axe Claise. Une majorité d'ouvrages ont été évaluée comme très difficilement franchissable et ceux-ci dès les premiers ouvrages d'Abilly situés à moins de 2 km de la confluence avec la Creuse.

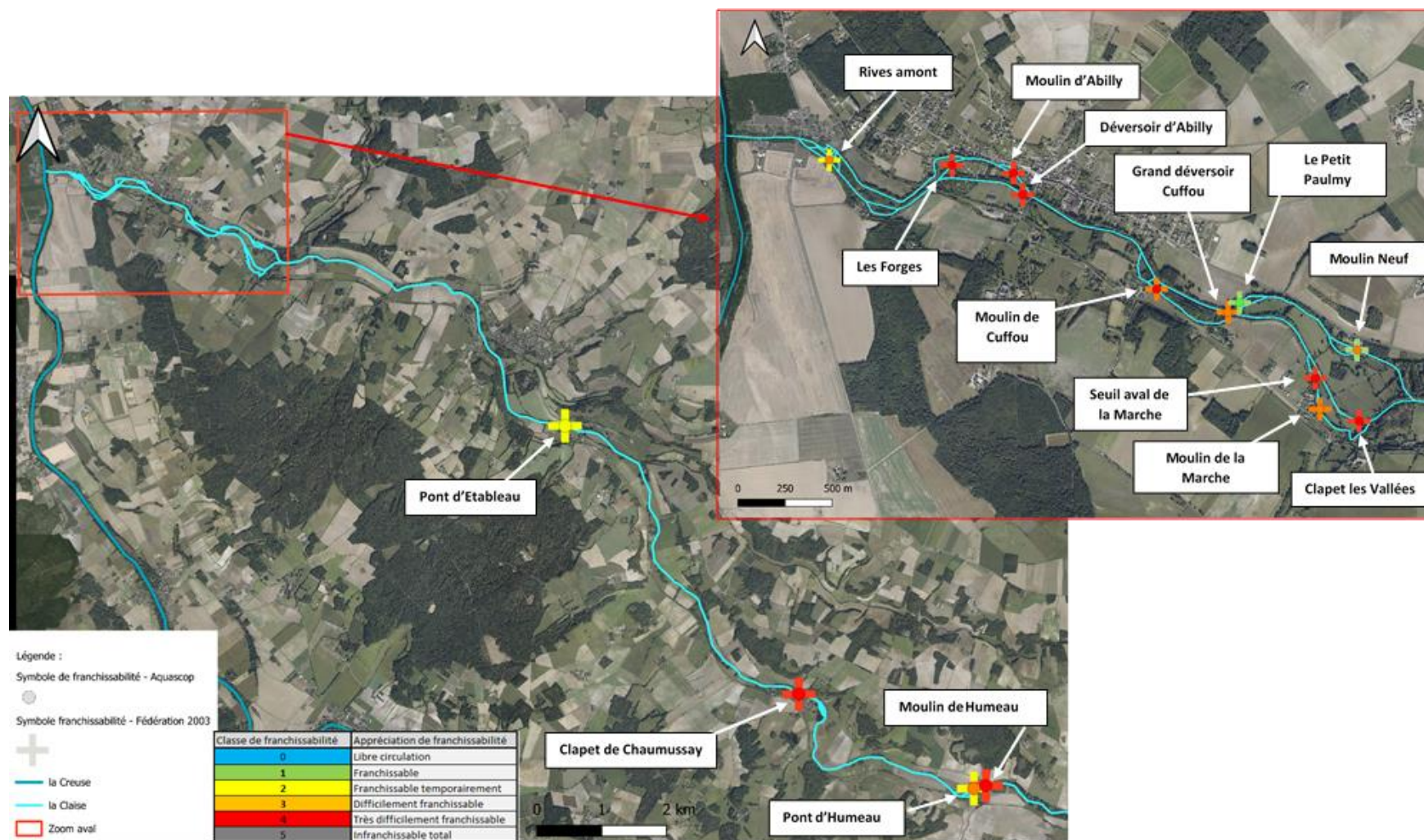


Figure 12: Note des expertises FD37 et Aquascop sur la franchissabilité des ouvrages concernés par l'échantillonnage.

4.3. Analyse des données

Les échantillonnages permettent d'obtenir une image de l'abondance des anguilles sur l'axe Claise au droit de certains ouvrages à un instant donné.

4.3.1. Classe de taille des anguilles

Les anguilles pêchées sont catégorisées selon 4 classes de taille définies par Canal *et al.* (2013) :

- Anguille de taille inférieure à 15 cm ;
- Anguille de taille comprise entre 15 et 30 cm ;
- Anguille de taille comprise entre 30,1 et 45 cm ;
- Anguille de taille supérieure à 45 cm.

Ces différentes classes de tailles correspondent à différentes phases du cycle biologique de l'anguille et sont associées à des comportements et une écologie différente (Lafaille et al., 2003 ; Adam et al., 2008). Selon ces auteurs, la première classe de taille (< 15 cm) représente les jeunes anguilles récemment recrutées qui commence la colonisation du bassin versant. La seconde (15-30 cm) correspond aux anguilles plus âgées (de 2 à 5 ans) en phase de colonisation active. Les deux classes suivantes représentent les anguilles jaunes sédentaires, et essentiellement les femelles pour la classe supérieure à 45 cm.

4.3.2. Indice d'Abondance Anguille (IAA)

Pour chaque station, un indice d'abondance en occurrence (nombre d'individu / EPA) par classe de tailles est calculé. Cet indice est obtenu en divisant le nombre d'anguilles contactées ou seulement capturées par le nombre de points réalisés à l'échelle de la station.

A l'échelle de chaque ouvrage, un indice d'abondance sera également calculé pour chaque voie de passage afin de mettre en évidence d'éventuels axes préférentiels.

L'indice d'abondance sera également évalué en fonction de la qualité des habitats échantillonnés.

5. Résultats

5.1. Période d'échantillonnage

La campagne de pêches électriques s'est déroulée du 29 juin au 7 juillet (Tableau 4). L'échantillonnage a été réalisé de l'aval vers l'amont, à l'exception du complexe de Moulin Neuf pêché en premier (disponibilité propriétaire).

Tableau 4: Calendrier des échantillonnages réalisés en 2023.

Date	29-juin	03-juil	04-juil	05-juil	06-juil
Station	Moulin Neuf	Les Forges	Complexe de Cuffou	Moulin de la Marche	Clapet de Chaumussay
	Moulin du Couvent	Déversoir Abilly	Le Petit Paulmy	Clapet les Vallées	Complexe d'Humeau
	Station libre aval	Complexe du moulin d'Abilly		Pont d'Etableau	
	Complexe Rives amont				

5.2. Conditions hydrologiques

Les pêches électriques ont eu lieu pour des débits compris entre 0,81 m³/s et 0,91 m³/s, avec un débit moyen de 0,86 m³/s. Ces débits, particulièrement faibles pour la saison, sont inférieurs aux débits moyens des mois de juin et juillet (respectivement 1,5 et 1,99 m³/s) (Figure 13, Annexe 3).

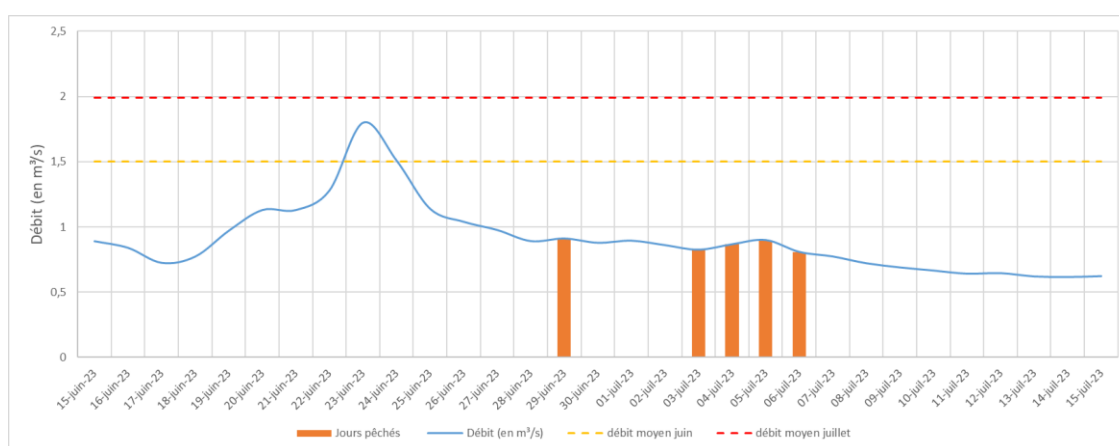


Figure 13 : Débits moyens journaliers de la Claise au Grand-Pressigny (source : Banque Hydro)

5.3. Synthèse des résultats bruts

Pour cette première année de suivi, entre 10 et 39 points de pêche ont été réalisés par station (moyenne = 22 points) pour un total de 347 points effectués (Tableau 5). Le nombre de points dépend de la complexité de la station et de la disponibilité en habitat.

Tableau 5: Nombre d'EPA, effectifs et abondances 'anguilles contactées des sites échantillonnés.

Station	Type	Nombre d'EPA réalisés	Nombre d'anguilles capturées	Nombre d'anguilles ratées	Nombre total d'anguilles contactées	IAA
Rives aval	Seuil naturel	10	14	11	25	2,5
Secteur Libre		30	52	22	74	2,5
Rives Amont	Complexe	25	9	11	20	0,8
Les Forges	Ouvrage simple	17	10	4	14	0,8
Moulin Abilly	Complexe	34	68	20	88	2,6
Déversoir Abilly	Ouvrage simple	15	48	19	67	4,5
Moulin de Cuffou	Complexe	39	65	19	84	2,2
Le Petit Paulmy	Complexe	12	4	3	7	0,6
Moulin Neuf	Complexe	20	19	4	23	1,2
Clapet les Vallées	Ouvrage simple	16	62	13	75	4,7
Seuil aval de la Marche	Ouvrage simple	10	22	2	24	2,4
Moulin de la Marche	Complexe	13	22	1	23	1,8
Pont d'Etableau	Ouvrage simple	30	16	9	25	0,8
Clapet de Chaumussay	Ouvrage simple	20	93	38	131	6,6
Pont de Humeau	Ouvrage simple	20	29	15	44	2,2
Moulin de Humeau	Complexe	36	25	13	38	1,1
Total		347	558	204	762	2,2

Entre 7 et 131 anguilles ont été contactées par station (moyenne = 48), pour un total de 762 individus. Les 204 anguilles ratées représentent 27% de l'effectif total (moyenne par station = 13). Le nombre d'anguille ratée est corrélé à l'habitats parfois difficile à échantillonné (gros blocs ou vitesse importante par exemple) et à l'abondance d'anguille (Figure 14).



Figure 14 : Forte densité d'anguille en aval du clapet de Chaumussay.

Les abondances d'anguilles contactées varient entre 0,6 et 6,6 individus par point avec une moyenne de 2,2. Des anguilles ont été contactées sur l'ensemble des voies de passage à l'exception du passage de la roue du Moulin de Cuffou.

5.4. Synthèse des données biométriques

La taille des anguilles capturées varie de 96 mm à 692 mm (moyenne = 223 mm) (Figure 15).

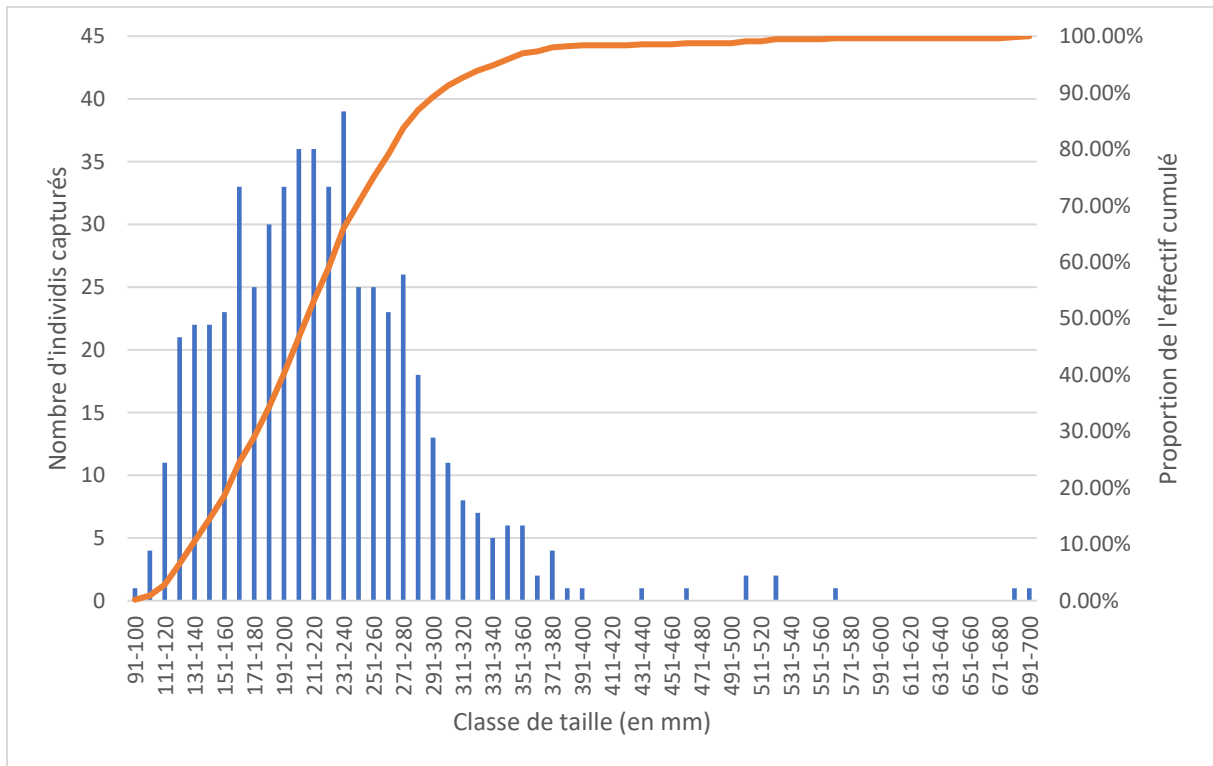


Figure 15: Répartition par classe de taille et effectif cumulé des anguilles capturées.

Pour ce suivi, l'effectif d'anguilles de taille inférieur à 150 mm représente 14% de l'échantillon tandis que l'effectif inférieur à 300 mm en représente 89,2 %.

Cette campagne de pêches a été l'occasion d'échantillonner spécifiquement 4 radiers bétons d'ouvrages en stockant les anguilles à part du reste de l'échantillonnage afin de caractériser le flux migrant le plus actif au plus près des points de blocage (Figures 16 et 17).



Figure 16: Illustrations du clapet du Moulin d'Abilly (à gauche) et du radier du déversoir amont du Moulin de Cuffou (à droite).



Figure 27: Illustrations du clapet des Vallées (à gauche) et du radier du Moulin de la Marche (à droite).

26 points ont permis de capturer 97 anguilles, soit 4,7% de l'échantillonnage totale. La taille des anguilles capturées varie de 96 mm à 267 mm (moyenne = 171 mm). La taille moyenne de cet échantillon est nettement inférieure à celle de l'effectif global sur l'ensemble de la Claise étudiée. On observe que 99% de cet effectif à une taille inférieure ou égale à 250 mm (Figure 18).

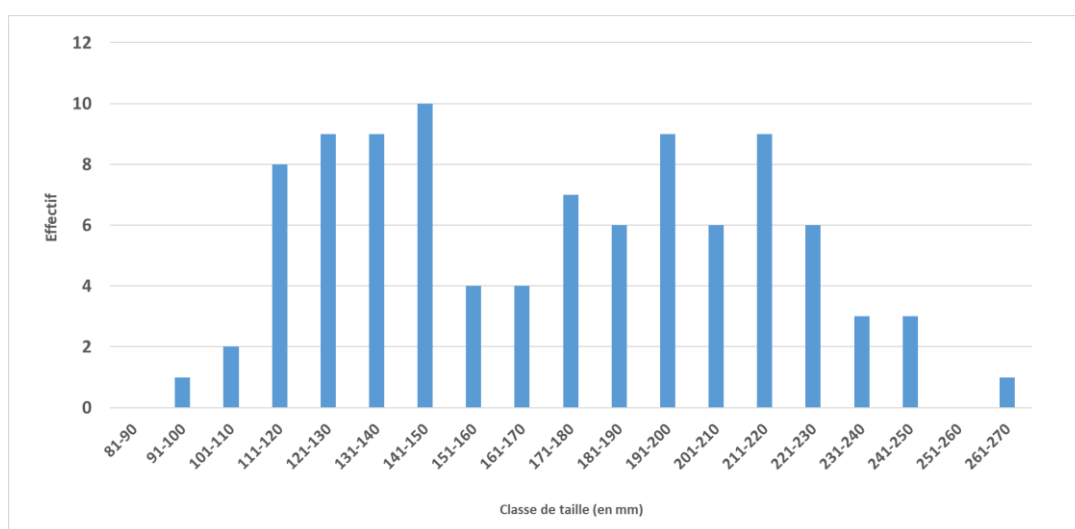


Figure 18 : Répartition par classe de taille et effectif cumulé des anguilles capturées sur les radiers d'ouvrages.

Comme le rappelle l'étude d'ECOGEA 2020 sur le Cher, il convient d'être prudent concernant la borne des 300 mm utilisée pour distinguer les individus sédentaires des individus en phase de migration. En effet, le changement de comportement des anguilles correspond à l'atteinte d'un certain âge (2 à 5 ans) qui est relié à une taille. Or la croissance des anguilles est dépendante des caractéristiques des milieux dans lesquels elles évoluent, la taille atteinte lors du changement de comportement migratoire peut-être différente selon les bassins.

Concernant la Claise, l'effectif égal ou inférieur à 250 mm représente 70,1% de l'échantillon, soit 19,1 points de moins que les moins de 300 mm. Considérant cet écart faible et que les anguilles de taille comprises entre 250 et 300 mm ont tout de même un comportement migratoire le seuil de 300 mm sera conservé pour la suite des analyses.

Le clapet les Vallées est l'exemple parfait d'un ouvrage très difficilement franchissable. La figure 19 indique les 3 'marches' à franchir pour surmonter cet obstacle. Lors des pêches sur les différentes zones, une importante densité d'anguilles a été capturée sur le tablier de la 2^{ème} marche. C'est près de 51 anguilles pêchées sur la 2^{ème} marche représentant ainsi un IAA de 8,5 anguilles par point contre 8 anguilles en aval du seuil avec un IAA de 1,3 (Tableau 6). Les anguilles retrouvées au plus proche de l'obstacle traduit donc un blocage significatif à la migration de cette espèce. De plus, les anguilles présentes sur la 2^{ème} marche sont de taille moyenne bien inférieur à celle en aval du seuil, 183 mm contre 246 mm (Tableau 6).

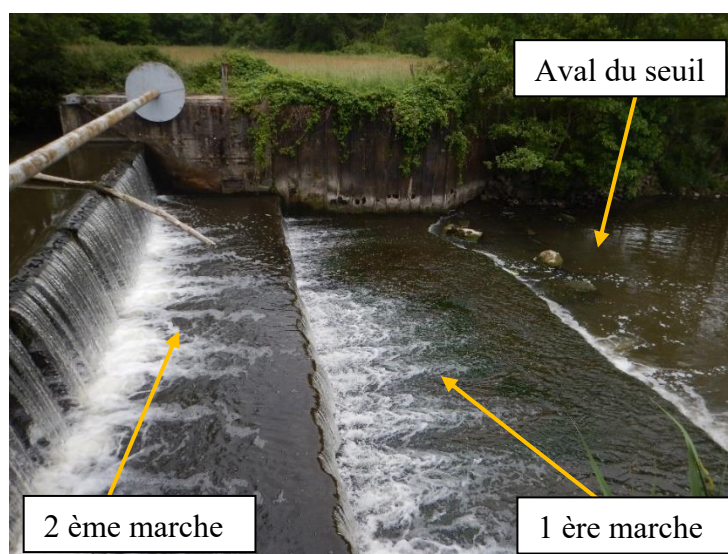


Figure 19: Photo du clapet les Vallées (FDAAPPM37,2023)

Tableau 6: Effectif, moyenne et abondance des anguilles sur le clapet les Vallées en 2023

		Nombre d'anguilles capturées	Taille moyenne	EPA	IAA
Clapet les Vallées	Aval du seuil	8	246	6	1,3
	1er marche	3	216	4	0,8
	2eme marche	51	183	6	8,5

5.5. Pathologies

L'examen pathologique externe de chaque anguille met en évidence que seulement 16 anguilles sur les 558 capturées présente au moins une pathologie externe (3% de l'effectif). Sur l'échantillon, le très faible nombre de pathologies observées témoigne d'une population en excellente condition de santé.

La majorité des pathologies rencontrées concerne des érosions cutanées (69%) et des petites hémorragies (11,7%) (Figures 20). Une anguille particulièrement maigre a été capturée au pont d'Etableau (Figure 21).

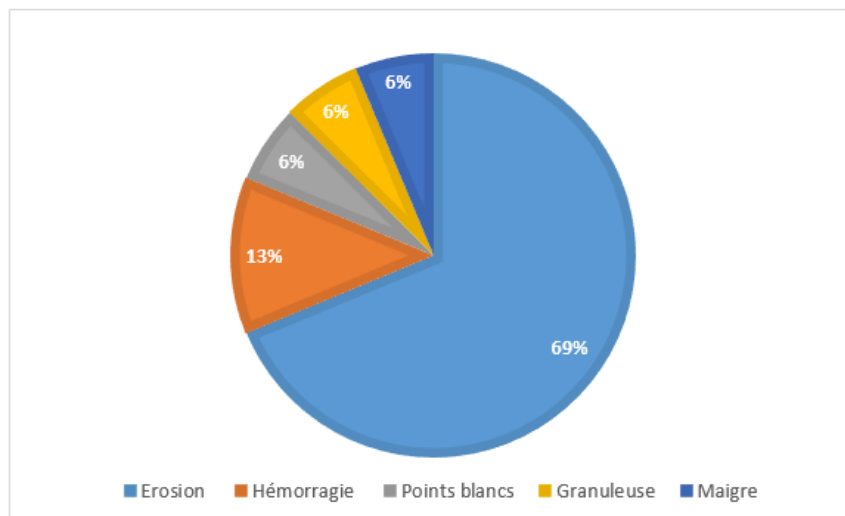


Figure 20: Pathologies externes observées sur les anguilles du bassin de la Claise.



Figure 31: Anguille très maigre capturée sur la Claise

5.6. Habitats prospectés

L'habitat joue un rôle majeur dans la répartition de l'anguille. Lors de la réalisation des points de pêche la qualité de l'habitat a été appréhendée en 3 classe (0,1 ou 2).

La majorité des EPA (75%) ont été réalisés sur des habitats de bonne qualité (2). 25% ont été réalisés sur des habitats moyens (qualité 1) et seulement 1% sur des zones sans habitats favorables (Qualité 0) (Figure 22).

Le calcul de l'indice d'abondance anguille en fonction des habitats confirme la plus forte capacité d'accueil pour l'habitat 2. L'indice d'abondance varie de 2,8 anguille par point pour l'habitat 2 à 1,6 pour l'habitat 1 (Figure 23). La présence d'anguilles est quasiment nulle pour l'habitat 0.

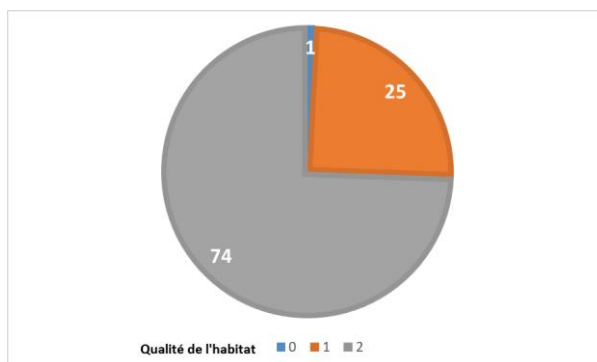


Figure 22: Représentation des habitats échantillonnés.

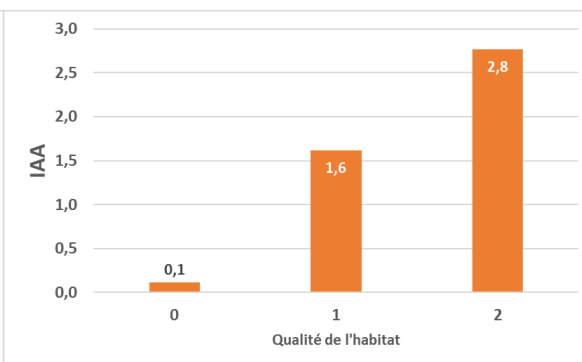


Figure 23: Indice d'abondance pour chaque habitat.

La forte densité de blocs en aval des ponts et en aval des fosses de dissipations d'énergie des déversoirs constitue un habitat de choix pour l'anguille (Figure 24).



Figure 24: Blocs en aval du grand déversoir amont du Moulin de Cuffou et en aval du pont de Humeau.

5.7. Distribution des anguilles sur l'axe Claise

Cette partie concernant la distribution des anguilles sur l'axe Claise tient compte **uniquement des anguilles capturées**.

5.7.1. Répartition des différentes classes de tailles d'anguilles

Les anguilles de moins de 150 mm (Figure 25), correspondant à la section la plus jeune du flux migrant (0+ ou 1+), ont été capturées de la station Rives aval jusqu'aux complexes Clapet les Vallées/Moulin de la Marche (Figure 27).



Figure 25: Anguille de 10,5 cm capturée sur le déversoir du Moulin de la Marche.

Des anguilles des classes de tailles 150-300 mm ont été capturées sur l'ensemble des stations. La présence de ces anguilles sur toutes les stations indique qu'aucun des ouvrages n'est complètement infranchissable pour l'espèce.

Les individus de classe de taille comprise entre 300 et 450 mm sont absentes uniquement au complexe du moulin de la Marche.

Les anguilles de taille supérieures à 450 mm (Figure 26) ont été capturées sur 8 stations, soit la moitié (Figure 27).



Figure 26: Anguille de 69 cm capturée au pont de Humeau.

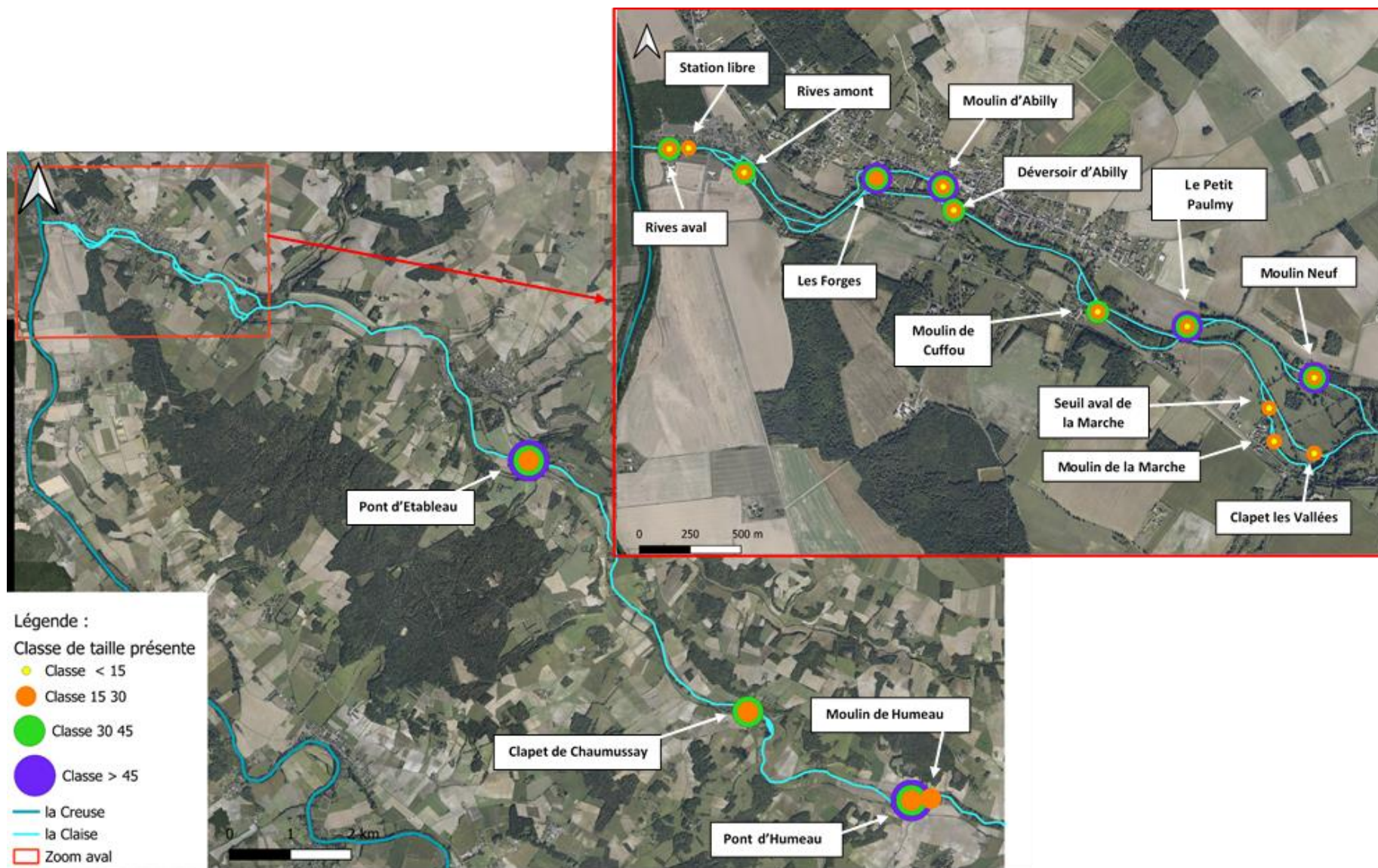


Figure 27: Répartition des classes de tailles d'anguilles sur la Claise.

5.7.2. Abondance des différentes classes de tailles d'anguilles

5.7.2.1. Les anguilles de moins de 150 mm

L'abondance des anguilles de moins de 150 mm en secteurs libres est de 0,2 anguille par point (Figure 28).

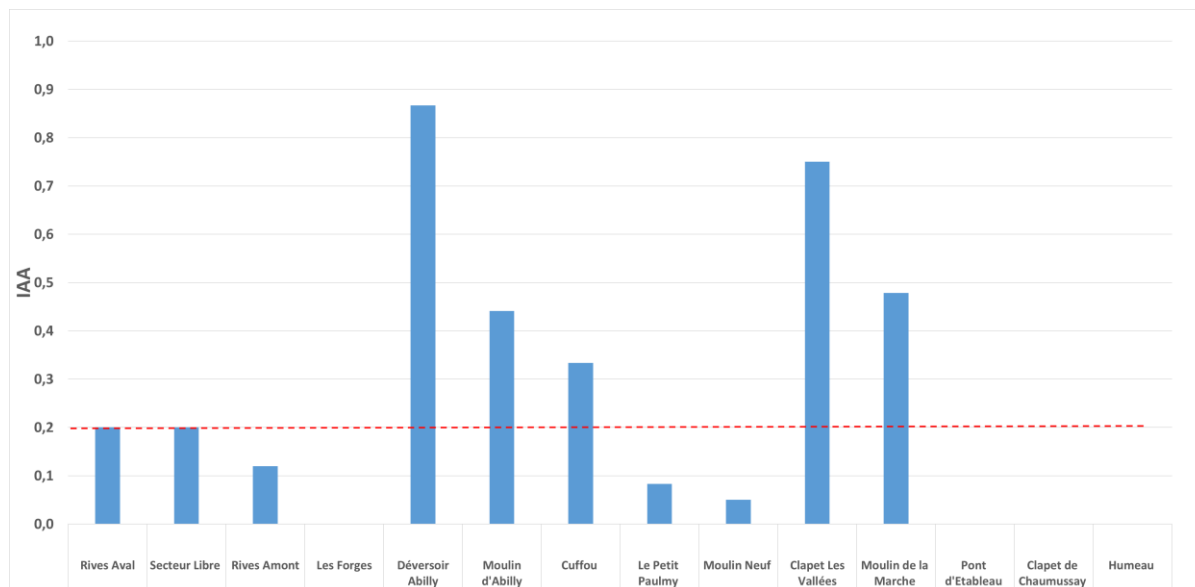


Figure 28 : Indice d'abondance des anguilles de moins de 15 cm.

5 sites ont des IAA nettement supérieur à cette valeur et semblent constituer des points de blocage pour la migration de ces jeunes individus. D'aval en amont, il s'agit du :

- Déversoir d'Abilly ;
- Complexe du moulin d'Abilly ;
- Complexe de Cuffou ;
- Clapet les Vallées ;
- Complexe du moulin de la Marche y compris le seuil aval.

Aucune anguille de moins de 150 mm n'a été capturée en amont du clapet Les Vallées et du Moulin de la Marche (Figure 27 et 28). Ces 2 ouvrages semblent être la limite du front de colonisation de cette classe de taille (Figure 29).



Figure 29: Illustrations du Clapet des Vallées (à gauche) et du Moulin de la Marche (à droite).

5.7.2.2. Les anguilles comprises entre 150 et 300 mm

L'abondance des anguilles de taille comprise entre 150 et 300 mm en secteurs libres est de 1,5 anguilles par point (Figure 30).

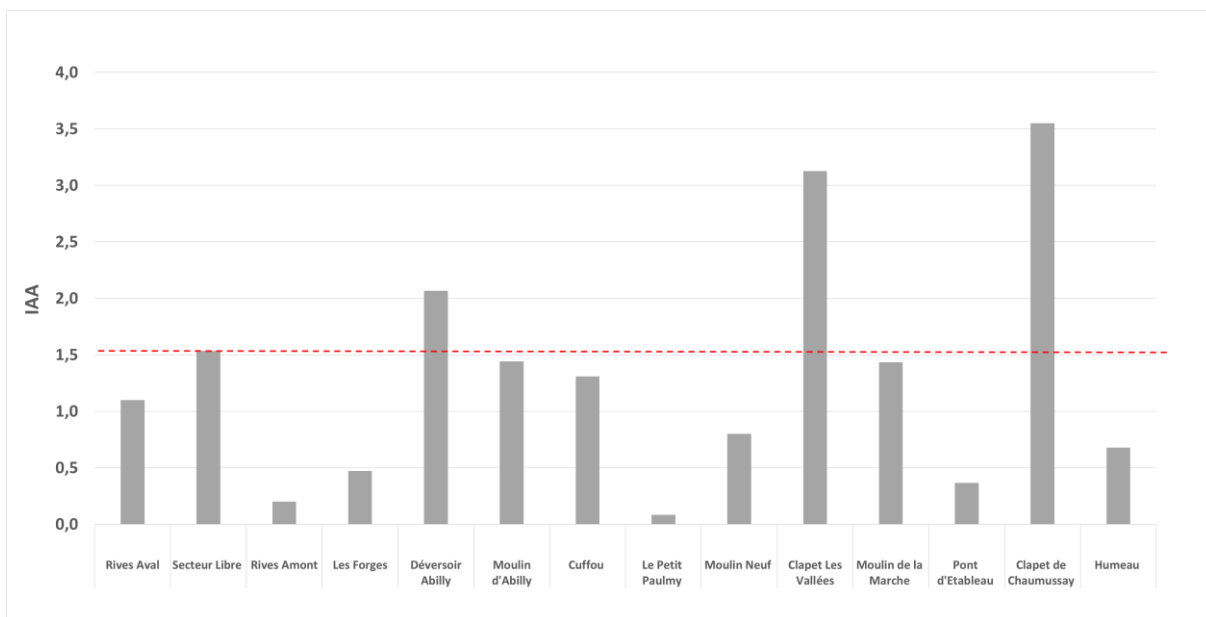


Figure 30: Indice d'Abondance des Anguilles comprises entre 150 et 300mm sur la Claise en 2023

3 sites ont des IAA nettement supérieur à cette valeur et semblent constituer des points d'accumulation pour l'anguille. D'aval en amont, il s'agit du :

- Déversoir d'Abilly ;
- Clapet les Vallées ;
- Clapet de Chaumussay



Figure 31: Illustrations du déversoir d'Abilly (à gauche) et du clapet de Chaumussay (à droite)

5.7.2.3. Les anguilles supérieures 300mm

Les anguilles supérieures à 300 mm sont présentes sur tous les complexes étudiés de la Claise. D'après la figure 32, le déversoir d'Abilly, le clapet les Vallées et le clapet de Chaumussay ont une densité de grosses anguilles supérieures aux autres sites étudiés avec respectivement un IAA de 1,1, 0,75 et 1,1. Les anguilles de cette classe de taille sont plus présentes sur les sites localisés en amont.

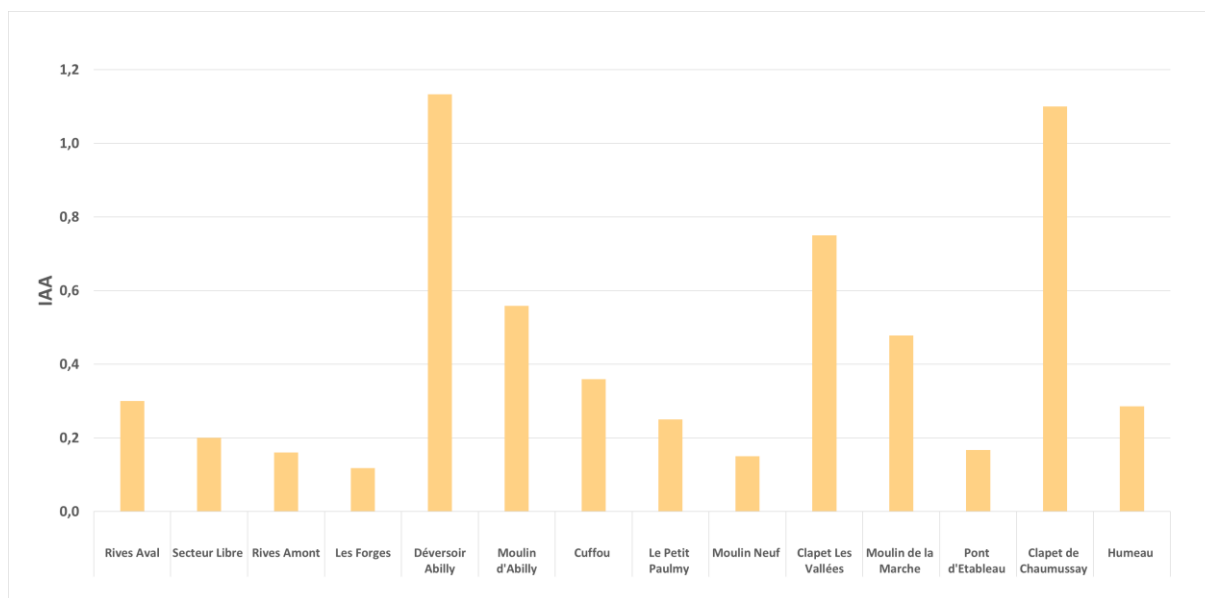


Figure 32: Indice d'Abondance des Anguilles supérieures à 300mm sur la Claise en 2023

5.7.3. Zoom sur les principaux ouvrages bloquants

5.7.3.1. Complexe d'Abilly (Moulin + Déversoir)

Les ouvrages situés au niveau de l'île d'Abilly (Figure 33) concentrent les premières grosses difficultés de franchissement pour l'anguille. Bien que de multiples voies de passage soient possibles, aucune ne permet une migration facile pour cette espèce (Figure 34).

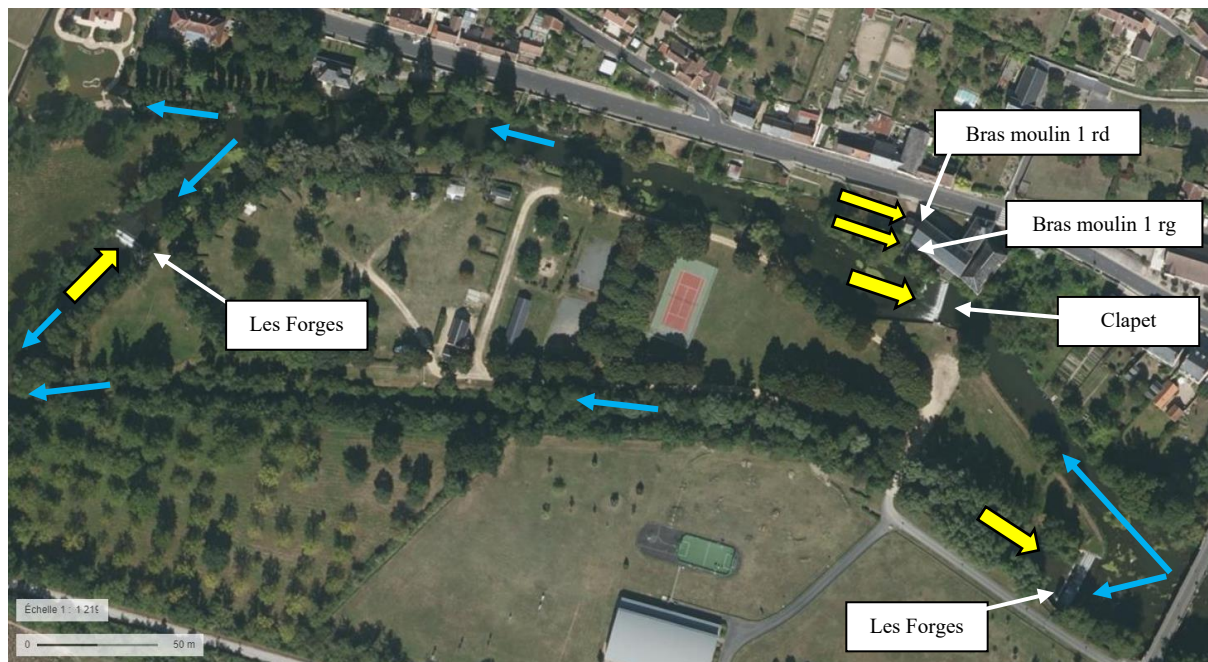


Figure 33: Localisation des ouvrages au niveau de l'île d'Abilly.

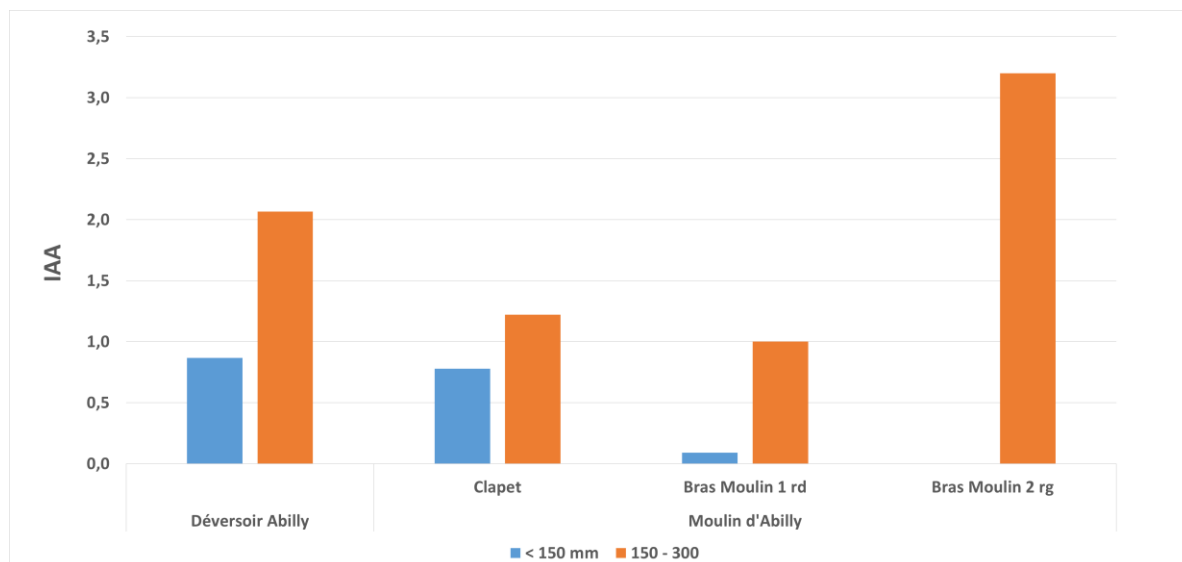


Figure 34: Indice d'abondance des différentes voies de passage à Abilly pour les 2 classes de tailles migrantes.

Le clapet de bras nord et le déversoir du bras sud captent la majorité du flux d'anguille migrante en lien avec la forte proportion du débit qui transite par ces deux voies de passage.

Le bras sud de la Claise a été créé en 1968 pour limiter le risque inondation. Le déversoir amont a été mis en place à cette occasion afin d'assurer l'alimentation du bras nord tout en permettant l'évacuation de l'eau en période de fort débit (Figure 35).



Figure 35: Evolution du tracé de la Claise entre 1959 et 1968.

L'ouvrage installé à l'amont de ce bras est constitué de 5 marches successives pour une hauteur de chute cumulée de 2,25 mètres (Figure 36). L'accumulation d'anguille au pied de cet ouvrage témoigne de la difficulté à être franchi.



Figure 46: Illustrations de déversoir à 5 marches.

Pour le bras nord, si l'ouvrage « Les Forges » ne semble pas être un point de blocage pour la migration de l'anguille, les ouvrages du moulin d'Abilly sont particulièrement bloquants. Les 2 passages sous les moulins sont très difficilement franchissables compte tenu des hauteurs de chute et de la pression hydraulique pour le moulin 1 (Figure 37).



Figure 37: Illustrations des points de blocages au niveau des 2 moulins.

L'essentiel du débit transit par le clapet hydraulique aménagé à la fin des années 1980 pour remplacer le déversoir d'origine du moulin (configuration en pente douce). La paroi verticale du clapet et les vitesses d'écoulement en surverse font de cette voie de passage le principal point de blocage sur le bras nord.

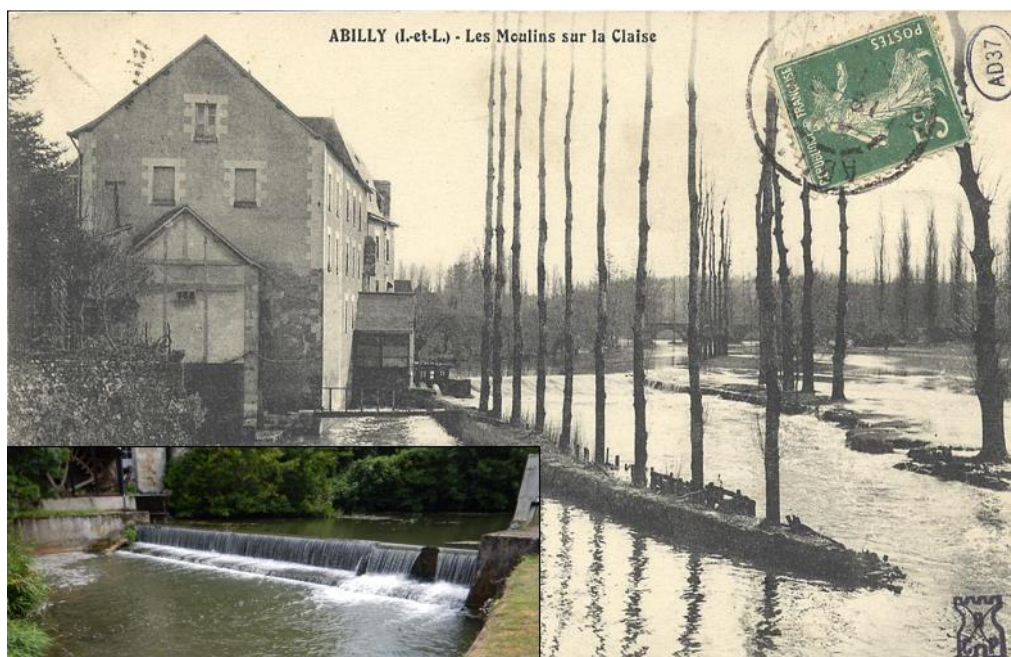


Figure 38: Illustration du déversoir d'origine et du clapet actuel.

La configuration des ouvrages récents et la volonté de limiter le débordement de la Claise sur ce secteur ont entraîné de réelles difficultés de migration pour l'anguille. Il est indispensable de repenser la configuration des ouvrages.

6. Bilan et perspectives

L'objectif principal de ce suivi était de déterminer l'impact des complexes d'ouvrages de la Claise sur la colonisation des anguilles. Au travers de cette problématique, un état des lieux a pu être dressé concernant la présence ainsi que la densité d'individu de cette espèce.

La densité d'ouvrages sur la Claise est relativement importante, ainsi la colonisation de la Claise par l'anguille n'est pas optimale. Cela se traduit par la présence d'accumulations et de déficits d'anguilles, quel que soit leurs tailles, aux pieds de certains ouvrages.

Le flux migrant d'anguille (celle inférieure à 300mm) a été retrouvé sur l'ensemble des stations étudiées ce qui traduit l'attractivité de cette rivière pour les anguilles malgré les points de blocage successif. Néanmoins, aucunes anguilles de moins de 150mm ont été retrouvées en amont du clapet les Vallées. Ce résultat peut s'expliquer par l'indice de franchissabilité élevé des ouvrages et donc du temps passé pour que les anguilles puissent franchir ces obstacles. En effet, les anguilles prennent plus de temps à coloniser les rivières et donc se remobilisent l'année d'après pendant la phase de migration ce qui traduit une classe de taille des anguilles supérieures passée le clapet les Vallées.

Les résultats de cette distribution spatiale ont pu mettre en lumière plusieurs points de blocage majeur tel que le déversoir en marche à Abilly, le clapet les Vallées et le clapet de Chaumussay.

Cette étude sur le suivi de la colonisation de l'anguille pourra servir de référence et de point de comparaison avec de prochains suivis afin d'estimer l'efficacité d'éventuels travaux sur les ouvrages. De plus, les données récoltées sur le terrain vont permettre d'enrichir les connaissances de l'espèce *Anguilla anguilla* sur la Claise. A noter qu'un aménagement de certains ouvrages peut améliorer significativement la migration de l'anguille sur la Claise

7. Références Bibliographiques

Association LOGRAMI, 2022. PROGRAMME DE RECHERCHES APPLIQUEES EN FAVEURS DES POISSONS MIGRATEURS 2021. Recueil de données biologiques 2021 sur les poissons migrateurs du bassin Loire, 499 p.

Adam, G., Feunteun, E., Prouzet, P., Rigaud, C., 2008. L'anguille européenne : indicateurs d'abondance et de colonisation. Éd. Quae, Versailles.

Canal J., Besse T., Baisez A., Laffaille P., 2013- Front De Colonisation De l'anguille Europeenne En Loire. LOGRAMI, 48 pages.

Communauté de communes Loches Sud Touraine, étude réalisé par le bureau d'Etudes AQUASCOP BIOLOGIE. Dossier préalable à la Déclaration d'Intérêt Général (D.I.G), l'Autorisation Environnementale, Installations, ouvrages, travaux et activités (2018).

Communauté de communes de la Touraine du Sud. « Etude complémentaire de restauration de la continuité écologique de la Claise et de ses affluents en Indre-et-Loire », novembre 2012.

ECOGEA. « SUIVI DE LA COLONISATION DU BASSIN DU CHER PAR L'ANGUILLE - Année 2020 et comparaison aux campagnes précédentes », février 2021.

Fédération de Pêche et de Protection du milieu aquatique d'Indre-et-Loire. « EXPERTISE DES OBSTACLES A LA MIGRATION DE L'ANGUILLE SUR LA CLAISE EN INDRE ET LOIRE », avril 2004.

Girard, P., Elie, P., 2007. Manuel d'identification des principales lésions anatomo-morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles (No. Etude CEMAGREF n°110). CEMAGREF - Association "Santé Poissons Sauvages," Bordeaux.

Keith, P., Poulet, N., Denys, G., Changeux, T., Feunteun, E., Persat, H., 2020. Les poissons d'eau douce de France, 3ème édition. ed, Collection inventaires et biodiversité. Biotope Editions, Mèze - Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Lafage Denis, 2022. Protocole de suivi du front de colonisation de l'anguille sur les bassins de la Loire et côtiers vendéens. Tableau de bord Anguille LOGRAMI, 26 p.

Laffaille P, Briand C, Fatin D, Lafage D, Lasne E, 2005. Point sampling the abundance of European eel (*Anguilla anguilla*) in freshwater areas. 23 pages.

Moriarty, C. & Dekker, W., 1997. "Management of the European Eel". 59 pages.

8. Annexes

Annexe 1: Fiche terrain original

FICHE TERRAIN ANGUILES

Bassin Cours d'eau Station

Commune Date Coordonnées (Lambert 93)

Anguilles Capturées (Nombre par classe de taille et par EPA)																															
Classe de taille	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Qualité habitat *																															
< 150 mm																															
150 – 300 mm																															
300 – 450 mm																															
> 450 mm																															
Anguilles Ratées (Nombre par classe de taille et par EPA)																															
Classe de taille	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
< 150 mm																															
150 – 300 mm																															
300 – 450 mm																															
> 450 mm																															

*Qualité Habitat : 0 = sans abri, sable, béton, dalle
1 = (Blocs et gros Galets + autres abris) <50% **OU** Autres abris > 30%
2 = Blocs et gros Galets > 50% **OU** (Blocs et gros Galets + Autres abris) > 50%

Bilan :

Nombre de points de pêche	
Nombre d'anguilles capturées	
Nombre d'anguilles ratées	

Légende :

Description des habitats

Facès (%) (total = 100%) Cascade Rapide Radier Plat courant Plat lent Profond

Substrat (%) (total = 100%) Vase Sable Gravier Galets Blocs Autres :

Présence habitats piscicoles Racines Végétation du lit Sous-berges Bois mort Blocs Autres :

Végétation aquatique (%) Hélophyte Hydrophyte fixe Hydro flottante Algue filamenteuse Autres :

Ombre (%) Température (°C)

Caractéristiques de la station

Occupation du lit majeur (%) (total = 100%) Culture Espace vert Forêt Prairie Urbain

Largeur (m) Profondeur (cm) Longueur (m)

Autres espèces

Codes Espèces								

BIOMETRIE ANGUILLES

* photographier les pathologies observées

N°	Taille (mm)	Présence de pathologie *
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

N°	Taille (mm)	Présence de pathologie *
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		

REMARQUES

N°	Taille (mm)	Présence de pathologie *
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		

N°	Taille (mm)	Présence de pathologie *
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		

REMARQUES

Annexe 2: Franchissabilité des ouvrages par l'anguille selon l'étude d'Aquascop 2012 et la Fédération d'Indre et Loire 2004

Site d'étude	Stations	Franchissabilité (cf Aquascop)	Franchissabilité (cf étude Fédération 37 2004)
Rives Aval		NE	NE
Rives Amont	Complexe	3	2
Les Forges		4	4
Déversoir Abilly	Les Marches	4	4
Moulin d'Abilly	Complexe	4	4
Cuffou	Moulin passage roue	4	3
	Moulin Déversoir aval		
	Moulin Déversoir médian		
	Moulin Déversoir amont		
	Grand Déversoir Amont	3	
Le Petit Paulmy	Déversoir aval	1	1+
	Déversoir amont		
Moulin Neuf	Passage roue	NE	2+
	Gué	2	2+
	Déversoir	3	1
	Sortie étang	NE	NE
Clapet Les Vallées		4	4
Moulin de la Marche	Seuil aval	4	4
	Vanne Moulin	3	3
	Déversoir Moulin		
Pont d'Etableau		2	2-
Clapet de Chaumussay		4	4
Humeau	Pont Humeau	3	2-
	Moulin passage roue	4	4
	Moulin déversoir	4	
	Déversoir amont	4	
	Vanne amont	4	

Note	
NE	Non évalué
0	Absence d'obstacle
1	Franchissable
2	Franchissable temporairement
3	Difficilement franchissable
4	Très difficilement franchissable
5	Infranchissable total

Annexe 3: Données brutes des débits moyens journaliers de la Claise au Grand-Pressigny
(source: Banque Hydro)

Date	Débit (en m³/s)	Date	Débit (en m³/s)
01-mai-23	2,29	08-juin-23	1,07
02-mai-23	2,13	09-juin-23	1,05
03-mai-23	2,02	10-juin-23	1,12
04-mai-23	2,18	11-juin-23	1,17
05-mai-23	2,13	12-juin-23	1,11
06-mai-23	2,12	13-juin-23	1,03
07-mai-23	2,37	14-juin-23	0,97
08-mai-23	2,73	15-juin-23	0,89
09-mai-23	2,70	16-juin-23	0,84
10-mai-23	3,38	17-juin-23	0,73
11-mai-23	4,20	18-juin-23	0,77
12-mai-23	4,42	19-juin-23	0,97
13-mai-23	4,10	20-juin-23	1,13
14-mai-23	6,20	21-juin-23	1,13
15-mai-23	4,20	22-juin-23	1,28
16-mai-23	3,55	23-juin-23	1,80
17-mai-23	3,09	24-juin-23	1,51
18-mai-23	2,69	25-juin-23	1,14
19-mai-23	2,33	26-juin-23	1,04
20-mai-23	2,24	27-juin-23	0,98
21-mai-23	2,12	28-juin-23	0,89
22-mai-23	2,03	29-juin-23	0,91
23-mai-23	1,96	30-juin-23	0,88
24-mai-23	1,87	01-juil-23	0,90
25-mai-23	1,75	02-juil-23	0,86
26-mai-23	1,65	03-juil-23	0,83
27-mai-23	1,60	04-juil-23	0,87
28-mai-23	1,56	05-juil-23	0,90
29-mai-23	1,48	06-juil-23	0,81
30-mai-23	1,44	07-juil-23	0,77
31-mai-23	1,41	08-juil-23	0,72
01-juin-23	1,34	09-juil-23	0,69
02-juin-23	1,28	10-juil-23	0,67
03-juin-23	1,25	11-juil-23	0,64
04-juin-23	1,29	12-juil-23	0,65
05-juin-23	1,37	13-juil-23	0,62
06-juin-23	1,22	14-juil-23	0,62
07-juin-23	1,14	15-juil-23	0,62

Annexe 4: Données brutes concernant le nombre d'EPA, le nombre d'anguilles et l'IAA par ouvrages au sein des complexes et par classe de taille.

Site d'étude	Stations	EPA	Nb Anguille					IAA				
			< 150 mm	150-300	< 300	>300	Total	< 150 mm	150 - 300	< 300	>300	Total
Rives Aval		10	2	11	13	3	14	0,2	1,1	1,3	0,3	1,4
Secteur Libre		30	6	46	52	6	52	0,2	1,5	1,7	0,2	1,7
Rives Amont	Déversoir	13	1	2	3	2	4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
	Turbine + vanne	12	2	3	5	2	5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4
	Complexe	25	3	5	8	4	9	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4
Les Forges		17	0	8	8	2	10	0,0	0,5	0,5	0,1	0,6
Déversoir Abilly		15	13	31	44	17	48	0,9	2,1	2,9	1,1	3,2
Moulin d'Abilly	Clapet	18	14	22	36	18	40	0,8	1,2	2,0	1,0	2,2
	Bras Moulin 1rd	11	1	11	12	1	12	0,1	1,0	1,1	0,1	1,1
	Bras Moulin 2 rg	5	0	16	16	0	16	0,0	3,2	3,2	0,0	3,2
	Complexe	34	15	49	64	19	68	0,4	1,4	1,9	0,6	2,0
Cuffou	Moulin passage roue	4	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moulin Déversoir aval	6	2	3	5	2	5	0,3	0,5	0,8	0,3	0,8
	Moulin Déversoir médian	10	3	9	12	3	12	0,3	0,9	1,2	0,3	1,2
	Moulin Déversoir amont	7	6	10	16	6	16	0,9	1,4	2,3	0,9	2,3
	Grand Déversoir Amont	12	2	29	31	3	32	0,2	2,4	2,6	0,3	2,7
	Complexe	39	13	51	64	14	65	0,3	1,3	1,6	0,4	1,7
Le Petit Paulmy	Déversoir aval	7	0	0	0	1	1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
	Déversoir amont	5	1	1	2	2	3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
	Complexe	12	1	1	2	3	4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
Moulin Neuf	Passage roue	4	0	4	4	0	4	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0
	Gué	6	1	9	10	1	10	0,2	1,5	1,7	0,2	1,7
	Déversoir	5	0	1	1	0	1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2
	Sortie étang	5	0	2	2	2	4	0,0	0,4	0,4	0,4	0,8
	Complexe	20	1	16	17	3	19	0,1	0,8	0,9	0,2	1,0
Clapet Les Vallées		16	12	50	62	12	62	0,8	3,1	3,9	0,8	3,9
Moulin de la Marche	Seuil aval	10	5	17	22	5	22	0,5	1,7	2,2	0,5	2,2
	Vanne Moulin	9	6	13	19	6	19	0,7	1,4	2,1	0,7	2,1
	Déversoir Moulin	4	0	3	3	0	3	0,0	0,8	0,8	0,0	0,8
	Complexe	23	11	33	44	11	44	0,5	1,4	1,9	0,5	1,9
Pont d'Etableau		30	0	11	11	5	16	0,0	0,4	0,4	0,2	0,5
Clapet de Chaumussay		20	0	71	71	22	93	0,0	3,6	3,6	1,1	4,7
Humeau	Pont Humeau	20	0	13	13	16	29	0,0	0,7	0,7	0,8	1,5
	Moulin passage roue	6	0	14	14	0	14	0,0	2,3	2,3	0,0	2,3
	Moulin déversoir	11	0	1	1	0	1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
	Déversoir amont	15	0	10	10	0	10	0,0	0,7	0,7	0,0	0,7
	Vanne amont	4	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Complexe	56	0	38	38	16	54	0,0	0,7	0,7	0,3	1,0