



Source photo : CCTP

Inventaire de la piscifaune de l'Étang du Moulin Neuf – Réserve naturelle régionale des « Landes, prairies et étangs de Plounérin » - Côtes d'Armor

Rapport final

Juillet 2020



Références FISH-PASS

Titre court :	Inventaires piscicoles – Étang du moulin Neuf
Référencement étude :	BIO2020FB11

Modifications et mises à jour

Indice d'évolution	Date de version	Chef de projet	Rédaction	Relecture
V1a	30/07/2020	Florian BONNAIRE	Florian BONNAIRE	Fanny MOYON Fabien CHARRIER
V1 b	30/10/2020	Fabien CHARRIER	Fabien CHARRIER	

Citation

FISH-PASS (2020). Inventaire de la piscifaune de l'Étang du Moulin Neuf – Réserve naturelle régionale des « Landes, prairies et étangs de Plounérin » - Côtes d'Armor. – Rapport final. 39 p
--

Références client

Maître d'ouvrage de l'étude :	Lannion Trégor Communauté
Personne ressource :	David MENANTEAU

Sommaire

Sommaire	2
Table des figures	3
Table des tableaux	4
1 Contexte et objectifs	5
1 Présentation du site de pêche et des opérations	6
2 Inventaires piscicoles – Méthodologie	7
2.1 Pêche à l'électricité	7
2.1.1 Principe des pêches par point	8
2.1.2 Organisation du chantier d'échantillonnage	9
2.2 Méthode de pêche aux verveux	10
2.2.1 Mise en œuvre	11
2.2.2 Moyens humains	11
2.2.3 Positionnement des verveux	11
2.3 Traitement des captures	11
2.4 Traitement des données	12
2.4.1 Statuts des espèces	12
2.4.2 Caractéristiques et qualité du peuplement piscicole	13
3 Résultats	14
3.1 Milieu physique	14
3.1.1 Profondeurs relevées	14
3.1.2 Substrat principal	14
3.1.3 Types d'habitats	15
3.1.4 Mesures physico-chimiques	17
3.2 Résultats des inventaires	18
3.2.1 Espèces capturées : statuts, biologie et exigences	18
3.2.2 Pêche aux verveux	20
3.2.3 Pêche électrique : peuplement pisciaire de la zone rivulaire	23
3.2.4 Peuplement global de l'étang de Moulin Neuf	25
3.3 État sanitaire des poissons	29
3.4 Bathymétrie du bassin	30
3.5 Gestion halieutique	31
4 Conclusion et perspectives de gestion	32
5 Bibliographie	37
Annexe 1 : Cartes de localisation des captures par espèce en pêche à l'électricité	38

Table des figures

Figure 1 : Localisation de l'étang du Moulin Neuf (source du fond de carte : Géoportail).....	6
Figure 2 : Principe régissant la définition d'une unité ponctuelle d'échantillonnage autour du point d'impact (XP T 90-383).....	8
Figure 3 : Inventaire piscicole par prospection partielle non praticable à pieds (FISH-PASS).....	10
Figure 4 : Inventaires piscicoles aux verveux sur l'étang de Moulin Neuf (Fish Pass)	10
Figure 5 : De gauche à droite et de haut en bas : habitats de type nénuphars en pleine eau, hydrophytes (ex : potamots) proches des berges, hélophytes en berge, enrochements proches des berges, litière et absence d'habitat avec seulement du limon.....	15
Figure 6 : Types d'habitats rivulaires rencontrés avec capture ou non sur l'étang du moulin Neuf (Fish-Pass) ...	16
Figure 7 : Mesure de la transparence avec disque de Secchi sur l'étang de Moulin Neuf.....	17
Figure 8 : Profil physico-chimique de l'Etang de Moulin Neuf (26/05/20 - 9:30).....	17
Figure 9 : De gauche à droite et de haut en bas, anguille européenne, jeune anguille européenne, brocheton, gardon, brème commune, perche, tanche, biométrie sur des rotengles (FISH-PASS).....	19
Figure 10 : Localisation des sites de pose des verveux (FISH-PASS)	20
Figure 11 : Photographies lors des relèves des verveux (FISH-PASS).....	22
Figure 12 : Carte de localisation de localisation des points de pêche pour l'inventaire des poissons au niveau du site d'étude en pêche à l'électricité (Source du fond de carte : Orthophotos-google satellite)	23
Figure 13 : Répartition des classes de taille des rotengles (FISH-PASS)	26
Figure 14 : Répartition des classes de taille des brochets (FISH-PASS).....	26
Figure 15 : Répartition des classes de taille des perches (FISH-PASS)	27
Figure 16 : Répartition des classes de taille des anguilles (FISH-PASS)	27
Figure 17 : Distribution taille-poids des anguilles capturées selon deux méthodes d'inventaires	28
Figure 18 : Répartition densitaire par guildes d'habitats (FISH-PASS)	28
Figure 19 : Répartition densitaire par guildes trophiques (FISH PASS).....	28
Figure 20 : Répartition densitaire par guildes de reproduction (FISH-PASS).....	29
Figure 21 : Exemple de pathologies observées lors de l'échantillonnage. De haut en bas et de gauche à droite: Erosion cutanée sur un brocheton, grosseur excroissance sur une tanche, ulcère sur un brochet adulte, ulcère hémorragique sur une petite anguille (Fish-Pass).....	30
Figure 22 : Illustrations de l'évolution des niveaux d'eau entre début et fin mai 2020 suite à l'ouverture du vannage (Fish-Pass)	31
Figure 23 : Présence de nombreux habitats disponibles pour les poissons - niveaux d'eau hauts.....	33
Figure 24 : A gauche, chute résiduelle en aval du passage busé et à droite petite chute résiduelle en aval de la seconde ouverture circulaire au niveau du vannage (Fish-Pass).....	35

Table des tableaux

Tableau 1 : Résultats des mesures de profondeur (FISH-PASS).....	14
Tableau 2 : Résultats des mesures de substrat (FISH-PASS).....	14
Tableau 3 : Résultats des observations d'habitats (FISH-PASS)	15
Tableau 4 : Paramètres physicochimiques	17
Tableau 5 : Liste des espèces de poissons capturées dans l'étang de Moulin Neuf	18
Tableau 6 : Statuts des espèces rencontrées (FISH-PASS)	18
Tableau 7 : Données de pose des verveux (FISH-PASS)	20
Tableau 8 : Résultats des inventaires aux verveux par espèce (FISH-PASS)	21
Tableau 9 : Résultats des captures par verveux (FISH-PASS).....	21
Tableau 10 : Taille des poissons capturés aux verveux	22
Tableau 11 : Résultats des inventaires en pêche électrique par espèce (FISH-PASS)	24
Tableau 12 : Résultats des inventaires de l'étang de Moulin Neuf tous types d'inventaires confondus (FISH-PASS)	25
Tableau 13 : Structuration du peuplement piscicole de l'étang de Moulin Neuf (FISH-PASS).....	25
Tableau 14 : Nombre d'individus par espèce et par type de pathologie	30

1 Contexte et objectifs

Le peuplement piscicole de l'Étang du Moulin Neuf à Plounérin (22) est à ce jour mal connu. En effet, aucune étude spécifique n'a été menée sur ce groupe depuis son acquisition par la collectivité. Si aujourd'hui des brochets sont encore pêchés, leur abondance et leur taille semblent avoir diminuées (communications personnelles de pêcheurs). Gardons (*Rutilus rutilus*) et perches (*Perca fluviatilis*) sont encore régulièrement prélevés. L'étang est déclaré en seconde catégorie piscicole alors que le fleuve Yar qui le traverse est lui déclaré en première catégorie.

L'objectif de l'étude est de mieux connaître les espèces de poissons présentes sur le site (espèces, classes d'âges, taille, abondance, état sanitaire...).

Cette étude doit également permettre d'apporter des éléments de réponse sur différentes hypothèses et observations partagées par le gestionnaire et ses partenaires :

- Le stade d'envasement avancé de l'étang et le marnage mené sur le site (niveau d'eau bas en mai/juin) impacte potentiellement les populations de poissons sur le site. Une dizaine de brochets de tailles conséquentes (plus de 1 mètre pour la plupart) ont été retrouvés morts lors de l'été 2016 (suite à un épisode de canicule). Le gestionnaire se questionne sur l'état de la population de brochets, et notamment sur la présence de géniteurs en nombre et en bon état de santé.
- La gestion des niveaux d'eau par l'ouverture complète d'une vanne doit permettre à l'anguille européenne de remonter le cours d'eau dans l'étang. La présence de l'anguille est-elle avérée à l'amont de la vanne ? Dans quelle mesure l'ouvrage reste-t-il limitant ?
- La loutre d'Europe est très présente sur le site. L'évolution de l'Étang pourrait modifier la ressource alimentaire disponible en poissons. L'abondance en poissons serait intéressante à estimer.

Fish-Pass, bureau d'étude spécialisé dans l'étude des peuplements piscicoles des milieux continentaux et côtiers, a été missionné pour réaliser les inventaires de la faune piscicole.

1 Présentation du site de pêche et des opérations

Le site d'inventaire principal est l'Étang de Moulin Neuf situé sur la commune de Plounérin. Sa surface est d'environ 10 hectares. Il est alimenté par le Yar, petit ruisseau d'environ 3-4 mètres de large. Ses niveaux d'eau sont gérés par un système de vannage menant à des variations saisonnières de niveau d'eau. La cartographie ci-dessous permet de localiser le site d'étude.



Figure 1 : Localisation de l'étang du Moulin Neuf (source du fond de carte : Géoportail)

Pour répondre aux objectifs de l'étude, 1 campagne d'inventaire au printemps a été réalisée permettant de faire un inventaire complet (toutes espèces) de l'ichtyofaune et d'évaluer par la même occasion le succès reproducteur de l'espèce brochet (capture des juvéniles de l'année). Les niveaux d'eau de l'étang étaient bas lors de l'intervention, ce qui a permis d'augmenter l'efficacité de capture des espèces et notamment de l'espèce anguille. Une méthode de pêche principale a été mise en œuvre, la pêche à l'électricité, qui a été complétée par des pêches aux verveux :

Méthode d'inventaire :

- Pêches électriques suivant la méthode des échantillonnages ponctuels d'abondance (EPA), répartis de manière systématique à l'échelle du plan d'eau (principalement en berge).
- Pêches aux verveux, méthode complémentaire permettant souvent d'enrichir la liste d'espèces et les connaissances sur les populations d'anguilles et de brochets (cette technique cible de plus gros spécimens avec un impact moindre sur les poissons).

2 Inventaires piscicoles – Méthodologie

La mise en œuvre de deux méthodes complémentaires a été réalisée dans le cadre des inventaires poisson : la pêche à l'électricité et la mise en place de verveux.

2.1 Pêche à l'électricité

Le protocole d'échantillonnage des poissons à l'électricité adopté est conforme aux normes NF T90-344¹, NF T90-383² (mai 2012), EN 14011³ et EN 14962⁴. Il s'appuie également sur le "Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité" (Belliard et al., ONEMA, 2012).

Sur de grands milieux, type plan d'eau, l'échantillonnage par point est souvent privilégié. La prospection est basée sur la mise en œuvre d'unités d'échantillonnage de type ponctuel (pêche stratifiée grand milieu) conformément à la méthode des Échantillonnages Ponctuels d'Abondance (EPA). Dans le cadre de cette étude, le but était de faire un inventaire exhaustif des espèces de poissons présentes sur le site. L'idéal est pour ceci de couvrir l'ensemble des habitats aquatiques présents et localisés à des profondeurs inférieures à 1 m d'eau.

La technique de pêche électrique repose sur l'utilisation d'un courant continu (redressé) fourni par le groupe électrogène (puissance nécessaire de 1 à 12 KW) pouvant aller de 150 à 800 V et de 0,5 à 10 A suivant les caractéristiques physicochimiques de l'eau (conductivité). La cathode est immergée près du groupe, l'anode mobile, reliée au groupe par une bobine de fil de longueur adaptée, étant déplacée par l'opérateur. Lorsque l'opérateur trempe l'anode dans l'eau, il s'établit une différence de potentiel entre les deux électrodes, et le poisson situé dans un rayon de 0,5 à 2 m autour de l'anode (suivant le courant utilisé et la conductivité de l'eau) subit l'action du courant électrique menant à un état de **galvanonarcose** : stimulation des fibres nerveuses et des muscles conduisant à une nage forcée vers l'anode du poisson et à la tétanie. Les poissons peuvent ainsi être capturés à l'aide des épuisettes et stockés dans des viviers, avant d'être pesés et mesurés puis remis à l'eau vivants.

Les pêches électriques en bateau ne permettent pas aisément de sonder les zones centrales profondes, c'est pourquoi l'estimation d'abondance n'est pas réellement possible. Cette méthode permet donc d'établir une description qualitative du peuplement des zones rivulaires prospectées mais non une estimation quantitative fiable.

Le choix des points de pêche est conditionné par l'obligation de prospecter l'ensemble des habitats rivulaires, qu'ils soient biogènes (zones d'hydrophytes et d'hélophytes) ou pas (berges verticales nues) et de respecter une distance inter-point supérieure à 10 m.

¹ NF T90-344 : Détermination de l'Indice Poisson rivière 'IPR'.

² XP T90-383 : Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau.

³ EN 14011 : Echantillonnage des poissons à l'électricité.

⁴ EN 14962 : Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons.

Avantages : méthode non destructive et permettant de coupler les individus échantillonnés avec les données mésologiques habitationnelles ; méthode permettant la capture des espèces difficilement échantillonnables avec d'autres techniques d'inventaire.

Inconvénients : méthode peu efficace en zone profonde (>2m), efficacité de pêche sensible au matériel utilisé et aux réglages de celui-ci.

Le matériel de navigation utilisé est un bateau Zodiac à faible tirant d'eau. Il est équipé pour la pêche à l'électricité d'un groupe électrogène (type EL64-II HANS GRASSL) accompagné d'une anode manuelle de 0,35 m de diamètre et d'une cathode tressée flottante fixée à l'arrière du bateau. La pêche est réalisée au moyen d'une électrode à main manœuvrée par un opérateur placé à l'avant du bateau ou légèrement de côté. Il s'agit de matériel homologué pour la réalisation de pêches électriques dans le milieu naturel conformément à la réglementation en vigueur (article L.436-9 du code de l'environnement, décret 88-1056 relatif à la sécurité des travailleurs utilisant du courant électrique, arrêté du 2 février 1989 pour l'utilisation de matériel de pêche électrique) et faisant l'objet de contrôles réguliers (annuels) par un organisme indépendant afin de détecter les défaillances mécaniques et électriques éventuelles. L'ensemble de l'équipement utilisé respecte les normes **NF EN 60335-2-86** (Règles particulières pour les équipements de pêches électriques) et **EN 14011** (échantillonnage des poissons à l'électricité).

2.1.1 Principe des pêches par point

Cette méthode est basée sur la mise en œuvre d'unités ponctuelles d'échantillonnage inspirées de la méthode des EPA (Nelva et al., 1979 ; Persat et Copp, 1990). Sur ce point précis, dans le cadre de pêches grands cours d'eau, seules les berges, principaux habitats occupés par les poissons, sont échantillonnées (Paillisson et al., 2017).

L'unité d'échantillonnage est une zone ponctuelle correspondant approximativement à un déplacement de l'anode sur un cercle d'environ 1m de diamètre autour du point d'impact de l'anode dans l'eau, sans déplacement de l'opérateur. Pour une électrode de 35 cm, le rayon d'action efficace a été estimé à 1,5 m, depuis le centre de l'anode, soit une surface échantillonnée évaluée à environ 12,5 m². Lors des pêches une épuisette à maille fine a été utilisée.

Les pêches partielles par points ont été réalisées principalement en berge et le cas échéant au niveau d'habitats en pleine eau de type hydrophytes.

Des prospections mixtes (à pied et en bateau), ont été réalisées, associant des zones très peu profondes (accessibles à pied) et des zones plus profondes (accessibles en bateau).

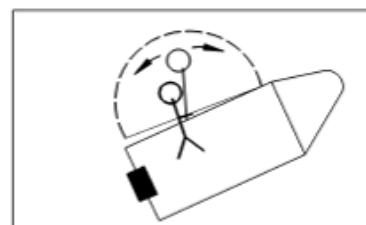


Figure 2 : Principe régissant la définition d'une unité ponctuelle d'échantillonnage autour du point d'impact (XP T 90-383)

Cette méthode consiste à effectuer des échantillons couvrant de faibles surfaces mais nombreux. Elle permet de rendre compte de la diversité des milieux rencontrés et de la variabilité de la réponse du peuplement piscicole à ces milieux. Ce type d'échantillonnage fait abstraction d'habitats a priori et échantillonne le peuplement par points de pêche répartis aléatoirement sur la station en prospectant tous les types d'habitats. Le but est d'être représentatif des habitats disponibles pour les poissons sans priorisation, dans l'objectif de cibler toutes les espèces présentes sur site.

Au regard de la superficie de l'Étang du Moulin Neuf, il a été proposé de répartir de manière systématique (tous les 15-20 m), 75 points d'échantillonnages en pêche à l'électricité, en berge et au niveau d'habitats (hydrophytes) présents en pleine eau. Chaque point d'échantillonnage est pêché pendant 15 secondes minimum et jusqu'à épuisement (capture de tous les poissons présents dans le champ d'action de l'anode).

2.1.2 Organisation du chantier d'échantillonnage

L'organisation du chantier d'échantillonnage est conforme aux préconisations du guide pratique de l'Onema (Belliard et al., Onema, 2012) et aux prescriptions de l'arrêté du 2 février 1989 relatif aux installations de pêche à l'électricité. **Sur le chantier, un référent technique « échantillonnage », expérimenté et compétent est désigné.** Il est garant de la bonne application du protocole ainsi que du respect de la sécurité du personnel. Si le chantier de biométrie est réalisé en parallèle à l'échantillonnage, un second référent technique, compétent et expérimenté est désigné afin qu'il y ait en permanence un référent technique présent sur chacun des chantiers (échantillonnage, biométrie). Lors de la biométrie, Tous les poissons ont identifiés à l'espèce selon les critères de l'Atlas des poissons d'eau douce de France (Keith et Allardi, 2011) à l'exception des très jeunes individus de cyprinidés notamment. Les codes utilisés sont conformes aux codes alternatifs (3 caractères) du référentiel « taxons » du SANDRE.

Les unités d'échantillonnage ont été réparties de manière sub-systématique (c'est-à-dire de manière régulière, mais sans mesure exacte des distances entre les unités d'échantillonnage) sur les zones pêchables du site.

Conformément au « **Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité** » (Belliard et al., Onema, 2012), L'équipage du chantier de pêche est constitué de quatre personnes : un pilote, un agent chargé de la sécurité et des mesures physiques et deux autres agents ; l'un préposé à la capture des poissons à l'aide d'une épuisette à mailles fines, l'autre manœuvrant l'anode. La circulation du courant est commandée par l'agent chargé de la sécurité et de la description des habitats. **4 personnes de Fish-Pass sont intervenues dans le cadre de cette étude, principalement menée à l'aide d'une embarcation.**



Figure 3 : Inventaire piscicole par prospection partielle non praticable à pieds (FISH-PASS)

Enfin, pour mener à bien les inventaires, une demande d'autorisation préfectorale pour pêches scientifiques a été faite par Fish-Pass auprès de la DDTM des Côtes d'Armor. Cette demande a abouti à l'obtention d'un arrêté préfectoral autorisant l'intervention. De plus, des demandes d'autorisation ont également été adressées aux détenteurs des droits pêche, (fédération de pêche 22 et Aappma locale), accompagnées des messages d'information aux acteurs locaux.

2.2 Méthode de pêche aux verveux

Suite aux pêches à l'électricité, ont été réalisées des pêches aux verveux, afin d'enrichir les inventaires piscicoles. En effet, cette technique d'échantillonnage passive est complémentaire de la pêche électrique. Elle permet souvent de compléter la liste des espèces de poissons et d'écrevisses présentes dans un plan d'eau et de capturer de plus gros spécimens, donnant accès à des informations complémentaires sur certaines populations.

Le verveux permet d'échantillonner des espèces benthiques ou pélagiques (en eau relativement peu profonde). Les verveux disposent d'un maillage de 10 mm sur la poche finale.

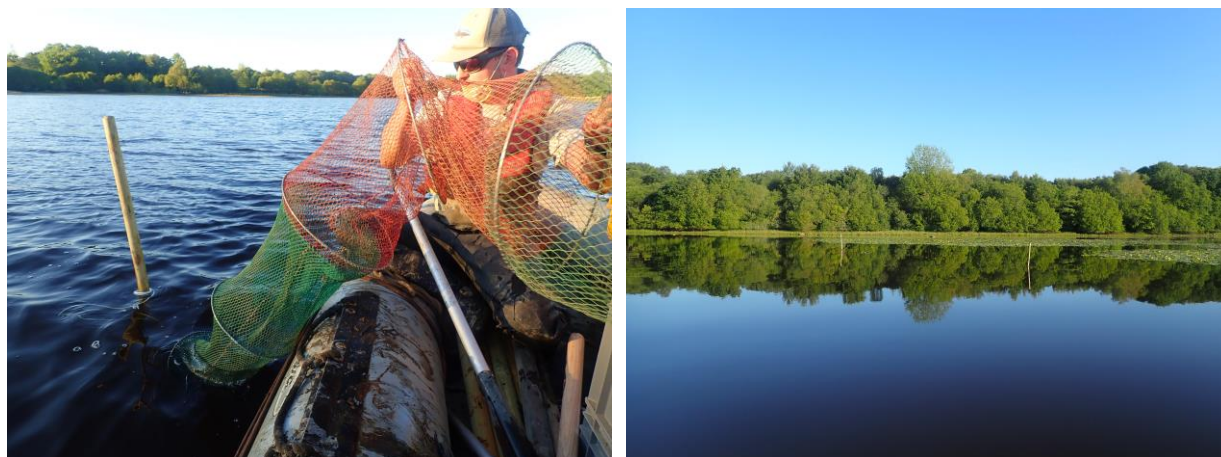


Figure 4 : Inventaires piscicoles aux verveux sur l'étang de Moulin Neuf (Fish Pass)

L'avantage principal et non négligeable de cette méthode d'inventaire est le fait que la mortalité des poissons est nulle à très faible, comparativement à d'autres méthodes plus souvent employées en contexte de plan d'eau comme les filets maillants.

2.2.1 Mise en œuvre

Cinq verveux droits à doubles poches ont été mis en place dans le plan d'eau. Ils ont été installés le soir et relevés le matin afin de pêcher pendant la nuit, le but est de cibler les espèces au déplacement nocturne comme l'anguille mais aussi de plus gros spécimens, moins ciblé lors des pêche à l'électricité. Les verveux ont été fixés à l'aide de pieux.

2.2.2 Moyens humains

La mise en œuvre des pêches aux verveux nécessite 3 personnes lors de la pose : une personne garante de la sécurité et de la conduite de l'embarcation, 2 personnes en charge de l'installation des engins dans l'eau, à l'aide des pieux. Lors de la relève 4 personnes de Fish-Pass sont intervenues, 2 personnes assurant la relève des engins à l'aide d'une embarcation et 2 autres en charge de la biométrie des poissons capturés.

2.2.3 Positionnement des verveux

Dans le cadre de cette étude, il avait été envisagé de positionner des verveux proches de l'exutoire de l'étang et de l'arrivée d'eau, afin de cibler les poissons attirés par ces mouvements d'eau. Cependant les très faibles profondeurs d'eau au niveau de ces sites singuliers n'auraient pas permises un bon fonctionnement des engins. Les verveux ont donc été positionnés dans la zone centrale du plan d'eau, où les profondeurs d'eau étaient juste assez importantes pour assurer le bon fonctionnement des engins. 3 verveux ont été positionnée proche d'habitat de type hydrophytes (nénuphars) et 2 autres au niveau de zones ne présentant pas d'habitats particuliers.

2.3 Traitement des captures

Les poissons capturés font l'objet d'un lot unique correspondant au cumul des poissons capturés sur les différentes unités d'échantillonnage. Ils sont déterminés, triés, mesurés. Les plus grands individus sont pesés individuellement. Les plus petits sont pesés par lot.

Les espèces particulières telles que l'anguille et les carnassiers ou les individus de grandes tailles font l'objet de mesures individuelles systématiques. En revanche, les petites espèces représentées par un grand nombre d'individus, notamment les cyprinidés, sont mesurés par lots de tailles homogènes.

Leur état sanitaire externe est également observé et noté, le cas échéant, suivant la codification indiquée dans le protocole adapté de l'ouvrage « *la santé des poissons sauvages : les codes pathologie, un outil d'évaluation* » (Girard et Elie, 2014), avec deux caractères pour la nature de la pathologie observée, un caractère pour son emplacement sur le corps du poisson et complété par un code d'importance de la pathologie.

2.4 Traitement des données

Les données enregistrées sur le terrain concernant les conditions de pêche, les unités d'échantillonnage et les poissons, sont stockées dans une base de données SIG. De plus l'ensemble des informations de biométrie sont rassemblées dans une base de données sous Excel. Des analyses sont effectuées afin de caractériser le peuplement de chaque station en terme d'effectifs, de biomasse et de classes de taille.

2.4.1 Statuts des espèces

Le peuplement piscicole est caractérisé par le nombre d'espèces qui le compose ainsi que leurs statuts :

- Statuts de conservation :

Liste rouge : certaines espèces de poisson ont des statuts patrimoniaux particuliers du fait de l'état de leur population. Des listes rouges sont donc réalisées localement et/ou au niveau mondial. Les espèces sont codées comme décrits ci-contre.

Pour les espèces introduites, la codification est non applicable (NA). Les informations de codification ont été obtenues sur www.uicn.fr et sur www.uicnredlist.org.

Légende :

■	EX : Eteinte
■	RE : Eteinte en métropole
■	CR : En danger critique d'extinction
■	EN : En danger
■	VU : Vulnérable
■	NT : Quasi menacée
■	LC : Préoccupation mineure
■	DD : Données insuffisantes

- Statuts de protection (législation) :

Les espèces de poissons sont protégées par différents textes législatifs :

La directive « Habitats-Faune-Flore » (1992). Elle vise à assurer la protection et la gestion des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire, dans le respect des exigences économiques, sociales et culturelles. Elle compte plusieurs annexes pouvant concerner les poissons.

- o **Annexe II** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- o **Annexe IV** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- o **Annexe V** : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire, dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

La convention de Washington ou CITES (1973). C'est la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction. Elle compte trois annexes :

- o **Annexe I** : liste des espèces les plus menacées de toutes les espèces animales et végétales couvertes par la CITES.
- o **Annexe II** : liste des espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé.

- o **Annexe III** : la liste des espèces inscrites à la demande d'une Partie qui en réglemente déjà le commerce et qui a besoin de la coopération des autres Parties pour en empêcher l'exploitation illégale ou non durable.

La convention de Berne (1979). Elle engage les signataires à prendre des mesures nécessaires pour assurer la conservation d'espèces animales listées dans deux annexes :

- o **Annexe II** : espèces de faunes strictement protégées,
- o **Annexe III** : espèces de faunes protégées dont toute exploitation est réglementée.

La convention OSPAR (1992). Elle vise à assurer la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est et a pour but d'améliorer la qualité des eaux, la préservation, et la restauration des écosystèmes et des espèces propres au milieu marin, en fédérant les moyens de connaissance et d'action des Parties contractantes. Elle comporte 5 annexes dont l'annexe V faisant la liste des espèces prise en compte par cette convention.

La convention de Barcelone (1995) : les protocoles élaborés dans le cadre de cette convention visent à réduire la pollution en mer Méditerranée et à protéger et restaurer les milieux marins de méditerranée en vue de contribuer à leur préservation durable. Elle comporte 3 annexes dont l'annexe II et III faisant la liste des espèces prise en compte par cette convention.

- o **Annexe II** : Liste des espèces en danger ou menacées,
- o **Annexe III** : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée.

Arrêté du 8 décembre 1988. Cet arrêté fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

Arrêté du 9 juillet 1999. Cet arrêté fixe la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones françaises.

Article R 432-5 du code de l'environnement. Cet article fixe la liste des espèces de poisson, de crustacés et de grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques dans les eaux visées au présent titre et dont l'introduction dans ces eaux est, de ce fait, interdite.

2.4.2 Caractéristiques et qualité du peuplement piscicole

- La structuration du peuplement est caractérisée en termes de guildes trophiques (% des effectifs) et de guildes de reproduction (% des effectifs)
- Afin de visualiser les différentes cohortes d'une même espèce pour se rendre compte de l'aptitude de celle-ci à réaliser localement l'ensemble de son cycle biologique, pour chacune des espèces où plusieurs ont été échantillonnées, sa structure en classes de taille sera établie. Celle-ci nous renseigne sur l'aptitude de l'espèce à se reproduire et à croître localement. La présence de grands géniteurs peut être déduite en comparant la taille maximale observée à la taille maximale attendue (d'après la littérature). Cette étude nous permet d'évaluer la qualité des populations piscicoles.
- Les captures sont exprimées en CPUE (capture par unité d'effort) pour les différentes espèces et en fonction des méthodes de pêche utilisées.

3 Résultats

3.1 Milieu physique

Les relevés d'habitats aquatiques ont été effectués pendant la pêche électrique. Les données récoltées sont les suivantes :

3.1.1 Profondeurs relevées

Le Tableau 1 présente les résultats des mesures de profondeur effectuées lors de la pêche électrique au droit du point d'impact de l'anode (proche de la berge ou en pleine eau). L'étang de Moulin Neuf est caractérisé par des profondeurs très faibles que ce soit en berge ou en pleine eau. En raison de ces très faibles hauteurs d'eau l'accès à la berge était parfois difficile, de plus les habitats étaient souvent absent des berges car exondés suite à l'abaissement du plan d'eau. Ceci explique le plus grand nombre de points réalisés en pleine eau, localisé à plusieurs mètres de la berge ou au niveau d'habitats bien visibles.

Tableau 1 : Résultats des mesures de profondeur (FISH-PASS)

Position du point (nombre de point)	Profondeur moyenne (cm)	Profondeur max (cm)	Profondeur min (cm)
Berge (30)	9	25	5
Pleine eau (45)	25	60	10
Total	19	60	5

3.1.2 Substrat principal

Le Tableau 2 présente les résultats des mesures de substrats effectuées lors de la pêche électrique au droit du point d'impact de l'anode. L'étang de Moulin Neuf est caractérisé par un substrat très homogène en berge et dans le fond, nettement dominé par les substrats fins limoneux. Quelques îlots de substrat minéral sont observés de manière très éparse (gros blocs et granulométrie plus fine de type cailloux/graviers).

Tableau 2 : Résultats des mesures de substrat (FISH-PASS)

	Blocs	Cailloux grossiers	Gravier fins	Limons	Sables
Nombre de point	1	1	3	69	1
Pourcentage (%)	1%	1%	4%	92%	1%

3.1.3 Types d'habitats

Le Tableau 3 présente les résultats des observations d'habitats rivulaires et de pleine eau lors de la pêche électrique. Malgré des zones de berge globalement peu biogènes (à nue) liées à l'abaissement des niveaux d'eau, des habitats bien localisés sont présents dans l'étang et constitués principalement d'hydrophytes. On remarque notamment la présence de larges zones colonisées par des nénuphars jaunes (habitat plutôt de pleine eau). Quelques zones assez restreintes et proches des berges présentent des patches de litière et d'hydrophytes du genre potamogéton. Des hélrophytes étaient également présentes, de type prèle, dont les tiges étaient toujours immergées sur certaines portions de berges.

Tableau 3 : Résultats des observations d'habitats (FISH-PASS)

	Absent	Enrochement	Helophytes	Hydrophytes	Litiere
Nombre de point	7	3	6	52	7
Pourcentage (%)	9%	4%	8%	69%	9%



Figure 5 : De gauche à droite et de haut en bas : habitats de type nénuphars en pleine eau, hydrophytes (ex : potamots) proches des berges, hélrophytes en berge, enrochements proches des berges, litière et absence d'habitat avec seulement du limon

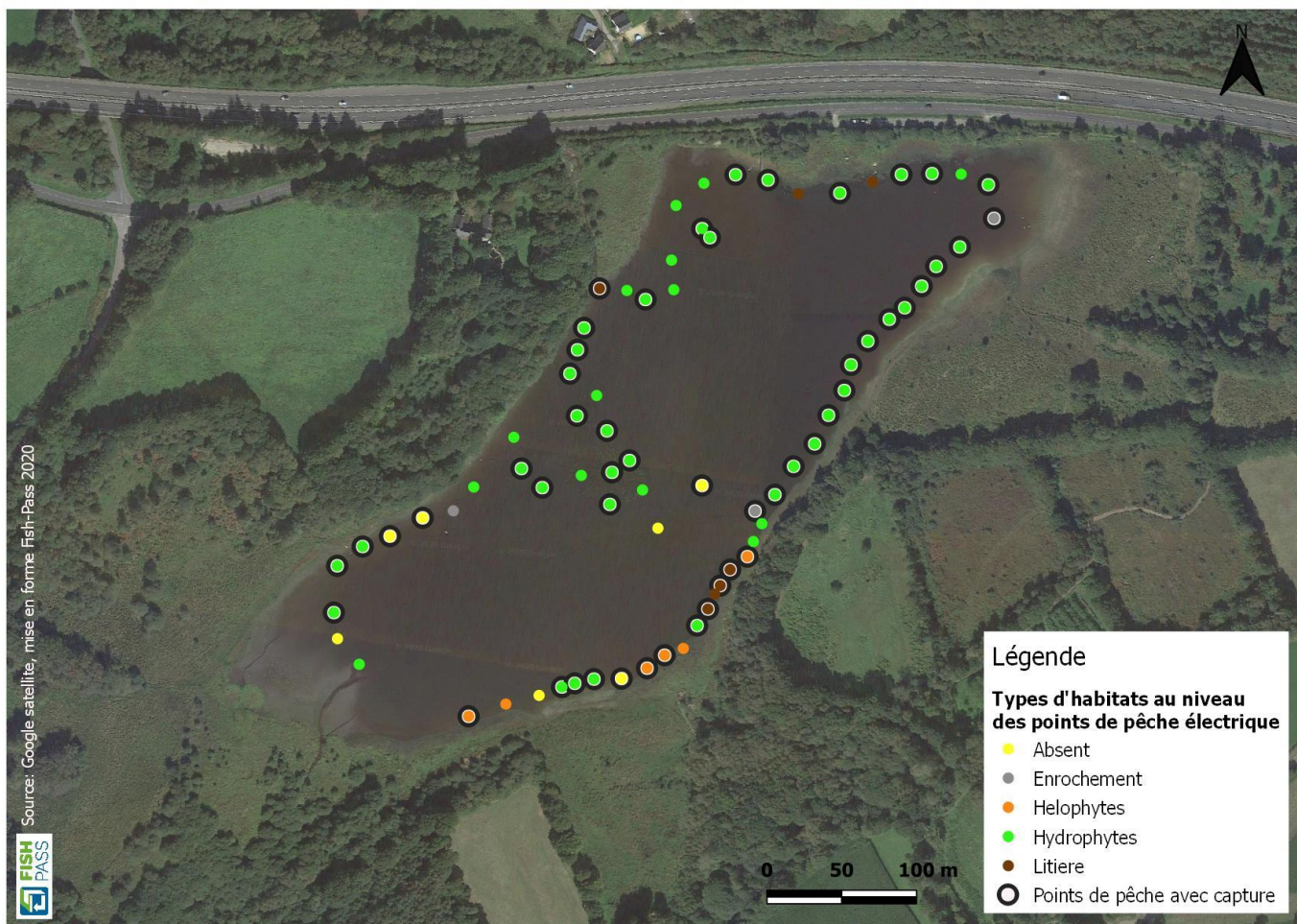


Figure 6 : Types d'habitats rivulaires rencontrés avec capture ou non sur l'étang du moulin Neuf (Fish-Pass)

3.1.4 Mesures physico-chimiques

La transparence de l'eau (mesure effectuée au disque de Secchi) est plutôt faible (0,56 m de moyenne sur 3 répliquats). La mesure de la transparence de l'eau permet d'obtenir une information sur la profondeur de la zone euphotique d'un plan d'eau (2,5 fois la transparence). Dans le cas de l'étang de Moulin Neuf, les hauteurs d'eau maximales étant très faibles, le disque de Secchi était visible presque jusqu'au fond du plan d'eau. La turbidité était faible (17,5 NTU).



Figure 7 : Mesure de la transparence avec disque de Secchi sur l'étang de Moulin Neuf

Tableau 4 : Paramètres physicochimiques

Physico-chimie		
Dates	25/05/2020	26/05/2020
	Soirée	Matin
N° Prélèvement :	365	/
Turbidité (en NTU) :	17,5	/
pH (u pH) :	7,17	/
O2 dissous (mg/L) :	10,8	8,37
Saturation en O2 (%) :	124,3	88,8
Température de l'eau (°C) :	23,4	18,2
Conductivité (µS/cm) :	180	190

Les mesures physico-chimiques indiquent une eau très légèrement basique (pH de 7,17), la conductivité moyenne de 185 µS/cm est assez faible. Un profil physico-chimique a été effectué le 26 mai 2020 à 9h30, après la relève des verveux, ceci afin de vérifier la présence ou non d'une thermocline ou d'une oxycline, phénomènes qui peuvent avoir une influence sur la dispersion des communautés de poissons et nous informer sur l'état et le fonctionnement du milieu. Cette mesure a été effectuée dans la zone la plus profonde du plan d'eau qui était de seulement 0,6-0,7m de profondeur. Les figures suivantes présentent les résultats des mesures d'oxygène et de température.

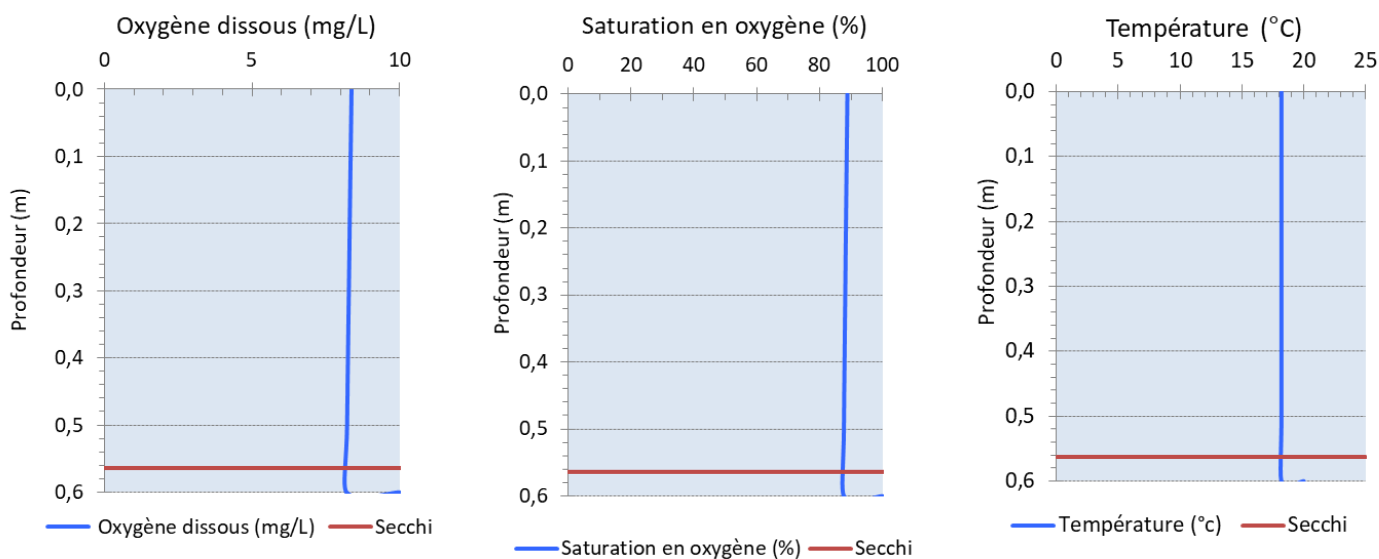


Figure 8 : Profil physico-chimique de l'Etang de Moulin Neuf (26/05/20 - 9:30)

3.2 Résultats des inventaires

3.2.1 Espèces capturées : statuts, biologie et exigences

Grâce aux deux méthodes de pêche, 7 espèces de poissons ont été échantillonnées dans le plan d'eau (Tableau 5). 5 espèces ont été contactées en pêche à l'électricité, l'anguille européenne, le brochet, la perche, le rotengle et la tanche. Quatre espèces ont été capturées à l'aide des verveux dont 2 espèces complémentaires (la brème commune et le gardon) non capturées en pêche électrique. Les espèces brochet et perche n'ont été capturées qu'à l'aide de la pêche électrique. Le statut de conservation et/ou de protection de ces espèces est indiqué dans le Tableau 6 ci-dessous.

Tableau 5 : Liste des espèces de poissons capturées dans l'étang de Moulin Neuf

LISTE FAUNISTIQUE		
ANG	Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>
BRE	Brème commune	<i>Abramis brama</i>
BRO	Brochet	<i>Esox lucius</i>
GAR	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>
PER	Perche	<i>Perca fluviatilis</i>
ROT	Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
TAN	Tanche	<i>Tinca tinca</i>
TOTAL		7

Tableau 6 : Statuts des espèces rencontrées (FISH-PASS)

Code espèce	Nom vernaculaire	Statuts de conservation			Statuts de protection							
		LR - France	LR - Europe	LR - Monde	Directive Habitats	Convention de Washington (CITES)	Arrêté du 08/12/1988	Arrêté du 9 juillet 1999	Arrêté du 21/07/1983	Convention de Berne	Convention OSPAR	Convention de Barcelone
ANG	Anguille européenne	CR	CR	CR		II					V	III
BRE	Brème commune	LC	LC	LC								
BRO	Brochet	VU	LC	LC			X					
GAR	Gardon	LC	LC	LC								
PER	Perche	LC	LC	LC								
ROT	Rotengle	LC	LC	LC								
TAN	Tanche	LC	LC	LC								

- Résultats -

On remarque la présence de l'anguille européenne qui est considérée comme en danger critique d'extinction dans les listes rouges mondiale, communautaire et nationale. Elle est de plus listée à la convention de Washington et de Barcelone.

Le brochet est également répertoriée. Cette espèce est inscrite à la liste des espèces protégées en France (Arrêté du 08/12/1988) et est considérée comme vulnérable en France. La Figure 9 ci-dessous illustre les différentes espèces de poissons capturées lors des inventaires.



Figure 9 : De gauche à droite et de haut en bas, anguille européenne, jeune anguille européenne, brocheton, gardon, brème commune, perche, tanche, biométrie sur des rotengles (FISH-PASS)

3.2.2 Pêche aux verveux

3.2.2.1 Effort de pêche

Cinq verveux benthiques ont été posés dans l'étang de Moulin Neuf le 25 mai 2020. Le Tableau 7 présente l'effort de pêche ainsi que les données de pose des verveux.

Tableau 7 : Données de pose des verveux (FISH-PASS)

N° de verveux	Orientation	Profondeur Min	Profondeur Max	X_L93	Y_L93	Heure de pose 25/05/2020	Heure de relève 26/05/2020	Temps de pose
V-1	Perpendiculaire à la berge le long des nénuphars (NW-SE)	50	40	216312,63	6849506,54	20:40	8:20	12:20
V-2	Parallèle à la berge le long des nénuphars (NE-SW)	60	50	216351,43	6849492,34	20:50	8:30	12:20
V-3	Perpendiculaire berge le long des nénuphars (NW-SE)	55	60	216351,75	6849552,55	21:00	8:50	12:10
V-4	Parallèle à la berge (NE-SW)	50	45	216393,22	6849582,25	21:10	9:00	12:10
V-5	Perpendiculaire à la berge (NW-SE)	45	40	216413,77	6849615,62	21:20	9:15	12:05

Les profondeurs de pose ont été vérifiées à l'aide d'une mire graduée. La hauteur maximale des verveux est de 50 cm de haut. La profondeur maximale observée dans le plan d'eau étant de 60 cm environ, les engins de pêche afflueraient en surface. La Figure 10 présente la localisation des sites de pose des verveux.



Figure 10 : Localisation des sites de pose des verveux (FISH-PASS)

3.2.2.2 Résultat des inventaires aux verveux

Le Tableau 8 ci-dessous présente les résultats des inventaires aux verveux par espèce.

Tableau 8 : Résultats des inventaires aux verveux par espèce (FISH-PASS)

Espèce	Code espèce	Abondance (Nb indiv.)	Biomasse (g)	CPUE (ind/verveux)	Abondance relative	Biomasse relative
Anguille européenne	ANG	41	9619	8,2	93,2%	74,3%
Brème commune	BRE	1	1820	0,2	2,3%	14,1%
Gardon	GAR	1	23	0,2	2,3%	0,2%
Tanche	TAN	1	1482	0,2	2,3%	11,4%
Total	4	44	12944	8,8	100,0%	100,0%

Au total, 44 poissons ont été capturés à l'aide des verveux, pour une biomasse globale de 19,5 kg. Selon cette méthode, le peuplement est dominé par les anguilles (93,2 % du peuplement). Les trois autres espèces capturées, la brème commune, le gardon et la tanche sont représentées par la capture d'un seul individu par espèce. En termes de biomasse, le peuplement est également dominé par l'espèce anguille (74,3%), la brème (14,1%) et la tanche (11,4%). Les prédateurs stricts (perche et brochet) n'ont pas été capturés avec cette méthode.

La CPUE (capture par unité d'effort) globale est de 8,8 individus/verveux, (8,2 anguilles/verveux).

La technique de pêche aux verveux droits est particulièrement adaptée à la capture de l'espèce anguille, qui se déplace souvent la nuit et proche du fond, pour chercher sa nourriture. Dans le cadre des inventaires sur l'étang de Moulin Neuf, les verveux ont permis de pêcher toute la colonne d'eau en lien avec de très faibles hauteurs d'eau. Dans cette configuration, même si ces engins sont moins adaptés aux autres espèces (car positionnés sur le fond), ils étaient ici très pêchant. Le très faible nombre de captures nous renseigne sur de potentielles faibles densités pour les autres espèces que l'anguille.

Le Tableau 9 présente les résultats par verveux. Le nombre de captures par verveux est relativement proche, mise à part pour le verveux 1 qui n'a capturé que trois individus.

Tableau 9 : Résultats des captures par verveux (FISH-PASS)

N° Verveux	Espèces				Nombre de capture	Biomasse totale (g)
	ANG	BRE	GAR	TAN		
V-1	2	1			3	2190
V-2	9			1	10	3283
V-3	9				9	2161
V-4	8		1		9	2405
V-5	13				13	2905
Total général	41	1	1	1	44	12944



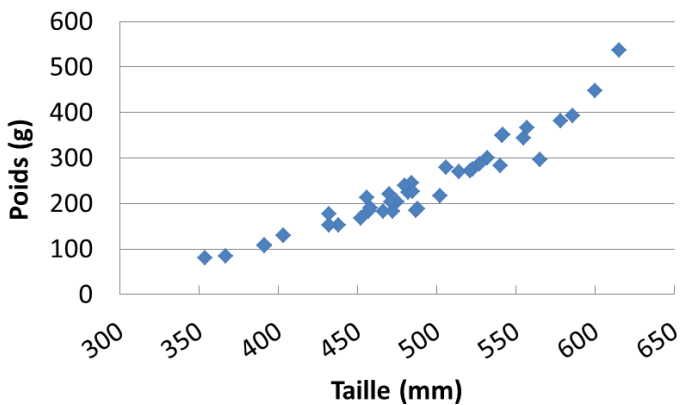
Figure 11 : Photographies lors des relèves des verveux (FISH-PASS)

Tableau 10 : Taille des poissons capturés aux verveux

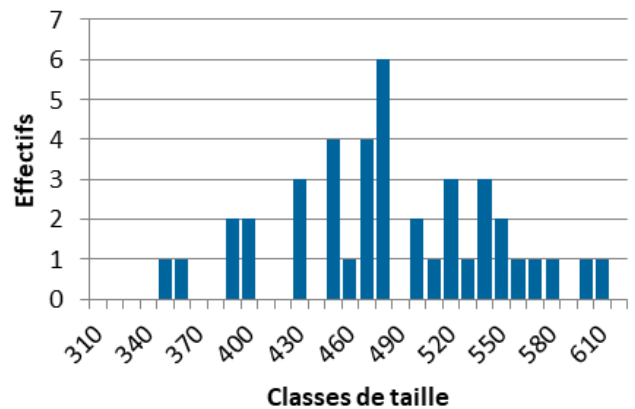
Nom vernaculaire	Code espèce	Nombre mesuré	Taille (mm)			
			Moyenne	Min	Max	Ecart type
Anguille européenne	ANG	41	488	354	615	63
Brème commune	BRE	1	538	538	538	
Gardon	GAR	1	128	128	128	
Tanche	TAN	1	451	451	451	

Ces pêches au verveux ont été efficaces sur l'espèce anguille, montrant la présence d'une population bien établie, avec la capture d'individus dans tous les engins posés. La figure ci-dessous présente la courbe taille poids des individus capturés au verveux, et la répartition en classes de tailles :

Distribution taille/poids des anguilles capturées au verveux



Répartition des classes de taille pour l'anguille européenne (n = 41)



3.2.3 Pêche électrique : peuplement pisciaire de la zone rivulaire

3.2.3.1 Effort de pêche

75 points de pêche électrique ont été réalisés en zone rivulaire sur l'Étang de Moulin Neuf. L'effort global de pêche représente 937,5 m² (surface unitaire 12,5 m²). La Figure 12 présente la localisation des points de pêche. Les résultats des captures par points par espèce sont présentés en annexe 1.

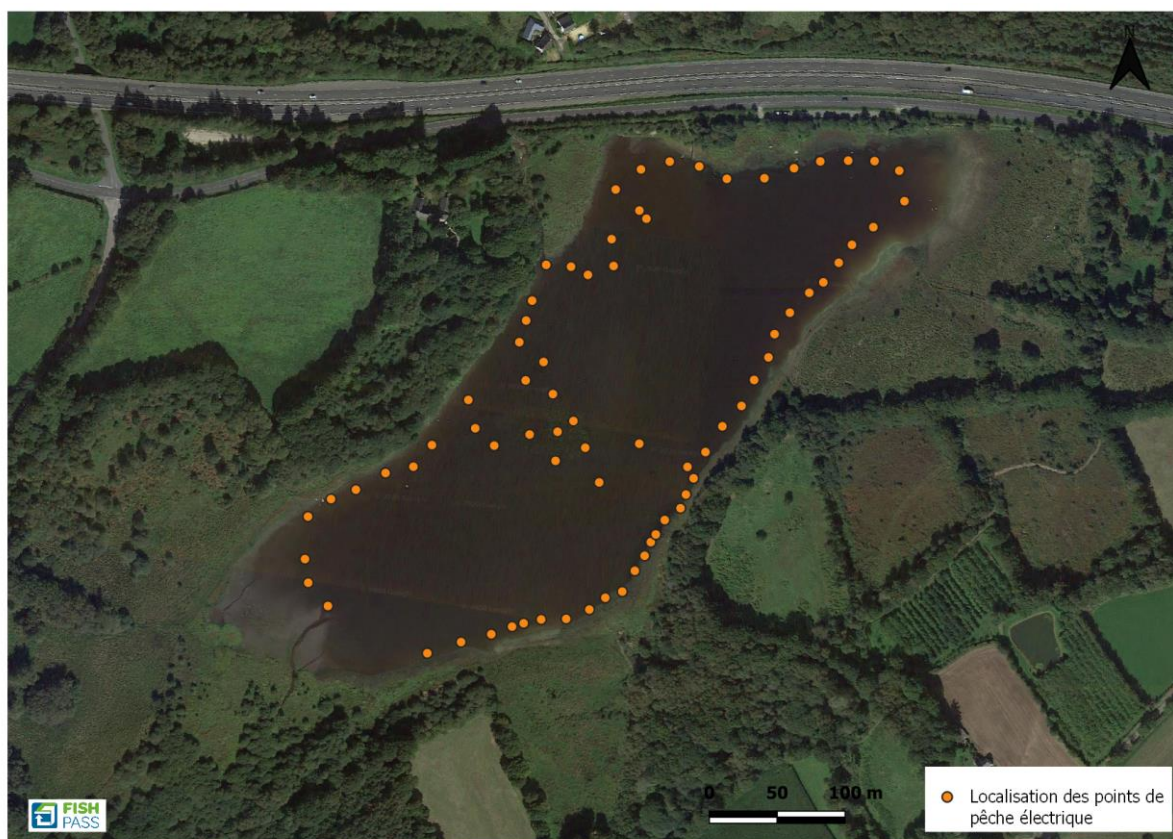


Figure 12 : Carte de localisation de localisation des points de pêche pour l'inventaire des poissons au niveau du site d'étude en pêche à l'électricité (Source du fond de carte : Orthophotos-google satellite)

3.2.3.2 Résultat des inventaires en pêche électrique

Le Tableau 11 présente les résultats des inventaires. Sur 75 points de pêche, 52 ont fait l'objet de capture de poissons. 5 espèces ont été identifiées lors de la pêche électrique. Il est à noter qu'aucune brème ni gardons n'ont été inventoriés en pêche électrique alors que ces deux espèces ont été inventoriées à l'aide des verveux. Cependant il est très probable que les très jeunes cyprinidés non déterminés et capturés lors des pêches appartiennent notamment à ces espèces.

- Résultats -

Tableau 11 : Résultats des inventaires en pêche électrique par espèce (FISH-PASS)

Espèce	Code espèce	Abondance (Nb indiv.)	Biomasse (g)	Densité (ind/100m ²)	Abondance relative	Biomasse relative
Anguille européenne	ANG	17	2682	1,8	6,5%	39,8%
Brochet	BRO	36	2599	3,8	13,8%	38,6%
Cyprinidés sp.	CYP	51	7	5,4	19,5%	0,1%
Perche	PER	145	150	15,5	55,6%	2,2%
Rotengle	ROT	11	113	1,2	4,2%	1,7%
Tanche	TAN	1	1190	0,1	0,4%	17,7%
Total	5	261	6741	27,8	100,0%	100,0%

261 poissons ont été capturés pendant l'inventaire en pêche électrique pour une biomasse globale de 6,741 kg. Le peuplement est dominé en densité par les perches (55,5% du peuplement), dont la population inventoriée était principalement composée de juvéniles de l'année. Un seul individu adulte a été capturé. En terme de biomasse, ce sont les anguilles et brochets qui dominent le peuplement. Pour l'espèce brochet, un seul individu adulte a été capturé dont le poids représente la majeure partie de la biomasse de cette population. Tous les autres brochets capturés étaient des juvéniles de l'année. Les autres espèces inventoriées en pêche à l'électricité sont le rotengle et la tanche, capturées en très faibles effectifs. Des individus juvéniles appartenant à la famille des cyprinidés ont également été capturés sans avoir été déterminés en raison de leur très petite taille. Ces alevins de l'année appartiennent très probablement à l'une ou l'autre des trois espèces de cyprinidés capturés sur sites toutes méthodes confondues, à savoir le gardon, le rotengle ou la brème commune.

La CPUE (capture par unité d'effort) globale est de 3,5 individus /point de pêche.



3.2.4 Peuplement global de l'étang de Moulin Neuf

3.2.4.1 Analyse globale

Les deux méthodes ont permis la capture de 7 espèces de poissons, indiquant une faible diversité spécifique pour un plan d'eau de superficie modérée. L'assemblage du peuplement est typique des étangs peu profonds. Toutefois, des espèces supplémentaires communes des étangs auraient pu être inventoriées telles que la carpe commune, le sandre, la grémille, l'ablette,... (voir annexe 2). En effet, 21 espèces peuvent être retrouvées communément dans les plans d'eau (Argillier et al., 2002). Le total des captures est de 305 individus pour une biomasse totale de 19,7 kg (dominé en densité par les perches : 47,5 % et les anguilles : 19%). Les espèces présentes sont typiques des plans d'eau et/ou des cours d'eau lenticues, avec les cyprinidés d'eau calme plutôt tolérants (brème, gardon, rotengle) accompagnés des prédateurs (brochet, perche et anguille).

Tableau 12 : Résultats des inventaires de l'étang de Moulin Neuf tous types d'inventaires confondus (FISH-PASS)

Espèce	Code espèce	Abondance (Nb indiv.)	Biomasse (g)	Abondance relative	Biomasse relative
Anguille européenne	ANG	58	12301	19,0%	62,5%
Brème commune	BRE	1	1820	0,3%	9,2%
Brochet	BRO	36	2599	11,8%	13,2%
Gardon	GAR	1	23	0,3%	0,1%
Cyprinidés sp.	CYP	51	7	16,7%	0,0%
Perche	PER	145	150	47,5%	0,8%
Rotengle	ROT	11	113	3,6%	0,6%
Tanche	TAN	2	2672	0,7%	13,6%
Total	7	305	19685	100,0%	100,0%

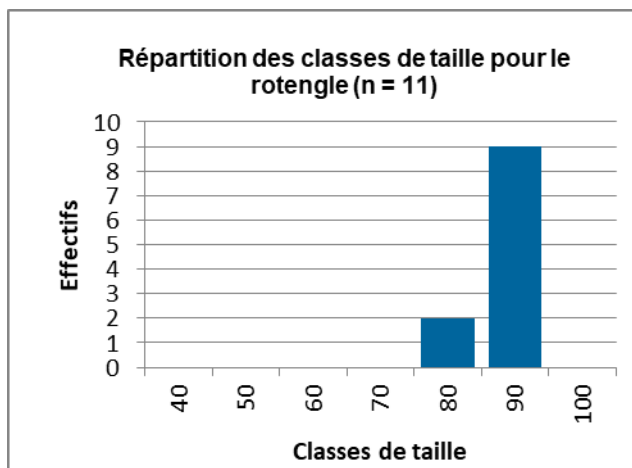
Tableau 13 : Structuration du peuplement piscicole de l'étang de Moulin Neuf (FISH-PASS)

	Abondance
Indice de diversité H'	1,15
Indice d'équitabilité J'	0,59
Nombre d'espèces	7

Avec 7 taxons, le peuplement présente une faible diversité (indice de diversité de 1,15) et l'indice d'équitabilité de 0,59 indique une dominance de certaines espèces (perche notamment). Cette faible diversité semble normale au regard de la localisation géographique du plan d'eau, du type de milieu et de sa localisation en tête de bassin versant. En effet, les espèces les plus classiquement rencontrées en plan d'eau sont présentes. Fait notable, l'absence d'espèces invasives ou exogènes (poisson ou écrevisse), retrouvées presque systématiquement dans les plans d'eau en France.

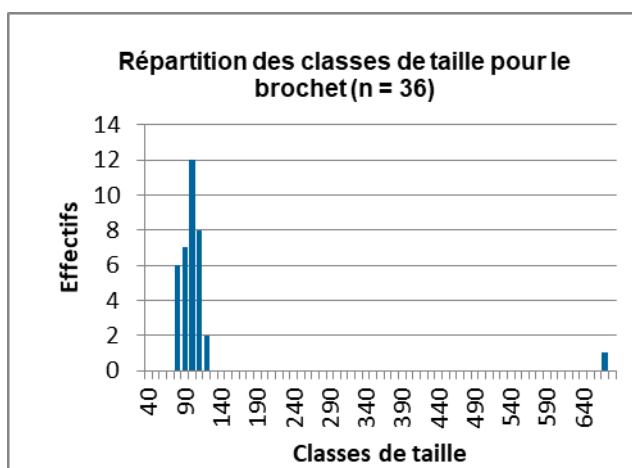
3.2.4.2 Analyse des classes de tailles

L'analyse des classes de taille des espèces les plus représentées fait apparaître :



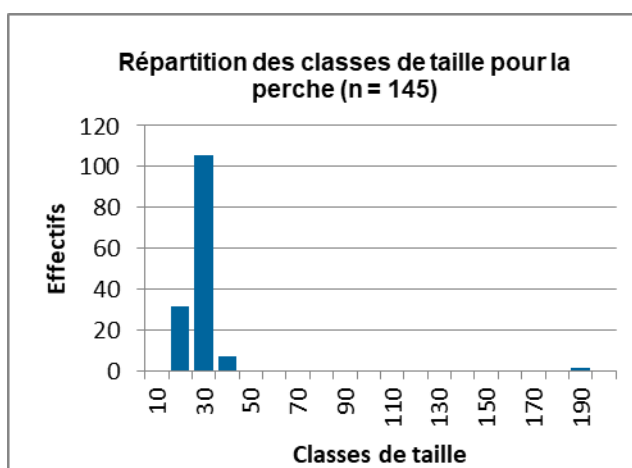
Une cohorte distincte pour le rotengle, avec seulement des individus adultes capturés en pêche électrique. Il est probable que de très jeunes individus de cette espèce aient été capturés, sans avoir pu être identifiés en raison de leur très petite taille.

Figure 13 : Répartition des classes de taille des rotengles (FISH-PASS)



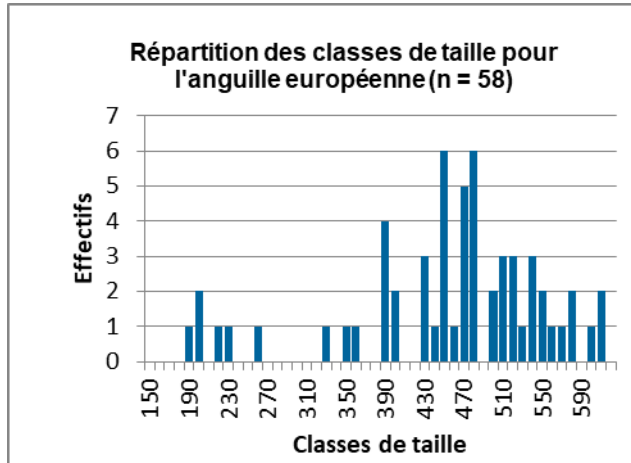
Concernant l'espèce brochet, un nombre relativement important de petits individus (tailles allant de 81 à 127 mm) ont été capturés dans le plan d'eau. Ils font partie de la cohorte dite «0», des juvéniles de l'année, montrant un bon succès reproducteur pour cette espèce. Seul, 1 géniteur de grande taille a été capturé, alors qu'aucune autre cohorte intermédiaire n'a été contactée.

Figure 14 : Répartition des classes de taille des brochets (FISH-PASS)



De très nombreux jeunes individus de perche ont été capturés lors des pêches. Malgré leur très petite taille, l'apparence caractéristique de cette espèce a permis de les identifier. Ceci informe sur le succès de reproduction de l'espèce. Cependant, seul un individu adulte de taille assez modeste a été capturé en pêche à l'électricité. Ceci nous renseigne sur de faibles densités en géniteurs.

Figure 15 : Répartition des classes de taille des perches (FISH-PASS)



L'espèce anguille est bien représentée et assez diversifiée en termes de cohorte dans le plan d'eau. Le plus petit individu capturé mesurait 195 mm et le plus grand 615 mm. Il est difficile pour l'anguille de repérer des cohortes bien distinctes.

Figure 16 : Répartition des classes de taille des anguilles (FISH-PASS)

La répartition en classes de taille met en évidence deux groupes d'anguilles, principalement des jeunes individus autour de 200 mm et des individus plus âgés de taille supérieure à 390 mm. En effet, très peu d'anguilles de taille « moyenne » entre 200 et 390 mm ont été inventoriées. Ces observations pourraient s'expliquer par la gestion hydraulique historique de l'ouvrage. En effet, avant 2015 et probablement depuis avant 2006 de XXXX à XXXX, le niveau d'eau de l'étang était maintenu à l'aide de batardeau, probablement peu franchissable et qui aurait ainsi diminué l'accessibilité du plan d'eau aux anguilles. Depuis 2016, la gestion du plan d'eau est faite via une vanne qui est abaissée annuellement du mois de mai au mois de octobre. Cette gestion plus transparente pourrait ainsi expliquer la présence des quelques jeunes anguilles dans la population.

Toutefois, la population d'anguilles apparaît dominée par de grands individus de tailles supérieures à 400 mm malgré une certaine sélectivité des engins de pêche (verveux). Cela s'explique notamment par le positionnement assez en amont du bassin versant. Toutefois, cette structuration caractérise une population plutôt vieillissante avec un renouvellement assez faible (Laffaille in Germis, 2016). L'âge des anguilles est probablement assez élevé, la croissance moyenne au niveau national étant de 5 cm/an (Adam et al., 2009) et celle du Frémur, petit cours d'eau costarmoricain, d'environ 2,5 cm/an (Charrier et al., 2020). Ainsi, les anguilles les plus âgées pourraient avoir plus de 20 ans. Cette proportion importante d'individus âgés laisse présager un fort déclin de la population dans quelques années.

La Figure 17 ci-dessous présente la distribution taille/poids des anguilles capturées à l'aide des deux méthodes de pêche. Les pêches électriques ont permis d'avoir une bonne idée des classes de taille présentes sur le plan d'eau, autorisant la capture notamment des plus petits individus tout en étant efficace sur des individus de plus grande taille. La méthode de pêche aux verveux nous renseigne dans une certaine mesure sur l'importance de la population en ciblant des individus de plus grande taille (plus grande mobilités, mailles des engins de 10mm). Il semble apparaître que la population d'anguilles est bien en place sur l'étang de moulin Neuf. Sa position en amont du bassin

versant explique notamment la présence de grands individus de cette espèce. La présence de petits individus nous renseigne sur le fait que le site est accessible pour cette espèce.

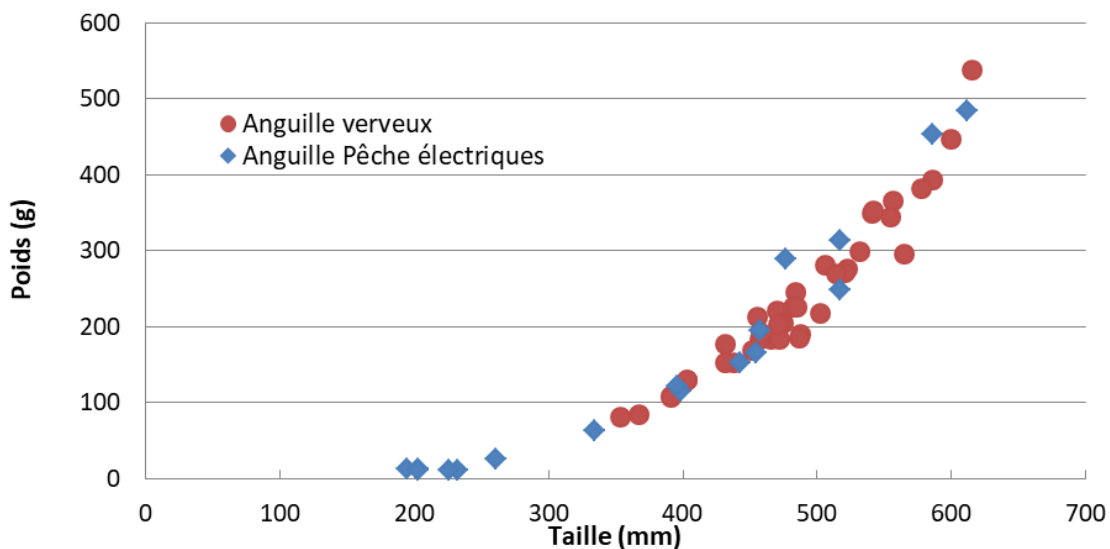


Figure 17 : Distribution taille-poids des anguilles capturées selon deux méthodes d'inventaires

Enfin, pour les espèces tanche, gardon et brème commune, trop peu d'individus ont été capturés pour présenter des répartitions en classes de taille. Pour ces trois espèces, les individus capturés étaient des adultes et de grande taille concernant la brème et la tanche.

3.2.4.3 Répartition par guildes

- Guildes d'habitats et guildes trophiques :

Deux guildes d'habitats sont représentées dans le peuplement en place. Les espèces dites euryèces, qui affectionnent un large spectre d'habitats, aussi bien en milieux lenticques que lotiques, ce sont le brochet, l'anguille, la brème commune ou encore la perche. Ces espèces représentent près de 80 % du peuplement. Puis, plus faiblement représentées, des espèces dites lénitophiles strictes (ayant un preferendum marqué pour les milieux sans courant) représentent 20 % du peuplement, avec la tanche, le gardon et le rotengle, ceci en incluant les cyprinidés juvéniles indéterminés.

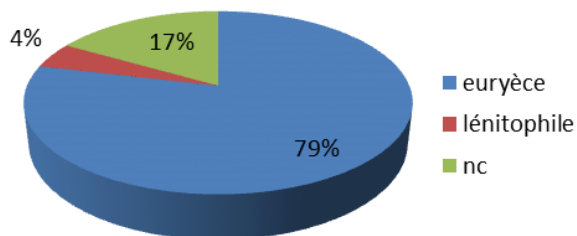


Figure 18 : Répartition densitaire par guildes d'habitats (FISH-PASS)

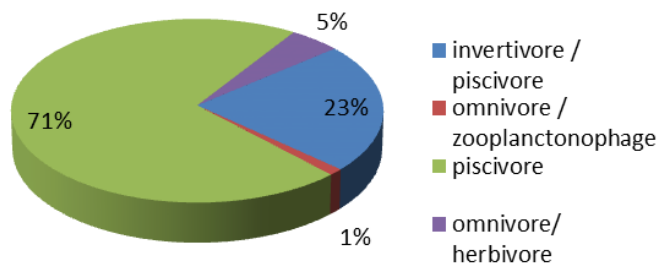


Figure 19 : Répartition densitaire par guildes trophiques (FISH PASS)

Concernant les guildes trophiques, la guildes des piscivores stricts domine (71 % du peuplement global) en lien avec la forte présence de brochet et de perche. L'anguille appartenant aux invertivores / piscivores représentent 23 % du peuplement. Les omnivore/ herbivore sont représentés par le gardon et le rotengle (5 % du peuplement) et enfin les omnivores/ zooplanctonophage sont représentés par la tanche et la brème commune (1 % du peuplement).

- Guildes de reproduction

Le peuplement est réparti en 3 guildes de reproduction. Les espèces phylolithophiles dominant (58 % du peuplement) principalement liée à l'espèce perche. La guildes marine arrive en second (23 %), exclusivement liée à l'espèce anguille, puis la guildes phytophile stricte (rotengle, tanche, brochet) qui représente 19 % du peuplement.

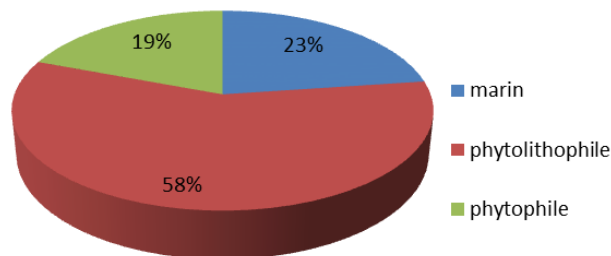


Figure 20 : Répartition densitaire par guildes de reproduction (FISH-PASS)

3.3 État sanitaire des poissons

Sur l'ensemble des captures, à l'exception des anguilles, 2 brochets ont présenté des lésions mineures ainsi qu'une tanche. L'espèce anguille présente des caractéristiques morphologiques (aspect sombre, de très petites écailles, grandes nageoires, etc.) qui permettent de repérer plus facilement et plus distinctement les pathologies, notamment celle de type érosion de la peau. C'est pourquoi il n'est pas rare que de nombreux individus de cette espèce comportent des pathologies alors que les autres espèces n'en présentent que très peu, comme dans le cadre de cet inventaire.





Figure 21 : Exemple de pathologies observées lors de l'échantillonnage. De haut en bas et de gauche à droite: Erosion cutanée sur un brocheton, grosseur excroissance sur une tanche, ulcère sur un brochet adulte, ulcère hémorragique sur une petite anguille (Fish-Pass)

Le tableau ci-dessous présente les pathologies rencontrées par espèce pour tous les individus capturés dans le cadre des deux méthodes d'inventaire. On remarque qu'un grand nombre d'anguilles présentent des pathologies (44 sur 58) mais ces pathologies concernent principalement des érosions, ce qui est assez classique sur cette espèce.

Tableau 14 : Nombre d'individus par espèce et par type de pathologie

Pathologies		Espèces		
		ANG	TAN	BRO
Aspect maigre	AMC	2		
Grosseur/excroissance	AGC		1	
Altération de la couleur	ACC	2		
Erosion tête	ERT	6		
Erosion corps	ERC	25		1
Hémorragie nageoires	HEC1	5		
Hémorragie corps	HEN1	3		
Ulcère hémorragique tête	UHT1			1
Ulcère hémorragique péctorale	UHP1	1		
Total :		44	1	2

3.4 Bathymétrie du bassin

Lors des pêches, la superficie en eau de l'étang faisait environ 8 hectares. Globalement, la profondeur était très faible avec un maximum de hauteur d'eau mesuré à 60 cm au centre du plan d'eau. Ces faibles hauteurs d'eau sont liées notamment à l'abaissement du plan d'eau réalisé chaque année par le gestionnaire du site. Le plan d'eau suit également une tendance naturelle au comblement, ce qui amplifie l'effet de la gestion des niveaux d'eau, sur les hauteurs d'eau. Les photos ci-dessous présentent la différence de niveaux d'eau observée avant l'ouverture des vannes lors d'une visite de site début mai 2020 et après leur ouverture, lors de la réalisation des inventaires poissons fin mai 2020.



Figure 22 : Illustrations de l'évolution des niveaux d'eau entre début et fin mai 2020 suite à l'ouverture du vannage (Fish-Pass)

3.5 Gestion halieutique⁵

La gestion halieutique est confiée à la Fédération de Pêche des Côtes d'Armor. En cohérence avec le statut du site classé Natura 2000, aucune gestion piscicole particulière n'est réalisée sur l'étang de Moulin Neuf à Plounérin. Ainsi, aucun programme de repeuplement ou d'empoissonnement ne sont réalisés sur cet étang. Le site, classé en 2ème catégorie piscicole est ouvert à la pêche. Le prélèvement de poisson est possible dans la limite de la réglementation générale en vigueur, autorisant notamment de conserver 3 carnassiers par jour et par pêcheur, dont 2 brochets maximum et faisant plus de 60 cm de long. La pêche à la carpe de nuit est également autorisée.

⁵ Source : Fédération des Côtes d'Armor pour la pêche et la protection du milieu aquatique

4 Conclusion et perspectives de gestion

L'échantillonnage effectué fin mai 2020 sur l'étang du Moulin Neuf a permis de faire l'inventaire du peuplement pisciaire en place selon deux méthodes complémentaires : la pêche aux verveux et à l'électricité.

Les inventaires se sont déroulés dans de bonnes conditions climatiques et environnementales. Les deux méthodes ont montré une bonne complémentarité (espèce différentes capturées d'une méthode à l'autre). Une diversité assez faible a été observée avec seulement 7 espèces de poissons contactées. Cependant, cette diversité apparaît cohérente, au regard du milieu inventorié (étang), de la localisation géographique du site (Ouest Bretagne) ainsi que de la position du plan d'eau située sur le cours amont du Yar.

305 individus ont été capturés toutes méthodes d'inventaire confondues, pour une biomasse de 19,7 kg. La perche est l'espèce majoritaire en nombre (47,5 % du peuplement) et l'anguille en termes de biomasse (62,5 % de la biomasse totale). Les densités de poissons observées en pêche électrique apparaissent assez faibles, environ 7 ind/100 m², sans prendre en compte les juvéniles de l'année de l'espèce perche et des cyprinidés non déterminés. Ces faibles densités sont confirmées par les pêches au verveux, lors desquelles la capture d'un bon nombre d'anguilles est observée alors que très peu d'individus d'autres espèces ont été capturés.

Le ratio proies-prédateurs est assez équilibré en terme de nombre d'espèces, 3 prédateurs recensés (brochet, perche, anguille) contre 4 proies (rotengle, gardon, tanche, brème). Mais les carnassiers dominent en nombre le peuplement. Les poissons dit fourrage (gardons, rotengles, brèmes, tanches) devraient présenter une abondance plus forte que celle des carnassiers. Un déficit en poissons fourrage peut être mis en avant. Cependant, à l'exception de l'espèce anguille, les individus de brochet et de perche capturés sont principalement des juvéniles de l'année (seul 1 brochet et 1 perche adulte ont été capturés). Très peu de ces juvéniles vont par la suite atteindre l'âge adulte, ramenant le peuplement à un meilleur équilibre prédateur-proie en terme d'abondance. Ces résultats sont liés à la période de pêche réalisée assez tôt dans l'année.

Fait important, l'absence d'espèces de poissons ou d'écrevisses classées nuisibles ou exogènes. La gestion passive du peuplement piscicole du site a certainement contribué à préserver ce milieu de l'arrivée d'espèces exogènes, souvent introduites via des actions d'empoisonnement.

L'espèce carpe manque à l'inventaire, alors que cette dernière est citée dans la liste des espèces présentes sur le site web de la Fédération départementale de pêche. Les techniques de pêche employées n'étaient cependant pas adaptées à la capture de gros poissons souvent caractéristiques pour cette espèce.

En terme d'habitats piscicoles, une faible diversité a été observée lors des inventaires (hauteurs d'eau très faibles et habitats principalement constitués d'hydrophytes de type nénuphars). L'abaissement des niveaux d'eau réalisé peu de temps avant l'inventaire a réduit de manière

importante la disponibilité et la qualité des habitats rivulaires intéressants pour les poissons. L'absence de zones de refuges plus profondes (supérieures à 1 m) est également à signaler. Lorsque les niveaux d'eau sont hauts, les habitats propices à la faune piscicole apparaissent nombreux et diversifiés (Figure 23).



Figure 23 : Présence de nombreux habitats disponibles pour les poissons - niveaux d'eau hauts

Les très faibles hauteurs d'eau observées en période estivale peuvent conduire à une forte augmentation de la température de l'eau. Lors des inventaires réalisés fin mai 2020, l'écart de température d'eau entre le soir et le matin était de plus de 5°C. Ceci s'accompagne d'une diminution importante des concentrations en oxygène dissous dans l'eau, notamment la nuit lorsque les hydrophytes et le phytoplancton n'en produisent plus. Ces phénomènes environnementaux sont très probablement à l'origine des mortalités observées sur de gros spécimens de brochets en 2016. En effet, ces individus ont besoin de trouver des zones refuges en période estivale, ces dernières étant absentes dans l'étang de moulin Neuf au regard des trop faibles profondeurs d'eau.

Globalement, le peuplement piscicole apparaît bon au regard de l'état sanitaire des individus et du nombre d'espèces présentes sur site. Cependant, les densités sont assez faibles, certainement liées aux faibles disponibilités en habitats observés lors de la période estivale, ce qui conduit à :

- Réduire fortement la productivité piscicole du milieu (surface en eau et en habitat limité),
- Augmenter la prédation intra et inter spécifiques,
- Augmenter la prédation d'autres espèces animales sur les poissons,
- Augmenter la pression de pêche,
- Augmenter les risques de mortalité d'individus (géniteurs) lors de période estivales critiques.

L'espèce brochet :

Le site présente un potentiel de frayère important en hiver et au printemps pour le brochet, lié à de larges zones de prairies et végétations herbacées inondées lorsque les niveaux d'eau sont hauts. La présence de juvéniles de brochets capturés en nombre important lors de l'inventaire, démontre la bonne fonctionnalité du site pour la reproduction de cette espèce patrimoniale.

Cependant, l'abaissement des niveaux d'eau à la fin du printemps réduit considérablement la potentialité piscicole du site, qui devient très probablement défavorable au maintien d'une bonne population de brochet. En effet, la réduction importante des niveaux d'eau concentre les poissons et amplifie le phénomène de prédation intra-spécifique. De plus, les habitats disponibles sont considérablement réduits. Les brochetons semblent trouver refuge dans les quelques patches d'hydrophytes restant localisés près des berges. Les plus gros spécimens évoluent dans les parties légèrement plus profondes où les habitats sont peu diversifiés voire absents ; les profondeurs d'eau étant insuffisantes pour le maintien d'une population importante de grands géniteurs. Seul, un brochet adulte a été capturé lors des inventaires, accompagné de juvéniles de l'année. L'absence d'autres cohortes met en avant une population pauvre qui semble limitée par son environnement et les changements importants des niveaux d'eau à l'échelle d'une année.

L'espèce anguille :

La présence d'anguille met en avant une relative accessibilité du site pour cette espèce. Le vannage est laissé ouvert en période estivale pour permettre notamment à cette espèce de coloniser l'étang de Moulin Neuf. Les individus capturés en pêche à l'électricité étaient principalement de grande taille soulignant une population vieillissante avec un renouvellement assez faible avec la présence de quelques jeunes individus (taille proche de 200 mm). Ce constat peut-être lié à l'éloignement du plan d'eau vis-à-vis de l'embouchure du Yar, situé à environ 16 km de la mer, à des problèmes persistants de continuité écologique (ouvrages plus en aval sur le bassin versant, vannage de l'étang difficilement franchissable) ou encore à un faible recrutement naturel sur le bassin versant. La CPUE de 8,2 anguilles par verveux montre cependant une population bien établie dans le plan d'eau mais avec un déclin probable dans les années futures. Cette espèce est moins sensible aux variations de niveaux d'eau que les autres espèces de poissons au regard de son caractère eurycène en termes d'habitat et du fait qu'elle n'utilise pas les milieux dulçaquicoles pour se reproduire (seulement une phase de croissance en eau douce).

Quelques pistes de gestion peuvent être proposées en faveur de la faune piscicole actuellement présente dans le plan d'eau :

- ✓ Le maintien d'un niveau d'eau plus important toute l'année afin de conserver de plus grandes surfaces en habitats rivulaires immergés. Ceci permettrait aux différentes espèces de trouver des zones refuges en période estivale, face à l'augmentation des températures de l'eau et d'améliorer l'état des populations (meilleure diversité des cohortes, augmentation des densités d'individus).

- ✓ Le comblement naturel du plan d'eau est une trajectoire inévitable. Dans le cadre d'une gestion inchangée des niveaux d'eau, un curage partiel du plan d'eau pourrait être envisagé afin de maintenir des zones de profondeurs plus importantes (zone refuge en période estivale). Ces zones profondes apparaissent essentielles au maintien d'une population viable et en bonne santé, notamment pour l'espèce brochet.
- ✓ Concernant l'espèce anguille, la gestion actuelle offre la possibilité à certains individus d'accéder au plan d'eau. Le maintien d'un niveau d'eau plus haut toute l'année ne serait donc pas compatible avec le transit aval-amont de cette espèce, à moins de mettre en place une passe à anguille spécifique, constituée de rampes à brosses au niveau du vannage. Actuellement, des petites chutes résiduelles peuvent toujours limiter le franchissement des individus, localisées en aval du passage busé, (Figure 24), ainsi qu'au niveau l'ouverture circulaire la plus aval présente au niveau du système de vannage de l'étang. Il semble que cette dernière pourrait être facilement effacée afin d'améliorer le franchissement des anguilles au niveau du vannage.

Un suivi à l'aide de flottang pourrait facilement être mis en place en amont et en aval de l'ouvrage (voir Mazel et Fillol (2018), Migado). D'une part ce suivi pourrait préciser le degré de franchissabilité de l'ouvrage par comparaison relative des captures entre l'amont et l'aval. D'autre part, il permettrait de caractériser la dynamique migratoire au niveau de l'ouvrage et ainsi d'affiner les modalités de gestions (période d'ouverture, ...)



Figure 24 : A gauche, chute résiduelle en aval du passage busé et à droite petite chute résiduelle en aval de la seconde ouverture circulaire au niveau du vannage (Fish-Pass)

Dans le cadre de la gestion de sites naturels, il est souvent difficile d'assurer une gestion favorable à tous les groupes d'espèces tout en conciliant tous les usages. Dans le cadre de l'étang de Moulin Neuf, il apparaît que la gestion actuelle des niveaux d'eau ne favorise pas toutes les espèces du peuplement piscicole en place. En effet, la diminution des niveaux d'eau apparaît peu favorable pour l'espèce brochet mais plutôt favorable à l'anguille pour la franchissabilité de l'ouvrage (solution retenue pour permettre à cette espèce d'accéder au site afin de trouver de nouvelles zones de croissance).

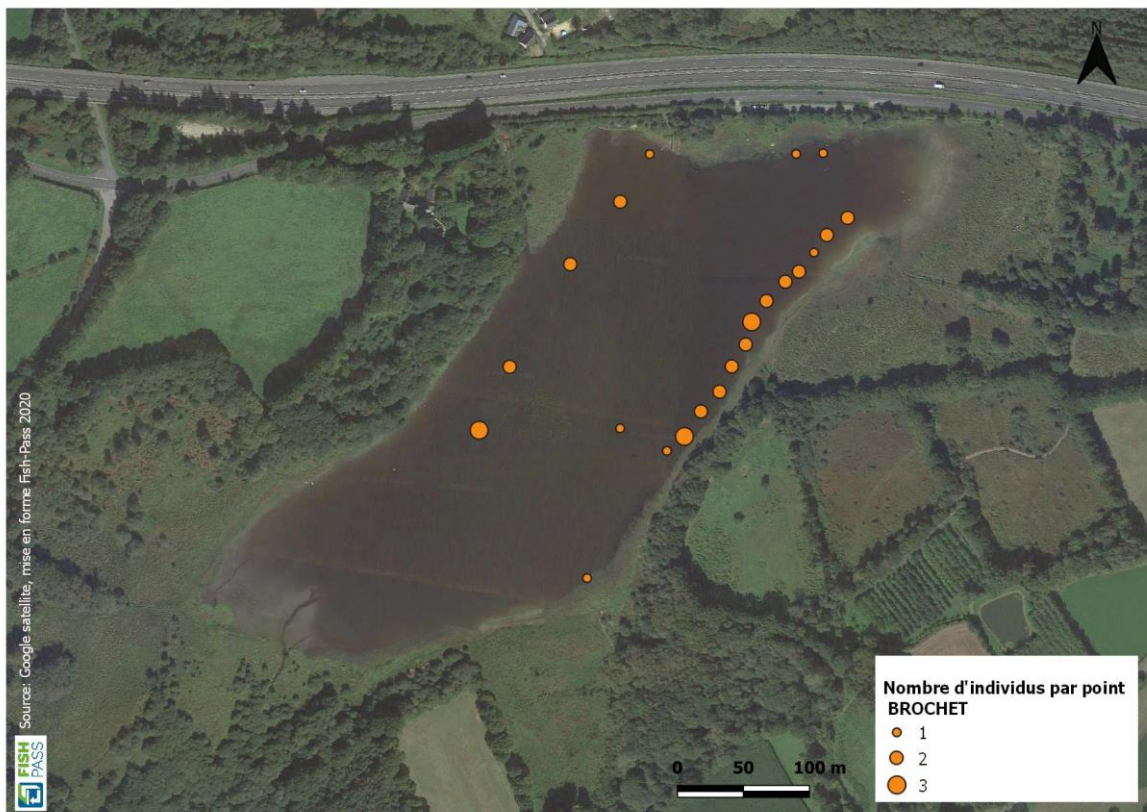
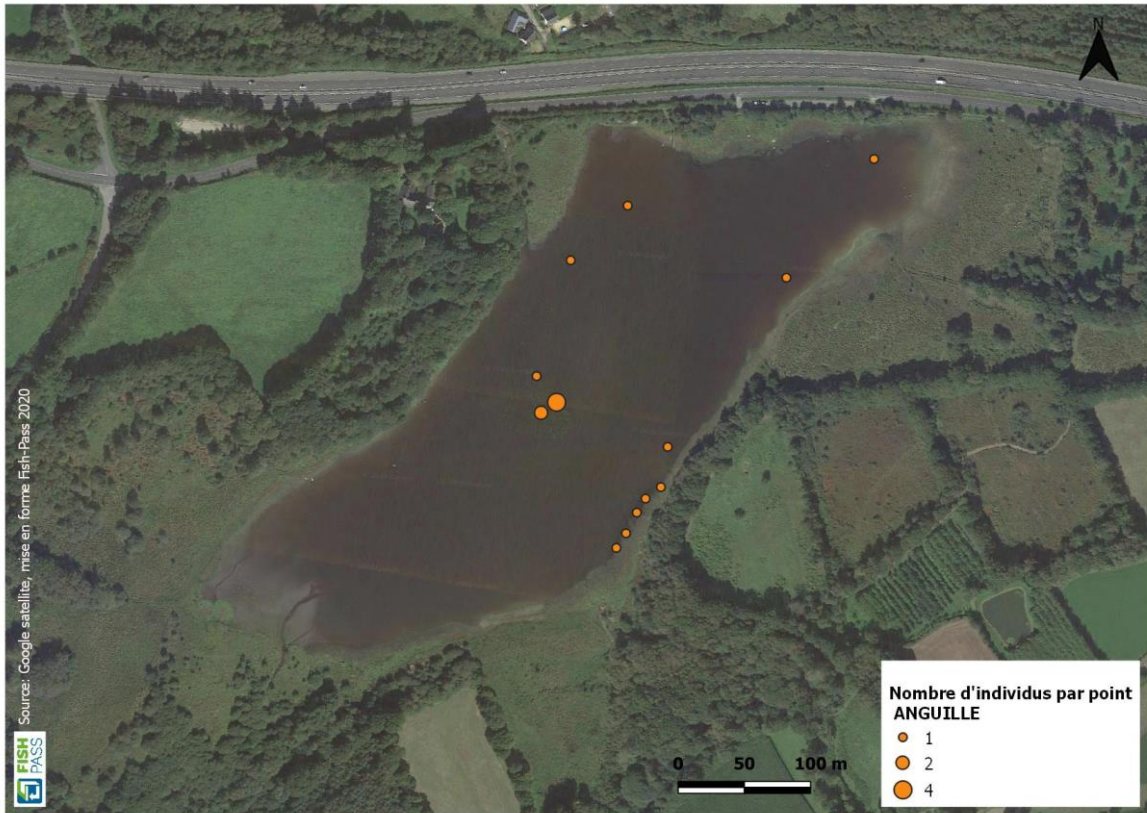
- Conclusion et perspectives de gestion -

De plus, au regard du comblement du site, il est probable que le peuplement piscicole de l'étang de moulin Neuf tende naturellement vers une diminution régulière des densités d'individus, déjà relativement faibles même si la gestion actuelle du site peut amplifier ce phénomène. Il est important ici de rappeler que dans le cadre d'une évolution naturelle du site, un changement total des populations de poissons en place serait observé ; en lien avec la fermeture du milieu et la formation d'un milieu de type cours d'eau, où la productivité piscicole serait naturellement plus faible qu'en contexte de plan d'eau et où l'espèce anguille serait favorisée par rapport à l'espèce brochet. Ceci pourrait aussi avoir un impact sur la population de loutre locale, si cette dernière dépend en grande partie de la ressource piscicole pour son maintien sur site.

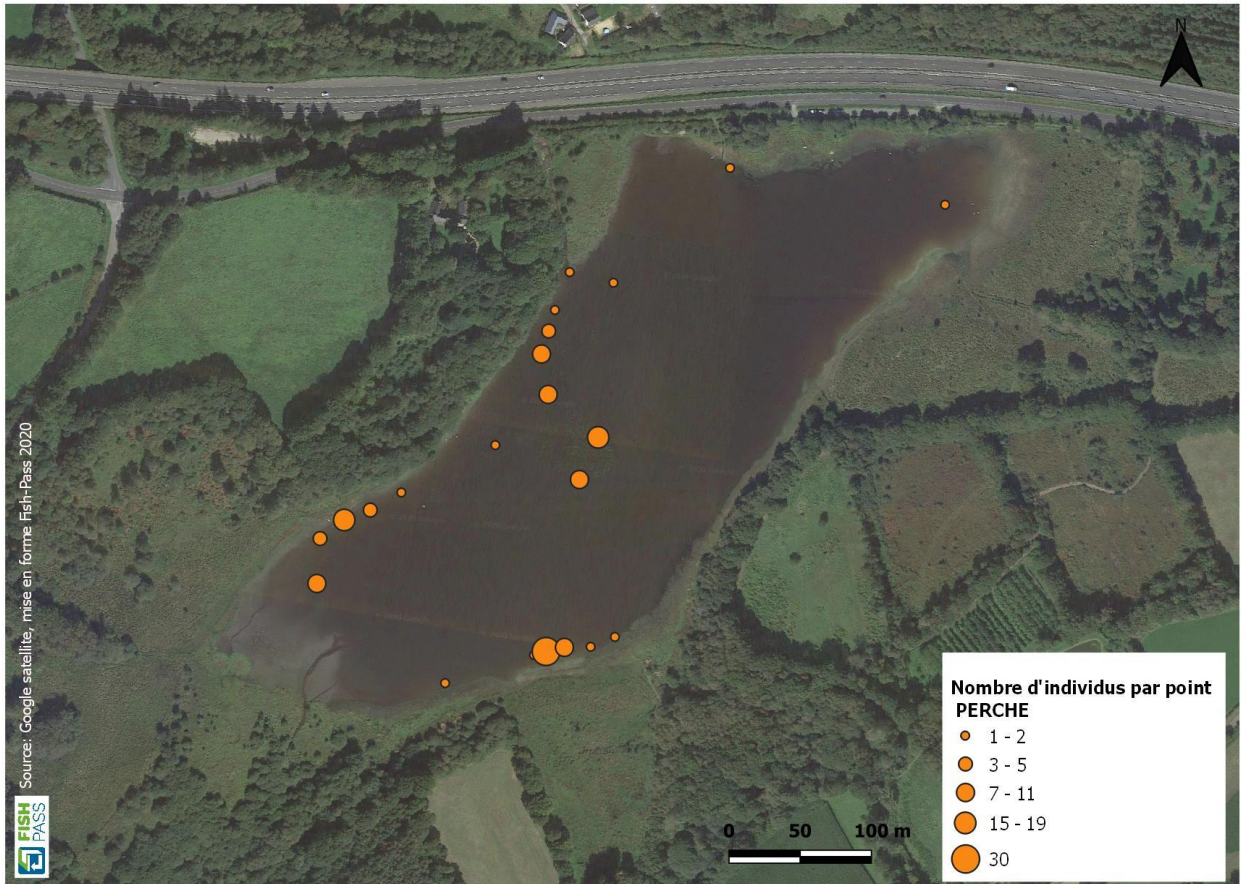
5 Bibliographie

- Adam, G., Feunteun, E., Prouzet, P., & Rigaud, C. 2008.** L'anguille européenne: indicateurs d'abondance et de colonisation. Quae.
- Argillier, C., Pronier, O., Irz, P., Molinier, O., 2002.** Approche typologique des peuplements piscicoles lacustres français. 2-Structuration des communautés dans les plans d'eau d'altitude inférieure à 1 500 m, Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture, n° 365/366, p. 389-404
- Charrier F., Bonnaire F., Le Peru Y., Legault A., 2020.** Suivi des migrations d'anguilles et évaluation des stocks en place sur le Frémur en 2019. Rapport d'étude pour le MNHN (station marine de Dinard/CRESCO).
- Belliard J., Ditche J.M. & Roset N. 2012.** Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. ONEMA. 24 p.
- EN 14011 :** Échantillonnage des poissons à l'électricité.
- Eli P. et Girard P., 2014.** La sante des poissons sauvages : les codes pathologie, un outil d'évaluation. Association Poissons Sauvages. 286 p.
- Germis, G., 2016.** Méthode de pêche électrique par échantillonnage par point au Martin-Pêcheur "Indice d'Abondance Anguille". Protocole 2009 actualisé avril 2016. Bretagne Grands Migrateurs.
- Keith et al., 2011.** Les Poissons d'eau douce de France. Biotope éditions, Publications scientifiques du Museum.
- MAZEL V., FILLOL N. (2018)** [Expérimentation d'une méthode de pêche passive de type Flottang pour caractériser l'utilisation des marais par les jeunes anguilles](https://www.fish-pass.fr/documentation/1/7.pnr-marais-cotentin-bessin_n.fillot_marais-cotentin-bessin.pdf) – « Retour d'expériences sur la manip flottang », La Chapelle sur Erdre, le mardi 23 janvier 2018 https://www.fish-pass.fr/documentation/1/7.pnr-marais-cotentin-bessin_n.fillot_marais-cotentin-bessin.pdf
- MIGADO, <http://www.migado.fr/dispositif-flottang-pour-le-suivi-des-anguilles/> Nelva, A., H. Persat & D. Chessel. 1979.** Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichtyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. C.R. Acad. Sci. Paris. t. 289. Série D: 1295–1298.
- NF EN 60335-2-86 :**Règles particulières pour les équipements de pêches électriques
- Paillisson J.-M, 2017.** Indicateurs et dynamiques piscicoles des marais du Brivet. Rapport CNRS/Université de Rennes 1, 32 p.
- Persat, H., and Copp, G. H. (1990).** Electric fishing and point abundance sampling for the ichthyology of large rivers. In 'Developments in Electric Fishing'. (Ed. I. G. Cowx.) pp. 197–209
- Schlumberger, O., Cadic, N., Argillier, C., Proteau, J.-P., 2001.** Les peuplements pisci-coles en lacs : assemblages types et niveaux d'eutrophisation, Ingénieries-EAT, n° 28, p. 23-35

Annexe 1 : Cartes de localisation des captures par espèce en pêche à l'électricité



- Annexe 1 : Cartes de localisation des captures par espèce en pêche à l'électricité -



- Annexe 1 : Cartes de localisation des captures par espèce en pêche à l'électricité -



