

# Compte rendu d'inventaire piscicole par pêche électrique : Suivi de travaux de restauration physique des milieux aquatiques.

## SUIVI DES POPULATIONS PISCICOLES SUR LE TRÉBOUL SUITE AUX TRAVAUX DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE RÉALISÉS PAR LE SIAH FRESQUEL.



Station de suivi piscicole en zone de restauration morphologique du Tréboul à Castelnaudary (09/06/2022)



FDAAPPMA 11 ; Juillet 2022.

# Table des matières

<b>1. Contexte général de l'intervention :</b>	<b>3</b>
<b>2. Matériel et méthode :</b>	<b>5</b>
2.1 Inventaires piscicoles :	5
2.2 Matériel de pêche :	5
2.3 Analyse des données :	6
2.4 L'indice Poisson Rivière :	7
<b>3. Présentation des résultats :</b>	<b>8</b>
3.1 Caractéristiques de l'opération et méthodologie d'échantillonnage :	8
3.2 Caractéristiques morpho dynamiques des deux stations :	9
3.3 Comparaison des compositions spécifiques	11
3.4 Analyse des classes de taille des espèces repères et cibles sur les deux stations :	13
3.5 Analyse diachronique de l'évolution des peuplements piscicoles :	15
3.6 Analyse de qualité des peuplements : Indice Poisson Rivière (IPR)	16
<b>4 Synthèse et interprétation des résultats</b>	<b>17</b>
<b>Synthèse des éléments bibliographiques :</b>	<b>19</b>
<b>Liste des Annexes :</b>	<b>20</b>
<b>Annexe 1 : Relevés topographiques Méandre des Jardins de la Reille</b>	<b>21</b>
<b>Annexe 2 : Relevés topographiques Ancien Méandre de la Chaux</b>	<b>23</b>
<b>Annexe 3 : Simulation des seuils de surverses des merlons au droit du Méandre des Jardins de la Reille</b>	<b>25</b>
<b>Annexe 4 : Simulation des conditions hydrauliques (hauteurs et vitesses) pour la mise en transparence des merlons RD ; Méandre des Jardins de la Reille</b>	<b>27</b>
<b>Annexe 5 : Simulation des seuils de surverses des merlons au droit du Méandre de la Chaux</b>	<b>29</b>
<b>Annexe 6 : Simulation des conditions hydrauliques (hauteurs et vitesses) pour la mise en transparence des merlons RD ; Méandre de la Chaux.</b>	<b>30</b>
<b>Annexe 7 : Plan d'échantillonnage associé à l'EPA du 06/07/2021 sur le Fresquel à Carcassonne</b>	Erreur ! Signet non défini.
<b>Annexe 8 : SYNTHESE DES RESULTATS D'INVENTAIRE SUR LA STATION RCS DU FRESQUEL A VILLEMUSTAUSOU (06177980) ; OPERATTION DU 15/09/2020.</b>	Erreur ! Signet non défini.

## 1. Contexte général de l'intervention :

L'intervention du SMAH du Fresquel sur la commune de Castelnaudary fait suite aux nombreuses réflexions menées dans le cadre du SAGE du Fresquel porté par l'EPTB SMMAR pour agir en faveur de la reconquête des fonctionnalités écologiques du Tréboul.

En effet, ce cours d'eau, à l'image du bassin versant du Fresquel a été largement impacté par les activités humaines du fait des enjeux économiques locaux à vocation agricole. Il est ainsi mis en évidence que la rectification du lit et les curages successifs ont engendré une incision significative du lit accompagnée de la disparition du matelas alluvionnaire. D'une manière générale, ces altérations morphologiques ont conduit à une homogénéisation des faciès d'écoulements aujourd'hui largement dominés par des plats lenthiques.

D'un point de vue piscicole, le Tréboul s'intègre dans l'unité de gestion homogène du Fresquel relevant du domaine intermédiaire (zone à Barbeaux (Huet 1949)) dont le cortège d'espèce devrait être dominé par les cyprinidés d'eaux vives. L'état fonctionnel de ce contexte a été évalué comme très perturbé lors du diagnostic du Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles de l'Aude (PDPG 11 ; 2019).

Ce constat s'appuie sur l'analyse des échantillonnages de l'ichtyofaune à l'échelle du bassin versant du Fresquel. Il a ainsi été démontré la raréfaction des espèces repères présentant des niveaux d'exigence plus élevés vis-à-vis de la qualité des milieux (Barbeau fluviatile, Toxostome, Vandoise rostrée et Vairon).

Les causes potentielles identifiées sont multiples mais recourent pour les principales le diagnostic du SAGE, à savoir l'altération morphologique du cours d'eau, le colmatage du substrat et la gestion quantitative de l'eau via les prélèvements.

Le projet de « reconquête écologique du Tréboul au droit de la commune de Castelnaudary » a consisté à la réalisation de plusieurs aménagements à l'échelle du tronçon ciblé. Un premier axe d'intervention visait la restauration de la continuité écologique à hauteur du Seuil de la Terrade (ROE49400). Celui-ci a abouti à l'aménagement d'une rampe à Anguille suite à la création d'une échancrure rive gauche.

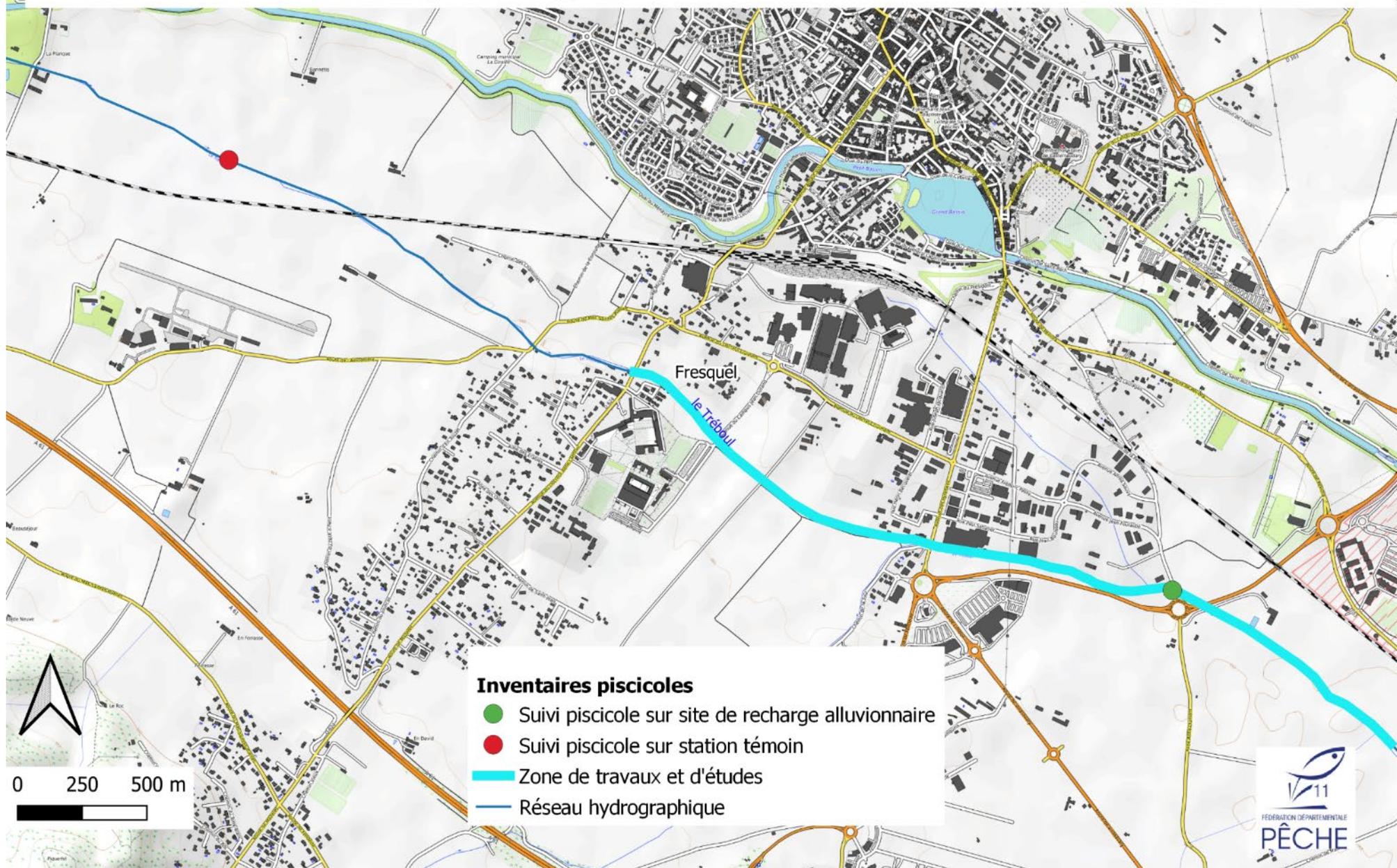
Dans la continuité de ses travaux, le second volet de l'opération consistait à la recharge des morphologies du lit présentes sur le linéaire en amont du seuil sur une quarantaine de points de réinjection de matériaux alluvionnaires. Les gains écologiques attendus vis-à-vis de cette opération de restauration du matelas alluvial sont multiples :

- Diversification des vitesses d'écoulements et des habitats potentiels ;
- Amélioration de la capacité d'accueil du milieu vis-à-vis du compartiment biologique ;
- Amélioration de la fonction auto-épuration du cours d'eau.

Le suivi mis en œuvre par la Fédération Départementale de Pêche de l'Aude consiste à l'analyse comparative des peuplements piscicoles échantillonnés. Pour cela, deux inventaires piscicoles complets à plusieurs passages successifs ont été réalisés à hauteur d'une zone d'injection d'une part, et d'une station témoin (état 0) d'autre part.

L'analyse du peuplement portera notamment sur sa structuration, ses abondances, sa biomasse des espèces repères afin de nous renseigner sur l'évolution potentielle de la structuration du cortège d'espèce suite aux travaux. L'Indice Poisson Rivière sera calculé afin de pouvoir estimer la conformité des peuplements vis-à-vis d'un état de référence.

# Localisation des inventaires piscicoles complets à plusieurs passages du 09 Juin 2022



## 2. Matériel et méthode :

### 2.1 Inventaires piscicoles :

Les inventaires piscicoles sont réalisés au niveau des différentes stations sur une période permettant de prendre en compte la cohorte de l'année (i.e. après la saison de reproduction) et favorable à la pêche électrique (i.e. débit d'étiage des cours d'eau), à savoir de début juin à fin septembre.

La pêche électrique consiste à soumettre les poissons à un champ électrique, non létal. Ce dernier induit chez les poissons un comportement d'électrotaxie (déplacement forcé d'un organisme soumis à un champ électrique) orienté vers l'anode.

Il s'explique par une contraction involontaire de leurs muscles locomoteurs (Barrons & Matthews, 1938 ; Diner & Le Men, 1971). Un générateur électrique délivre un courant continu entre deux électrodes immergées : une cathode fixe et une anode manipulée par un opérateur. Le voltage utilisé (entre 200 volts et 1000 volts) est réglé de façon à être inversement proportionnel à la conductivité de l'eau. Les poissons à proximité de l'anode soumis au champ électrique sont alors capturés à l'aide d'une épuisette.

Afin de suivre un peuplement piscicole, le protocole d'échantillonnage décrit dans le "Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité" de l'ONEMA (Belliard et al., 2012) est utilisé comme référence.

Dans le cas d'un cours d'eau prospectable dans son intégralité (i.e. moins de 5% de la surface totale du linéaire non prospectable) et d'une largeur en eau de moins de 9 mètres (+/-1m), une pêche "complète" à pied est privilégiée. La totalité de la station est alors parcourue à pied, de l'aval vers l'amont.

Au cours d'une pêche électrique, la capture d'individus est réalisée par épuisement des stocks sur plusieurs passages sans remise à l'eau entre deux passages (méthode par épuisement de De Lury 1951). Deux passages au minimum sont alors effectués, plus s'il y a découverte d'une nouvelle espèce dans le second passage ou que l'efficacité de pêche est jugée trop faible (e.g. autant ou plus d'individus capturés lors du second passage). À l'issue d'un passage, chaque individu capturé est identifié jusqu'à l'espèce, mesuré et pesé.

### 2.2 Matériel de pêche :

La Fédération de Pêche de l'Aude dispose d'un équipement de pêche électrique dont les caractéristiques techniques sont conformes à l'arrêté du 02 février 1989 et la norme CEI 60335-2-86. Suivant les préconisations relatives à la configuration de la rivière qui en découlent, un groupe électrogène associé à un dispositif de modulation du signal électrique de type "Héron" (Dream électronique, rapport de conformité 2021 du matériel par l'APAVE disponible sur demande) ou un groupe électrogène portatif de type "Martin Pêcheur" (Dream Electronique). Pour ce qui est du matériel de pêche associé, celui-ci regroupe :

- Des épuisettes dont la maille du filet est inférieure ou égale à 5mm,
- Du matériel de stockage (seaux, viviers, bacs de rétentions rivière) et de manipulation du poisson (désinfectant, anesthésique si besoin Eugénol),
- Du matériel de mesure (règle graduée de précision 5mm, balance de précision 1 g)
- De l'équipement de protection du personnel (waders en néoprène, cuissardes, gants homologués "sécurité électrique", gilets de sauvetages autogonflants pour les opérations embarquées, gilets de chantiers),
- Du matériel de balisage, d'information et de sécurisation de la zone d'installation du matériel électrique.
- Du matériel de transport de poissons (cuves oxygénées).

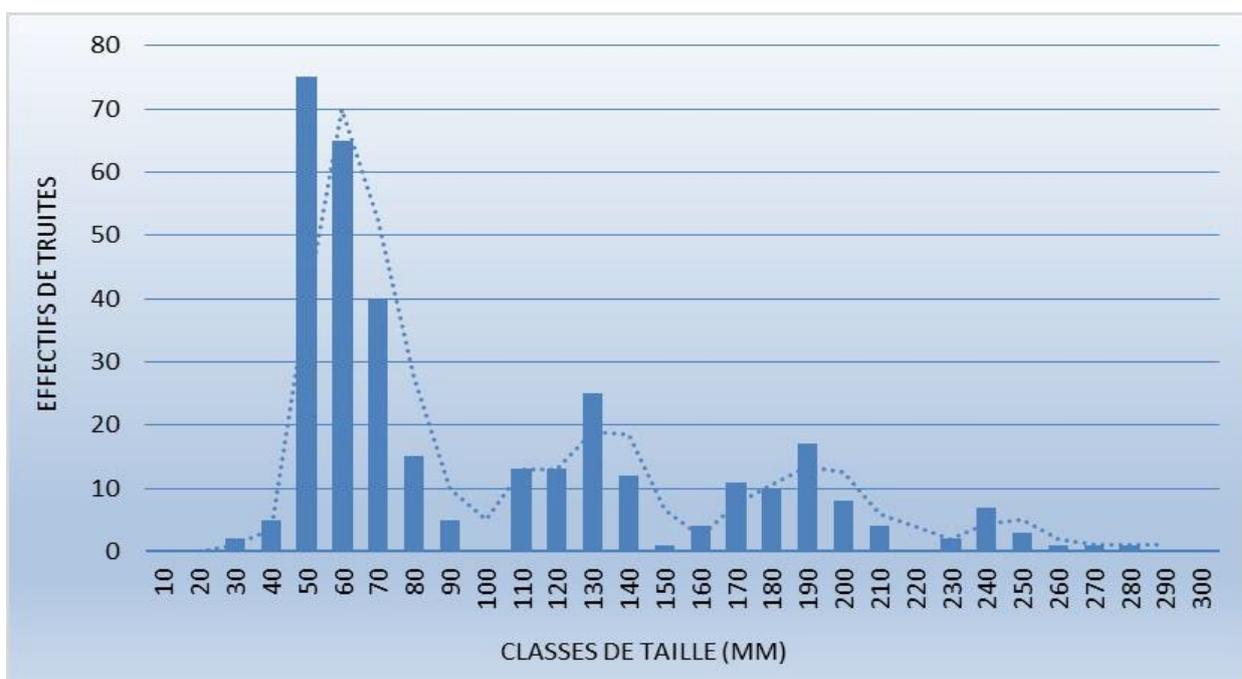
## 2.3 Analyse des données :

Les données sont analysées à l'aide du module de saisie des pêches électriques développé par la société Nanogis. La méthode d'estimation d'effectif par pêches successives avec retrait de Carle et Strub (1978) est utilisée. Cette méthode permet d'obtenir une estimation des effectifs réellement présents sur la station de l'efficacité de pêche dans le cas de plusieurs passages et calcule ainsi une approximation de la densité et de la biomasse à l'hectare. Le risque d'erreur statistique  $\alpha$ , défini comme seuil pour les tests statistiques utilisés dans cette étude, est fixé à 5%.

Les espèces repères servent à déterminer l'état de fonctionnalité d'un peuplement piscicole à l'échelle de chaque unité de gestion (contexte piscicole). Les espèces choisies doivent être, d'une part, très exigeantes en termes de qualité de milieu (sensibilité aux perturbations), et d'autre part, bien connues du point de vue de leurs biologies et de leurs écologies. Le Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles de l'Aude a défini la Truite Fario comme espèce repère des cours d'eau salmonicoles, des cortèges de cyprinidés rhéophiles pour les cours d'eau intermédiaires et le Brochet pour les cyprinicoles.

L'analyse de la répartition des classes de tailles d'une même espèce permet de mettre en évidence les différentes cohortes (individus de même âge). Cette approche apporte des informations intéressantes sur l'efficacité de la reproduction et les capacités d'accueil et de croissance des différents stades de développement, permettant ainsi un diagnostic de l'état de santé d'une population.

Une structuration parfaite de population tendrait à faire apparaître une décroissance progressive des effectifs d'individus au fur et à mesure de la progression vers les cohortes d'âges supérieurs.



Exemple d'une structure de taille polymodale pour une population de Truite fario, impliquant la présence de plusieurs cohortes (FDAAPPMA 30 ; Réseau de suivi piscicole 2019 de la Fédération de pêche du Gard).

## 2.4 L'indice Poisson Rivière :

L'Indice Poisson Rivière (ou IPR) permet de déterminer l'état d'un cours d'eau à partir de sa population piscicole et des conditions environnementales qui le caractérisent. Il mesure l'écart entre la composition du peuplement observé sur une station donnée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique en un passage et la composition attendue en situation dite de "référence" (Belliard & Roset, 2006).

À partir de 9 métriques abiotiques caractérisant les conditions environnementales de la station, cet indice prend en compte 7 métriques biotiques rendant compte de la composition taxonomique :

	Métriques	Abréviations
Occurrence	Nombre total d'espèces	NTE
	Nombre total d'espèces rhéophiles	NER
	Nombre total d'espèces lithophiles	NEL
Abondance	Densité d'individus tolérants	DIT
	Densité d'individus invertivores	DII
	Densité d'individus omnivores	DIO
	Densité totale d'individus	DTI

Le score associé à chaque métrique dépend de l'écart entre le résultat de l'échantillonnage et la valeur de la métrique attendue en situation de référence. La somme de ces scores permet d'obtenir la valeur de l'IPR. Lorsque l'IPR est de 0, le peuplement observé correspond donc au peuplement attendu en situation de référence. À mesure que le peuplement observé diffère du peuplement théoriquement attendu, la valeur de l'IPR augmente. Ces valeurs sont regroupées par classes, permettant ainsi de définir la qualité piscicole des stations échantillonnées.

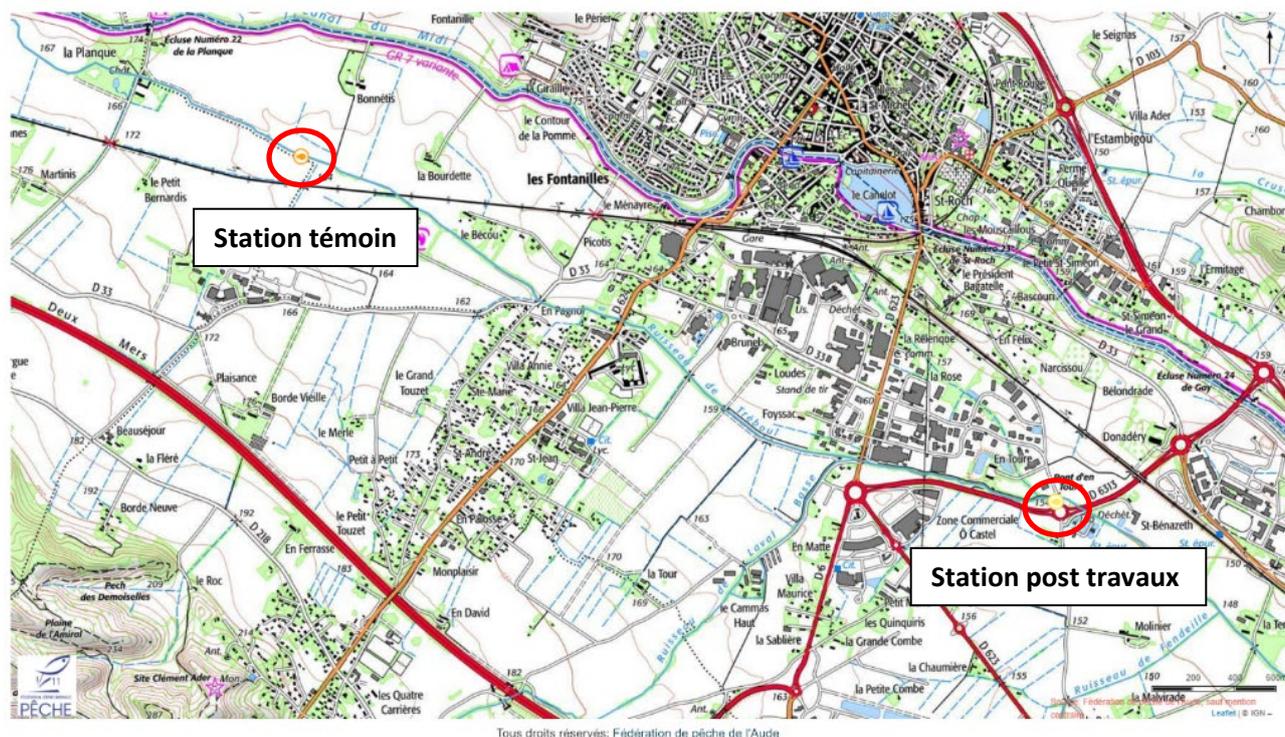
### 3. Présentation des résultats :

#### 3.1 Caractéristiques de l'opération et méthodologie d'échantillonnage :

<b>Caractéristiques de l'effort de pêche mis en œuvre dans le cadre du suivi</b>	
Date de l'opération	09 Juin 2022 entre 10h00 et 17h00
Matériel utilisé	Générateur thermique de type héron
Type de prospection	Inventaire complet à 1 anode
Nombre de passages	2 passages
Nombre d'épuisette	2 opérateurs
Méthode de prospection	À pied
Conditions de Pêche	Etiage
Cloisonnement station	Néant

<b>Caractéristiques générales des opérations</b>		
	<b>Station témoin (La Planque)</b>	<b>Station de suivi des travaux (Pont d'en Touvre)</b>
Longueur (m)	80.4	79.8
Largeur moyenne (m)	1.88	3.41
Profondeur moyenne (m)	0.17	0.19
Altitude (m)	163.15	150.45
Surface prospectée (m <sup>2</sup> )	151	271.9
Conductivité (S/cm)	541	681
Température (° C)	19	17
Pente ‰	3	3

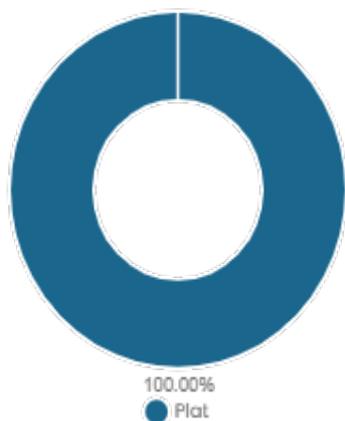
Localisation des inventaires piscicoles complets à plusieurs passages successifs du 09/06/2022



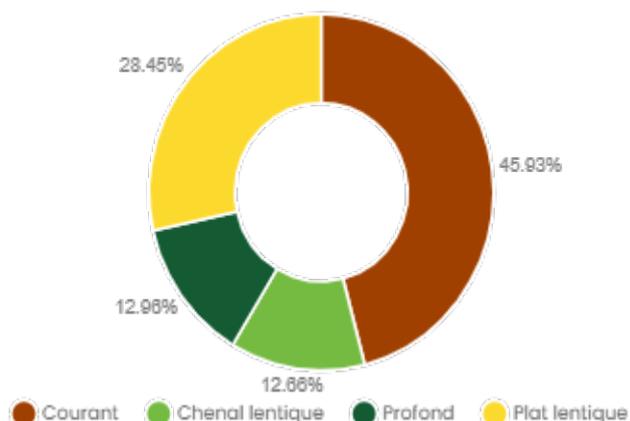
### 3.2 Caractéristiques morpho-dynamiques des deux stations :

Station témoin (La Planque)		Station de suivi des travaux (Pont d'en Touvre)	
Définition des faciès d'écoulements	Granulométrie principale	Définition des faciès d'écoulements	Granulométrie principale
COURANT (0%)	-	COURANT (45.3%)	Cailloux grossiers (1,6-3,2 cm) Graviers (0,2-1,6 cm)
PLAT (100%)	Sables grossiers (0,5 µm-2 mm) Graviers (0,2-1,6 cm)	PLAT (41.11%)	Graviers (0,2-1,6 cm) Sables grossiers (0,5 µm-2 mm)
PROFOND (0%)	-	PROFOND (0%)	Limons (3,9-62,5 µm)
Habitat principal	Végétation aquatique	Habitat principal	Sous berges / systèmes racinaires
Habitat secondaire	Végétation de bordure	Habitat secondaire	Granulométrie
Colmatage	Sédiments fins (important)	Colmatage	Sédiments fins / Litière
Végétation aquatique	Phanérogames à feuilles flottantes et Hydrophytes	Végétation aquatique	Absente

Faciès d'écoulement relevés grâce aux transects mesurés



Faciès d'écoulement relevés grâce aux transects mesurés



#### Illustrations photographiques des stations :

Vue générale de la station témoin  
La Planque



Vue générale de la station de suivi  
(Pont d'en Touvre)



L'analyse comparative des distributions des faciès d'écoulements sur les deux stations met en évidence une nette diversification à hauteur de la station objet de travaux de restauration. Cela se traduit en premier lieu par une proportion bien plus importante de faciès lotiques qui occupent près de la moitié de la station. Cet élément n'a cependant que peu d'impact sur les hauteurs d'eau moyennes du fait de la présence d'un faciès profond sur la station de suivi des travaux.

Enfin, le degré général de colmatage du substratum par les sédiments fins et la matière organique reste bien inférieur sur la station des travaux du fait des vitesses d'écoulements plus élevées au droit des atterrissements engraisés et de la réduction des sections hydrauliques associés.

D'autre part, il est notable que les conditions habitationnelles relevées au droit des deux stations divergent fortement.

La station témoin apparaît ainsi comme particulièrement homogène et uniforme. En effet, la forte rectification du lit du cours d'eau associé à l'absence de végétation pérenne ligneuse sur les berges ne favorise pas la diversification des habitats.

Par ailleurs, la forte exposition à l'ensoleillement direct de cette section constitue un catalyseur vis-à-vis du développement de la végétation aquatique (hydrophytes et héliophytes). Cette dernière correspond à la source principale d'habitat pour la faune piscicole sur la station témoin. Son bénéfice potentiel doit cependant être nuancé du fait de densités locales fortes n'autorisant pas d'espaces interstitiels utilisables pour l'ichtyofaune pélagique, et potentiellement de nature à rompre la continuité piscicole. Pour finir, nous soulignerons que les quelques éléments granulométriques d'ordres centimétriques présents sur la station ne bénéficient pas ou peu aux poissons en raison du fort colmatage décrit précédemment.

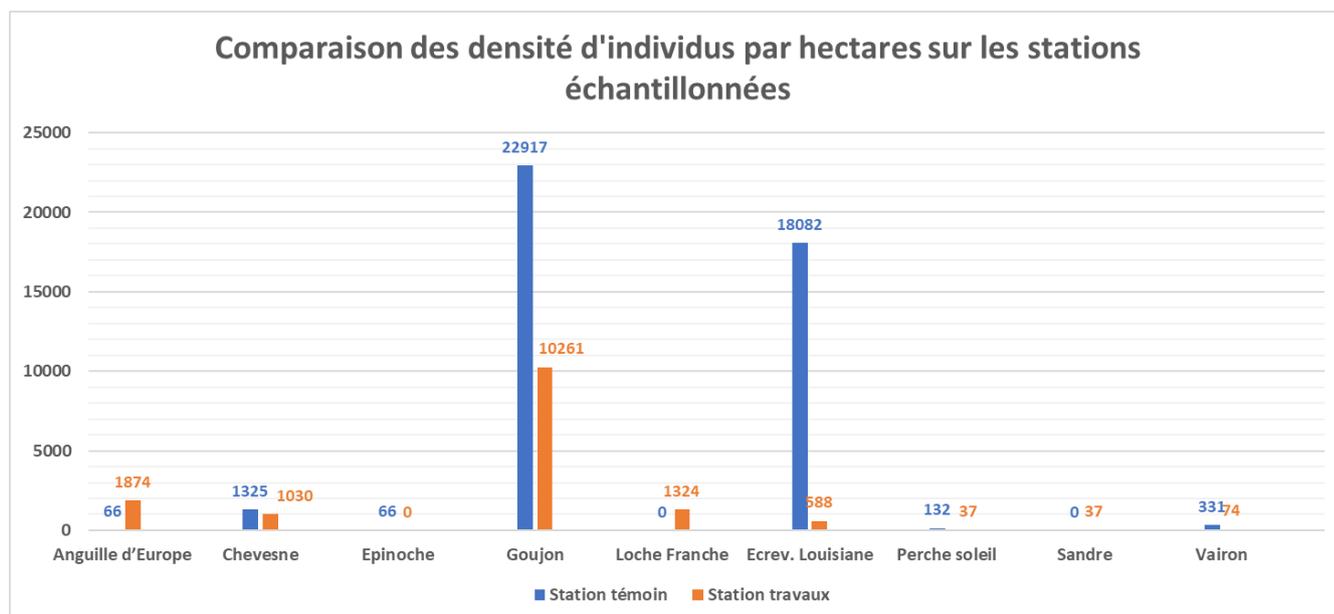
Concernant la station de suivi des travaux, l'offre habitationnelle apparaît bien plus diversifiée avec une alternance d'habitats de berges (Sous berges / systèmes racinaires) et de chenal (fractions granulométriques grossières en radiers et plats lotiques). Le cours du Tréboul au droit de cette station, bien que probablement rectifié aussi, bénéficie à la fois de la présence d'une ripisylve arborée et d'un faible colmatage générateur d'habitats. Par ailleurs, à l'inverse des observations réalisées sur la station témoin, l'ombre portée associée au recouvrement général de la station limite fortement les développements algaux potentiellement producteurs de matières organiques et sources de colmatages.

Finalement, une dégradation locale de la qualité habitationnelle par envasement peut toutefois être soulignée sur cette station au droit de la confluence avec le fossé drainant voisin.

### 3.3 Comparaison des compositions spécifiques

Estimation de peuplement (Méthode Delury) ; Qualification de l'Abondance d'une espèce (Verneau 1973 ; CSP 1995) : 0 : Absence ; 0.1 marginale ; 1 : très faible ; 2 : faible ; 3 : Moyenne ; 4 : forte ; 5 : très forte.										
Opérations du 09/06/2022										
Espèces		Stations	Effectifs Capturés	Effectifs estimés	Densités Hectare estimée.	Classe de densité	Masse (g)	Biomasse Kg/Hectare Estimée	Classes de Biomasse	Abondance Globale des espèces
Anguille d'Europe	ANG	Témoïn	1	1	66	1	88	6	1	1
		Travaux	5	5	184	2	280	10	1	1
Chevesne	CHE	Témoïn	20	20	1325	4	62	4	1	1
		Travaux	25	28	1030	3	560	24	2	2
Epinoche	EPI	Témoïn	1	1	66	1	1	0.2	0.1	0.1
		Travaux	-	-	-	-	-	-	-	-
Goujon	GOU	Témoïn	346	354	22917	5	953	64	5	5
		Travaux	262	279	10261	5	1449	56	5	5
Loche Franche	LOF	Témoïn	-	-	-	-	-	-	-	-
		Travaux	27	36	1324	1	70	4	1	1
Ecrevisse Louisiane	PCC	Témoïn	178	273	18082	-	1460	149	-	-
		Travaux	11	16	588	-	125	7	-	-
Perche soleil	PES	Témoïn	2	2	132	1	6	0.8	0.1	0.1
		Travaux	1	1	37	0.1	4	0.6	0.1	0.1
Sandre	SAN	Témoïn	-	-	-	-	-	-	-	-
		Travaux	1	1	37	2	2	0.2	0.1	0.1
Vairon	VAI	Témoïn	5	5	331	1	12	1	1	1
		Travaux	2	2	74	0.1	2	0.2	0.1	0.1

Les densités estimées sont calculées par espèce selon la méthode de Delury lorsque la réduction d'effectif capturé entre les deux passages est suffisante. Les résultats obtenus sur les deux inventaires sont satisfaisants du fait de valeurs d'efficacités largement supérieures à 50% dès le second passage. Nous noterons une moindre efficacité sur les écrevisses de Louisiane du fait de faible capturabilité de l'espèce vis-à-vis de ce protocole notamment sur la station témoin.



La structure des peuplements piscicoles échantillonnés au niveau des deux stations présente des caractéristiques identiques avec une dominance des cyprinidés rhéophiles (GOU, CHE, VAI). Ceci est en corrélation avec le niveau typologique théorique du Tréboul (Zone à Barbeau ; B6).

D'une manière générale, les densités d'espèces piscicoles sont plus fortes au niveau de la station témoin mais les valeurs de biomasses sont globalement plus faibles. Cela met en évidence une abondance des individus juvéniles toutes espèces confondues (à l'exception de l'Anguille) sur la station témoin en lien avec les conditions habitationnelles peu favorables aux stades adultes.

Dans le détail, le Goujon constitue l'espèce dominante avec des abondances globales pouvant être qualifiées de très fortes sur les deux stations. Il s'agit d'une espèce euryèce supportant des fortes variations de vitesses et de températures. Son régime alimentaire est de type omnivore opportuniste. Nous constaterons néanmoins que les densités d'individus sont multipliées selon un facteur supérieur à deux au niveau de la station témoin.

L'ensemble des autres espèces piscicoles ne présentent que des abondances faibles (CHE, VAI) à très marginales (SAN, EPI, VAI) sur les deux stations.

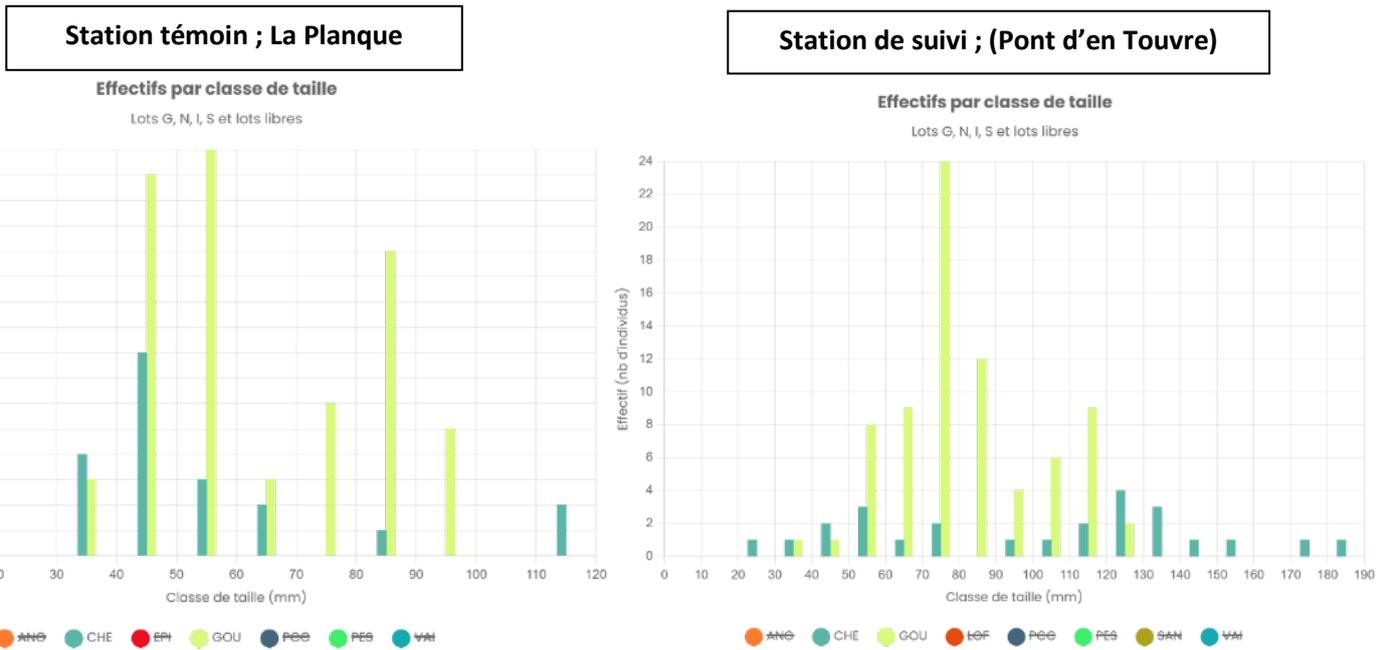
Parmi les éléments de comparaison marquants, il est possible de voir que la Loche Franche est contactée sur la station des travaux selon des densités assez significatives mais pas sur la station témoin. Cet élément est directement lié aux traits biologiques de l'espèce qui vit préférentiellement dans les interstices alluvionnaires des milieux eutrophes mais bien oxygénés. Ces éléments contribuent à l'exclusion de la station témoin fortement colmatée.

La détection de l'Épinoche sur la station témoin constitue une observation singulière sur le bassin versant du Fresquel bien que non inédite. Toutefois, les caractéristiques générales de cette station sont en totale corrélation avec les préférences biologiques de l'espèce pour les milieux chauds et riches en végétation aquatique de cette espèce. Ces caractéristiques expliquent aussi la prolifération de l'écrevisse de Louisiane aux mœurs opportunistes et détritivores au niveau de cette même station témoin.

Les nuances habitationnelles des deux stations sont aussi à l'origine des variations de densités observées au niveau de l'Anguille d'Europe. La station ayant bénéficiée de travaux offre une diversité de faciès d'écoulement propice au maintien de différents stades de l'espèce. En qualité d'espèce migratrice cible ayant fait l'objet d'actions spécifiques sur le tronçon restauré, l'analyse des structures de population de cette espèce sera développée dans le chapitre suivant.

### 3.4 Analyse des classes de taille des espèces repères et cibles sur les deux stations :

- **Analyse des structures des populations de cyprinidés rhéophiles : le Goujon et le Chevesne.**



Sans rentrer dans le détail des estimations des classes d'âges par cohortes d'individus, il est possible de constater une tendance au rajeunissement des individus au niveau de la station témoin chez les deux espèces indicatrices. Cela se traduit notamment par l'absence des classes de tailles adultes du Chevesne, et par une érosion importante des individus supérieurs à 90 mm pour les Goujons sur la station témoin.

Il est ainsi possible de déduire que ces espèces n'arrivent potentiellement pas à effectuer l'intégralité de leurs cycles vitaux à hauteur de cette station (naissance / croissance / reproduction).

Dans le cas de la station de suivi des travaux, la répartition des individus laisse supposer la présence de plus de trois générations successives d'individus. Nous noterons cependant que le déséquilibre observable au niveau des alevins de l'année pourrait être attribuable à la précocité de l'échantillonnage (reproduction d'Avril à Juin).

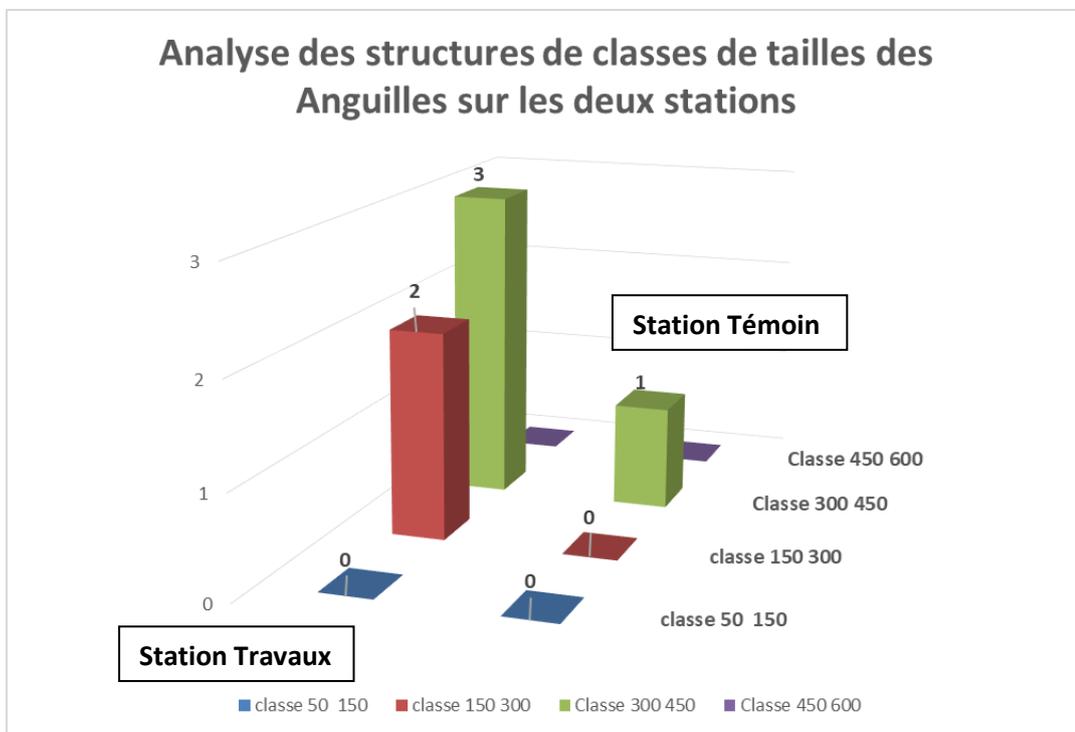
En tout état de cause, la station des travaux apparaît bien plus fonctionnelle vis-à-vis de ces espèces.

- **Analyse de la structure de population de l'espèce migratrice cible : l'Anguille d'Europe.**

En sa qualité de poisson migrateur, l'Anguille d'Europe peut être considérée comme indicateur des altérations morphologiques ainsi que du continuum des bassins versants.

Au-delà de la détermination de son abondance globale, l'analyse des tailles de poissons renseigne sur leur âge approximatif et permet de déduire la part de recrutement dans la population.

Dans le cadre de notre étude, l'exercice peut permettre une estimation pertinente de l'efficacité des travaux visant restauration de la continuité écologique réalisés au niveau du seuil de la Terrade en aval (aménagement d'une rampe à Anguille).



Selon les travaux de Laffaille et al., (2003), les classes de tailles peuvent être interprétées comme suit :

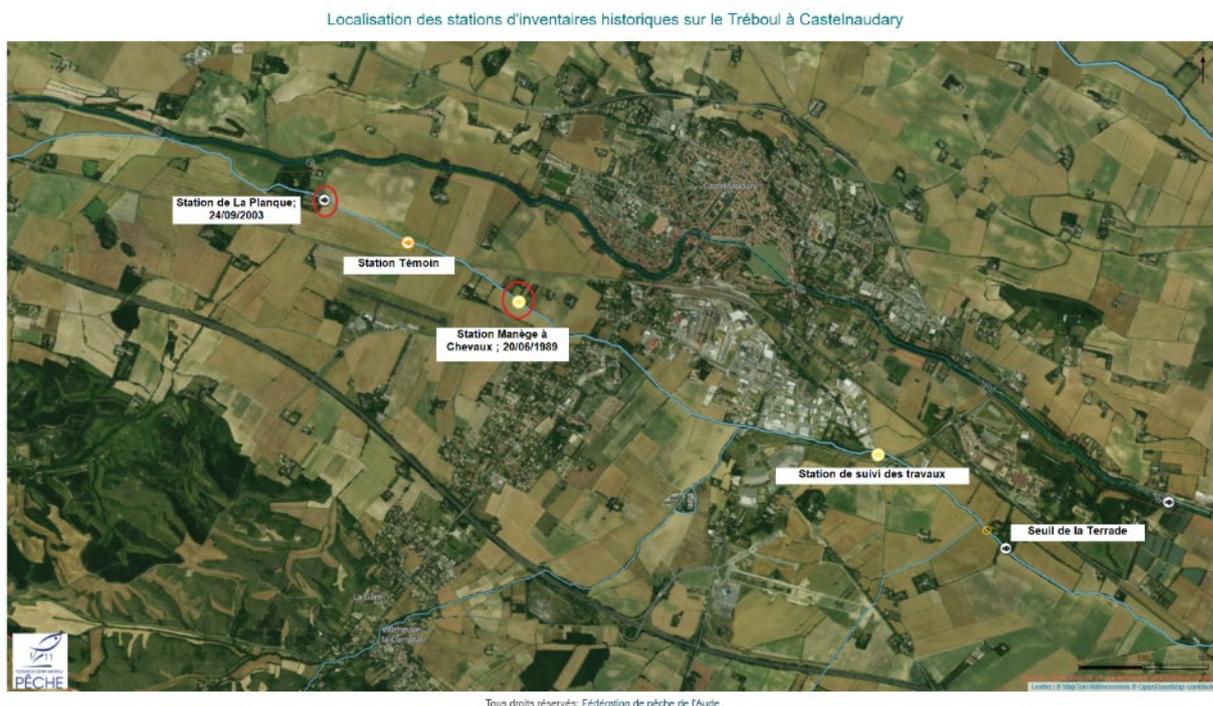
- 50 – 150 mm : Individus en migration dans leur première ou deuxième année de vie continentale ;
- 150 – 300 mm : Individu en migration et en croissance (2 à 5 étés continentaux de croissance selon les sites et les individus) ;
- 300 – 450 mm : Individu mâle pouvant s'argenter ou individu femelle en croissance ;
- 450 – 600 mm : Individu femelle pouvant s'argenter. Petits gabarits (150 – 400 g) le plus souvent associés aux milieux peu profonds.
- 600 – 750 mm : Individu femelle pouvant s'argenter. Gabarits moyens (400 – 800 g).

La population d'Anguille recensée sur la station de suivi des travaux intègre deux stades de développement de l'espèce avec potentiellement des individus en cours de migration anadrome et d'autres sédentarisés en phase de croissance. Ces éléments témoignent d'une population de densité faible mais assez dynamique en lien avec son renouvellement (individus en montaison).

Sur la station, un seul individu sédentaire en phase de croissance ou en cours d'argenteure (préparation à la dévalaison) a été capturé. L'absence d'habitat attractif vis-à-vis des phases juvéniles (faciès lotique et granulométrie assez grossière) pourrait en être la cause.

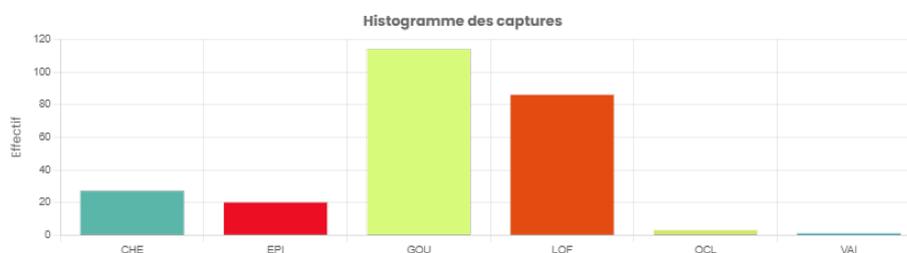
### 3. 5 Analyse diachronique de l'évolution des peuplements piscicoles :

Afin de mettre ces résultats en perspective, une recherche a été effectuée dans les bases de données piscicoles de l'OFB sur des stations situées à proximité des sites d'étude.



Deux stations historiques ont été identifiées :

- Station du manège à Chevaux échantillonnée le 20/06/1989 :



- Station de La Planque échantillonnée le 24/09/2003 :

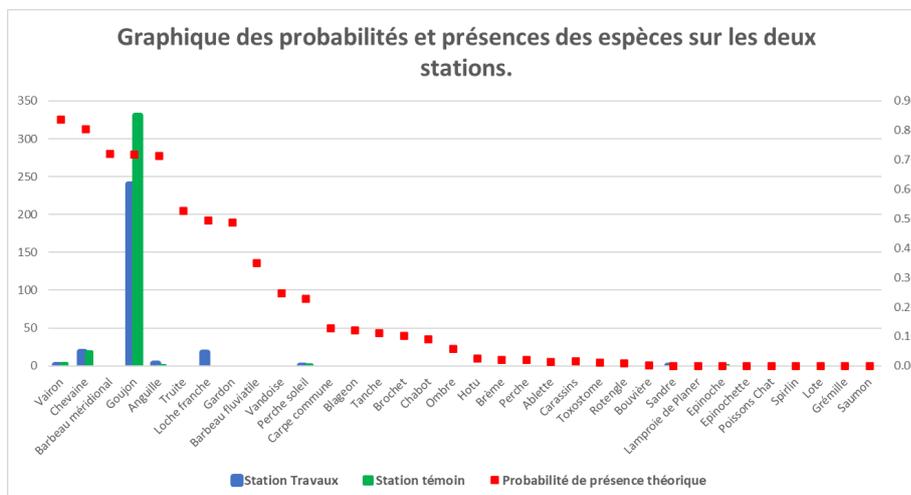


Un rapide examen de ces archives met en évidence des cortèges d'espèces et des structures de peuplements piscicoles très proches de ceux référencés en 2022 sur nos deux stations. Par ailleurs, des analogies biogéographiques évidentes peuvent être décelées entre ces stations et celles étudiées en 2022 : Station du manège à Chevaux proche de celle de la zone de travaux ; Station de la Planque proche de la station témoin.

Enfin, il est aussi remarquable de constater l'absence de capture d'Anguille notamment sur des périodes où l'espèce présentait un meilleur état de conservation.

### 3. 6 Analyse de qualité des peuplements : Indice Poisson Rivière (IPR)

- **Analyse des probabilités d'occurrence des espèces :**



Les probabilités de présence des espèces deviennent significatives à partir du seuil des 50%. Ainsi, la confrontation entre les peuplements théoriques (très proches au niveau des deux stations) et des résultats observés met en évidence une assez bonne corrélation. En effet, le modèle estime que les espèces centrales des peuplements correspondent aux Vairons, Chevesnes et Goujons. Ces espèces sont accompagnées de l'Anguille (71%) et de la Loche Franche (49%).

Nous noterons que l'IPR rend très probable la présence du Barbeau Méridional (72%) et de la Truite Fario (53%) malgré le fait que nous soyons en dehors de leurs aires de répartition historique.

Finalement, seules les Perches Soleil (23%), Sandres et Épinoches (0%) ont été retrouvés malgré une très faible probabilité de présence sur ce type de cours d'eau. Effectivement, ces taxons sont généralement inféodés aux milieux lentiques et chauds. Leur présence révèle ainsi des perturbations dans le cours d'eau.

- **Analyse des résultats de l'IPR au niveau des deux stations :**

Synthèse des résultats pour la station témoin					
Métrique	Abréviation	Valeur théorique	Valeur observée	Probabilité*	Score associé
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	1.6	0.0	0.1	5.8
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	2.2	1.0	0.1	4.0
Nombre total d'espèce	NTE	5.3	6.0	0.8	0.5
Densité d'individus tolérants	DIT	0.0	0.1	0.1	4.1
Densité d'individus omnivores	DIO	0.0	0.1	0.1	4.9
Densité d'individus invertivores	DII	0.1	2.2	1.0	0.0
Densité totale d'individus	DTI	0.2	2.4	0.0	8.6
Valeur totale de l'I.P.R.					27.9
Classe de qualité / Etat du peuplement					Mauvaise

Note de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
[7-16]	Bonne
[16-25]	Médiocre
[25-36]	Mauvaise
>36	Très Mauvaise

Synthèse des résultats pour la station de suivi des travaux					
Métrique	Abréviation	Valeur théorique	Valeur observée	Probabilité*	Score associé
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	2.1	0.0	0.0	6.8
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	2.6	1.0	0.1	5.1
Nombre total d'espèce	NTE	6.8	7.0	0.9	0.1
Densité d'individus tolérants	DIT	0.0	0.1	0.2	3.6
Densité d'individus omnivores	DIO	0.0	0.1	0.2	3.5
Densité d'individus invertivores	DII	0.0	0.9	1.0	0.0
Densité totale d'individus	DTI	0.2	1.0	0.1	4.8
Valeur totale de l'I.P.R.					24.0
Classe de qualité / Etat du peuplement					Médiocre

En termes de résultat, la station ayant bénéficié de recharges alluvionnaires présente une meilleure qualité de peuplement que la station témoin. L'analyse détaillée des sous métriques élémentaires démontre que les critères pénalisants sont communs aux deux stations mais globalement plus élevés sur la station témoin.

Nous pouvons ainsi observer un déficit en espèces strictement rhéophiles et lithophiles (pendant dans le substrat). La principale raison de ces pénalités semble liée à l'absence d'espèces indicatrices tels le Barbeau Fluviatile, la Vandoise ou le Toxostome.

Concernant les métriques de densités, il est observé une surabondance des individus tolérants (espèces thermophile et ubiquistes), omnivores (opportunistes alimentaires) et surtout une densité toutes espèces confondues trop importante.

Sur nos deux échantillonnages, l'abondance des populations de Goujons (poissons tolérants et opportunistes) et la présence même accessoire d'espèces limnophiles (d'eaux calmes) restent les principaux facteurs explicatifs.

#### 4 Synthèse et interprétation des résultats

Les investigations menées sur le Tréboul à Castelnaudary suite aux opérations de restauration du compartiment physique ont permis de mettre en évidence certains gains écologiques potentiels vis-à-vis des peuplements piscicoles.

La méthodologie de réalisation de l'étude autorise l'exécution d'analyses comparatives à partir d'une station témoin proche de l'état initial avant travaux et d'une station située au cœur de la zone restaurée.

Dans un premier temps, l'examen des caractéristiques morphodynamiques des stations fait ressortir l'extrême dégradation de la station témoin. Ceci est démontré au travers d'un faciès d'écoulement unique, peu courant et très colmaté.

À l'inverse la station de référence pour le suivi des travaux semble se rapprocher d'un profil longitudinal d'équilibre avec une alternance de faciès de type radiers / plats / mouilles générateurs de diversité dans les écoulements. Ce constat s'accompagne d'une optimisation de l'offre habitationnelle du cours d'eau, et par voie de conséquence améliore la capacité d'accueil du milieu.

Les résultats d'inventaires piscicoles affichent des structures globales de populations assez proches d'une station à l'autre avec une large dominance des effectifs en Chevesnes mais surtout en Goujons. Ces deux espèces thermophiles et opportunistes alimentaires restent globalement peu sélectives vis-à-vis de la qualité des milieux (niches écologiques très larges). À ce titre, il n'est quasiment pas détecté de taxons exigeants ou spécialisés sur les deux stations à l'exception du Vairon (lithophile) dont les densités restent très marginales.

En outre, la présence même marginale d'espèces, souvent envahissantes, inféodées aux milieux chauds et pauvres en oxygène (Épinoche, Perche Soleil, Écrevisses de Louisiane) témoigne des altérations thermiques et physiques du cours d'eau.

La Loche Franche est uniquement détectée sur la station de suivi des travaux en lien avec une granulométrie favorable (espèce benthique) et un substrat peu colmaté au niveau des radiers. Il s'agit d'un indicateur important d'une amélioration de la qualité habitationnelle de la station de suivi des travaux.

L'analyse des structures de populations des espèces repères échantillonnées met en évidence des problématiques d'accomplissement de cycles vitaux complets pour le Chevesne et le Goujon sur la station témoin. La répartition des effectifs par cohortes d'individus apparaît bien plus fonctionnelle sur la zone de travaux.

Sur cette même station, l'examen particulier des différents stades d'Anguilles capturés révèle une population de faible densité bénéficiant cependant d'un recrutement de juvéniles en phase de montaison. Nous noterons à ce titre que l'analyse des données piscicoles historiques de l'OFB n'avait jusqu'alors pas permis d'identifier l'espèce à ce niveau du Tréboul. Ceci tend à démontrer l'efficacité du dispositif de franchissement mis en place sur le seuil de la Terrade dans le cadre de la reconquête du Tréboul.

Enfin, l'évaluation de la qualité du peuplement piscicole via l'Indice Poisson Rivière confirme les éléments présentés ci-dessus et considère la qualité du peuplement piscicole de la zone restaurée comme légèrement

meilleure. Avec respectivement des classes Médiocre (proche des seuils supérieurs) et Mauvaise (proche des seuils inférieurs) pour la station témoin.

Pour finir, il peut être utile de remettre en perspective cette étude de peuplement piscicole dans son évolution historique. En effet, l'analyse diachronique des données de l'OFB (1989, 2003) tend à démontrer une relative stabilité du cortège taxonomique présent sur la zone d'étude autant en termes de diversité spécifique que de représentativité taxonomique. Ainsi, le seul réel gain piscicole associé aux travaux de restauration morphologique du Tréboul semble être celui de la continuité écologique appliqué spécifiquement à l'Anguille. Les suivis piscicoles à venir permettront de confirmer ou non cette hypothèse. Néanmoins, dans le cas le moins favorable, il sera nécessaire d'envisager d'autres axes d'améliorations potentiels pour l'obtention de gains écologiques sur les populations résidentes. Il ne faut pas exclure aujourd'hui la réalisation à terme d'actions sur la partie amont du Tréboul visant à limiter les principales pressions identifiées sur le secteur d'étude : régulation du régime thermique et création d'habitat de berges par restauration du continuum riparien et / ou poursuite des recharges alluvionnaires pour dynamiser les vitesses d'écoulements en chenal et favoriser le départ des fines.

## Synthèse des éléments bibliographiques :

- Association Rivière Rhône Alpes Auvergne, 2018, SUPPRIMER LES CONTRAINTES LATÉRALES DES COURS D'EAU POUR RESTAURER LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES connaissances et Retours d'expériences, 35 p.
- Agence de l'Eau RMC, B. Terrier, S. Stroffek, Délimiter l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau, 2016, 174 pages
- Agence de l'Eau RMC, AscA, Ginger, L. Bourdin, S. Stroffek, C. Bouni, J.B. Narcy, M. Dufour, Restauration hydromorphologique et territoires :
- Concevoir pour négocier. Guide technique SDAGE, 2011, 68 pages
- Agence française pour la biodiversité – AFB, Impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique - Expertise scientifique collective, Novembre 2017, 199 p
- BARAN P., 2005 : Réglementation et gestion piscicole. Présentation au Congrès de l'Union Régionale Auvergne, Saint-Etienne, 55 diapositives.
- Belliard J., Ditché JM., 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.
- CONSEIL SCIENTIFIQUE DU PATRIMOINE NATUREL ET DE LA BIODIVERSITE, 2008 : L'arbre, la rivière et l'homme. Rapport au MEDAD, 64p.
- CSP (DR8), Mars 2006. Indice Poisson Rivière (I.P.R).
- CSP 11, 1981, Schéma Départemental à vocation Piscicole 11.
- Elie P. et Girard P., 2014, La santé des poissons sauvages: les codes pathologiques, un outil d'évaluation. Edit. Association Santé Poissons Sauvages ; 286 p.
- ECOGEA ; CARACTERISATION DES RISQUES ECO-MORPHOLOGIQUES ASSOCIES AU FONCTIONNEMENT PAR ECLUSEES DES MASSES D'EAU DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE ; Juin 2018.
- FDAAPPMA 11, Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (P.D.P.G.) du département de l'Aude (Février 2019).
- FDAAPPMA 11, ÉTUDE DES VARIATIONS DES PARAMETRES THERMIQUES ET CHIMIQUES DU FLEUVE AUDE., Mars 2021.
- FDAAPPMA 30 (2015) Réseau de suivi thermique de la Fédération de Pêche du Gard (30) Résultats et interprétation du suivi des températures pour la chronique d'octobre 2014 à octobre 2015,
- FDAAPPMA 69 (Aout 2009), Étude des populations de BARBEAU MÉRIDIONAL du département du Rhône ; 85 p.
- FDAAPPMA 69, 2015, Diagnostic écologique de la lône du Prin, 24 p.
- FDAAPPMA 69, 2015 Etude piscicole – bassin de joutes de Vernaison et lône de Jaricot, 25 p.
- GERMIS G., Juillet 2009, METHODE DE PECHE ELECTRIQUE PAR ECHANTILLONNAGE PAR POINT AU MARTIN PECHEUR « INDICE D'ABONDANCE ANGUILE », Bretagne Grand Migrateur ; 23 P.

- Jacques Bruslé et Jean Pierre Quignard, 2013, Biologie des poissons d'eau douce européens 2<sup>ème</sup> édition ; 740 p.
- P. KEITH, N. POULET, G. DENYS, T. CHANGEUX, E. FEUNTEN & H. PERSAT (2020) Les poissons d'eau douce de France.
- Verneaux J (1977b), Biotypologie de l'écosystème "eaux courantes". Déterminisme approchée de l'appartenance typologique d'un peuplement ichtyologique.
- SIAH Fresquel, 2013 ; Reconquête et valorisation des annexes aquatiques du Fresquel / Propositions d'aménagements.
- SIAH Fresquel, eaucéa 2012, CONTINUITÉ ECOLOGIQUE DU FRESQUEL, 153 p.

## Liste des Annexes :

Annexe 1 : ÉLÉMENTS D'AUTOÉCOLOGIE DES ESPÈCES CAPTURÉES ET PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TRAVAUX » 09/06/2022.

Annexe 2 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TRAVAUX » 09/06/2022.

Annexe 3 : ÉLÉMENTS D'AUTOÉCOLOGIE DES ESPÈCES CAPTURÉES ET PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TEMOIN » 09/06/2022.

Annexe 4 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TÉMOIN » 09/06/2022.

Annexe 5 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION MANÈGE À CHEVAUX » ; SOURCE OFB ; 20/06/1989.

Annexe 6 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION LA PLANQUE » ; SOURCE OFB ; 24/09/2003.

# Annexe 1 : ÉLÉMENTS D'AUTOÉCOLOGIE DES ESPÈCES CAPTURÉES ET PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TRAVAUX » 09/06/2022.

Nom commun	Espèce	Éléments d'autoécologie	Endémisme	Liste rouge		Statut de protection	Espèce représenté territoire métropolitain (AM 17/12/1985)
				Monde	France		
Anguille d'Europe	<i>Anguilla Anguilla</i>	Espèce benthique, omnivore et thermophile. Migrateur Amphihalin.	Présente naturelle	CR	CR	Espèce réglementée	Représentée
Chevaine	<i>Squalius Cephalus</i>	Espèce rhéophile et ubiquiste.	Présente naturelle	LC	LC	-	Représentée
Goujon occitan	<i>Gobio Occitaniea</i>	Espèce rhéophile, thermophile et ubiquiste.	Présente naturelle Patrimonial Gobio spp	LC	LC	-	Représentée
Loche de Quignard	<i>Barbatula Quignardi</i>	Espèce benthique tolérante associé aux enrichissement trophiques du milieu.	Présente naturelle Patrimonial Barbatula spp	LC	LC	-	Représentée
Ecrevisse De Louisiane	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Espèce benthique, omnivore à tendance détritivore Non autochtone invasif potentiellement porteuse d'agent pathogènes	Introduite	LC	NA	DB ; EEE	Représentée
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Espèce limnophile, thermophile.	Introduite	LC	NA	DB / EEE	Représentée
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	Espèce rhéophile, lithophile, invertivore.	Introduite	LC	LC	-	Représentée
Vairon du Languedoc	<i>Phoxinus septimaniae</i>	Espèce lithophile et omnivore	Présente naturelle Patrimonial	LC	LC	-	Représentée

**PN 1** : Protection nationale. Arr. de 8 déc.1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

**PN 2** : Protection nationale. Arr. de 23 Avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement

**DB** : Liste des espèces piscicoles et astacicoles susceptibles de provoquer des **déséquilibres biologiques** dans les eaux visées au présent titre et dont l'introduction dans ces eaux est interdite **Art. R 432-5 du CE**

**EEE** : relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des **espèces animales exotiques envahissantes** sur le territoire métropolitain **Arrêté du 10/03/2020**

**BE2 - BE3** : espèce protégée au titre de la convention de Berne relative à la vie sauvage et au milieu naturel de l'Europe, annexe II et III

**DH2 – DH4** : Directive Habitat, annexes II & IV (NATURA 2000 : espèces d'intérêt communautaire) - **DH2** : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation -

**Liste rouge des espèces menacées de France métropolitaine (2019) - Statut U.I.C.N.** : Six niveaux de menaces ont été déterminés : L.C. : préoccupation mineure ; N.T. : quasi menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger, CR : en Danger Critique d'Extinction ; DD : données Insuffisantes, NA : non applicable

La figure suivante illustre par des photos d'individus capturés sur la station, les espèces de poissons capturées lors de cette opération.



# Annexe 2 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TRAVAUX » 09/06/2022.

Type de saisie	Masse du lot	Code espèce	Nom espèce	Passage n°	Effectif	Taille	Masse
Lot N	209	ANG	Anguille d'Europe	1	1	412	148
Lot N	209	ANG	Anguille d'Europe	1	1	324	46
Lot N	209	ANG	Anguille d'Europe	1	1	243	15
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	175	50
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	180	74
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	150	47
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	115	42
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	125	26
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	145	38
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	130	31
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	120	22
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	120	25
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	120	26
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	110	21
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	95	13
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	100	14
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	75	12
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	65	7
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	75	12
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	45	6
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	35	4
Lot N	473	CHE	Chevaine	1	1	25	3
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	116	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	111	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	122	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	113	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	111	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	104	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	110	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	109	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	102	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	104	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	111	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	116	
Lot I	262	GOU	Goujon	1	1	115	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	197	undefined	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	90	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	100	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	60	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	65	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	95	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	

Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	35	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	95	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	60	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	65	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	65	
Lot S/L	930	GOU	Goujon	1	1	60	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	70	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	65	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	70	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	70	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	75	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	60	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	70	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	65	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	25	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	25	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	57	LOF	Loche franche	1	1	30	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	81	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	83	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	99	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	79	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	70	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	58	
Lot I	58	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	59	
Lot N	4	PES	Perche soleil	1	1	42	4
Lot N	2	SAN	Sandre	1	1	58	2
Lot N	2	VAI	Vairon	1	1	56	1
Lot N	2	VAI	Vairon	1	1	71	1
Lot N	71	ANG	Anguille d'Europe	2	1	315	47
Lot N	71	ANG	Anguille d'Europe	2	1	205	24
Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	132	
Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	134	

Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	52
Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	57
Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	40
Lot I	87	CHE	Chevaine	2	1	57
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	49	undefined
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	72
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	56
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	85
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	72
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	79
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	72
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	97
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	76
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	82
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	83
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	45
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	79
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	58
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	56
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	75
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	72
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	78
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	51
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	56
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	66
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	72
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	84
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	77
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	79
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	71
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	52
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	62
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	55
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	61
Lot S/L	208	GOU	Goujon	2	1	80
Lot I	49	GOU	Goujon	2	1	107
Lot I	49	GOU	Goujon	2	1	121
Lot I	49	GOU	Goujon	2	1	112
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	22
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	66
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	69
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	61
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	31
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	26
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	27
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	31
Lot I	13	LOF	Loche franche	2	1	31
Lot I	67	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	85
Lot I	67	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	75
Lot I	67	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	80

# Annexe 3 : ÉLÉMENTS D'AUTOÉCOLOGIE DES ESPÈCES CAPTURÉES ET PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TÉMOIN » 09/06/2022.

Nom commun	Espèce	Éléments d'autoécologie	Endémisme	Liste rouge		Statut de protection	Espèce représenté territoire métropolitain (AM 17/12/1985)
				Monde	France		
Anguille d'Europe	<i>Anguilla Anguilla</i>	Espèce benthique, omnivore et thermophile. Migrateur Amphihalin.	Présente naturelle	CR	CR	Espèce réglementée	Représentée
Chevaine	<i>Squalius Cephalus</i>	Espèce rhéophile et ubiquiste.	Présente naturelle	LC	LC	-	Représentée
Epinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Espèce thermophile, milieux riches en macrophytes.	Colonisation naturelle Depuis le Canal du Midi	LC	LC	-	Représentée
Goujon occitan	<i>Gobio Occitaniea</i>	Espèce rhéophile, thermophile et ubiquiste.	Présente naturelle Patrimonial Gobio spp	LC	LC	-	Représentée
Ecrevisse De Louisiane	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Espèce benthique, omnivore à tendance détritivore Non autochtone invasif potentiellement porteuse d'agent pathogènes	Introduite	LC	NA	DB ; EEE	Représentée
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Espèce limnophile, thermophile.	Introduite	LC	NA	DB / EEE	Représentée
Vairon du Languedoc	<i>Phoxinus septimaniae</i>	Espèce lithophile et omnivore	Présente naturelle Patrimonial	LC	LC	-	Représentée

**PN 1** : Protection nationale. Arr. de 8 déc.1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

**PN 2** : Protection nationale. Arr. de 23 Avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement

**DB** : Liste des espèces piscicoles et astacicoles susceptibles de provoquer des **déséquilibres biologiques** dans les eaux visées au présent titre et dont l'introduction dans ces eaux est interdite **Art. R 432-5 du CE**

**EEE** : relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des **espèces animales exotiques envahissantes** sur le territoire métropolitain **Arrêté du 10/03/2020**

**BE2 - BE3**: espèce protégée au titre de la convention de Berne relative à la vie sauvage et au milieu naturel de l'Europe, annexe II et III

**DH2 – DH4** : Directive Habitat, annexes II & IV (NATURA 2000 : espèces d'intérêt communautaire) - **DH2** : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation -

**Liste rouge des espèces menacées de France métropolitaine (2019) - Statut U.I.C.N.** : Six niveaux de menaces ont été déterminés : L.C. : préoccupation mineure ; N.T. : quasi menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger, CR : en Danger Critique d'Extinction ; DD : données Insuffisantes, NA : non applicable

La figure suivante illustre par des photos d'individus capturés sur la station, les espèces de poissons capturées lors de cette opération.



*Phoxinus septimaniae*



*Anguilla Anguilla*



*Gobio Occitaniae*



*Squalius Cephalus*



*Gasterosteus aculeatus*



*Procambarus Clarkii*



*Atyaephyra desmarestii* (Caridine)



Action de pêche à l'électricité



Poste de biométrie

# Annexe 4 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION TÉMOIN » 09/06/2022.

Type de saisie	Masse du lot	Code espèce	Nom espèce	Passage n°	Effectif	Taille	Masse
Lot N	88	ANG	Anguille d'Europe	1	1	400	88
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	41	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	36	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	49	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	51	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	118	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	116	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	46	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	45	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	85	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	64	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	45	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	66	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	44	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	52	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	51	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	38	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	42	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	48	
Lot I	61	CHE	Chevaïne	1	1	35	
Lot N	1	EPI	Epinoche	1	1	40	1
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	301	undefined	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	70	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	96	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	50	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	85	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	90	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	75	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	43	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	65	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	45	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	56	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	95	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	80	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	35	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	56	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	40	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	55	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	89	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	40	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	86	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	45	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	42	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	47	
Lot S/L	782	GOU	Goujon	1	1	53	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	112	undefined	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	80	

Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	95	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	95	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	80	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	70	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	92	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	45	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	68	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	72	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	52	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	70	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	53	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	75	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	70	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	62	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	53	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	62	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	60	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	58	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	90	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	34	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	40	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	72	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	52	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	45	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	58	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	75	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	68	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	75	
Lot S/L	938	PCC	Ecrevisse de Louisiane	1	1	78	
Lot I	6	PES	Perche soleil	1	1	45	
Lot I	6	PES	Perche soleil	1	1	45	
Lot I	10	VAI	Vairon	1	1	58	
Lot I	10	VAI	Vairon	1	1	80	
Lot I	10	VAI	Vairon	1	1	53	
Lot N	1	CHE	Chevaïne	2	1	36	1
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	45	undefined	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	33	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	40	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	72	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	50	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	52	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	85	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	75	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	75	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	41	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	45	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	68	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	95	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	87	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	90	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	55	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	41	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	55	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	45	
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	40	

Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	80
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	60
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	76
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	86
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	51
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	56
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	30
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	45
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	52
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	42
Lot S/L	171	GOU	Goujon	2	1	50
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	66	undefined
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	18
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	60
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	75
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	33
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	54
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	65
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	61
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	69
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	68
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	66
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	75
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	62
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	80
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	75
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	60
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	45
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	60
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	78
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	70
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	62
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	88
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	50
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	55
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	75
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	80
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	65
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	40
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	35
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	32
Lot S/L	522	PCC	Ecrevisse de Louisiane	2	1	65
Lot I	2	VAI	Vairon	2	1	48
Lot I	2	VAI	Vairon	2	1	48

# Annexe 5 : synthèse des résultats de BIOMÉTRIE : inventaire piscicole « station manège à chevaux » ; source OFB ; 20/06/1989

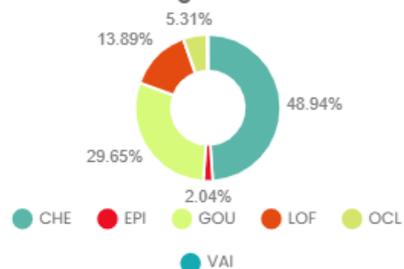
Opérations de pêche/Opération n°88880000029.0 du 20/06/1989

Synthèse      espèces inventoriées      Biométrie      Habitat      Photos

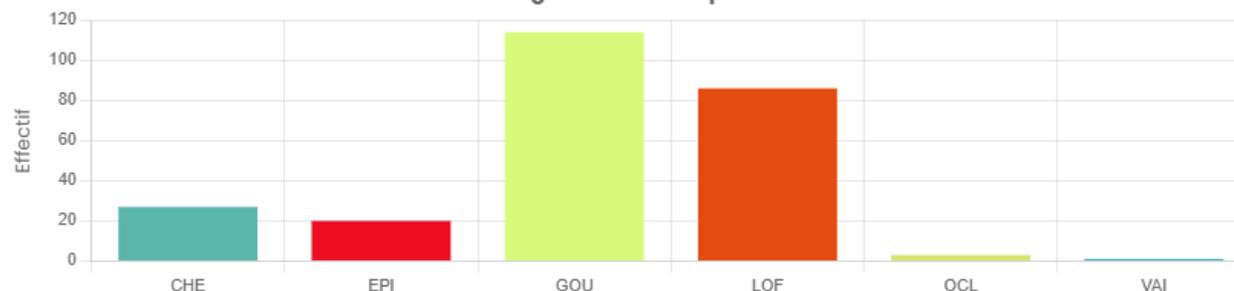
Code	Espèce	Effectif	Masse (g)	Densité brute (Nb d'individus/Ha)	Densité estimée (Nb d'individus/Ha)	Classe de densité estimée ou brute	Biomasse brute (Kg/Ha)	Biomasse estimée (Kg/Ha)	Classe de biomasse estimée ou brute	Classe d'abondance estimée ou brute
CHE	Chevaine	27	614	900	1000	3	20.47	20	2	
EPI	Epinoche	20	23	667	667	3	0.77	1	3	
GOU	Goujon	114	394	3800	4467	4	13.13	13	3	
LOF	Loche franche	86	267	2867	4867	3	8.9	9	2	
OCL	Ecrevisse américaine	3	60	100	100		2	2		
VAI	Vairon	1	2	33		0.1			0	

Classes de densité et biomasse: 0: sporadique / 1: très faible / 2: faible / 3: moyenne / 4: élevée / 5: très élevée

Pourcentages des masses



Histogramme des captures



# Annexe 6 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE BIOMÉTRIE : INVENTAIRE PISCICOLE « STATION LA PLANQUE » ; SOURCE OFB ; 24/09/2003

Opérations de pêche/Opération n°88880001241.0 du 24/09/2003

Synthèse

espèces inventoriées

Biométrie

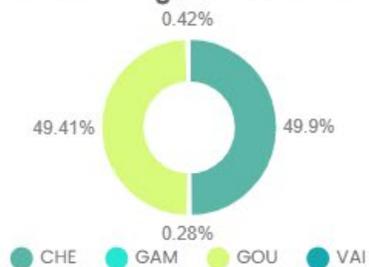
Habitat

Photos

Code	Espèce	Effectif	Masse (g)	Densité brute (Nb l'individus/Ha)	Densité estimée (Nb l'individus/Ha)	Classe de densité estimée ou brute	Biomasse brute (Kg/Ha)	Biomasse estimée (Kg/Ha)	Classe de biomasse estimée ou brute	Classe d'abondance estimée ou brute
CHE	Chevaine	78	722	13867	14044	5	128.36	128	4	
GAM	Gambusie	6	4	1067	1067		0.71	1		
GOU	Goujon	202	734	35911	37333	5	130.49	130	5	
VAI	Vairon	5	6	889	889	1	1.07	1	1	

Classes de densité et biomasse: 0: sporadique / 1: très faible / 2: faible / 3: moyenne / 4: élevée / 5: très élevée

Pourcentages des masses



Histogramme des captures

