**FEDERATION DE HAUTE-SAÔNE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE**

# RESTAURATION ECOMORPHOLOGIQUE DU RUISSEAU DU CLOS CHAMP TENON

ETAT INITIAL AVANT TRAVAUX

-

MARS 2016

# Restauration écomorphologique du Ruisseau le Clos Champ Tenon
# Etat initial avant travaux

Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

PARDON Cyrille
DUMAIN Benoit
BAILLY Loïc (Rapporteur et rédacteur)
LEYVAL Quentin (Relecteur)
GUILLOT Sylvie
BOLOGNESI Nadine
PIGNY Christelle

Mars 2016

# Table des matières

Introduction ..... 4
1 Présentation du site d'étude ..... 5
1.1 Localisation du site d'intervention ..... 5
1.2 Station d'étude ..... 5
2 Matériels et méthodes ..... 6
2.1 Thermie ..... 6
2.2 Composante physique ..... 6
2.2.1 A l'échelle stationnelle : l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM) ..... 6
2.2.2 A l'échelle stationnelle : CarHyCE (Caractérisation Hydromorphologique des Cours d'Eau) 7
2.2.3 A l'échelle du tronçon : la méthode tronçon ..... 8
2.3 Composante biologique ..... 9
2.3.1 Détermination du Niveau Typologique Théorique (NTT) ..... 9
2.3.2 Communautés macrobenthiques : IBGN DCE-RCS (calcul IBGN et cb2) ..... 10
2.3.3 Faune piscicole ..... 11
3 Résultats ..... 12
3.1 Thermie ..... 12
3.2 Composante physique ..... 13
3.2.1 A l'échelle stationnelle : l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM) ..... 13
3.2.2 A l'échelle stationnelle : CarHyCE (Caractérisation Hydromorphologique des Cours d'Eau) 14
3.2.3 A l'échelle du tronçon : la méthode tronçon : ..... 16
3.3 Composante biologique ..... 17
3.3.1 Communautés macrobenthiques : IBGN DCE-RCS (calcul IBGN et Cb2) ..... 17
3.3.2 Faune piscicole ..... 18
Conclusions ..... 20
Références bibliographiques ..... 21

# Tables des figures et des tableaux

**Figure 1** : Bassin versant du Clos Champ Tenon et localisation du secteur d'intervention ..... 5
**Figure 2** : Photos de la station d'étude ..... 5
**Figure 3** : Schéma de présentation de la méthodologie du protocole CarHyCE ..... 7
**Figure 4** : Illustration sommaire de la définition des 4 composantes de la qualité physique des cours d'eau ..... 9
**Figure 5** : Représentation graphique de la thermie du ruisseau entre Juin et Octobre 2009 ..... 12
**Figure 6** : Résultats de la méthode Wolman sur la station d'étude (taille en mm) ..... 15
**Figure 7** : Représentation graphique du peuplement piscicole théorique et observé sur la station d'étude ..... 19

**Tableau 1** : Résultats de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique ..... 13
**Tableau 2** : Résultats de la géométrie hydraulique de la station d'étude ..... 14
**Tableau 3** : Résultats du colmatage du radier (en cm) de la station d'étude ..... 15
**Tableau 4** : Résultats de la méthode tronçon ..... 16
**Tableau 5** : Résultats des IBGN réalisés en 2009 et 2015 ..... 17
**Tableau 6** : Paramètres et résultats du calcul du Niveau Typologique Théorique ..... 18
**Tableau 7** : Synthèse des résultats de l'état initial ..... 20

# Introduction

En septembre 2011, le Ruisseau du Clos Champ Tenon a subi une pollution au fioul lourd au droit de l'usine de la Compagnie Française du Panneaux (CFP) à Corbenay (70). Afin de limiter la propagation de la pollution, le ruisseau a été détourné dans des fossés de drainage homogènes, larges (environ 2 mètres) et profonds où les capacités habitationelles pour la faune aquatique étaient limitées. Dans le cadre d'une convention amiable de règlement de litige entre la Compagnie Française du Panneau et la Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, un projet de restauration du ruisseau est engagé. Le bureau d'étude Biotec a été mandaté par la commune de Corbenay (maitre d'ouvrage) en 2012 pour la réalisation des études de projet détaillé et la définition du programme de travaux de restauration du ruisseau sur d'anciens terrains marécageux derrière l'usine CFP.

Après plusieurs années d'études et de négociations, la Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a pris en charge la réalisation des travaux. Ils s'étendent sur 450 mètres et ont pour objectif de recréer un lit méandriforme et adapté aux caractéristiques hydrologiques du ruisseau. Le nouveau lit mineur du ruisseau a été volontairement sous dimensionné (largeur moyenne de 70 cm) pour permettre au cours d'eau de s'ajuster par lui-même au grès des crues. Le travail réalisé sur le lit moyen permet au ruisseau de déborder et de dissiper son énergie lors des crues, limitant les phénomènes d'érosion et d'incision.

Le personnel technique de la Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a mis en place un protocole de suivi conséquent, permettant de mettre en évidence l'impact des travaux sur l'ensemble des composantes du milieu aquatique. Pour cela, des méthodes standardisés et reproductibles (Inventaire piscicole exhaustif, Méthode tronçon, IAM, CarHyCE, IBGN DCE-RCS,…) ont été mises en œuvre pour qualifier l'état écologique du cours d'eau avant travaux.

Ce document fait état de l'ensemble des résultats obtenus avant la réalisation des travaux.

# 1 Présentation du site d'étude

## 1.1 Localisation du site d'intervention

Le Ruisseau du Clos Champ Tenon prend sa source sur la commune de la Vaivre (70) avant de traverser la commune de Corbenay (70) et de confluer dans le « canal Brisset », dérivation de l'Augronne. De multiples afférences en milieu forestier viennent grossir son débit.
Le secteur d'intervention se situe en amont direct de sa confluence, derrière le site de production de l'usine CFP (Figure 1). Un linéaire de 450 mètres est concerné par les interventions.

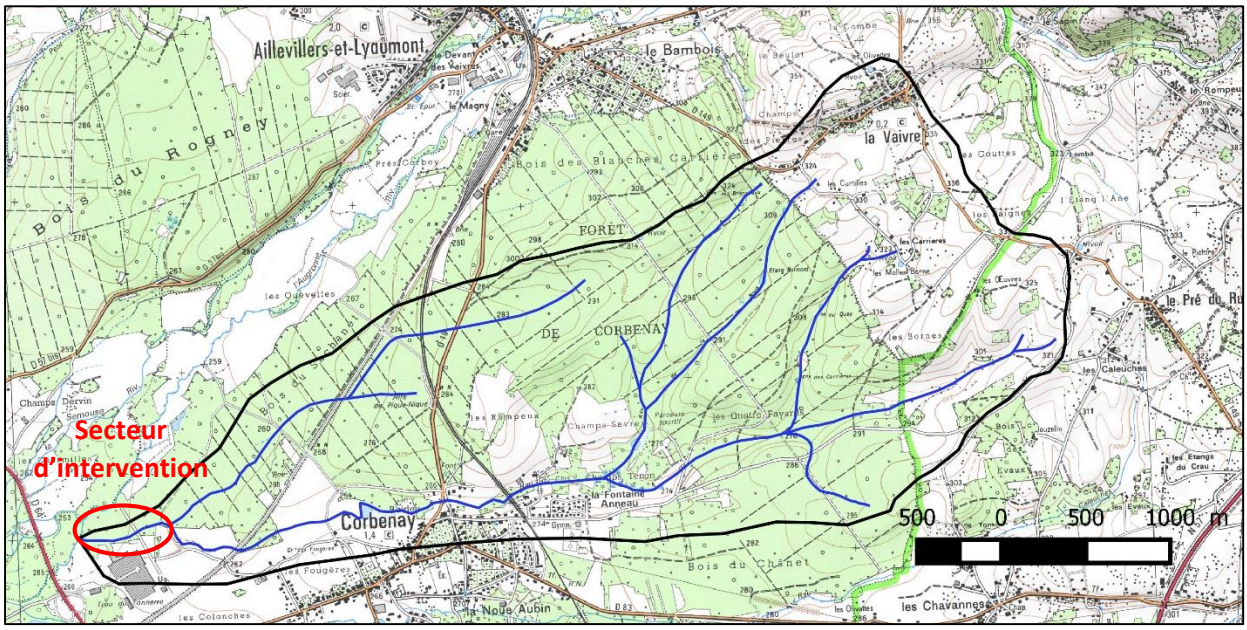



Figure 1 : Bassin versant du Clos Champ Tenon et localisation du secteur d'intervention

## 1.2 Station d'étude

Une unique station a été définie pour étudier l'ensemble des composantes du milieu aquatique (hormis pour l'application de la méthode tronçon qui nécessite un linéaire de cours d'eau plus important). Cette station a été choisie de façon à être représentative de l'ensemble du secteur d'intervention. Elle se situe en bordure du site de la CFP et du chemin communal. Elle se caractérise par un lit du cours d'eau rectiligne, une longueur de 29 m et une largeur moyenne de 1,5 m (Figure 2).

Figure 2 : Photos de la station d'étude

# 2 Matériels et méthodes

## 2.1 Thermie

La thermie du ruisseau a été enregistrée en 2009 à l'aide d'une sonde sur un secteur proche de la station d'étude. Les données permettent d'obtenir une image fidèle des cycles de températures et d'en tirer des informations importantes pour l'interprétation des données piscicoles. En effet, la thermie constitue un paramètre essentiel pour le développement des communautés piscicoles puisque d'après VERNEAUX, 1973, elle explique 50 % des variations de la répartition qualitative et quantitative des espèces aquatiques.

De nouveaux enregistrements de la température seront réalisés en 2016.

## 2.2 Composante physique

### 2.2.1 A l'échelle stationnelle : l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)

L'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM), développé par la DR5 du CSP (1993-1998) et finalisé par TELEOS (1999-2000), permet d'évaluer la qualité de l'habitat pour la faune pisciaire. Cette méthode se fonde sur la détermination de pôles d'attraction, obtenus à partir de la combinaison d'un substrat, d'une vitesse de courant et d'une profondeur d'eau. Les différentes combinaisons de ces trois composantes constituent des habitats à l'attractivité variable pour la faune piscicole.
Sur le terrain, une cartographie détaillée des substrats est établie. Il est indispensable que cette carte des substrats soit la plus précise possible afin d'obtenir une note d'attractivité représentative du milieu.

Après une analyse des données de terrain à l'aide d'un Système d'Information Géographique (MapInfo), les cartes des substrats, des hauteurs d'eau et des vitesses de courants sont créées. La combinaison de ces trois cartes permet d'obtenir une carte des pôles d'attraction de la station étudiée.

A partir de cette carte, différents indices sont calculés :

• **la Variété (Var):** Elle correspond au nombre de catégories de substrats/supports ou de classes de vitesses de courant et de profondeurs d'eau

• **la Diversité (Div):** Elle quantifie la complexité et l'hétérogénéité de la répartition des surfaces entre les catégories de chaque composante de la qualité de l'habitat. Elle se calcule à partir de la formule ci-dessous :

$$\mathbf{Div = - \sum_{n}^{1} Si \times [(\log10(Si)]}$$

où : **n** est le nombre de catégorie (n=var)

**Si** est la surface cumulée des placettes appartenant à la ième catégorie

• **la Régularité (Reg):** il s'agit du rapport entre la diversité observée et la diversité optimale pour une même variété correspondant à l'équirépartition

• **<u>l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)</u>:** cet indice sanctionne la variété des classes de hauteurs d'eau, de vitesses et de substrats/supports ainsi que l'attractivité des substrats/supports pour la faune piscicole. Il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$\mathbf{IAM = [\ \sum_{n}^{1} Si \times Attract.(\ subs.)\ ] \times Var\ (subs.) \times Var\ (h.e.) \times Var\ (v.)}$$

où : **v.** : vitesses **h.e** : hauteurs d'eau **subs.** : substrats/supports

**Attract.** : Attractivité des substrats supports

L'IAM calculé est ensuite comparé à un IAM de référence, qui correspond à la valeur maximale obtenue pour un cours d'eau de même largeur (Annexe 1). Il représente la valeur que devrait atteindre l'IAM en l'absence de toutes perturbations physiques. Le rapport entre l'IAM calculé et l'IAM de référence caractérise la qualité habitationnelle de la station.

### 2.2.2 A l'échelle stationnelle : CarHyCE (Caractérisation Hydromorphologique des Cours d'Eau)

Le protocole CarHyCE a été développé en 2009 par l'ONEMA pour dresser un diagnostic de la qualité hydromorphologique des cours d'eau. Il se base sur l'analyse de nombreux paramètres au droit de 15 transects (7 points de mesures par transects) (Figure 3) tel que la topographie, la granulométrie du substrat, l'habitat aquatique et la ripisylve par exemple. L'ensemble de ces mesures permettent de déterminer la géométrie hydraulique du lit du cours d'eau dans le secteur d'étude. Ces mesures s'accompagnent d'une analyse spécifique de la granulométrie des radiers. Pour cela, un échantillon de 100 sédiments (sable, galet, gravier,…), choisis au hasard, sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse (méthode Wolman). A l'issue de ces mesures, il est possible de déterminer la taille moyenne des matériaux présents sur les radiers du cours d'eau et par conséquent les processus de mobilisation des sédiments (puissance spécifique du cours d'eau).
Aussi, une étude spécifique du colmatage et de l'oxygénation des radiers est réalisée à l'aide de bâtonnets en bois enfoncés pendant un mois dans le substrat du radier. Après ce laps de temps, les bâtonnets sont retirés et le passage de la couleur claire au noir renseigne sur la profondeur à partir de laquelle le milieu devient anoxique.

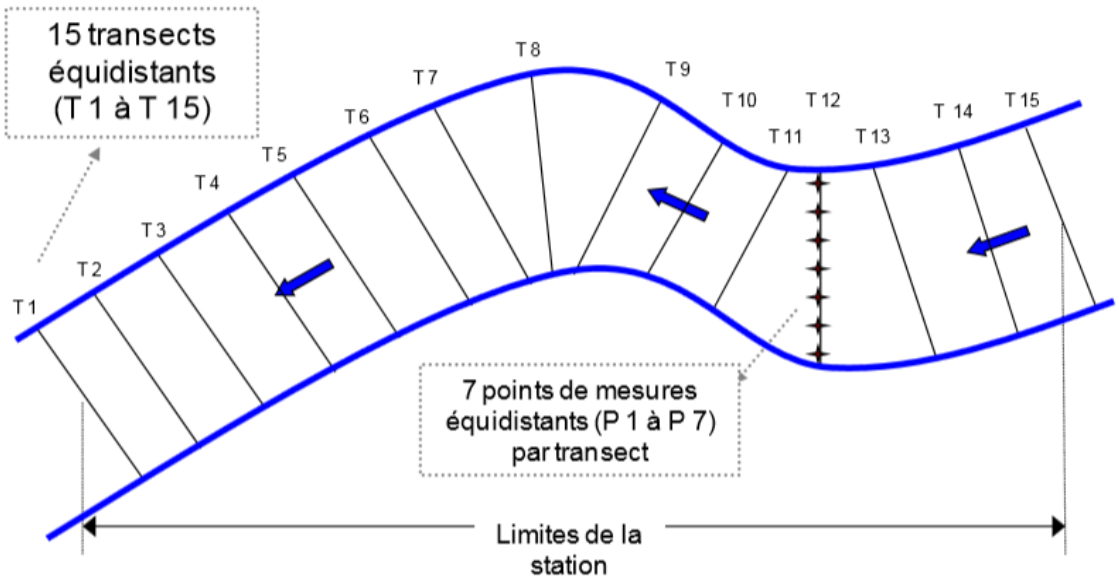



Figure 3 : Schéma de présentation de la méthodologie du protocole CarHyCE

### 2.2.3 A l'échelle du tronçon : la méthode tronçon

La méthode tronçon a été mise en place par la Direction Régionale n°5 du CSP (1993) puis finalisée par le bureau d'étude TELEOS en 1999-2000. Elle repose sur l'analyse des quatre descripteurs de la qualité physique : l'attractivité biogène, l'hétérogénéité du lit d'étiage, la connectivité (longitudinale et latérale) et la stabilité géomorphologique.

La première étape consiste à découper le cours d'eau en tronçons homogènes d'un point de vue géomorphologique (pente, forme du lit,…), habitationelle (qualité des substrats, diversité des vitesses de courant et profondeurs) mais aussi selon l'état dynamique (érosion, sédimentation) et le degré d'artificialisation (aménagement, occupation du sol…). La sectorisation s'effectue grâce à la carte IGN 1/25000 et à la prospection de l'ensemble du linéaire.

Chaque tronçon est ensuite sous échantillonné en plusieurs séquences, représentatives de l'ensemble du tronçon. Des mesures de terrain sont alors réalisées sur ces séquences grâce à une grille normalisée. Des relevés permettent de décrire les quatre composantes fondamentales de la qualité physique. Les mesures sont effectuées en période d'étiage pour que les conditions limitantes soient mises en évidence.

Les données recueillies sur le terrain permettent de calculer les scores des différentes composantes de la qualité physique (Figure 4) :

Le **score d'hétérogénéité** sanctionne le degré de variété des formes, des substrats/vitesses, des vitesses de courant et des hauteurs du lit d'étiage,

Le **score d'attractivité** intègre la qualité des substrats, la qualité et la quantité des caches, la nature et le nombre des frayères,

Le **score de connectivité** prend en compte des hauteurs des berges, le nombre et la qualité des systèmes latéraux, le nombre et la hauteur des obstacles, la présence de zones de dissipation des crues, le linéaire de ripisylve et de franges herbacées. Il permet donc de caractériser la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboitées que constituent la ripisylve et le lit « moyen ». Il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par des barrages et des seuils ainsi que les possibilités de circulation des poissons,

Le **score de stabilité** des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives, progressives et latérales, de l'état des berges, de l'incision…

Ces composantes ne sont pas indépendantes, elles interférent les unes sur les autres, sans être pour autant redondantes.

Les différents scores obtenus sont traduits en 5 classes de A à E. La classe supérieure A répond, en fait, à une situation conforme pour le secteur étudié mais ne correspond pas nécessairement à une situation optimale.

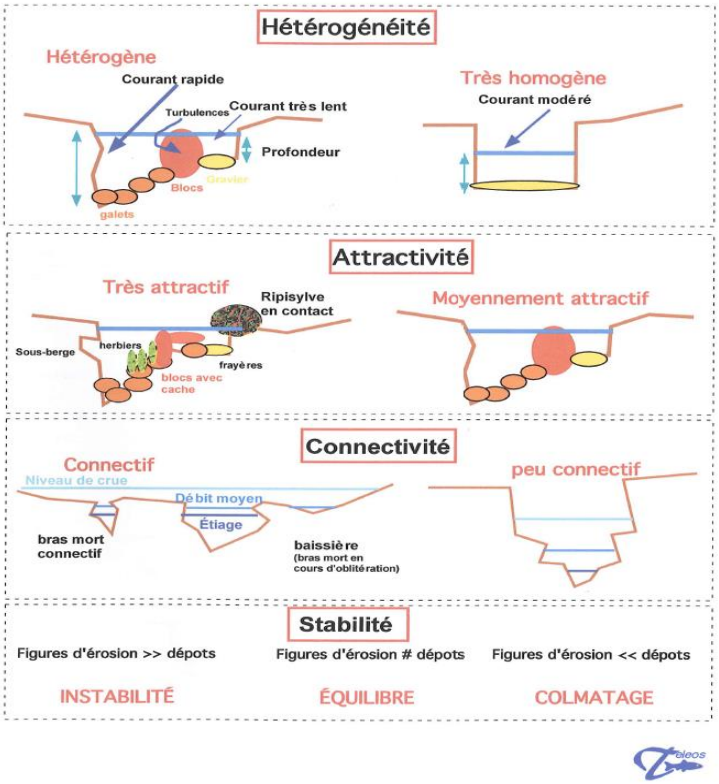



Figure 4 : Illustration sommaire de la définition des 4 composantes de la qualité physique des cours d'eau

## 2.3 Composante biologique

### 2.3.1 Détermination du Niveau Typologique Théorique (NTT)

De la tête de bassin à l'embouchure, un système fluvial possède un gradient naturel de ses conditions physiques et chimiques (VANNOTE *et al.*, 1980). Ce gradient longitudinal des cours d'eau engendrent des modifications de la composition et de la structuration des communautés biologiques (Vannote et al. 1980). Afin d'étudier le peuplement piscicole du ruisseau, nous utiliserons la biotypologie de VERNEAUX, (1973, 1976-1977) qui se base sur le calcul du Niveau Typologique Théorique. Son calcul est établit à partir de trois paramètres fondamentaux prenant en compte six paramètres mésologiques :

- **Thermique (T1) :** prend en compte la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (θ max en °C) :

$$\boldsymbol{T1 = 0,55 \times \theta max - 4,34}$$

- **Trophique (T2) :** lié à la distance à la source (d0 en km) et à la dureté calco-magnésienne du milieu (D en mg/L :

$$\boldsymbol{T2 = 1,17\left[Ln(\frac{d0 \times D}{100})\right] + 1,50}$$

- **Morphodynamique (T3) :** intègre la section mouillée à l'étiage (Sm en m²), la pente (p en ‰) et la largeur du lit mineur (l en m) :

$$\boldsymbol{T3 = 1,75\left[Ln(Sm/(p \times l^2) \times 100)\right] + 3,92}$$

Le Niveau Typologique Théorique (NTT) s'obtient en utilisant la formule suivante :

$$\boldsymbol{NTT = 0,45 \times T1 + 0,30 \times T2 + 0,25 \times T3}$$

Pour chaque NTT (compris entre B0 et B9) correspond un peuplement piscicole théorique (Annexe 2) qu'il est possible de comparer quantitativement et qualitativement avec le peuplement présent sur la station d'étude.

Ainsi, dans le cas du Ruisseau du Clos Champ Tenon, il sera possible d'évaluer la qualité du peuplement piscicole avant travaux par rapport au référentiel.

### 2.3.2 Communautés macrobenthiques : IBGN DCE-RCS (calcul IBGN et cb2)

Les macroinvertébrés représentent un groupe important dans les milieux aquatiques car ils possèdent une forte abondance et forment un maillon essentiel de la chaine trophique (ARCHAIMBAULT *et al.*, 2010). Ils sont également connus pour réagir rapidement aux changements de la qualité des cours d'eau de par leurs exigences écologiques (RESH et JACKSON, 1993). C'est pourquoi la faune macrobenthique a été utilisée pour réaliser un état initial du ruisseau avant travaux. Cette méthode sera reconduite quelques années après les travaux.

De plus, la Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique dispose de données antérieures issues d'une précédente étude (DUMAIN, 2009). La comparaison des données de 2009 et de 2015 permettra de mettre en évidence l'évolution des peuplements macrobenthiques du ruisseau.

La méthode utilisée pour cette étude est le DCE-RCS qui constitue le protocole de référence au regard de la Directive Cadre sur l'Eau. Celui-ci se compose d'une succession de 12 prélèvements répartis en 3 séquences de 4 prélèvements (Phase A, B et C) sur des substrats dits dominants ou marginaux.

Il faut noter que ce protocole a été pensé de telle sorte que les 8 premiers prélèvements permettent le calcul de la note « équivalent IBGN » (Indice Biologique Globale Normalisé) (Annexe 3) et la comparaison spatio-temporelle des données. Cet indice, compris entre 0 et 20, caractérise la qualité biologique du milieu. L'état non perturbé d'un système aquatique correspond à une note de 20 et toutes notes inférieures renseignent la présence d'une perturbation sur le milieu. Le calcul (AFNOR, 2004) intègre à la fois la richesse taxonomique du peuplement benthique et la sensibilité aux pollutions du taxon le plus sensible présent dans le peuplement échantillonné. Le calcul de la robustesse permettra de valider ou de sanctionner la fiabilité de la note IBGN obtenue en utilisant le second taxon le plus polluo-sensible pour la détermination de la note.

Le calcul du Cb2 (Capacité Biogène Secondaire) (VERNEAUX, 1982) (Annexe 4) viendra compléter celui de l'IBGN. Cet indice se base sur la même liste faunistique que l'IBGN mais présente l'avantage de considérer un nombre plus important de taxons polluo-sensibles pour son calcul, lui garantissant un degré de sensibilité plus élevé. D'autre part, on peut considérer que le paramètre $In$

renseigne davantage la qualité de l'eau alors que le facteur $Iv$ caractérise principalement la qualité de l'habitat.

Le Cb2 se calcule à l'aide des formules suivantes :

$$\boldsymbol{Cb2 = ln + lv\ (\pm 0,25)}$$

$$\mathbf{lv} = \mathbf{0,22} \times \boldsymbol{N}$$
$$\boldsymbol{ln} = \mathbf{1,21} \times (\sum \boldsymbol{i\ max/K})$$

Avec :

- **N** = nombre total de taxons présents dans l'échantillon global
- **n** = nombre de taxons indicateurs représentatifs (nbre d'individus ≥3)
- $\sum \boldsymbol{i\ max}$ équivaut à la somme des indices (i) les plus élevés, en fonction de la variable K (nbre d'individus ≥3)
- **K** = variable, fonction du rapport n/4, rapprochée à l'entier par excès

### 2.3.3 Faune piscicole

La faune piscicole constitue le dernier ensemble de consommateur d'un milieu aquatique dont les activités varient en fonction du stade de développement des poissons et de la saison (VERNEAUX, 1981). Elle est ainsi considérée comme un bon intégrateur de la qualité du milieu.

La méthode utilisée pour les petits milieux tels que le Ruisseau du Clos Champ Tenon est la pêche électrique dite « par épuisement ». La prospection de la station est réalisée à pied, de l'aval vers l'amont du cours d'eau, afin d'éviter au maximum toutes perturbations du milieu et à l'aide d'un dispositif permettant de produire un champ électrique. Les poissons sont récupérés à l'aide d'une épuisette le plus rapidement possible et sont ensuite pesés puis mesurés. Cette opération est répétée 2 ou 3 fois sans remise, selon l'efficacité du second passage. La pêche électrique par épuisement permet de prospecter l'ensemble de la station (de l'aval à l'amont) et d'obtenir le peuplement exhaustif de celle-ci.

Après avoir calculé la densité numérique (nb/10 ares) et la biomasse (Kg/ha), on en déduit les classes d'abondance numérique et pondérale pour chaque espèce, en utilisant un tableau de référence (Annexe 5) définit par VERNEAUX (1976-1977). Ainsi, la classe retenue est la valeur minimale entre la classe d'abondance numérique et la classe d'abondance pondérale. Elle sera alors confrontée à la classe d'abondance théorique pour une espèce au Niveau Typologique Théorique de la station.

L'Indice Poisson Rivière (IPR) sera également calculé et interprété.

# 3 Résultats

## 3.1 Thermie

Les données pour la période estivale de l'année 2009 (Figure 5) ont permis de mettre en évidence des conditions thermiques favorables au développement et au maintien de populations salmonicoles dans le ruisseau. La moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds est de 19,21 °C. La température maximale de confort de la Truite Fario (19°C – ligne pointillée rouge) (ELLIOT, 1976) n'est dépassée que quelques jours au cours de la période estivale. Ces dépassements, uniquement lors de pics journaliers, ne constituent pas un paramètre significativement contraignant pour le développement de populations salmonicoles.

Il est important de rappeler que l'été 2009 fut particulièrement chaud et faiblement arrosé, confirmant le fort potentiel thermique de ce cours d'eau pour la faune piscicole.

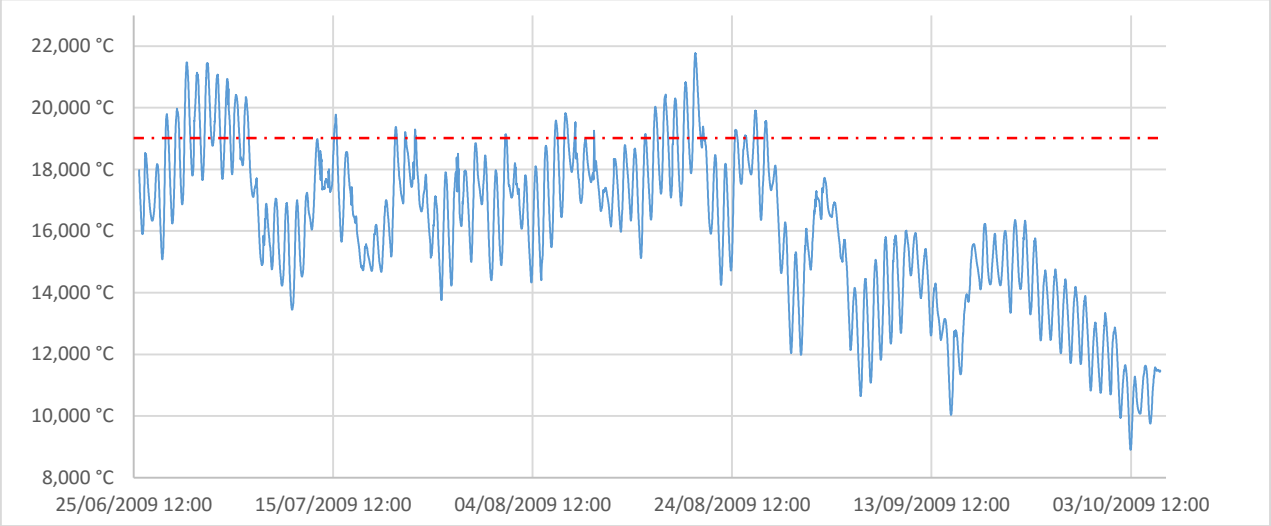



Figure 5 : Représentation graphique de la thermie du ruisseau entre Juin et Octobre 2009

## 3.2 Composante physique

### 3.2.1 A l'échelle stationnelle : l'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)

Les résultats de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique, réalisé sur le Clos Champ Tenon, sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (Tableau 1). Les résultats bruts et les représentations cartographiques des substrats, des classes de vitesses et de hauteurs d'eau sont reportés en annexe 6 et 7.

Tableau 1 : Résultat de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique

| | Variété substrats | Variété vitesses | Variété hauteurs | Attractivité relative | Diversité | Régularité | Largeur moyenne | Référence | IAM | %Ref/IAM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Clos Champ Tenon Avant travaux** | 5 | 3 | 2 | 27,5 | 0,74 | 0,67 | 1,7 m | 3694 | 825 | 22% |

L'attractivité du milieu pour la faune piscicole est mauvaise, correspondant à seulement 22 % de la référence pour un cours d'eau de même largeur. La faible attractivité du milieu est directement liée à un manque de diversité de substrats, de vitesses et de hauteurs d'eau. De plus, l'attractivité relative du milieu est médiocre de par la représentation du substrat à plus de 70 % par un mélange de graviers et de galets dont l'attractivité pour la faune piscicole est moyenne (25/100). Il est important de rappeler que le linéaire étudié ne constitue pas le lit d'origine du ruisseau puisque celui-ci a été dérivé dans une succession de fossés de drainage larges et rectilignes. L'absence totale de caches en berge qui constituent un habitat très favorable pour la faune piscicole (100/100) réduit fortement l'attrait du milieu. Ainsi, la chenalisation du ruisseau a eu pour conséquence de réduire l'hétérogénéité du milieu (WASSON *et al.*, 1995) et donc son attractivité pour la faune piscicole.

### 3.2.2 A l'échelle stationnelle : CarHyCE (Caractérisation Hydromorphologique des Cours d'Eau)

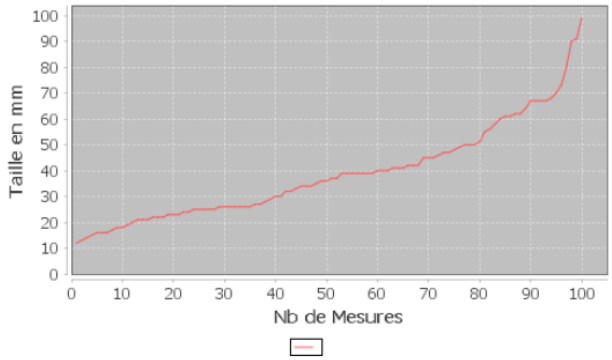
Les principaux résultats de la géométrie hydraulique de la station d'étude émanant du protocole CarHyCE sont présentés dans le tableau ci-dessous (tableau 2) :

Tableau 2 : Résultats de la géométrie hydraulique de la station d'étude

| Géométrie hydraulique de la station | | | |
|---|---|---|---|
| Evaluation de la largeur de plein bord 3 | | Evaluation de la largeur mouillée | |
| lev-pb (m) : | 3.0 | lm-ev (m) : | 1.82 |
| Longueur de la station (14 x lev-p) | | Distance inter point (1/7 x lm-ev) | |
| L (m) : | 42.0 | d (m) : | 0.26 |
| L réelle (m) : | 42.0 | d réelle (m) : | 0.26 |
| Pente | | Débit | |
| J (‰) : | 3.8 | D mesuré (m³/s) : | 0.01 |
| Pente évaluée (‰) : | | D station (m³/s) : | - |
| Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m) : | 3.03 | | |
| Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m) : | 0.42 | | |
| Coefficient de variation de la largeur plein bord : | 0.17 | | |
| Coefficient de variation de la hauteur plein bord : | 0.12 | | |
| Ratio Lpb/Hpb : | 7.21 | | |
| Coefficient de variation ratio Lpb/Hpb : | 0.4 | | |
| Moyenne de la largeur mouillée des transects (m) : | 1.87 | | |
| Moyenne des profondeur des sections en eau des transects (m) : | 11.4 | | |
| Coefficient de variation de la largeur mouillée : | 0.14 | | |
| Coefficient de la profondeur des sections en eau : | 0.69 | | |
| Ratio Lm/p* : | 0.01 | | |
| Coefficient de variation du ratio Lm/p* : | 0.16 | | |

Il est difficile de réaliser une interprétation sur l'état morphologique du cours d'eau à partir de ces données. Néanmoins, elles pourront être aisément comparées aux données issues de l'application de ce protocole après la réalisation des travaux à savoir en 2016.

Les résultats de la méthode Wolman (mesure du substrat des radiers) intégrée au protocole CarHyCE sont présentés ci-dessous (Figure 6) :




| | |
|---|---|
| Val Min | 12.0 |
| Val Max | 99.0 |
| Val Moy | 38.91 |

| D16 | D50 | D84 |
|---|---|---|
| 22.0 | 36.5 | 60.84 |

Ratio D84/D16 : 2.77

Indice de diversité de granulométrie du radier : -

Figure 6 : Résultats de la méthode Wolman sur la station d'étude (taille en mm)

L'application de la méthode Wolman sur les radiers de la station d'étude a mis en évidence la dominance de matériaux de type galet/gravier. D'après les travaux de NIHOUARN, 1983, 84 % des frayères de truites étudiées sont creusées dans des matériaux de taille comprise entre 20 et 50 mm. Ainsi, le substrat du milieu est particulièrement adapté à la reproduction de la Truite Fario. D'un point de vue diachronique, ce paramètre ne devrait pas évoluer de manière significative puisque les matériaux utilisés pour le chantier ont été pris sur place.

Quatre bâtonnets en bois ont été placés pendant un mois sur un radier de la station d'étude permettant d'apprécier son oxygénation. Les résultats du colmatage sont présentés dans le tableau ci-dessous (tableau 3) :

Tableau 3 : Résultats du colmatage du radier (en cm) de la station d'étude

| | |
|---|---|
| 1 | 7.5 |
| 2 | 8.0 |
| 3 | 6.0 |
| 4 | 10.5 |

Moyenne du colmatage : 8.0

Min colmatage : 6.0

Max colmatage : 10.5

Le radier étudié présente une oxygénation sur une profondeur moyenne de 8 centimètres. La bibliographie scientifique documente assez peu ce paramètre. Il est alors difficile de conclure sur la qualité de l'oxygénation des radiers du cours d'eau qui constitue un paramètre essentiel pour le développement des œufs sur les frayères. Ces données feront l'objet d'une analyse diachronique avec

les données de 2016 qui permettra de mettre en évidence l'influence des travaux sur l'oxygénation des radiers du cours d'eau.

### 3.2.3 A l'échelle du tronçon : la méthode tronçon :

Les résultats de la méthode tronçon, réalisée sur le Clos Champ Tenon, sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (Tableau 4) :

Tableau 4 : Résultats de la méthode tronçon

| Tronçons | Linéaire (m) | Hétérogénéité /111 | Classe | Attractivité /90 | Classe | Connectivité /130 | Classe | Stabilité -60 / 40 | Classe | Qualité physique Tronçon /30600 | Classe de qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CFP** | 666 | 42 | B | 34 | C | 41 | C | -11 | Erosion | 3116 | C |

Les résultats démontrent une qualité physique moyenne du Ruisseau du Clos Champ Tenon avec une note de 3116 correspondant à la classe C. Les paramètres les plus déclassant sont l'attractivité et la connectivité du milieu qui témoignent du recalibrage du cours d'eau. En effet, la rectification a eu pour conséquence l'incision du cours d'eau, l'homogénéisation des faciès d'écoulements (WASSON *et al.*, 1995) et la réduction du nombre de caches potentielles pour le poisson. Ces impacts sont mis en évidence par la méthode tronçon en déclassant l'attractivité et la connectivité du milieu en classe C. La stabilité du cours d'eau a elle aussi été fortement impactée par les interventions anthropiques puisque les résultats attestent d'une érosion encore active qui accentue l'incision du lit. L'hétérogénéité du milieu apparait comme moins impactée et se traduit par une classe de qualité B dans la méthode tronçon. La partie aval du tronçon étudié présente une sinuosité légèrement plus importante que la partie amont, qui se traduit par une plus grande diversité de substrats, de vitesses et de hauteurs d'eau ; donc une meilleure hétérogénéité du milieu.

## 3.3 Composante biologique

### 3.3.1 Communautés macrobenthiques : IBGN DCE-RCS (calcul IBGN et Cb2)

Les résultats des IBGN DCE-RCS (2009 et 2015) réalisés sur la station d'étude du ruisseau sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (Tableau 5). La liste faunistique est présentée en annexe 8.

Tableau 5 : Résultats des IBGN réalisés en 2009 et 2015

| Clos Champ Tenon - Station CFP | |
|---|---|
| **Calcul IBGN sur les 8 prélèvements de la norme :** | |
| Variété taxonomique : | 19 |
| Taxon indicateur (GI) : | *Limnephilidae (3)* |
| IBGN (/20) : | **8** |
| **Calcul de robustesse :** | |
| Taxon indicateur (GI) : | *Baetidae (2)* |
| Robustesse IBGN' (/20) : | **7** |
| **Calcul Cb2 sur les 8 prélèvements de la norme :** | |
| Variété taxonomique : | 16 |
| Indice variété Iv (/10) : | 3,52 |
| Nombre total de taxons indicateurs n : | 9 |
| Nombre de taxons indicateurs retenus k : | 3 |
| kTaxons indicateurs (i) : | *Elmidae (5)*<br>*Limnephilidae (4)*<br>*Gammaridae (3)* |
| Indice nature In (/10) : | 4,84 |
| Iv + In : | 8,36 |
| Cb2 (/20) (Iv+In±0,25): | **8,5** |
| **SUR LES 8 PRÉLÈVEMENTS :** | |
| Abondance : | **700** |
| Variété générique : | - |
| Variété générique Plécoptères : | - |
| Variété générique Ephéméroptères | - |
| Variété générique Trichoptères | - |
| Saprobiontes et/ou polluorésistants % | - |

**2009**

| Clos Champ Tenon - Station CFP | |
|---|---|
| **Calcul IBGN sur les 8 prélèvements de la norme :** | |
| Variété taxonomique : | 24 |
| Taxon indicateur (GI) : | *Leuctridae (7)* |
| IBGN (/20) : | **13** |
| **Calcul de robustesse :** | |
| Taxon indicateur (GI) : | *Goeridae (7)* |
| Robustesse IBGN' (/20) : | **13** |
| **Calcul Cb2 sur les 8 prélèvements de la norme :** | |
| Variété taxonomique : | 24 |
| Indice variété Iv (/10) : | 5,28 |
| Nombre total de taxons indicateurs n : | 18 |
| Nombre de taxons indicateurs retenus k : | 5 |
| kTaxons indicateurs (i) : | *Goeridae (8)*<br>*Ephemeridae (7)*<br>*Helophoridae (7)*<br>*Leuctridae (6)*<br>*Ceratopogonidae (5)* |
| Indice nature In (/10) : | 7,99 |
| Iv + In : | 13,27 |
| Cb2 (/20) (Iv+In±0,25): | **13,5** |
| **SUR LES 12 PRÉLÈVEMENTS :** | |
| Abondance : | **4999 (2956 pour 8 prélèvements)** |
| Variété générique : | 29 |
| Variété générique Plécoptères : | 1 |
| Variété générique Ephéméroptères | 4 |
| Variété générique Trichoptères | 4 |
| Saprobiontes et/ou polluorésistants % | 97% |

**2015**

L'étude des macroinvertébrés témoigne d'une qualité médiocre du milieu. Les indices synthétiques établis à l'aide des deux premières phases (A et B soit 8 prélèvements) atteignent les notes de 13/20 (robustesse identique) pour l'IBGN et de 13,5/20 pour le Cb2. Ces résultats confirment la problématique liée à la faible diversité et attractivité des habitats (seulement trois substrats prélevés) mis en évidence par la méthode IAM. En effet, l'indice variété (Iv) qui intègre préférentiellement la qualité de l'habitat obtient une note très moyenne à hauteur de 5,28/10. Ce constat se confirme au regard de la variété taxonomique (24 taxons).

Aussi, les résultats témoignent d'une dégradation de la qualité de l'eau du Clos Champ Tenon (groupe indicateur 7 et In=7,99/10). En effet, la variété taxonomique des taxons polluo-sensibles est faible et ces derniers sont souvent représentés par très peu d'individus (cas des *Goeridae* par exemple). L'analyse de la liste faunistique (Annexe 8) confirme une pollution organique du ruisseau avec notamment la présence de nombreux taxons saprobiontes (*Gammaridae, Chironomidae, Oligochètes,*

*Asellidae, Baetis, Glossiphonidae,* …) qui se développent fortement lorsque le milieu est riche en matière organique (TACHET *et al*., 2010).

L'analyse diachronique des résultats de 2009 et 2015 témoigne d'une nette augmentation des notes IBGN et Cb2 passant de 8 à 13 et de la variété taxonomique passant de 16 à 24 familles. Aussi, on constate la présence de taxons beaucoup plus polluosensibles dans les prélèvements de 2015 et l'augmentation de l'abondance des macroinvertébrés qui a été multipliée par 4 entre les deux années d'études. Au regard de ces résultats, la qualité du milieu du Ruisseau du Clos Champ Tenon s'est amélioré mais reste malgré tout moyenne en 2015. Cette amélioration est probablement due aux travaux d'assainissement réalisée sur la commune de Corbenay, limitant ainsi les rejets directs dans le ruisseau.

### 3.3.2 Faune piscicole

Les valeurs des paramètres pour le calcul du Niveau Typologique Théorique et les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous (Tableau 6) :

Tableau 6 : Paramètres et résultats du calcul du Niveau Typologique Théorique

| Paramètres | Valeurs |
|---|---|
| Tmm (°C) | 19,21 |
| Distance à la source (km) | 6,20 |
| Dureté Calco-Magnésienne (mg/L) | 6,00 |
| Largeur du lit mineur (m) | 1,50 |
| Section mouillé à l'étiage (m²) | 0,15 |
| Pente (‰) | 5,30 |

| Calcul du NTT | |
|---|---|
| T1 | 6,23 |
| T2 | 0,34 |
| T3 | 4,32 |
| **NTT** | **3,98** |

Le Niveau Typologique Théorique de la station d'étude du ruisseau est B4 correspondant à la zone à Truite et au début de la zone à Ombre d'après HUET, 1949. Le peuplement piscicole théorique pour un niveau typologique B4 se compose de 5 espèces. La comparaison entre le peuplement piscicole théorique et le peuplement observé sur la station d'étude sont présentés ci-dessous (Figure 6). Les données brutes et les résultats estimés de la pêche électrique sont présentés en annexe 9.

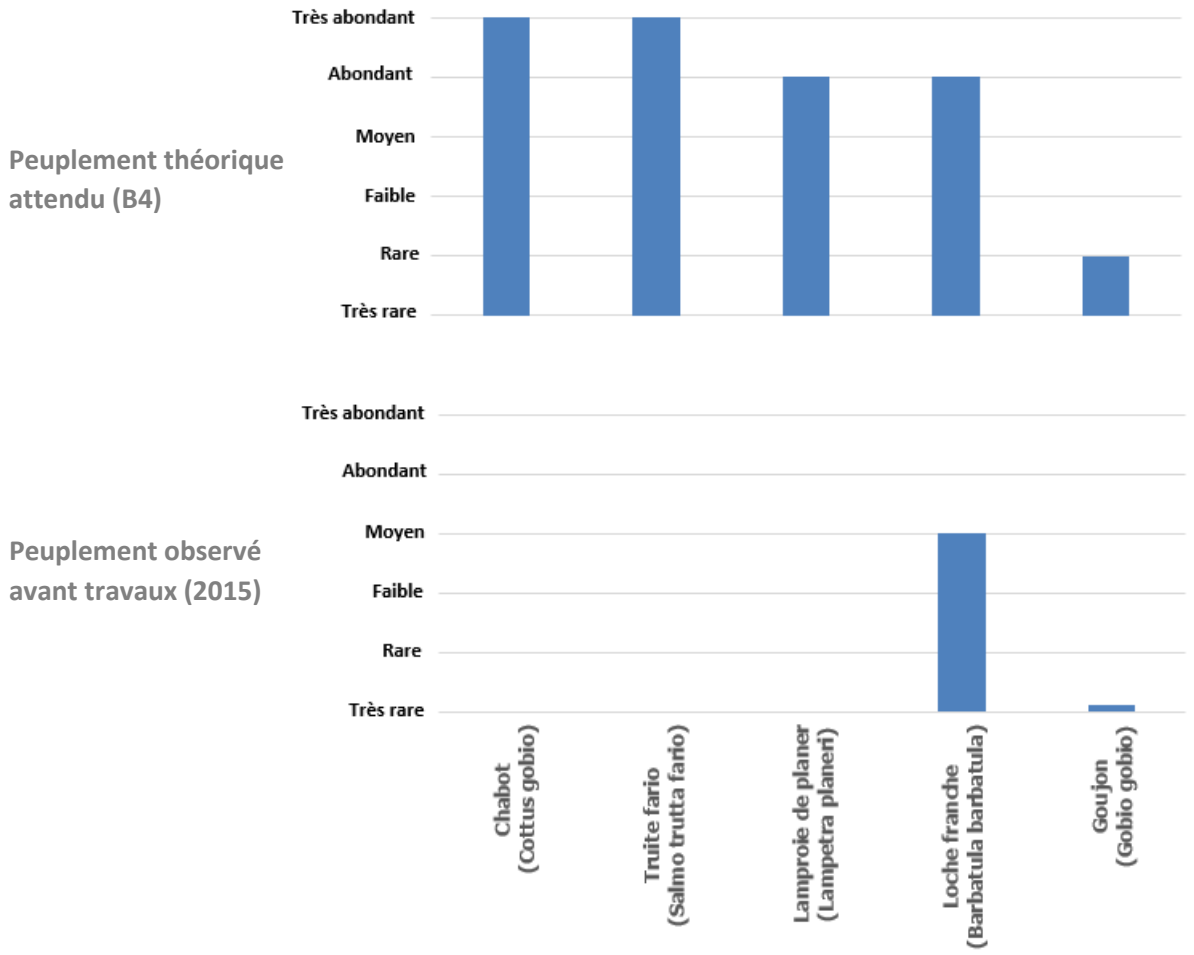



Figure 7 : Représentation graphique du peuplement piscicole théorique et observé sur la station d'étude

Le peuplement piscicole du ruisseau est fortement perturbé puisque seulement deux espèces sur les cinq, potentiellement présentes dans ce cours d'eau, sont retrouvées. Le manque de sous berges ou de branchages dans le cours d'eau, mis en évidence à l'aide de l'IAM, réduit considérablement les zones favorables au repos des poissons qui constituent un élément essentiel à leur cycle de vie, notamment pour la Truite Fario. L'absence du Chabot sur la station d'étude, malgré un habitat favorable (dominance de galets), est certainement liée à sa faible capacité de déplacement et de colonisation car, pour rappel, le lit actuel du cours d'eau a été alimenté à la fin de l'année 2011. Quant à la Lamproie de Planer, l'érosion du cours d'eau limite les zones de sédimentations qui constituent l'habitat préférentiel de cette espèce. La Loche Franche, espèce la plus représentée sur la station (un seul Goujon), est beaucoup moins sensible à la qualité du milieu aquatique (NILSSON et PERSSON, 2005) et affectionne les milieux riches en matière organique. Ainsi, l'absence d'espèces caractéristiques (Chabot, Truite Fario, Lamproie de Planer) et la présence de la Loche Franche attestent la mauvaise qualité physico-chimique du milieu et de l'habitat aquatique du Clos Champ Tenon.

L'Indice Poisson Rivière confirme l'état dégradé du peuplement piscicole avec une note de 36,23 correspondant à la classe de qualité « très mauvaise ».

# Conclusions

L'application de divers protocoles, permettant d'étudier l'ensemble des composantes du milieu, a démontré l'état dégradé du Ruisseau le Clos Champ Tenon. L'habitat aquatique constitue le paramètre le plus impacté avec un manque de diversité qui se traduit par une faible attractivité pour la faune piscicole. Les peuplements biologiques sont fortement perturbés par la mauvaise qualité de l'habitat avec une diversité réduite de macroinvertébrés et un peuplement piscicole insuffisant, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Ces peuplements témoignent également d'une qualité d'eau moyenne mais avec une tendance à l'amélioration ces dernières années. La thermie du ruisseau, qui conditionne fortement le peuplement piscicole, ne constitue pas un paramètre significativement limitant et, au contraire, elle présente un bon potentiel pour le maintien d'une population salmonicole dans le milieu.

La réalisation des travaux de restauration ecomorphologique devrait permettre de retrouver des conditions plus favorables au développement et à la reproduction de communautés biologiques caractéristiques telles que la Lamproie de Planer ou la Truite Fario par exemple.

Les méthodes utilisées au cours de cette étude seront de nouveau appliquées après les interventions et ceci de manière pluriannuelle pour caractériser l'efficacité des interventions.

Tableau 7 : Synthèse des résultats de l'état initial

| **Thermie** | **Composante physique** | | | **Composante biologique** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tmm30 | IAM | Méthode tronçon | CarHyCE (Ratio Lpb/Hpb) | IBGN | Cb2 | IPR | Nombre d'espèces de poissons | Biomasse poissons |
| 19,21 °C | 22% | Classe C | 7,21 | 13 | 13,5 | 36,23 | 2 | 52,85 kg/ha |

# Références bibliographiques

**ARCHAIMBAULT V., ROSEBERY J., MORIN S., 2010.** *Traits biologiques et écologiques, intérêt et perspectives pour la bioindication des pollutions toxiques.* Sci. Eaux Territ. 46-51 p.

**DUMAIN B., 2009.** *Données thermiques, données biologiques (IBGN, pêches électriques d'inventaire), données astacicoles (capture marquage recapture), données physiques (méthode tronçon).* Fédération de Haute-Saône pour la Pêche la Protection du Milieu Aquatique. 40 p.

**ELLIOTT J.M., 1976.** *The Energetics of Feeding, Metabolism and Growth of Brown Trout (Salmo trutta L.) in Relation to Body Weight, Water Temperature and Ration Size*. J. Anim. Ecol. 45 : 923 p.

**HUET M., 1949.** *Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes.* Aquat. Sci.-Res. Boundaries. 11 : 332-351 p.

**NIHOUARN A, 1983.** *Etude de la truite commune (Salmo trutta L.) dans le bassin du Scorff (Morbihan) : démographie, reproduction, migration*. Thèse doctorat 3ème cycle, Université de Rennes, 73 p.

**NILSSON E., PERSSON A., 2005.** *Do instream habitat variables and the abundance of brown trout Salmo trutta (L.) affect the distribution and growth of stone loach, Barbatula barbatula* (L.)? Ecol. Freshw. Fish. 14 : 40-49 p.

**RESH V. H., JACKSON J.K., 1993.** *Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates*. pp. 195-223, In: Rosenberg, D.M. and V. H. Resh (eds.), *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*, Chapman and Hall, New York. 488 p.

**TACHET H., RICOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P., 2010.** *Inverté rés d'eau douce - Systématique, biologie, écologie*, CNRS Editions. ed. Paris. 588 p.

**VANNOTE R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R., CUSHING C.E., 1980.** *The river continuum concept.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37 : 130-137 p.

**VERNEAUX J., 1973.** *Cours d'eau de Franc e-Comté. Essai de biotypologie.* Mém. thèse d'état. Université de Besançon. 260 p.

**VERNEAUX J., 1976.** *Biot pologie de l'écos stème "eau courante" - La structure biotypologique.* Comptes-Rendu L'Académie Sci. Paris Série. 1663-1666 p.

**VERNEAUX J., 1977.** *Biot pologie de l'écos stème "eau courante" - Déterminisme approché de la structure biotypologique.* Comptes-Rendu L'Académie Sci. Paris Série. 77-79 p.

**VERNEAUX J., 1981.** *Les poissons et la qualité des cours d'eau.* Ann Sci Univ Franche- Comté Besançon, 4ème Sér Fasc 2. Biol Anim. 33-41 p.

**VERNEAUX J., 1982.** *Expression biologique qualitative et pratique, de l'aptitude des cours d'eau au développement de la faune ent ique. Un coefficient d'aptitude iogène : le Cb2,* Trav. Cent. Hydrobiol. Univ. Besançon. ed. 19 p.

**WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L., 1995**. *Impacts écologiques de la chenalisation des rivières.* Editions Quae. 14 : 152 p.

**Restauration écomorphologique du Ruisseau le Clos Champ Tenon**
**Etat initial avant travaux**

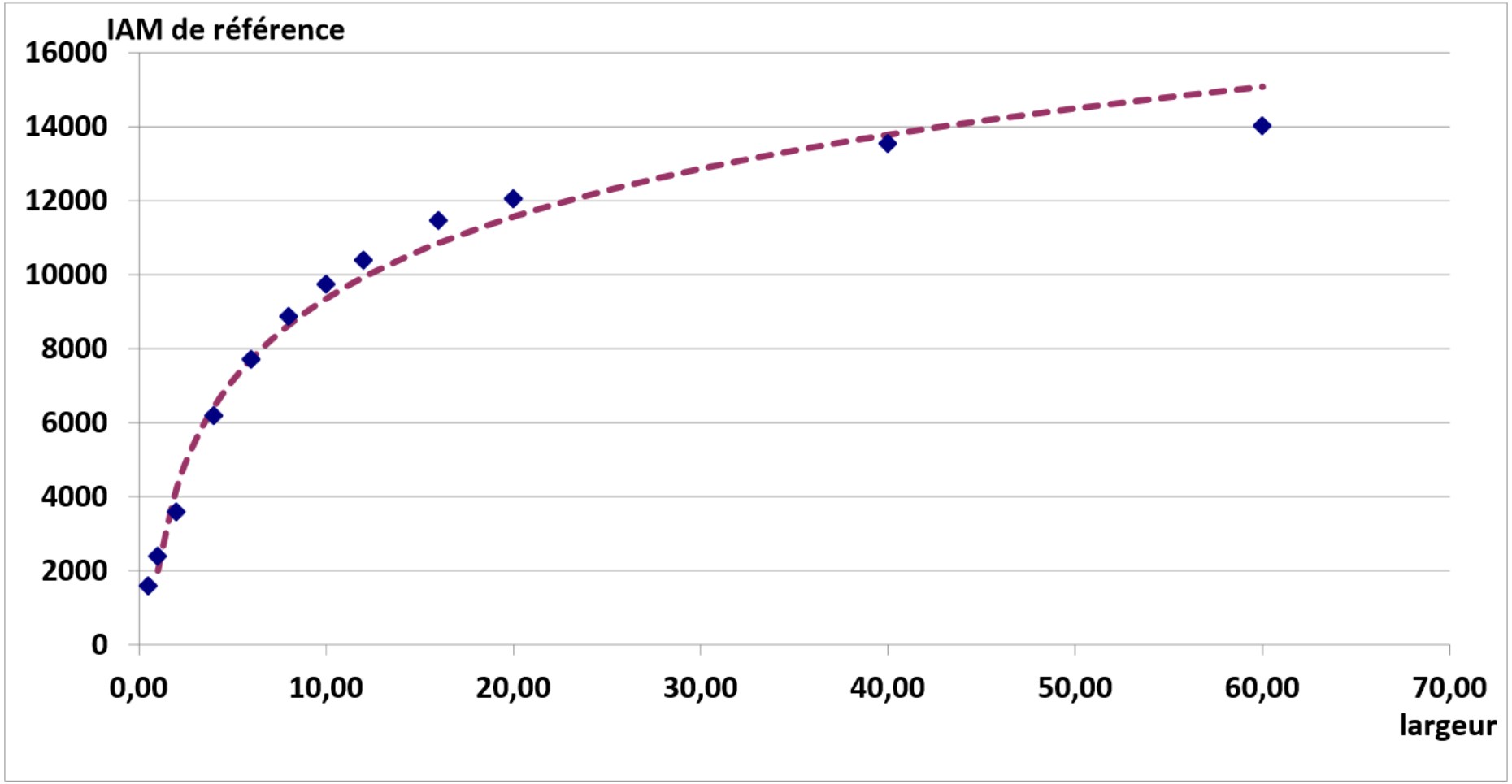
Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

# ANNEXES

Mars 2016

# Table des annexes

**Annexe 1** : IAM de référence (Teleos, 2000) ..... 24
**Annexe 2** : Référentiel typologique quantitatif pour 40 espèces de téléostéens ..... 25
**Annexe 3** : Valeur de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune benthique ..... 26
**Annexe 4** : Liste des 92 taxons indicateurs utilisés dans le protocole cb2 classés selon « i » et par ordre alphabétique..... 27
**Annexe 5** : Côtes d'abondance de la faune piscicole pour la biomasse et la densité ..... 28
**Annexe 6** : Résultats bruts de l'IAM pour la station « CFP » ..... 29
**Annexe 7** : Représentation cartographique de l'IAM de la station « CFP »..... 30
**Annexe 8** : Liste faunistique des macroinvertébrés inventoriés sur la station d'étude ..... 30
**Annexe 9** : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station "CFP" ..... 32




Annexe 1 : IAM de référence (Teleos, 2000)

| APP | DISP | AMPL | Ordre | ESP | IS | IH | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4,0 | 4 | 1 | SDF | 70 | 88 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 1,5 | 7,0 | 7 | 2 | CHA | 70 | 91 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,1 | | | |
| 1,5 | 8,0 | 8 | 3 | TRF | 45 | 88 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 2 | 7,5 | 6 | 4 | LPP | 75 | 85 | | | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | |
| 2 | 8,0 | 7 | 5 | VAI | 55 | 77 | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 2,5 | 7,0 | 5 | 6 | BAM | 70 | 88 | | | | 0,1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | | | | |
| 2,5 | 8,5 | 7 | 7 | LOF | 30 | 85 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| 2,5 | 1,0 | 6 | 8 | OBR | 70 | 88 | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | | |
| 3 | 9,0 | 7 | 9 | EPI | 25 | 45 | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 3,5 | 8,0 | 5 | 10 | BLN | 60 | 79 | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | | |
| 3,5 | 8,0 | 6 | 11 | CHE | 30 | 38 | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 3,5 | 9,0 | 6 | 12 | GOU | 45 | 74 | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 3,5 | 9,0 | 5 | 13 | APR | 85 | 95 | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | | |
| 3,5 | 8,0 | 5 | 14 | BLE | 45 | 75 | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | | |
| 4,5 | 8,5 | 5 | 15 | HOT | 40 | 83 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 4,5 | 8,5 | 5 | 16 | TOX | 40 | 82 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 4,5 | 9,0 | 5 | 17 | BAF | 50 | 85 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| 4,5 | 8,5 | 5 | 18 | LOT | 60 | 95 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | |
| 4,5 | 9,0 | 5 | 19 | SPI | 50 | 74 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 0,1 |
| 4,5 | 9,0 | 5 | 20 | VAN | 55 | 63 | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 5 | 9,0 | 5 | 21 | EPT | 25 | 45 | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 5,5 | 9,0 | 4 | 22 | BOU | 45 | 86 | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 5,5 | 9,0 | 4 | 23 | BRO | 45 | 95 | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 5,5 | 9,0 | 4 | 24 | PER | 50 | 76 | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 5,5 | 9,0 | 4 | 25 | GAR | 20 | 46 | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 5,5 | 9,0 | 4 | 26 | TAN | 35 | 81 | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 6,5 | 9,0 | 4 | 27 | ABL | 25 | 46 | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 6 | 9,0 | 4 | 28 | CAR | 40 | 81 | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| 6 | 9,0 | 4 | 29 | PSR | 15 | 35 | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 6,5 | 9,0 | 3 | 30 | CCO | 40 | 84 | | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| 6,5 | 9,0 | 3 | 31 | SAN | 30 | 73 | | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 6,5 | 9,0 | 3 | 32 | BRB | 25 | 71 | | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 6,5 | 9,0 | 3 | 33 | BRE | 30 | 74 | | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 9,0 | 3 | 34 | GRE | 30 | 54 | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| 7 | 9,0 | 3 | 35 | PES | 45 | 70 | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 7 | 9,0 | 3 | 36 | ROT | 40 | 89 | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7,5 | 9,0 | 3 | 37 | BBG | 55 | 95 | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 1 | 3 | 5 | 5 |
| 7,5 | 9,0 | 2 | 38 | PCH | 35 | 80 | | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 3 | 5 | 5 |
| 7,5 | 9,0 | 2 | 39 | SIL | 30 | 80 | | | | | | | | | | | | | | 0,1 | 3 | 5 | 5 |
| 4 | 9,0 | 6 | 40 | ANG | 31 | 55 | | | | | | | 0,1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | | | | | | | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |
| SCORE D'ABONDANCE OPTIMAL | | | | | | | 2 | 5 | 8 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 36 | 48 | 56 | 60 | 76 | 84 | 80 | 76 |
| | | | | | | +/- | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| VARIETE OPTIMALE OBSERVEE | | | | | | | **1** | **1** | **2** | **3** | **3** | **4** | **5** | **7** | **9** | **12** | **15** | **18** | **21** | **23** | **25** | **23** | **17** |
| VARIÉTÉ OPTIMALE THÉORIQUE | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 28 | 28 |

Annexe 2 : Référentiel typologique quantitatif pour 40 espèces de téléostéens

| Classe de variété | | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Taxons indicateurs | St<br>Gi | >50 | 49<br>45 | 44<br>41 | 40<br>37 | 36<br>33 | 32<br>29 | 28<br>25 | 24<br>21 | 20<br>17 | 16<br>13 | 12<br>10 | 9<br>7 | 6<br>4 | 3<br>1 |
| Chloroperlidae<br>Perlidae<br>Perlodidae<br>Taeniopterygidae | 9 | 20 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| Capniidae<br>Brachycentridae<br>Odontocéridae<br>Philopotamidae | 8 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Leuctridae<br>Glossosomatidae<br>Beraeidae<br>Goeridae<br>Leptophlébiidae | 7 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| Nemouridae<br>Lepidostomatidae<br>Sericostomatidae<br>Ephemeridae | 6 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| Hydroptilidae<br>Heptageniidae<br>Polymitarcidae<br>Potamanthidae | 5 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| Leptoceridae<br>Polycentropodidae<br>Psychomyidae<br>Rhyacophilidae | 4 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 |
| Limnephilidae (1)<br>Ephemerellidae (1)<br>Hydropsychidae<br>Aphelocheiridae | 3 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| Baetidae (1)<br>Caenidae( 1)<br>Elmidae (1)<br>Gammaridae (1)<br>Mollusques | 2 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Chironomidae (1)<br>Asellidae (1)<br>Achètes<br>Oligochètes (1) | 1 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Annexe 3 : Valeur de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune benthique

| i = 9 (5) | i = 5 (16) | i = 2 (8) |
|---|---|---|
| Astacidae | Aeschnidae | Ancylidae |
| (except. *A. leptodactylus et P. leniusculus* ) | Blephaceridae | Atyidae |
| Beraeidae | Bythinellidae | Baetidae |
| Chloroperlidae | Ceratopogonidae | Bithynidae |
| Perlodidae | Cordulegasteridae | Cambaridae |
| Thremmatidae | Ecnomidae | Glossiphoniidae |
| **i = 8 (8)** | Elmidae | Planorbidae |
| Brachycentridae | Gomphidae | Valvatidae |
| Capniidae | Hydraenidae | **i = 1 (5)** |
| Goeridae | Leptoceridae | Asellidae |
| Oligoneuriidae | Libellulidae | Chironomidae |
| Perlidae | Limoniidae | Dreissenidae |
| Philopotamidae | Planariidae | Erpobdellidae |
| Siphlonuridae | Sialidae | Oligochètes |
| Taeniopterygidae | Stratomyidae | |
| **i = 7 (11)** | Tipulidae | |
| Empididae | **i = 4 (14)** | |
| Ephemeridae | Aphelocheridae | |
| Glossosomatidae | Calopterygidae | |
| Helophoridae | Coenagrionidae | |
| Heptageniidae | Dugesiidae | |
| Lepidostomatidae | Dytiscidae | |
| Molannidae | Ephemerellidae | |
| Odontoceridae | Gyrinidae | |
| Polymitarcidae | Limnebiidae | |
| Potamanthidae | Limnephilidae | |
| Sericostomatidae | Platycnemididae | |
| **i = 6 (14)** | Simuliidae | |
| Athericidae | Sphaeriidae | |
| Dryopidae | Tabanidae | |
| Halipidae | Unionidae | |
| Helodidae/Scirtidae | **i = 3 (11)** | |
| Hydroptilidae | Caenidae | |
| Leptophlebiidae | Corixidae | |
| Leuctridae | Dendrocoelidae | |
| Nemouridae | Gammaridae | |
| Osmylidae | Hydrobiidae | |
| Phryganeidae | Hydropsychidae | |
| Polycentropodidae | Limnaeidae | |
| Psychodidae | Neritidae | |
| Psychomyidae | Physidae | |
| Rhyacophilidae | Piscicolidae | |
| | Viviparidae | |

Annexe 4 : Liste des 92 taxons indicateurs utilisés dans le protocole cb2 classés selon « i » et par ordre alphabétique

| | inf1 | SUP 1 | SUP 2 | SUP 3 | SUP 4 | SUP 1 | SUP 2 | SUP 3 | SUP 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cha | 8 | 75 | 150 | 300 | 600 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 40,00 |
| trf | 5 | 50 | 100 | 200 | 400 | 25,50 | 51,00 | 102,00 | 204,00 |
| tac | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 | 2,75 | 5,50 | 11,00 | 22,00 |
| vai | 15 | 175 | 350 | 700 | 1400 | 4,50 | 9,00 | 18,00 | 36,00 |
| lof | 20 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 8,00 | 16,00 | 32,00 | 64,00 |
| obr | 2 | 6 | 13 | 25 | 50 | 8,25 | 16,50 | 33,00 | 66,00 |
| lpp | 2 | 10 | 20 | 40 | 80 | 0,13 | 0,25 | 0,50 | 1,00 |
| bln | 6 | 38 | 76 | 152 | 304 | 8,00 | 16,00 | 32,00 | 64,00 |
| hot | 10 | 96 | 193 | 385 | 770 | 25,00 | 50,00 | 100,00 | 200,00 |
| tox | 3 | 17 | 35 | 69 | 138 | 12,50 | 25,00 | 50,00 | 100,00 |
| van | 5 | 28 | 55 | 110 | 220 | 10,00 | 20,00 | 40,00 | 80,00 |
| che | 5 | 28 | 55 | 110 | 220 | 19,00 | 38,00 | 76,00 | 152,00 |
| baf | 3 | 13 | 25 | 50 | 100 | 17,50 | 35,00 | 70,00 | 140,00 |
| lot | 0,5 | 2 | 4 | 8 | 16 | 6,25 | 12,50 | 25,00 | 50,00 |
| spi | 2 | 6 | 13 | 25 | 50 | 0,30 | 0,60 | 1,20 | 2,40 |
| gou | 6 | 58 | 115 | 230 | 460 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 40,00 |
| bro | 0,5 | 2 | 5 | 9 | 18 | 7,50 | 15,00 | 30,00 | 60,00 |
| per | 1 | 3 | 6 | 12 | 24 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| bou | 3 | 18 | 35 | 70 | 140 | 0,40 | 0,80 | 1,60 | 3,20 |
| pes | 1 | 3 | 6 | 12 | 24 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 2,00 |
| rot | 1 | 4 | 8 | 15 | 30 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| cco | 0,5 | 2 | 5 | 9 | 18 | 6,25 | 12,50 | 25,00 | 50,00 |
| car | 0,5 | 2 | 4 | 8 | 16 | 2,50 | 5,00 | 10,00 | 20,00 |
| tan | 0,5 | 3 | 5 | 10 | 20 | 3,75 | 7,50 | 15,00 | 30,00 |
| bre | 1 | 5 | 9 | 18 | 36 | 4,50 | 9,00 | 18,00 | 36,00 |
| pch | 1 | 4 | 8 | 15 | 30 | 1,00 | 2,00 | 4,00 | 8,00 |
| gre | 6 | 63 | 125 | 250 | 500 | 3,25 | 6,50 | 13,00 | 26,00 |
| gar | 15 | 170 | 340 | 680 | 1360 | 27,50 | 55,00 | 110,00 | 220,00 |
| brb | 5 | 30 | 60 | 120 | 240 | 2,75 | 5,50 | 11,00 | 22,00 |
| abl | 25 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 15,75 | 31,50 | 63,00 | 126,00 |
| ang | 0,5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 40,00 |
| san | 0,5 | 2 | 5 | 9 | 18 | 3,75 | 7,50 | 15,00 | 30,00 |
| bbg | 0,5 | 2 | 4 | 8 | 16 | 1,25 | 2,50 | 5,00 | 10,00 |
| epi | 4 | 23 | 46 | 92 | 184 | 0,30 | 0,60 | 1,20 | 2,40 |
| ept | 2 | 8 | 15 | 30 | 60 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,80 |
| psr | 5 | 25 | 50 | 100 | 200 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,24 |
| ble | 2 | 10 | 20 | 40 | 80 | 0,16 | 0,32 | 0,64 | 1,28 |
| sdf | 3 | 15 | 30 | 60 | 120 | 15,50 | 31,00 | 62,00 | 124,00 |
| | Nb / 10 ares | | | | | Kg/ha | | | |

Annexe 5 : Côtes d'abondance de la faune piscicole pour la biomasse et la densité

| Clos Champ Tenon | Etat Initial Avant travaux | 11/06/2015 |
|---|---|---|

Surface : 44,60 $m^2$
Larg. moy. : 1,70 m

Indice de diversité

| 13 | pôles | | $m^2$ | % | pi | log10*pi | pi*(log10*pi) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bra | V1 | H1 | 0,204085 | 0,46% | 0,005 | -2,3010 | -0,0115 |
| | | H2 | 0,134737 | 0,30% | 0,003 | -2,5229 | -0,0076 |
| Fin | V1 | H1 | 0,3307657 | 0,74% | 0,007 | -2,1549 | -0,0151 |
| | | H2 | 0,29781 | 0,67% | 0,007 | -2,1549 | -0,0151 |
| Gal | V1 | H1 | 5,768064 | 12,93% | 0,129 | -0,8894 | -0,1147 |
| | | H2 | 14,724852 | 33,02% | 0,330 | -0,4815 | -0,1589 |
| | | H3 | 0,920654 | 2,06% | 0,021 | -1,6778 | -0,0352 |
| | V2 | H1 | 3,3517474 | 7,52% | 0,075 | -1,1249 | -0,0844 |
| | | H2 | 14,2858593 | 32,03% | 0,320 | -0,4949 | -0,1584 |
| Sab | V1 | H1 | 2,256629 | 5,06% | 0,051 | -1,2924 | -0,0659 |
| | | H2 | 2,055408 | 4,61% | 0,046 | -1,3372 | -0,0615 |
| | V2 | H1 | 0,119881 | 0,27% | 0,003 | -2,5686 | -0,0069 |
| | | H2 | 0,148492 | 0,33% | 0,003 | -2,4815 | -0,0082 |
| **Somme** | | | **44,60** | **100%** | **1,00** | **-21,48** | **-0,74** |
| | | | | | | **Ind. diversité** | **0,74** |
| | | | | | | **Régularité** | **0,67** |

Variété max. pôles (n.S x n 30
Variété pôles : 13
43%

Indice d'attractivité morphodynamique

| Substrats | $m^2$ | % | si | Attractivité IAM | si*attract. | Attractivité ISCA | si*attract. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bra | 0,34 | 0,76% | 0,008 | 100 | 0,76 | 100 | 0,76 |
| Fin | 0,63 | 1,41% | 0,014 | 4 | 0,06 | 15 | 0,21 |
| Gal | 7,09 | 15,91% | 0,159 | 50 | 7,95 | 80 | 12,72 |
| Sab | 4,58 | 10,27% | 0,103 | 8 | 0,82 | 20 | 2,05 |
| Ggr | 31,96 | 71,66% | 0,717 | 25 | 17,91 | 60 | 42,99 |
| **Somme** | **44,60** | **100,00%** | **1,00** | | **27,50** | | **58,74** |

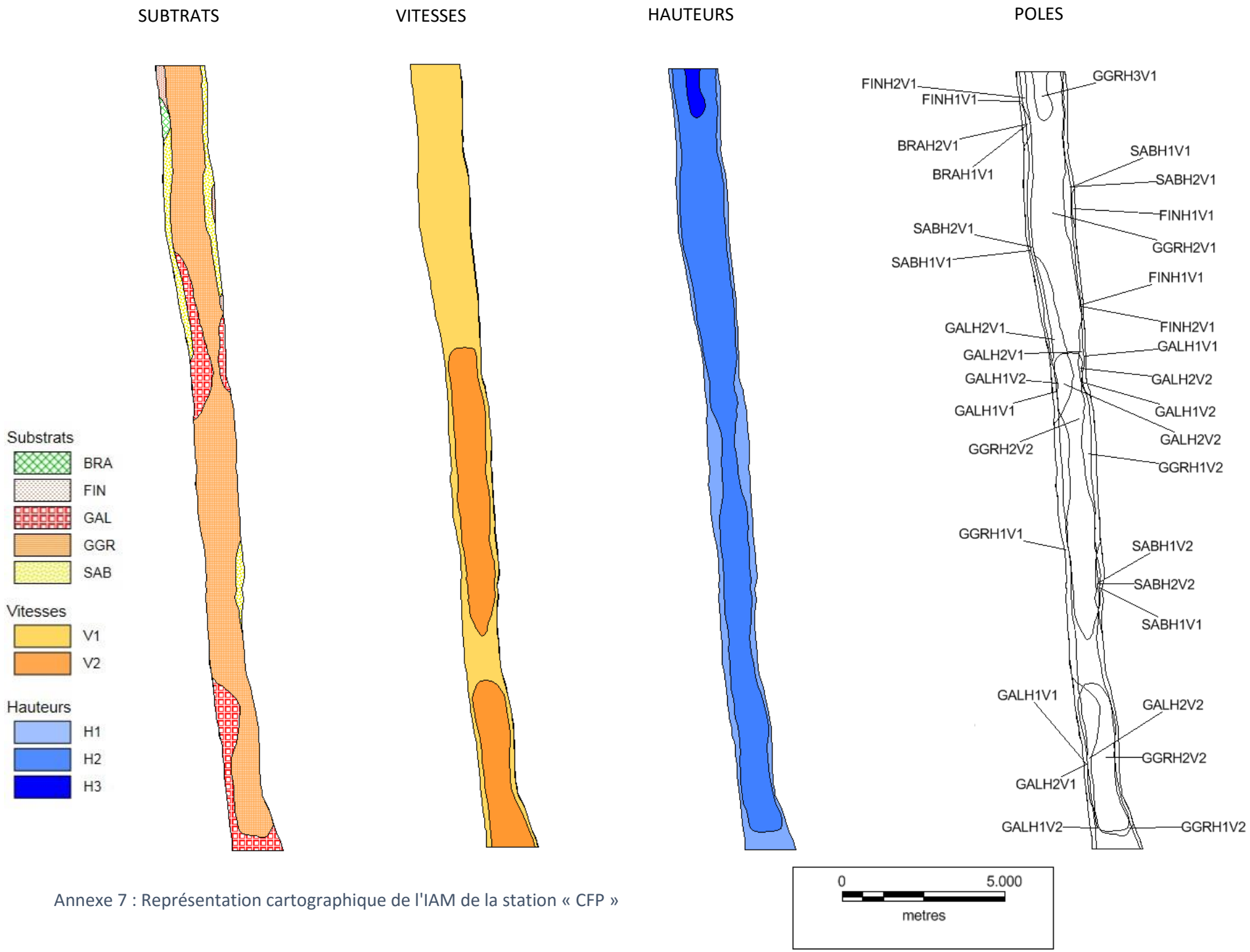
nb substrats différents : 5
nb classes hauteurs : 3
nb classes vitesses : 2

| | | | |
|---|---|---|---|
| **INDICE D'ATTRACTIVITE MORPHODYNAMIQUE** | **825** | | |
| **INDICE D'ATTRACTIVITE MORPHODYNAMIQUE DE RÉFÉRENCE** | **3694** | 22% | |
| **INDICE SPÉCIFIQUE DE CAPACITÉ ASTACICOLE** | | | **1 762** |

| Hauteurs | | $m^2$ | % |
|---|---|---|---|
| Classe 1 | <5 cm | 12,03 | 26,98% |
| Classe 2 | 6 à 20 | 31,65 | 70,96% |
| Classe 3 | 21 à 70 | 0,92 | 2,06% |
| **Somme** | | **44,60** | **100%** |

| Vitesses | | $m^2$ | % |
|---|---|---|---|
| Classe 1 | <10 cm /s | 26,69 | 59,85% |
| Classe 2 | 11 à 40 | 17,91 | 40,15% |
| **Somme** | | **44,60** | **100%** |

## Annexe 6 : Résultats bruts de l'IAM pour la station « CFP »




Annexe 7 : Représentation cartographique de l'IAM de la station « CFP »

| | | | | PRELEVEMENTS | | | | | | | | | | | | Prlvts IBGN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cours d'eau | **Clos Champ Tenon** | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| | Station | CFP | S | **VAS** | **VAS** | **VAS** | **VAS** | **SAB** | **GAL** | **GAL** | **GAL** | **GAL** | **GAL** | **GAL** | **GAL** | | |
| | Commune | Corbenay | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Date | 11/06/2015 | V | V1 | V1 | V1 | V1 | V1 | V1 | V2 | V3 | V1 | V2 | V3 | V1 | TOTAL | TOTAL |
| **ORDRE** | | **Famille** | **Genre** | | | | | | | | | | | | | taxons | tax. IBGN |
| INSECTES | PLECOPTERES | *Leuctridae* | *Leuctra* | | | | | | 5 | 13 | 6 | 8 | 29 | 27 | | 88 | 24 |
| | EPHEMEROPTERES | *Baetidae* | *Baetis* | | | | | | | 34 | 19 | 1 | 10 | 22 | 1 | 87 | 53 |
| | | *Leptophlebiidae* | *Habrophlebia* | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| | | *Ephemerellidae* | *Seratella* | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | | 4 | 1 | | 11 | 6 |
| | | *Ephemeridae* | *Ephemera* | 2 | | | | 1 | | | | | | | | 3 | 3 |
| | TRICHOPTERES | *Goeridae* | *Silo* | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | 7 | 4 |
| | | *Glossosomatidae* | *Glossosoma* | | | | | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 1 |
| | | *Hydropsychidae* | *Hydropsyche* | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 2 | 0 |
| | | *Limnephilidae* | *Sf Limnephilinae* | 10 | 25 | 35 | 13 | 32 | 14 | 6 | 14 | 8 | 47 | 5 | 21 | 230 | 149 |
| | COLEOPTERES | *Elmidae* | *Elmis (larve)* | 1 | | | 1 | | 2 | 4 | | 3 | | 1 | 4 | 16 | 8 |
| | | | *Elmis (adulte)* | | | | | | | 3 | 1 | | | | | 4 | 4 |
| | | | *Oulimnius (larve)* | | | 1 | 1 | | 2 | 6 | 1 | 4 | | | | 15 | 11 |
| | | | *Oulimnius (adulte)* | | | 1 | | | 1 | 7 | 3 | 2 | 10 | 3 | | 27 | 12 |
| | | | *Esolus (larve)* | | | | | | | 1 | | 1 | | 2 | | 4 | 1 |
| | | | *Limnius (larve)* | | | | | | 5 | 2 | | | 1 | | | 8 | 7 |
| | | | *Limnius (adulte)* | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 0 |
| | | *Helophoridae* | *Helophorus* | 2 | | | | 1 | | | | | | | | 3 | 3 |
| | | *Hydraenidae* | *Hydraena* | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 2 | 1 |
| | | *Ceratopogonidae* | | | | | 1 | 6 | | 3 | 2 | 1 | | 3 | | 16 | 12 |
| | | *Chironomidae* | | 141 | 59 | 92 | 104 | 356 | 23 | 32 | 23 | 9 | 38 | 70 | 43 | 990 | 830 |
| | | *Limoniidae* | | 1 | | | | 2 | 1 | 8 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 29 | 15 |
| | | *Simulidae* | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| | ODONATES | *Calopterygidae* | *Calopteryx* | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | MEGALOPTERES | *Sialidae* | *Sialis* | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 2 | 7 | 5 |
| CRUSTACES | AMPHIPODES | *Gammaridae* | *Gammarus* | 3 | 8 | 22 | 11 | 20 | 297 | 302 | 813 | 120 | 523 | 640 | 150 | 2909 | 1476 |
| | ISOPODES | *Asellidae* | *Asellus* | | | 3 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 7 | 4 |
| MOLLUSQUES | GASTEROPODES | *Ancylidae* | *Ancylus fluviatilis* | | | | | | | 1 | | 5 | | | 1 | 7 | 1 |
| | BIVALVES | *Sphaeriidae* | *Sphaerium* | 6 | | | | | | | | | | | | 6 | 6 |
| VERS | ACHETES | *Glossiphoniidae* | *Glossiphonia* | | | 1 | | | 2 | 5 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 19 | 9 |
| | | | *Hemiclepsis marginata* | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 0 |
| | | *Erpobdellidae* | *Erpobdella* | 1 | | | | | | 4 | 2 | | 5 | 2 | 2 | 16 | 7 |
| | OLIGOCHETES | | | 112 | 16 | 10 | 5 | 57 | 36 | 20 | 45 | 40 | 24 | 20 | 94 | 479 | 301 |
| | | | Abondance | **281** | **110** | **169** | **138** | **475** | **392** | **455** | **936** | **208** | **704** | **808** | **323** | **4 999** | **2 956** |

Annexe 8 : Liste faunistique des macroinvertébrés inventoriés sur la station d'étude

AQUAFAUNA POP

*Licence attribuée à*

***FPPMA 70***

## CFP

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date | 01/06/2015 | Anodes | 1 |
| Cours d'eau | Clos Champ Tenon (R du) | Passages | 2 |
| Affluence | Augronne | Longueur (m) | 29,00 |
| Commune | Corbenay | Largeur (m) | 1,60 |
| Lieu dit | CFP | Surface (m²) | 46,40 |
| X | 947088 | Conductivité | |
| Y | 6760025 | PH | |
| | | Temp | |
| Operateur | FPPMA 70 | O² (Mg/l) | |
| Gestionnaire | Saint-Loup-sur-Semouse | O² (T* Sat) | |

### *DONNEES BRUTES*

| | EFFECTIF | | | | | DENSITE | | BIOMASSE | | | TAILLE (mm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESPECE | P1 | P2 | P3 | P4 | Total | Ind/10a | Relative | g | kg/ha | Relative | Mini | Maxi |
| GOU | 1 | 0 | - | - | 1 | 21,5 | 3,33% | 4 | 0,86 | 3,63% | 77 | 77 |
| LOF | 13 | 16 | - | - | 29 | 625,0 | 96,67% | 106 | 22,84 | 96,37% | 25 | 100 |
| **TOTAL** | **14** | **16** | **0** | **0** | **30** | **646,5** | **100,00%** | **110** | **23,70** | **100,00%** | | |
| ***Nbre espèces :*** | | | | | ***2*** | | | | | | | |

### *DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub*

| | EFFECTIF | | | | Eff. | Effectif estimé | DENSITE | | BIOMASSE | | IC à 5% | CAN | CAP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESPECE | P1 | P2 | P3 | P4 | | | Ind/10a | Relative | kg/Ha | Relative | | | |
| GOU | 1 | 0 | - | - | 1,00 | 1 | 21,5 | 1,49% | 0,9 | 1,63% | 0 | 1 | 0,1 |
| LOF | 13 | 16 | - | - | 0,45 | 66 | 1422,4 | 98,51% | 52,0 | 98,37% | 61,88 | 4 | 4 |
| **TOTAL** | **14** | **16** | **0** | **0** | **0,72** | **67** | **1444,0** | **100,00%** | **52,85** | **100,00%** | | | |

Annexe 9 : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station "CFP"