

*Rapport de synthèse :
Campagne 2022
16/1/2023*

PROJET LIFE REVERS'EAU CHERAN
LIFE19 IPE/FR/000007 REVERS'EAU
Réalisation d'indicateurs en 2022



Syndicat du bassin de l'Oudon
4, rue de la Roirie
49500 SEGRE-EN-ANJOU BLEU



**Bassin
de l'Oudon**



Région
**PAYS
de la
LOIRE**



INFORMATIONS LIEES A LA PUBLICATION DE CE DOCUMENT

L'élaboration de ce document a été produite par la SCOP ARL Hydro Concept. Les personnes ayant contribué à la rédaction, relecture et validation du document ainsi que l'historique de ce dernier :

Date	Version	Rédaction	Relecture	Validation
16/1/2023	V1	B.YOU	C.GIRARD	B.YOU



AVANT-PROPOS

Le projet LIFE Revers'eau Chéran, porté par le Syndicat du Bassin de l'Oudon et financé par la Commission européenne et l'Agence de l'Eau a pour objectif la reconquête des eaux du Chéran. En effet, les deux masses d'eau du Chéran, affluent de l'Oudon en Mayenne, sont classées respectivement en état mauvais et moyen au regard de nombreuses pressions (macropolluants, nitrates, pesticides, morphologie, hydrologie et continuité), il est donc important d'agir sur ce cours d'eau.

Dans le cadre de ce projet, le syndicat doit effectuer des suivis hydrobiologiques, hydromorphologiques, physico-chimiques et pesticides sur le Chéran, pour établir un état 0 avant travaux. Cet état 0 (année N) sera complété par un suivi annuel (année N+1) en option afin d'évaluer les actions d'aménagement sur le territoire.

Pour répondre à cet objectif, Hydro Concept est mandaté par le syndicat du bassin de l'Oudon afin de réaliser un suivi hydrobiologique et hydromorphologique, sur les cours d'eau concernée.

Les indicateurs mis en place pour réaliser ce suivi sont les suivants :

- Analyse des peuplements d'invertébrés aquatiques selon la norme NF T90-333 ;
- Analyse des peuplements de diatomées selon la norme NF T90-354 ;
- Analyse des peuplements de macrophytes selon la norme NF T90-395 ;
- Analyse des peuplements piscicoles selon les normes XP T90-383 et NF T90-344 ;
- Relevé hydromorphologique selon le protocole CARHYCE.

TABLE DES MATIERES

1. METHODOLOGIE	6
1.1 <i>Invertébrés (I2M2)</i>	6
1.1.1 Protocole de prélèvement	6
1.1.2 Protocole d'analyse	6
1.1.3 Indices	7
1.1.4 Etat écologique	9
1.2 <i>Les diatomées benthiques</i>	9
1.2.1 Protocole de prélèvement	9
1.2.2 Protocole d'analyse	9
1.2.3 Indices	10
1.2.4 Etat écologique	10
1.3 <i>Les Macrophytes</i>	10
1.3.1 Protocole de prélèvement	11
1.3.2 Indice et protocole d'analyse	11
1.3.3 Etat écologique	12
1.4 <i>Poissons (IPR)</i>	12
1.4.1 Pêches complète à pied	12
1.4.2 Pêche partielle par points	13
1.4.3 Biométrie	13
1.4.4 Indices	13
1.4.5 Etat écologique	14
1.5 <i>Relevés hydromorphologiques</i>	14
1.5.1 Conditions d'utilisation	15
1.5.2 Choix de la station	15
1.5.3 Relevés de terrain	15
1.5.4 Indices et analyse	20
1.6 <i>Etat écologique</i>	21
2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE	23
2.1 <i>Localisation des sites</i>	23
2.2 <i>Le Chéran à St-Saturnin du Limet - 04637026</i>	23
2.3 <i>La Ridelais à St-Saturnin-du-Limet – 04637027</i>	24
2.4 <i>Le Chéran à Renazé - 04637025</i>	25
2.5 <i>Le Chéran à la Boissière - 04637024</i>	25
3. RESULTATS	26
3.1 <i>Relevés hydromorphologiques</i>	26
3.1.1 Evolution de la largeur plein bord (Lpb)	26
3.1.2 Evolution de la profondeur plein bord (Ppb)	27
3.1.3 Evolution du ratio Lpb/Ppb	27
3.1.4 Le colmatage	28
3.1.5 Indicateur Morphologique Global	29
3.2 <i>Analyses biologiques</i>	29
3.2.1 Le Chéran à St-Saturnin du Limet – 04637026	29
3.2.2 La Ridelais à St-Saturnin-du-Limet – 04637027	31
3.2.3 Le Chéran à Renazé – 04637025	32
3.2.4 Le Chéran à la Boissière – 04637024	34
4. CONCLUSION	37

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Classe de qualité de l'IBG	7
Tableau 2: Catégories de pression prises en compte pour l'I2M2 (Mondy et Al, 2012)	7
Tableau 3: Outil Diagnostic complémentaire de l'I2M2	8
Tableau 4: Classe d'état écologique de l'I2M2	9
Tableau 5 : Correspondance entre les notes IBD, les classes de qualité et leur code couleur	10

Tableau 6 : Bornes des classes d'état écologique de l'IBD.....	10
Tableau 7: Classes de qualité de l'IBMR.....	12
Tableau 8: Bornes des classes d'état écologique de l'IBMR.....	12
Tableau 9: Métrique de l'IPR.....	14
Tableau 10: Classes de qualité de l'IPR	14
Tableau 11: Classes d'état écologique de l'IPR	14

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Fonctionnement et processus biogéochimiques dans la zone hyporhéique en fonction du type de granulométrie (DATRY 2008)	20
Figure 2: Logigramme de classification de l'état écologique (Guide REEE-ESC-2019)	22
Figure 3: carte de localisation des stations (Géoportail)	23

1. METHODOLOGIE

1.1 Invertébrés (I2M2)

Les prélèvements des invertébrés ont été réalisés par Hydro Concept. Le tri et la détermination des macro-invertébrés ont été effectués par Hydro Concept.

Le peuplement de macro-invertébrés benthique, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique). Ces invertébrés constituent un maillon essentiel de la chaîne trophique de l'écosystème aquatique et interviennent dans le régime alimentaire de la plupart des espèces de poissons.

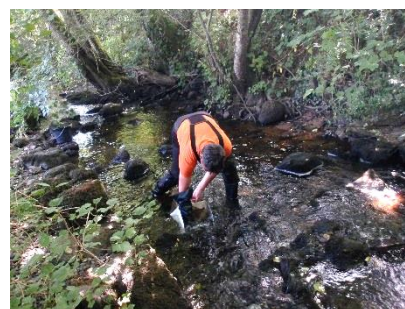
1.1.1 Protocole de prélèvement

Le prélèvement est réalisé conformément au protocole NF T 90-333, et l'analyse est réalisée selon la norme NF T 90-388. Le but est de réaliser un échantillonnage séparé des habitats dominants et marginaux. Il répond à trois objectifs principaux :

- Fournir une image représentative du peuplement d'invertébrés d'une station, mais en séparant la faune des habitats dominants et des habitats marginaux ;
- Répondre aux exigences de la DCE et être en cohérence avec les méthodes européennes ;
- Calculer l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2), qui remplace l'indice IBG-DCE, proche de l'IBGN (norme NF T90-350, 2004).

Pour obtenir un échantillon représentatif de la mosaïque des habitats. Le protocole préconise d'échantillonner 12 prélèvements en combinant :

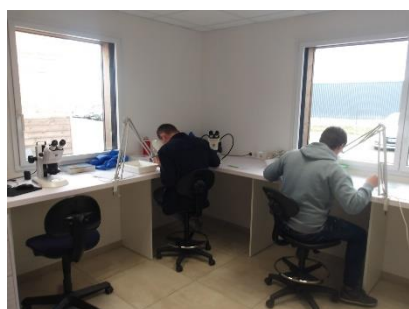
- Un échantillonnage des habitats dominants basé sur 8 prélèvements unitaires ;
- Un échantillonnage des habitats marginaux, basé sur 4 prélèvements.



Les limites retenues tiennent compte de l'information écologique supplémentaire apportée par une identification au genre par rapport à la famille.

1.1.2 Protocole d'analyse

Les étapes suivantes sont réalisées au laboratoire, selon la norme XP T90-388 : traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau.



Les prélèvements sont triés au travers de tamis d'ouverture de 10 mm à 500 µm. Le prélèvement est scindé en plusieurs fractions. Dans chaque fraction, les invertébrés sont triés et regroupés, avant identification.

L'identification est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire (objectif *80) et d'un microscope (objectif *100). Nous disposons de plusieurs ouvrages de détermination et de nombreuses publications, notamment le guide : Tachet H., 2010, Invertébrés d'eau douce systématique, biologie, écologie, systématique ...

Le dénombrement des invertébrés est exhaustif jusqu'à 40 individus. Au-delà, une estimation des abondances est réalisée.

1.1.3 Indices

1.1.3.1 Indice cours d'eau peu profonds (IBG-DCE)

L'IBG est recalculé à partir des habitats marginaux et dominants (phase A et B). Cet indice varie de 1 à 20 et les notes se répartissent en cinq classes de qualité :

Tableau 1: Classe de qualité de l'IBG

Note IBG	20 - 17	16 - 13	12 - 9	8 - 5	4 - 1
Qualité	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise

Cet indice est remplacé par l'I2M2.

1.1.3.2 Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)

L'I2M2 permet de prendre en compte 10 catégories de pressions liées à la qualité physico-chimique de l'eau ainsi que 7 catégories de pressions liées à l'hydromorphologie et à l'occupation du sol. Les pressions mises en surbrillance sont évaluées dans l'Outil Diagnostique de l'I2M2.

Tableau 2: Catégories de pression prises en compte pour l'I2M2 (Mondy et Al, 2012)

Physico-chimie	Hydromorphologie
Matières organiques oxydables (MOOX)	Voies de communication (taux de voies de communication dans le lit mineur)
Matières azotées (hors nitrates)	Altération de la ripisylve (taux de couverture forestière dans la zone de 30 m de part et d'autre du lit mineur)
Nitrates	Intensité d'urbanisation (taux d'urbanisation dans une zone de 100 m de part et d'autre de la rivière)
Matières phosphorées	
Matières en suspension (MES)	Risque Instabilité Hydrologique (Rapports S.irriguée / S.totale, et Veau retenu / Veau qui s'écoule.
Acidification	
Métaux	Risque de colmatage (érosion potentielle des sols)
Pesticides	Degré d'anthropisation du bassin versant (% du BV urbanisé, % BV en agriculture intensive et % BV en surfaces naturelles).
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	
Autres Micropolluants organiques	Niveau de rectification du cours d'eau

Plus de 2500 métriques ont été testées lors de l'élaboration de l'indice I2M2. Cinq métriques ont été retenues pour le calcul de l'indice, En cas de pression anthropique, cet indice devrait diminuer et l'EQR tendre vers 0.

Métrique	Phases	Commentaire
Indice de diversité de Shannon-Weaver	Habitat biogène (A, B)	Il évalue l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat en prenant en compte la richesse et l'abondance relative de chaque taxon.
Indice ASPT (Average Score Per Taxon)	Habitat dominant (B, C)	Il indique le niveau de polluosensibilité moyen du peuplement invertébré.
Polyvoltinisme (nombre de générations par an, minimum 2)	Ensemble des habitats (A, B, C)	Elle renseigne sur l'instabilité d'un habitat. C'est un avantage, qui permet à des taxons de produire plusieurs générations par an. Les taxons polyvoltins ont plus de chance de survivre à des perturbations du milieu que les taxons à cycle long.
Ovoviviparité (incubation des œufs dans l'abdomen).		Fréquence relative des taxons ovovivipares. Cette stratégie de reproduction permet de maximiser la survie en isolant les œufs du milieu. Ces organismes sont donc favorisés dans un milieu soumis à des perturbations.
La richesse taxonomique		Elle décrit l'hétérogénéité de l'habitat à un instant donné (plus il y a de niches écologiques potentielles dans un milieu et plus il y a de taxons).

Chaque métrique s'exprime sous la forme d'EQR (Ecological Quality Ratio) qui correspond à la mesure d'un écart entre une situation observée et une situation de référence (absence de perturbation)

anthropique) sur une échelle de 0 (mauvais) à 1 (référence). Un sous-indice est calculé par type de pression, il est le résultat de la combinaison des 5 métriques.

L'indice final (I2M2) est la moyenne arithmétique des 17 sous-indices :

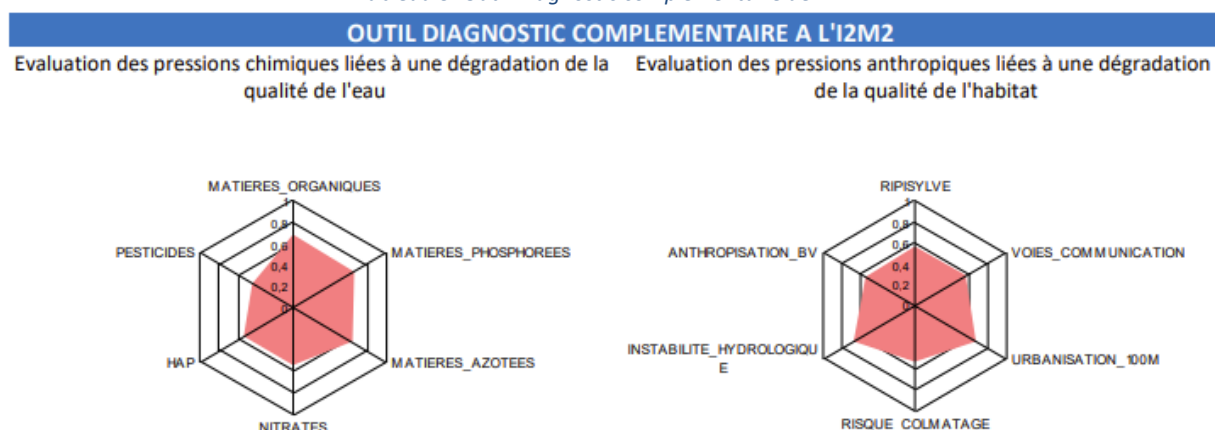
$$I_2M_2 = \frac{\sum(I_2m_2^{pression})}{17}$$

1.1.3.3 Outil diagnostique de l'I2M2

Cet « Outil diagnostique » associé à l'I2M2 permet de produire deux diagrammes présentant les probabilités de pressions anthropiques sur le peuplement benthique (voir tableau catégories de pression). Un risque de pression est considéré comme significatif lorsqu'il est supérieur à 0,6, et 0.75 pour les pesticides.

Cet outil est à utiliser avec prudence, il donne une indication sur la probabilité qu'un ou plusieurs types de pression soient susceptibles d'avoir un effet significatif sur le peuplement d'invertébrés. Les probabilités ne constituent pas des preuves irréfutables de la présence d'une pression. Ces informations peuvent orienter le gestionnaire mais nécessitent d'être confirmés par l'étude d'autres données.

Tableau 3: Outil Diagnostic complémentaire de l'I2M2



1.1.3.4 Indices complémentaires

Quatre indices complémentaires ont été calculés à partir des listes faunistiques :

Indice	Caractéristique	Interprétation
Indice de diversité Shannon-Weaver (H')	Indice basé sur le nombre d'individus d'un taxon, sur le nombre total d'invertébrés et sur la richesse taxonomique.	H' < 1 : peuplement très déséquilibré H' de 1 à 3 : peuplement déséquilibré H' > 3 : peuplement équilibré
Indice d'équitabilité (J') ou de Régularité (R) de Pielou	Rapport de H à l'indice maximal théorique (Hmax)	(J') proche de 1 : milieu favorable au développement des différents taxons (J') proche de 0.8, milieu proche de l'équilibre (J') proche de 0, milieu favorable aux espèces les moins exigeantes
Indice EPT	Somme du nombre de taxons pour les Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères, ordres les plus polluo-sensibles.	S > 25 taxons : bonne richesse 15 à 25 taxons : richesse moyenne S < 15 taxons : faible richesse
Traits biologiques	A l'aide des données écologiques des taxons : « Tachet & al. 2010 ». Les éléments suivants ont été évalués : Le degré de trophie qui permet de distinguer les eaux eutrophes riches en nutriments (azote et phosphore), des eaux oligotrophes, eaux pauvres pour ces deux éléments. La saprobie qui permet d'établir la proportion d'invertébrés polluo-résistants (polysaprobies et mésosaprobies), et d'invertébrés faiblement polluo-résistants (xénosaprobies et oligosaprobies).	

1.1.4 Etat écologique

La définition de l'état écologique est définie à l'aide de l'arrêté du 27 juillet 2018. Il est calculé à l'aide de l'hydro-écoring (HER), du rang de la masse d'eau du cours d'eau, et des résultats de l'I2M2.

L'état écologique est défini à l'aide d'une grille où l'on retrouve cinq classes d'état écologique. Les valeurs limites de chaque classe sont exprimées en EQR (Ecological Quality Ratio).

Seule la classe d'état définie par l'I2M2 est retenue, et ceci depuis juillet 2018. A titre indicatif celle pour les IBG apparaît dans nos rapports d'essai.

Tableau 4: Classe d'état écologique de l'I2M2

HER1	Limites inférieures des classes d'état de l'I2M2				
12/9 (TP à G)	0.665	0.443	0.295	0.148	0
21 (TP à M)	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

1.2 Les diatomées benthiques

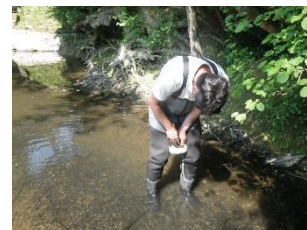
1.2.1 Protocole de prélèvement

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes (Diatomophycées) constituées d'un squelette externe siliceux. Elles constituent une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau.

Les diatomées sont considérées comme des algues très sensibles aux conditions environnementales. Elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques, nutritives (azote, phosphore), salines...

Le prélèvement est réalisé selon les normes NF T90-354 (2016) et NF EN 13946.

Le matériel benthique est récupéré par brossage de substrats durs naturels, mis dans des piluliers, alcoolé in situ. Les récoltes ont été dûment étiquetées et apportées au laboratoire Bi-Eau à Angers qui est chargé de la détermination et de l'analyse de ces prélèvements.



1.2.2 Protocole d'analyse

Au laboratoire de Bi-Eau, le matériel diatomique a subi un traitement selon la norme NF T 90-354. Les diatomées sont attaquées à l'eau oxygénée (H2O2) afin de détruire la matière organique, et rendre ainsi les frustules (squelettes externes en silice) identifiables. Ce travail est suivi de plusieurs cycles de rinçages alternant avec des phases de décantation. Ensuite, une goutte de la préparation est montée entre lame et lamelle dans du Naphrax® (résine à indice de réfraction élevé permettant l'observation des valves siliceuses).

Ce sont les lames ainsi préparées qui font l'objet des observations microscopiques à l'objectif x100, à l'immersion et en contraste interférentiel DIC (Nikon Eclipse Ni-U). Le processus analytique (identification et comptage) utilise les prescriptions des normes AFNOR NF T 90-354 et EN 14407. Nous comptons ainsi un minimum de 400 valves. Les identifications sont basées entre autres sur la Süßwasserflora (Krammer & Lange-Berthalot 1986, 1988, 1991) et sur le Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'IBD (Prygiel & Coste, 2000).

Ce guide préconise un encodage des taxons en 4 lettres, qui seront saisies dans le logiciel de calcul Omnidia (Lecointe & al., 1993). La version utilisée pour calculer les indices IBD et IPS est Omnidia 6.1, parue en 2014. La note IBD est calculée par l'algorithme de référence du Système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE).



1.2.3 Indices

L'Indice de Polluosensibilité Spécifique prend en compte tous les taxons, et est utilisé internationalement, alors que l'Indice Biologique Diatomées utilise un nombre plus restreint de taxons. L'Indice Biologique Diatomées et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique peuvent varier entre 1 et 20 et les notes se répartissent en cinq classes de qualité :

Note IBD	≥ 17	<17 - 13	<13 - 9	<9 - 5	< 5 - 1
Qualité	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très Mauvaise
Caractéristiques	Pollution ou eutrophisation nulle à faible	Eutrophisation modérée	Pollution moyenne ou eutrophisation forte	Pollution forte	Pollution ou eutrophisation très forte

Tableau 5 : Correspondance entre les notes IBD, les classes de qualité et leur code couleur

1.2.4 Etat écologique

L'état écologique est défini à l'aide de l'arrêté du 27 juillet 2018.

L'état écologique est défini à l'aide de la note de l'IBD observé, de la valeur de référence de l'IBD et de la valeur minimale de l'IBD pour le type de cours d'eau étudié. La valeur de référence et la valeur minimale sont définies à l'aide de l'hydro-écorégion (HER) et du rang de la masse d'eau du cours d'eau.

L'état écologique est défini à l'aide d'une grille où l'on retrouve cinq classes d'état écologique. Les valeurs limites de chaque classe sont exprimées en EQR (Ecological Quality Ratio).

HER	Valeur référence	Valeur minimale	Limites inférieures des classes d'état d'IBD en EQR				
9 (TP à G)	18.1	1	0.94	0.78	0.55	0.3	0
21 (TP à G)	19	5					
12 (TP à G)	17.4	1	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Tableau 6 : Bornes des classes d'état écologique de l'IBD

La note EQR pour l'IBD est calculée de la manière suivante :

$$\text{EQR IBD} = (\text{IBD observé} - \text{note minimale du type}) / (\text{note de référence du type} - \text{note minimale du type})$$

1.3 Les Macrophytes

La détermination de la qualité biologique des cours d'eau est basée notamment sur l'étude des communautés macrophytiques. Les macrophytes constituent un maillon essentiel de la chaîne trophique de l'écosystème aquatique (ex : régime alimentaire de certaines espèces aquatiques).

Les macrophytes représentent l'ensemble des végétaux aquatiques ou amphibies visibles à l'œil nu, ou vivant habituellement en colonies visibles à l'œil nu (ex : algues filamenteuses). Ils comprennent des phanérogames, des ptéridophytes, des bryophytes, des lichens, des macro-algues et par extension, des colonies de cyanobactéries ainsi que des colonies hétérotrophes de bactéries et de champignons (également visibles à l'œil nu), selon la définition de la norme **NF T90-395**.

Le peuplement macrophytique en cours d'eau intègre les conditions de trophie du milieu et permet ainsi de déterminer le statut trophique des rivières par l'inventaire des espèces végétales aquatiques.

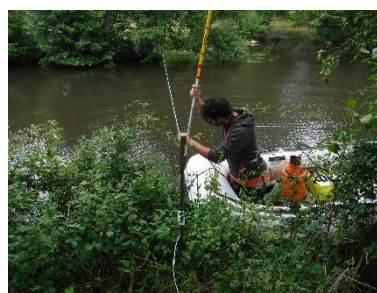
L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium (forme réduite des nitrates) et en orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques majeures. L'IBMR peut varier mais dans une moindre mesure, selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l'éclairement et/ou la dynamique des écoulements.

1.3.1 Protocole de prélèvement

Un relevé exhaustif des végétaux aquatiques est effectué sur deux types d'écoulement : lotique et lentique, dans la mesure du possible. Ce relevé s'effectue d'aval vers l'amont, le long des berges en explorant la zone de contact, à l'aide d'un bathyscope ou d'un râteau pour les zones profondes.



Observation au bathyscope

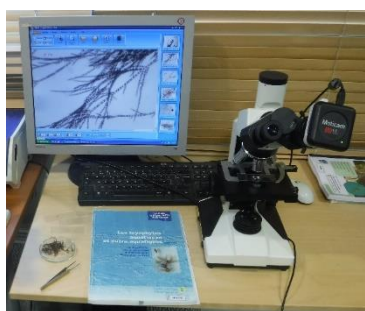


Echantillonnage à l'aide d'un râteau

Dans le centre du lit, la prospection se fait à pied en zig zag d'une rive à l'autre. Le taux de recouvrement des végétaux inventoriés sur la station est estimé en pourcentage sur les deux unités de relevés lotique et lentique. Certains macrophytes (groupe biologique des algues, bryophytes, lichens et organismes hétérotrophes ou famille de phanérogames complexes type *renoncule sp.* ou *callitriche sp.*) sont prélevés et fixés in situ à l'alcool (ou lugol pour les algues) pour leur conservation et détermination par la suite en laboratoire.

1.3.2 Indice et protocole d'analyse

Les végétaux sont déterminés en laboratoire (les algues au genre, les bryophytes et phanérogames à l'espèce) à l'aide du microscope et/ou d'une loupe binoculaire.



Algue verte *Stigeoclonium sp* (microscope et caméra)



Hépatique *Riccardia chamedryfolia* sur un bloc

Le calcul de l'IBMR est ensuite réalisé à partir de la liste floristique des végétaux prélevés. La norme NFT 90-395 de l'IBMR est constituée de 208 taxons "contributifs" qui sont caractérisées par trois coefficients :

- Csi : la cote spécifique de trophie allant de 0 à 20. Les espèces végétales ayant une Csi proche de 20 se développent dans les eaux oligotrophes, c'est-à-dire pauvres en éléments nutritifs dissous (nitrates, phosphates). Inversement les espèces ayant une Csi proche de 0 se développent dans les parties des cours d'eau aux eaux eutrophisées, riches en éléments dissous.
- Ei : coefficient de sténocécie, allant de 1 à 3. Les espèces ayant un Ei proche de 1 sont des espèces dites généralistes (= ubiquistes) qui peuvent tolérer de fortes variations écologiques du milieu. A contrario, les espèces qui ont un Ei proche de 3 sont des espèces spécialistes, qui ne supportent pas des variations écologiques de leur milieu.
- Ki : coefficient d'abondance allant de 1 à 5 selon le taux de recouvrement de l'espèce. Le Ki est proche de 1 pour les espèces faiblement représentées, et proche de 5 pour les espèces fortement représentées.

La note indicielle de l'IBMR varie de 0 à 20. Elle met donc en évidence le niveau trophique du cours d'eau et n'exprime pas à proprement parler une "qualité" d'eau. Ainsi, dans des conditions "naturelles" de référence, une rivière aura un indice IBMR proche de 20 dans sa partie amont car ses eaux sont oligotrophes vers sa source. A contrario, cette même rivière aura un indice IBMR plus proche de 0 dans sa partie aval car ses eaux sont "naturellement enrichies" en nutriments (ou ayant subies des apports par pollutions).

En plus de l'indice IBMR, la robustesse de la note est calculée afin de mettre en évidence l'équilibre du peuplement macrophytique de la rivière (homogénéité de l'information ou note influencée par un taxon dominant). Cette robustesse est déterminée en retirant du calcul de l'IBMR le taxon qui possède la plus grande valeur $C_{si} * K_i$; ce qui permet ainsi de juger de la pertinence de la note IBMR.

Le tableau suivant récapitule les seuils retenus pour évaluer la trophie des cours d'eau :

Tableau 7: Classes de qualité de l'IBMR

Note IBMR	20 à >14	12 < IBMR ≤ 14	10 < IBMR ≤ 12	8 < IBMR ≤ 10	IBMR ≤ 8
Niveau trophique de l'eau	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très élevé

1.3.3 Etat écologique

L'état écologique est défini à l'aide de l'arrêté du 27 juillet 2018. Il est calculé en fonction de l'hydro-écotériorité (HER), du rang de la masse d'eau du cours d'eau, et des résultats de l'indice IBMR.

L'état écologique se définit à l'aide d'une grille où l'on retrouve cinq classes d'état écologique. Les valeurs limites de chaque classe sont exprimées en EQR (Ecological Quality Ratio).

Tableau 8: Bornes des classes d'état écologique de l'IBMR

HER2	Valeur référence du type	Limites inférieures des classes d'état d'IBMR en EQR				
97	9.38 ou 11.17	0.92	0.77	0.64	0.51	0
58	13.09	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

La note EQR pour l'IBMR est calculée de la manière suivante :

$$\text{EQR IBMR} = (\text{note IBMR observée}) / (\text{note de référence du type})$$

1.4 Poissons (IPR)

Dans le cadre de cette étude, HYDRO CONCEPT a travaillé avec le FEG 1700 de EFKO et le Héron de Dream Electronique. Il permet de délivrer des tensions de 150 V à 1000 V en courant continu lisse.

La cathode (phase négative) est mise à l'eau, l'anode (phase positive) est manipulée par un opérateur habilité.

Une fois dans l'eau, l'anode ferme le circuit électrique et le phénomène de pêche se produit. Un champ électrique rayonne autour de l'anode, son intensité décroît à mesure que l'on s'éloigne de l'anode. Ce champ influence le comportement de tout poisson se trouvant à l'intérieur. Le comportement des poissons est modifié, c'est ce que l'on appelle la nage forcée. A proximité de l'anode, là où le champ électrique est le plus élevé, le poisson entre en électronarcose et est capturé dans une épuisette. Une fois sortie du champ électrique, le poisson retrouve sa mobilité et ne garde aucune séquelle.

1.4.1 Pêches complète à pied

Dans le cas d'un cours d'eau peu profond ou inférieur à 9 m de large en moyenne, il est réalisé une pêche complète à pied.



L'ensemble de la surface de la station est prospecté, en déplaçant une ou plusieurs électrodes ; en retenant comme critère l'utilisation d'au moins une anode par 5m de largeur de cours d'eau.

La prospection est conduite de front de l'aval vers l'amont. Les opérateurs sont répartis sur toute la largeur, et remontent le cours d'eau progressivement.

1.4.2 Pêche partielle par points

Dans le cas de cours d'eau profond ou trop large (> 9m en moyenne), il est réalisé une pêche partielle par point.

L'unité d'échantillonnage est une zone ponctuelle correspondant approximativement à un déplacement de l'anode sur un cercle d'environ 1m de diamètre autour du point d'impact de l'anode dans l'eau. Pour une anode de 35 cm, le rayon d'action est estimé à 1.5 m, soit une surface de 12.5 m².

Les opérateurs exercent un effort de pêche identique d'un point à un autre. Le temps de pêche par point est chronométré par un opérateur et limité à 30 secondes. Les points sont répartis régulièrement sur l'ensemble de la station, de manière aléatoire et dans les zones identifiées pêchables. Chaque point fait l'objet d'une description sommaire au cours de sa prospection.

L'équipe est constituée de cinq personnes :

- Un agent chargé de la sécurité, de la description des points et du temps de pêche ;
- Trois agents préposés à la capture des poissons (un à l'anode et deux aux épuisettes). En cas de pêche en bateau (une personne à l'anode, une au pilotage et une à l'épuisette) ;
- Une personne au minimum à la biométrie.

1.4.3 Biométrie

Après l'épuisage, le poisson est identifié, mesuré et pesé. Ces opérations sont réalisées à la table de tri. De l'isoeugénol (huile essentielle de clou de girofle) est utilisée éventuellement afin de faciliter les mesures de certains poissons (anguilles, lamproies).

Après cette opération, le poisson est stocké provisoirement dans des bourriches ou un filet. A la fin de la pêche les poissons sont remis à l'eau.



Balance, bassines, caisses de stockage et aérateur



Filet de stockage

1.4.4 Indices

1.4.4.1 Indice Poissons en Rivières (IPR)

La valeur de l'Indice Poisson en Rivière (IPR) correspond à la somme des scores obtenus par 7 métriques. Sa valeur est de 0 lorsque le peuplement est conforme au peuplement attendu en situation de référence. Elle devient d'autant plus élevée que les caractéristiques du peuplement échantillonné s'éloignent de celles du peuplement de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

L'IPR est calculé uniquement à partir des données récoltées lors du premier passage, et à l'aide de l'application WEB du SEEE. Les différentes métriques intervenant dans le calcul de l'IPR sont :

Tableau 9: Métrique de l'IPR

Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↗ ou ↘
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↘
Nombre d'espèces rhéophiles	NEL	↘
Densité d'individus tolérants	DIT	↗
Densité d'individus invertivores	DII	↘
Densité d'individus omnivores	DIO	↗
Densité totale d'individus	DTI	↗ ou ↘

Tableau 10: Classes de qualité de l'IPR

Note IPR	0 - 7]	] 7 – 16]	] 16 – 25]	] 25 – 36]	> 36
Classe de qualité	Excellente	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise

1.4.4.2 Référentiel biotypologique

L'analyse des peuplements piscicoles est également réalisée à l'aide des grilles du référentiel biotypologique. Ce référentiel est basé sur la **typologie des cours d'eau définie par Verneaux (1973)**.

La structuration biologique du cours d'eau, selon les poissons, est définie en fonction de la température, de la dureté de l'eau, de la section mouillée à l'étiage, de la pente et de la largeur du cours d'eau. La répartition théorique des espèces correspond aux peuplements de référence observés dans les milieux non dégradés. C'est l'association de plusieurs espèces, bien d'avantage que la présence ou l'absence d'une quelconque espèce, qui est caractéristique d'un type de milieu et significative de son état général.

1.4.5 Etat écologique

La définition de l'état écologique à l'aide des poissons, selon l'arrêté du 27 juillet 2018, utilise une grille où l'on retrouve cinq classes d'état écologique. Les valeurs limites de chaque classe évoluent en fonction de la note de l'IPR.

Tableau 11: Classes d'état écologique de l'IPR

IPR	0 - 5]	] 5 – 16*	] 16 – 25]	] 25 – 36]	> 36
Etat écologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

* : Dans le cas où l'altitude du site d'évaluation est supérieure ou égale à 500 m, la valeur de 14.5 doit être utilisée au lieu de 16.

1.5 Relevés hydromorphologiques

Les caractéristiques hydrogéo-morphologiques d'un cours d'eau sont une composante essentielle du biotope (supports de la biocénose). Elles façonnent les habitats et soutiennent les processus écologiques.

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE) identifie notamment l'hydromorphologie comme l'une des composantes soutenant la biologie, au travers de trois paramètres structurants pour les communautés aquatiques : l'hydrologie, la continuité écologique, et la morphologie.

La modification d'un usage ou d'une pratique, influençant les variables de contrôle dans un bassin ou sur un tronçon de cours d'eau donné, peut en effet se traduire par une multitude de réponses sur les paramètres hydromorphologiques :

- Les styles fluviaux (méandres, anastomoses, etc) ;
- La géométrie du lit (profil en travers) ;

- La pente du cours d'eau (profil en long) ;
- La granulométrie du substrat ...

En vue de répondre aux exigences de la DCE, l'OFB a développé de nouvelles méthodologies visant à caractériser de manière objective l'état et les pressions hydromorphologiques exercées sur les rivières.

L'évaluation à l'échelle de la station des caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau est ainsi réalisée grâce au protocole de **CARactérisation de l'HYdromorphologie des Cours d'Eau (CARHYCE)**.

La méthode permet de disposer de données hydromorphologiques de terrain objectives, permettant de définir des tendances statistiques utilisées pour la construction d'un référentiel hydromorphologique spatial et dynamique (Gob et al, 2014). Elle prévoit de réaliser des mesures de géométrie hydraulique (transects, pente, débit), de décrire les habitats (berges, ripisylves etc.) et de caractériser la granulométrie sur une station.

Le document de référence est le suivant : AFB ; Carhyce ; *Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied ; Mai 2017*

1.5.1 Conditions d'utilisation

Le présent protocole s'applique sur les cours d'eau prospectables à pied, dans des conditions hydrologiques favorables à l'observation des différentes composantes du cours d'eau (substrat, berge et végétation).

Il est préconisé de travailler à un débit proche du débit moyen mensuel minimum interannuel (QMNA). En effet, un débit de cet ordre permet de mieux discriminer les faciès d'écoulement (à des débits plus élevés, les faciès d'écoulement ont tendance à se « lisser »).

Toutefois, les mesures ne devront en aucun cas être réalisées en condition d'étiage sévère. En effet des calculs hydrauliques basés sur des mesures réalisées dans de telles conditions ne sont pas fiables.

Il est recommandé de travailler durant la phase végétative, afin de décrire les habitats et la ripisylve.

1.5.2 Choix de la station

Toute station de mesures, tant biologique que physique, doit être positionnée de façon à répondre à l'objectif posé.

Si l'objectif est de caractériser l'hydromorphologie d'une station en vue d'extrapoler les résultats à un tronçon plus grand, alors la station doit être représentative du compartiment mesuré au niveau du tronçon hydromorphologique dans lequel elle se situe.

Si l'objectif est de suivre une restauration ou une altération, alors la station peut être positionnée au droit des travaux ou de la dégradation, afin d'en apprécier directement l'évolution.

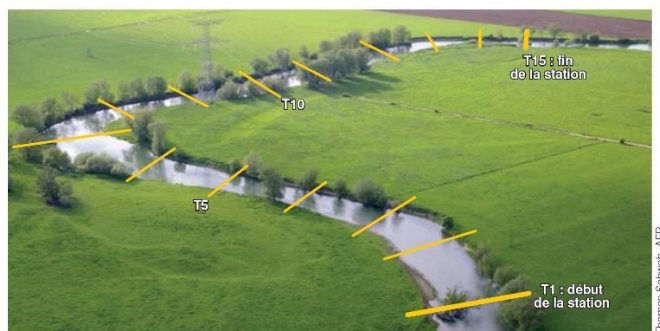
1.5.3 Relevés de terrain

1.5.3.1 Longueur d'une station et positionnement des transects

La longueur d'une station CARHYCE est 14 fois la largeur moyenne à plein bord (Lpb-ev). Cette valeur doit en théorie permettre de décrire au moins deux séquences de faciès de type radier/mouille/plat (si le cours d'eau n'est pas trop altéré).

La limite aval doit être positionnée sur un radier ou un plat courant, sauf si aucun des deux faciès n'existe.

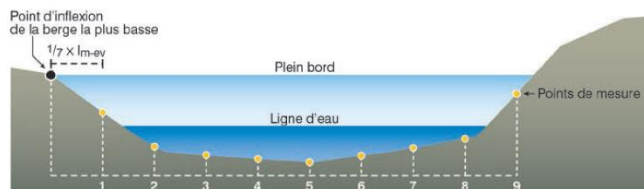
Chaque transect est espacé du précédent d'une distance égale à une fois la largeur à pleins bords moyenne (Lpb-ev).



Positionnement des transects sur une station CARHYCE

Sur chaque transect, des points de mesures sont effectués à intervalle régulier, à partir du sommet de la berge la plus basse, et ce jusqu'à l'autre berge.

La distance inter-points est égale à 1/7ème de la largeur mouillée moyenne estimée préalablement (Lm-ev), ceci afin d'obtenir en moyenne sept à huit points par transect au sein de la lame d'eau



Positionnement des points de mesure sur un transect

1.5.3.2 Géométrie du lit

Les données géométriques du lit récoltées lors des mesures permettront :

- De caler les calculs hydrauliques pour obtenir des valeurs de vitesses pour le débit observé et de modéliser les profondeurs et les vitesses pour une gamme de débits différentes ;
- De donner une image « dynamique » des habitats en fonction du débit.

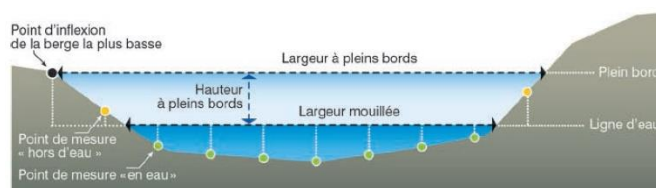
Sur chaque transect est mesuré :

La largeur plein bord (Lpb en m) ;

La largeur mouillée (lm en m) ;

La hauteur plein bord (Hpb en m) ;

La profondeur est mesurée sur chaque point (en cm). Les points hors d'eau sont notés en nombre négatif.



Géométrie du lit au niveau d'un transect



Mesure d'une profondeur d'eau au sein d'un transect



Réalisation d'un transect

1.5.3.3 Substrat minéral et substrat additionnel

Les mesures granulométriques sur les transects permettent de répondre à plusieurs objectifs. Elles fournissent tout d'abord un élément complémentaire pour l'étude de la typologie du cours d'eau. De plus, l'indice de diversité granulométrique permet d'évaluer le transport suffisant des sédiments. Elles permettent également d'évaluer la rugosité granulométrique du lit ; paramètre qui influe sur les modélisations hydrauliques. Enfin, support de la biologie, elles donnent une indication « d'habitat ».

Sur chaque point de mesure, la classe de taille d'un élément du substrat est évaluée à l'aide de l'échelle granulométrique de Wentworth (tableau ci-dessous).

Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Dalles (dont dalles d'argile)	Plus de 1 024 mm	D
Rochers	Plus de 1 024 mm	R
Blocs	256 à 1 024 mm	B
Pierres grossières	128 à 256 mm	PG
Pierres fines	64 à 128 mm	PF
Cailloux grossiers	32 à 64 mm	CG
Cailloux fins	16 à 32 mm	CF
Graviers grossiers	8 à 16 mm	GG
Graviers fins	2 à 8 mm	GF
Sables	0,0625 à 2 mm	S
Limons	0,0039 à 0,0625 mm	L
Argiles	Moins de 0,0039 mm	A
Vase	Sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques	V
Terre végétale	Points hors d'eau très végétalisés	TV

Sur chaque point, la présence d'un substrat additionnel est précisée en plus de la granulométrie.

1.5.3.4 Caractéristique de la zone riparienne

(a) La berge

La nature des matériaux qui constituent une berge peut être déterminante en termes d'érosion et de mobilité du lit, lorsque des aménagements ont été réalisés.

En outre, certains habitats importants peuvent se développer en pied de berge et influencer les communautés en place.

Sur chaque transect, les berges des deux rives (RD et RG) sont décrites en indiquant la nature des matériaux qui les constituent, ceci en utilisant la typologie suivante :

- MN : Matériaux naturels ;
- AV : Aménagement végétalisé ;
- ER : Enrochement ;
- MA : Matériaux artificiels.

En outre la présence de certains habitats caractéristiques est également notée :

- SB : Sous-berge ;
- CR : Chevelu Racinaire ;
- VS : Végétation surplombante ;
- BR : Blocs rocheux ;
- DL : Débris ligneux grossiers/ Embâcle.



Chevelu racinaire en berge



Présence d'une sous-berge

(b) Corridor rivulaire et ripisylve

Le corridor rivulaire contribue de manière très importante à la préservation de la qualité et de la biodiversité aquatique (Naiman et al., 2005). Il présente, sur une large bande de terrain, une végétation ou « ripisylve » qui interagit avec la rivière.

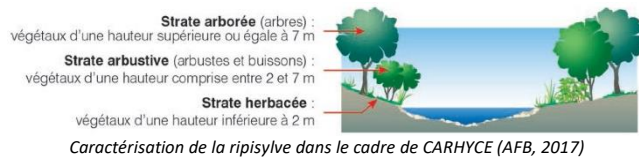
La ripisylve intervient notamment dans la rétention des apports latéraux, d'origines agricoles et urbaines, issus des bassins versants (Peterjohn and Correll, 1984 ; Paul and Meyer, 2001).

C'est un facteur de contrôle de la dynamique fluviale (Lâchât, 1991) contribuant à la structuration et la diversification de l'habitat des communautés biologiques. La ripisylve est en outre un élément clé de la régulation thermique (ombrage) et trophique (apport de matière organique allochtone : bois mort, feuilles, etc.) du cours d'eau (Maridet, 1994).

Sur chaque transect est évalué le type de ripisylve :

- Strate arborée (arbres) : regroupe les végétaux de hauteur > 7 m
- Strate arbustive (arbustes et buissons) : regroupe les végétaux de hauteur comprise entre 2 et 7 m.
- Strate herbacée : regroupe les végétaux de hauteur < 2 m

L'épaisseur de la ripisylve est également renseignée, ainsi que ses caractéristiques.



1.5.3.5 Les faciès

Leurs types et leurs hétérogénéités fournissent une aide pertinente à l'interprétation de la biologie. Ils peuvent aussi être indicateurs d'un certain niveau de dysfonctionnement hydromorphologique. Les faciès sont identifiés sur la base de la typologie de Malavoi et Souchon : *Clé de détermination simplifiée des faciès d'écoulement* (Malavoi & Souchon, 2002).



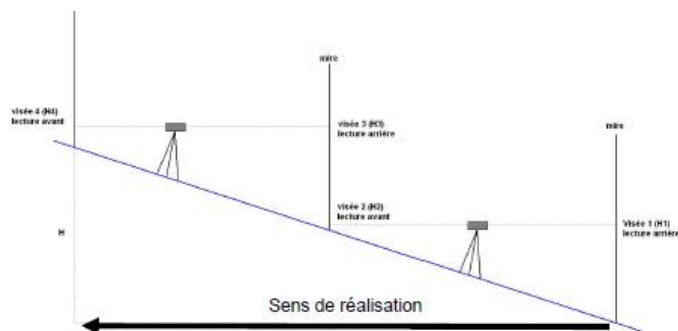
Faciès plat courant suivi d'un radier



Plat lent

1.5.3.6 Pente de la ligne d'eau

C'est un paramètre hydromorphologique majeur, qui couplé au débit, permet d'exprimer une notion de puissance de l'écoulement.



Mesure de la pente de la ligne d'eau avec un report de niveau

Mesure avec une station optique (précision de la mesure de l'ordre de 0.1‰).

1.5.3.7 Débit

Le choix de la méthode de mesure de débit est adapté aux écoulements présents. Sur les sections présentant des écoulements laminaires comme ici, il est préconisé d'utiliser la méthode par exploration du champ des vitesses (utilisation d'un moulinet ou d'un courantmètre). Pour cet atelier, le régime hydraulique doit être permanent (débit constant) pendant toute la durée de la mesure.

1.5.3.8 Granulométrie

La mesure de la granulométrie d'une station va permettre de déterminer une typologie sédimentaire (classement du cours d'eau dans un type granulométrique comme radier à galets, à blocs, à sables, etc ...), et d'acquérir des connaissances dans le processus de mobilisation du substrat alluvial.

La méthode Wolman utilisée dans le protocole CARHYCE consiste à repérer le radier comprenant la fraction granulométrique la plus grossière, et de mesurer les cailloux présents. 100 échantillons sont prélevés par radier (seulement 50 sur les radiers de petite taille).

Remarque : En absence de radier, un plat courant sera ciblé.



Mesure de la granulométrie



Radier présentant la fraction de granulométrie la plus grossière

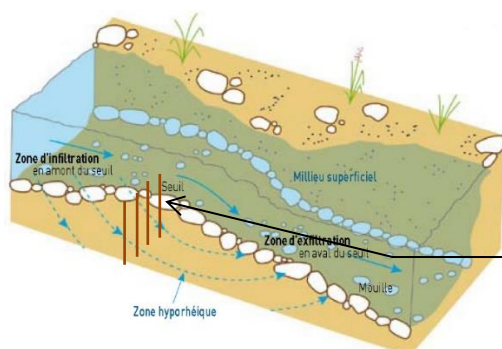
1.5.3.9 Colmatage

Le colmatage désigne les dépôts de sédiments fins ou de matières organiques issus du développement des activités humaines, qui s'infiltrent dans les interstices du benthos et de l'hyporhéos (Vanek, 1997). Il entraîne une modification des habitats, de la structure et de la stabilité du substrat, (...) conduisant à l'apparition de processus anaérobies (Bou 1977, Brunke 1999).

Le protocole CARHYCE, étant donné qu'aucune méthode fiable et reproductible n'est disponible, veut évaluer la profondeur d'oxygénation du substrat via le développement de bactéries sulfo-réductrices sur des supports en bois (Marmonier et al., 2004).

Cette méthode consiste à implanter dans les sédiments des substrats artificiels en bois pour une durée d'un mois. Au contact des zones désoxygénées, ces substrats artificiels changent de couleur, passant du

brun jaunâtre au noir. L'activité des bactéries provoque ce changement de couleur, et permet d'observer les conditions d'oxygénation du milieu.



Echanges entre le cours d'eau et la zone hyporhéique (Hyporhéos) - J. Gibert, UCBL HBES

Zone d'implantation des bâtonnets



Bâtonnet planté dans un radier



Exemple de bâtonnets récupérés après un mois de pose

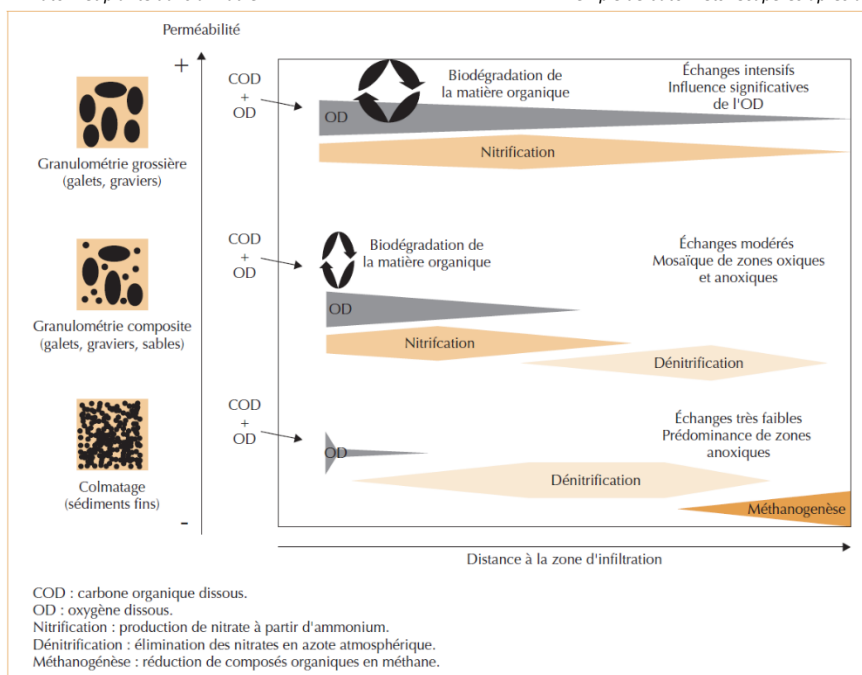


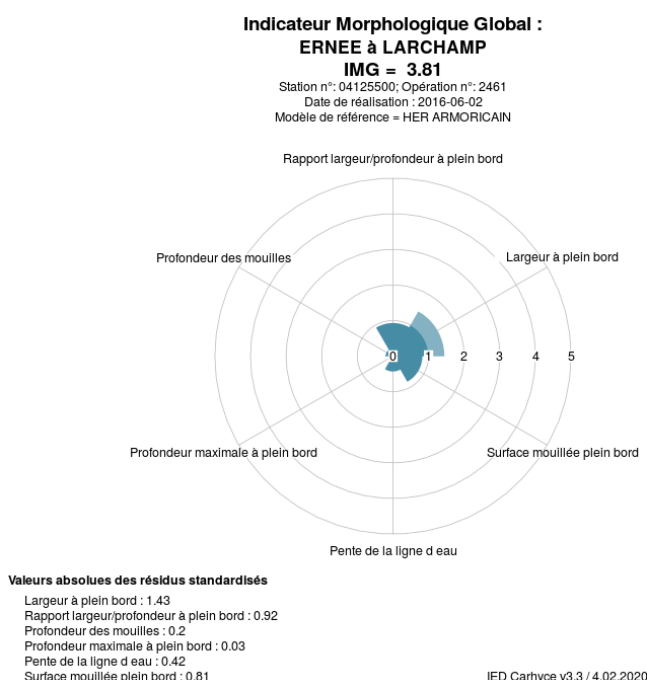
Figure 1: Fonctionnement et processus biogéochimiques dans la zone hyporhéique en fonction du type de granulométrie (DATRY 2008)

1.5.4 Indices et analyse

L'Indicateur Morphologique Global (IMG) a été développé dans le cadre du développement du protocole Carhyce. Cet indice synthétise les écarts aux modèles, il est représenté sous la forme d'un graphique radar (exemple ci-dessous) qui permet d'appréhender l'écart aux références régionales (écart calculé par rapport au modèle de l'HER considérée pour les stations situées en France métropolitaine)

Ces modèles régionaux doivent être considérés comme un cadre d'évaluation pour identifier une altération potentielle mais en aucun cas comme un abaque destiné à calibrer une restauration.

Exemple d'IMG sur l'Ernée à Larchamp



Cet indice est accessible uniquement sur le site internet de l'IED (<http://194.57.254.11/IED/>), mais seulement plusieurs mois après la saisie des données sur l'application Web Carhyce. IED est un outil d'exploitation des données issues de la méthode Carhyce. Il a été développé par le CNRS (UMR 8591), l'Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1), l'IRSTEA et l'OFB.

Les données récoltées peuvent être également confrontées :

- Aux données biologiques récoltées (densité de truites, richesse et diversité des invertébrés) ;
- Aux valeurs théoriques de la Lpb (Largeur plein bord), de la Ppb (Profondeur plein bord) et du ratio Lpb/Ppb;
- Aux valeurs obtenues par Hydro Concept sur d'autres bassins hydrographiques.

Ces valeurs théoriques sont tirées du document :

Gob F., Thommeret N., Bilodeau C., Fraudin C. et Kreutzenberger K. (2021). Carhyce : Consolidation scientifique des connaissances et des modèles d'évaluation pour la caractérisation hydromorphologique des cours d'eau de métropole et d'Outre-mer. Rapport scientifique CNRS (LGP-LADYSS) / Université Paris 1 Panthéon Sorbonne / ESGT / OFB, 75 pages + annexes.

Afin de visualiser l'écart de ces données vis-à-vis des valeurs théoriques, une grille de lecture propre à Hydro Concept a été créée :

% d'écart	- 30% à 30%	-70 % à - 30% et 30% à 70%	< - 70% et > 70 %
-----------	-------------	----------------------------	-------------------

1.6 Etat écologique

Les indices biologiques récoltés sur les différents sites peuvent nous permettent d'établir **l'état biologique des cours d'eau**. L'état biologique d'un site est obtenu par la moyenne des différents indices sur les trois dernières années. Dans le cadre de notre étude, on se basera uniquement sur les données de l'année en cours.

L'état biologique de la station est évalué à partir des classes d'états obtenues pour l'IBG, l'IBD, l'IBMR et l'IPR. L'indice le plus dégradant permet d'attribuer la qualité retenue pour la station.

Les analyses physico-chimiques permettent également de compléter l'analyse de l'état biologique afin de définir **l'état écologique**.

Le rôle des différents éléments de qualité (biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques) dans la classification de l'état écologique est différent pour la classification en état écologique très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Le schéma suivant indique les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques dans la classification de l'état écologique, conformément aux termes de la DCE...

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. (Source : Guide REEE-ESC-2019).

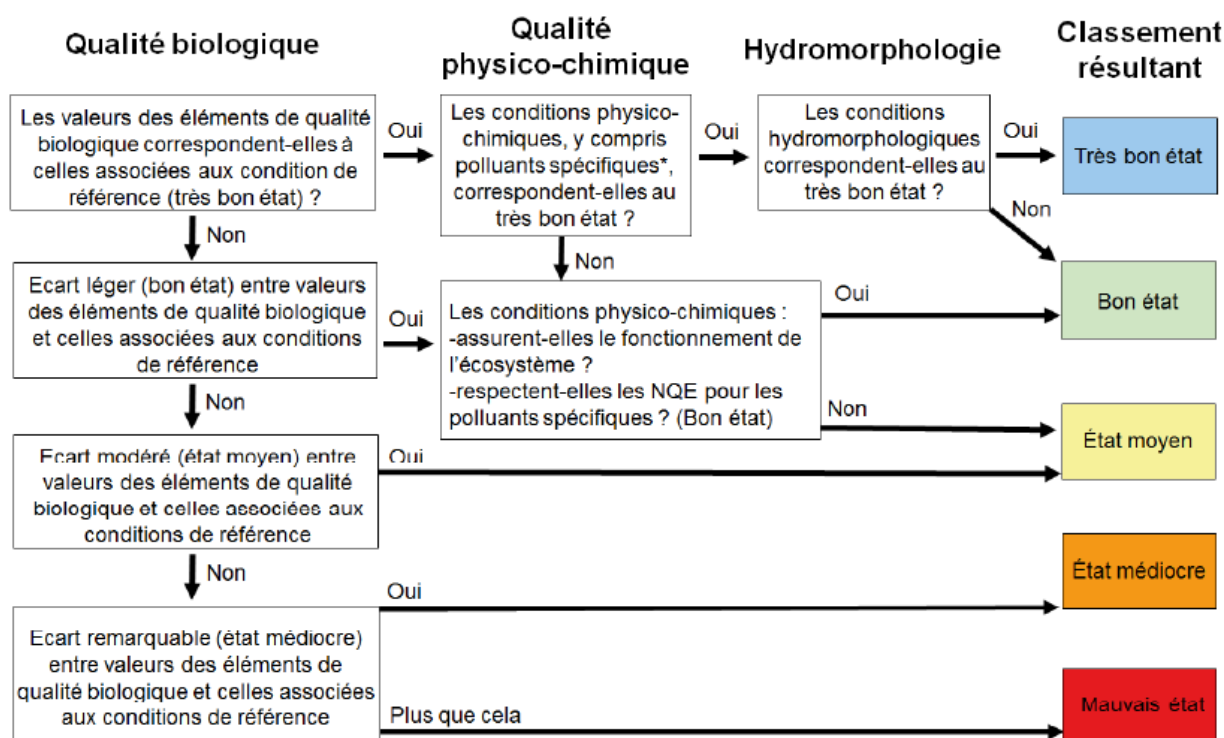


Figure 2: Logigramme de classification de l'état écologique (Guide REEE-ESC-2019)

2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE

2.1 Localisation des sites

La carte suivante permet de voir la localisation des différents sites.

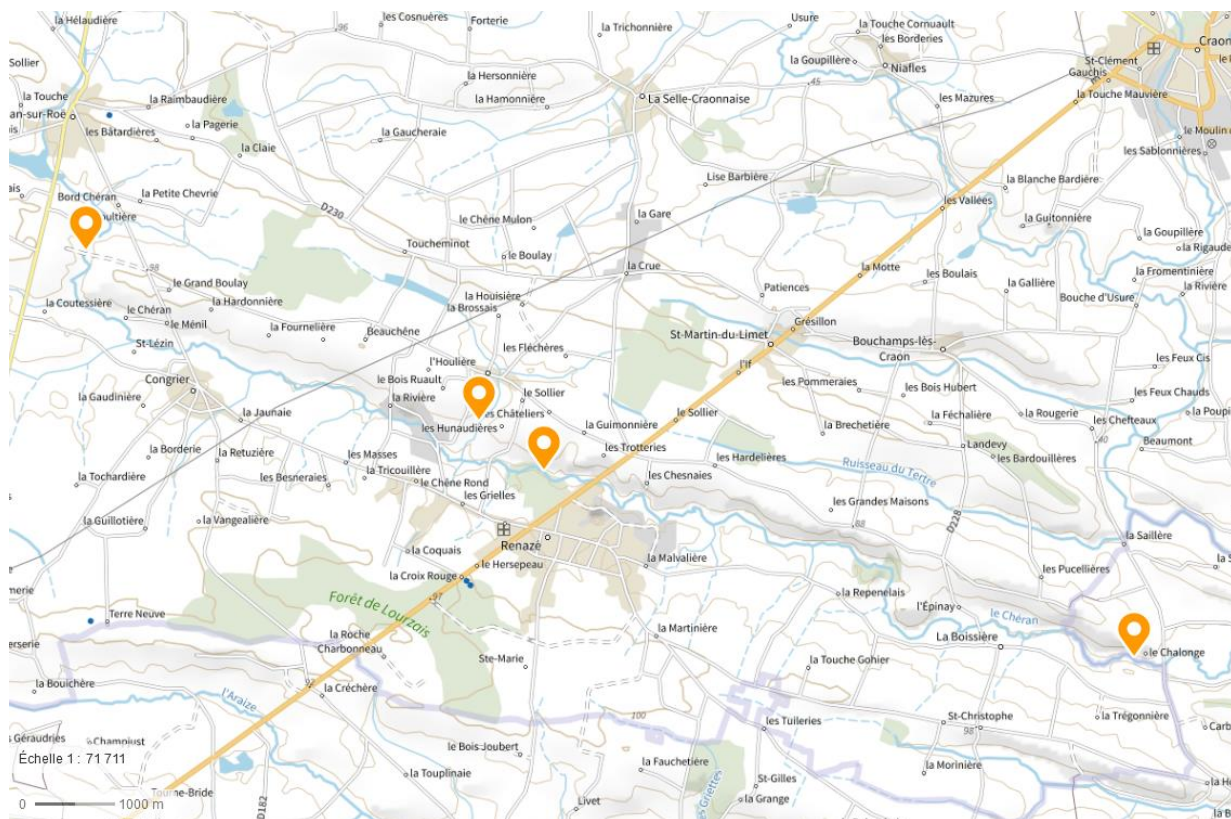
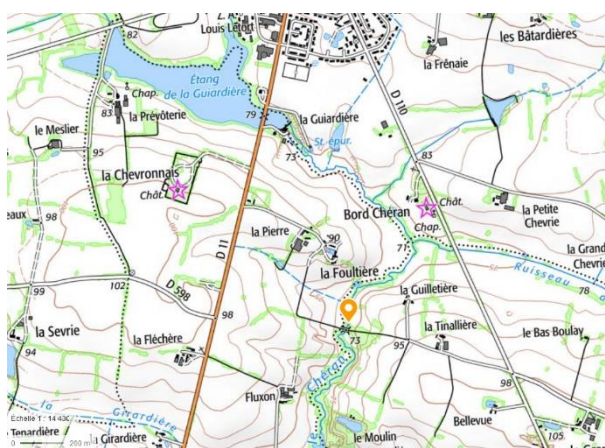


Figure 3: carte de localisation des stations (Géoportail)

2.2 Le Chéran à St-Saturnin du Limet - 04637026

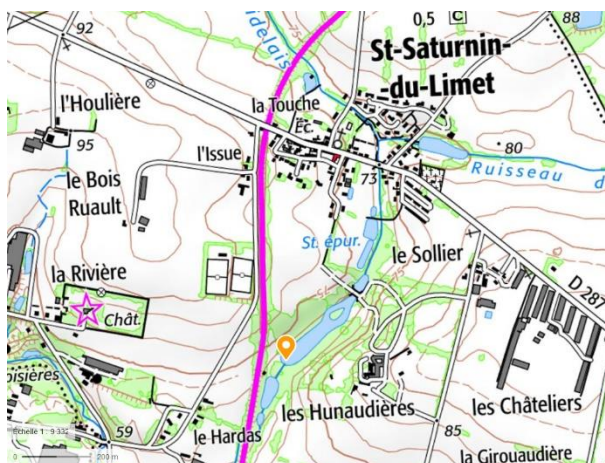


Cette station est située en amont de la route de la Foulrière, un kilomètre en aval de l'étang de la Guardièrre, et 800 m en aval du rejet de la station d'épuration.

Sur ce secteur, le Chéran présente un faciès unique de type plat lent, avec une faible diversité de substrats (pierres et galets), mais colmatés par les fines. La végétation aquatique est clairsemée.

Cette station sert d'état zéro avant les travaux d'aménagements.

2.3 La Ridelais à St-Saturnin-du-Limet – 04637027



Cette station est située dans l'ancien plan d'eau des Hunaudières. Celui-ci a été effacé en 2018, et depuis le site a évolué progressivement, avec assèchement progressif des banquettes, colonisation par des hélophytes et quelques saules. Lors de nos prospections, le lit était peu diversifié avec un substrat majoritairement composé d'argile et de limons. La végétation aquatique était clairsemée, et les habitats en berge pour la faune piscicole étaient très limités.

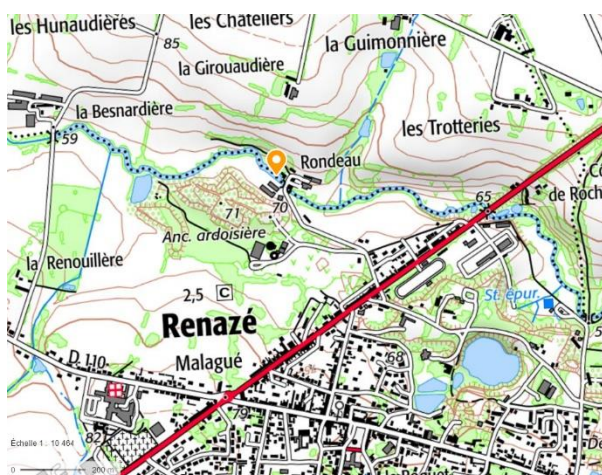
Par suite de notre intervention, le syndicat a retiré les ouvrages, supprimé la digue de l'ancien étang, retracé le lit, créer des mares et des sentiers de randonnées. Ce site sera aménagé pour accueillir du public, afin de servir d'espace de loisir.

Les indicateurs réalisés cette année doivent servir d'état initial, avant les travaux d'aménagements.



Travaux d'aménagements sur la Ridelais en 2022

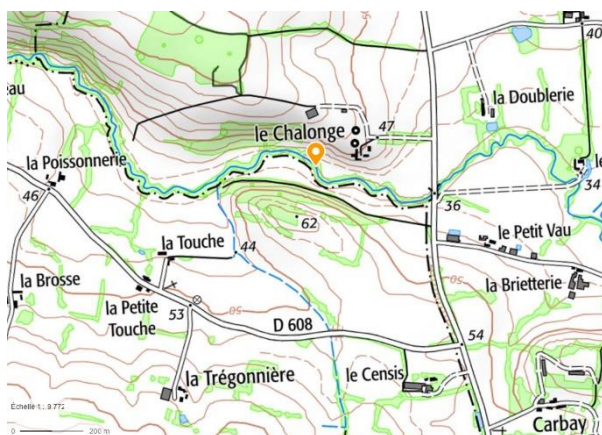
2.4 Le Chéran à Renazé - 04637025



Cette station est située en amont du clapet du Rondeau. Sur ce site le ruisseau présente un faciès unique de type profond. Les substrats sont composés majoritairement de pierres colmatées par les limons, localement des banquettes de vases et de litières sont présentes. La végétation aquatique est bien présente avec quelques hélophytes et un recouvrement marqué en algues filamenteuses. La ripisylve est dense sur ce secteur, et sur les deux rives du Chéran.

Les indicateurs réalisés cette année doivent servir d'état initial, avant effacement du clapet.

2.5 Le Chéran à la Boissière - 04637024



Cette station est située en amont de l'ancien seuil à Chalonge. Sur ce secteur, le lit du Chéran est sur-élargit avec un long plat lent et une courte zone de radier à l'amont. Les substrats sont peu diversifiés avec une majorité de pierres et cailloux, et quelques plages de sables, mais ces substrats sont colmatés par les fines. La litière est très présente, et colmate également les substrats. La végétation aquatique est clairsemée sur ce secteur. La ripisylve et leur système racinaire sont perchés, et offrent peu d'habitats favorables à la faune piscicole.

Les indicateurs réalisés cette année doivent servir d'état initial, avant effacement du seuil.

3. RESULTATS

Les rapports d'essai sont joints dans un document annexe.

3.1 Relevés hydromorphologiques

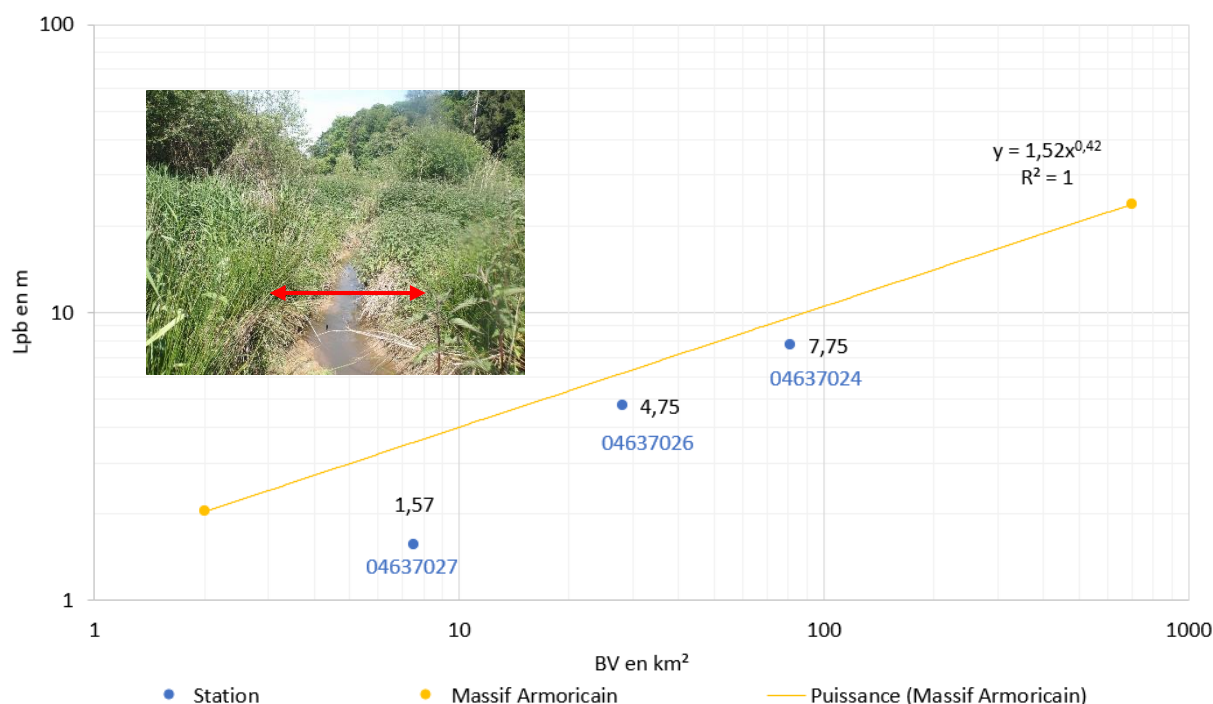
Nb : Les données sont comparées à des données théoriques (courbe violette). Attention, ce sont des modèles globaux réalisés sur l'hydro écorégion du Massif armoricain. Ces modèles sont présentés dans le document : Gob F., Thommeret N., Bilodeau C., Fraudin C. et Kreutzenberger K. (2021). Carhyce : Consolidation scientifique des connaissances et des modèles d'évaluation pour la caractérisation hydromorphologique des cours d'eau de métropole et d'Outre-mer. Rapport scientifique CNRS (LGP-LADYSS) / Université Paris 1 Panthéon Sorbonne / ESGT / OFB, 75 pages + annexes.

Le protocole Carhyce n'a pas été réalisé sur le Chéran à Renazé, car la profondeur d'eau trop importante ne permet pas d'appliquer ce protocole.

3.1.1 Evolution de la largeur plein bord (Lpb)

Code AELB	BV (km ²)	Lpb (m)	Lpb théorique (m)	% écart
04637027 -Ridelais	7,5	1,57	3,54	-55,7
04637024 -Chéran	81	7,75	9,63	-19,5
04637026 -Chéran	28	4,75	6,16	-22,9

Evolution de la Lpb en fonction de la surface du BV

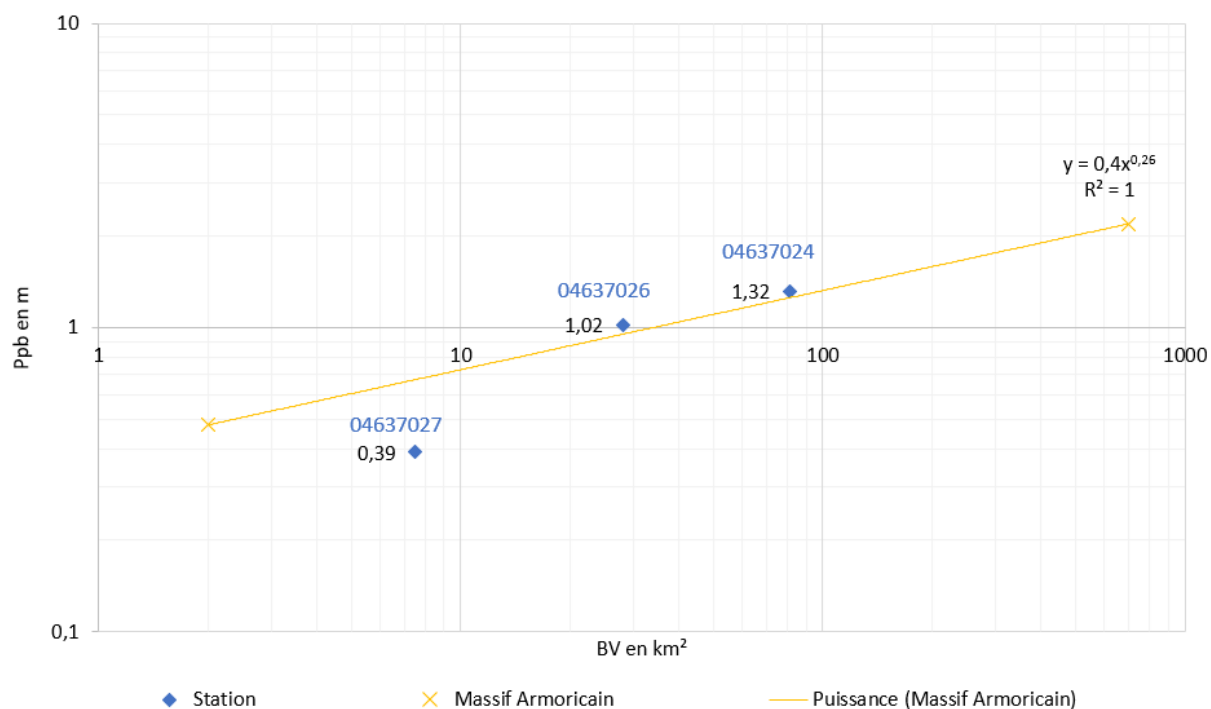


La comparaison entre la Lpb mesurée et la Lpb théorique obtenue sur des sites non altérés de l'hydro-écorégion du Massif armoricain, montre que l'écart est relativement faible pour le Chéran. La Ridelaïs (photo ci-dessus) montre toutefois une largeur plein bord, inférieure de 55% (2 m) vis-à-vis de la théorie. Ceci peut s'expliquer par le fait que le lit s'est reformé partiellement dans l'ancien plan d'eau, mais le délai était trop court depuis 2018, pour que des crues morphogènes aient l'effet attendu sur le milieu.

3.1.2 Evolution de la profondeur plein bord (Ppb)

Code AELB	BV (km ²)	Ppb (m)	Ppb théorique (m)	% écart
04637027 -Ridelais	7,5	0,39	0,68	-42,3
04637024 -Chéran	81	1,32	1,25	5,3
04637026 -Chéran	28	1,02	0,95	7,2

Evolution de la Ppb en fonction de la surface du BV

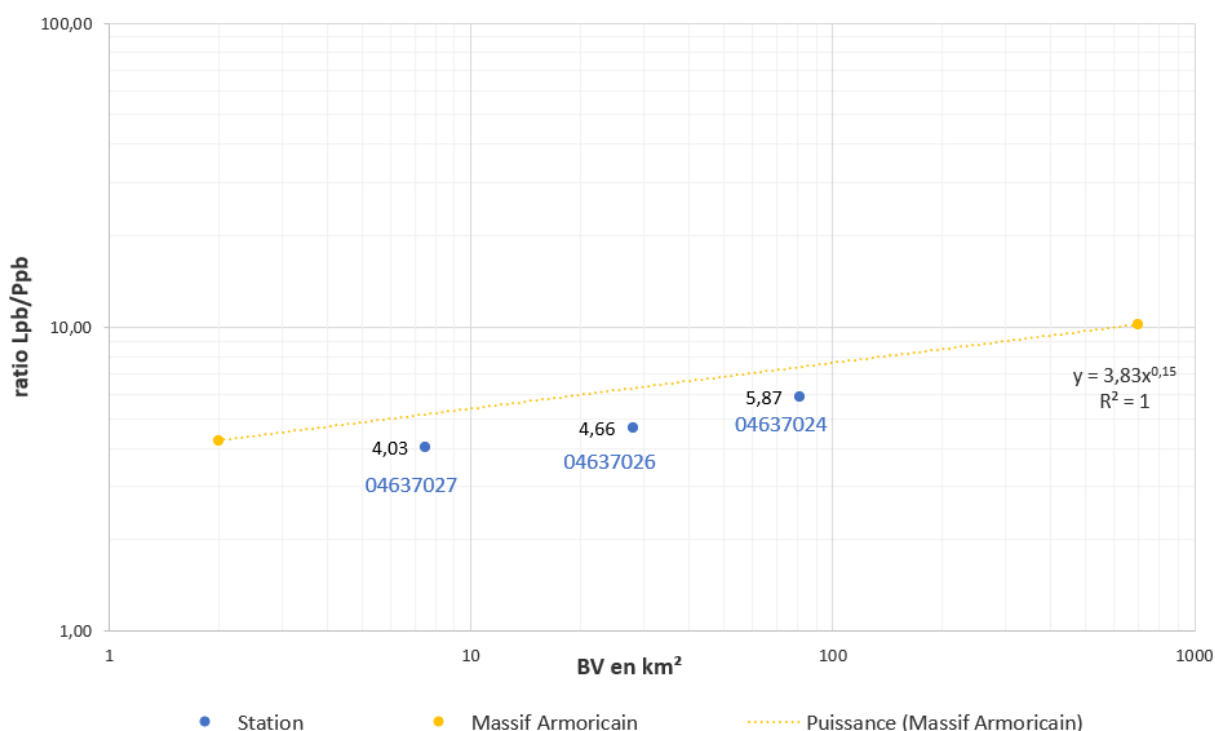


La comparaison entre la Ppb mesurée et la Ppb théorique obtenue sur des sites non altérés, montre que l'écart est faible sur le Chéran. Alors que sur la Ridelais, le ruisseau montre une sous profondeur, pour les mêmes raisons évoquées pour la Lpb, avec un écart de 42 %.

3.1.3 Evolution du ratio Lpb/Ppb

Code AELB	BV (km ²)	Lpb/Ppb	Ratio théorique	% écart
04637027 -Ridelais	7,5	4,03	5,18	-22,3
04637024 -Chéran	81	5,87	7,40	-20,7
04637026 -Chéran	28	4,66	6,31	-26,2

Evolution de la Lpb/Ppb en fonction de la surface du BV



La comparaison entre le ratio Lpb/Ppb mesuré et le ratio théorique obtenu sur des sites non altérés, montre que l'écart est moyen sur les 3 stations, avec un écart entre 20 et 26 %. L'écart le plus faible est observé sur la station du Chéran à la Boissière, alors que l'écart le plus important est observé sur le Chéran à St-Saturnin du Limet, où l'on observe un surcreusement du lit sur ce secteur.

3.1.4 Le colmatage



Le colmatage n'a été évalué que sur la station du Chéran à la Boissière, car sur les deux autres sites aucun radier n'était présent.

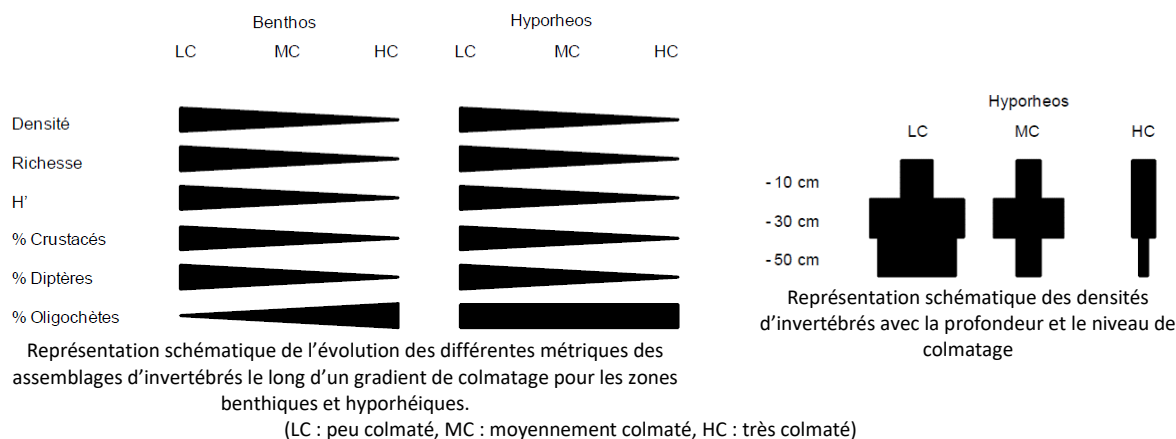
Colmatage (cm)

Radier A		Radier B		Moyenne colmatage	
1	0,7	1	7,3	3,6	
2	5,7	2	3,2		
3	7,5	3	1,0		
4	0,5	4	2,6		
				Maximum	7,5
				Minimum	0,5

Le colmatage sur cette station est très important, avec une valeur moyenne de 3.6 cm, où l'on observe les premières traces de désoxygénation du milieu.

Pour rappel, le colmatage a un effet négatif connu sur la répartition des macro-invertébrés dans l'hyporhéos. Ci-dessous est figuré une partie des résultats obtenus dans la thèse :

Stéphane Descloux. Le colmatage minéral du lit des cours d'eau : méthode d'estimation et effets sur la composition et la structure des communautés d'invertébrés benthiques et hyporhéiques. Sciences agricoles. Université Claude Bernard - Lyon I, 2011.



3.1.5 Indicateur Morphologique Global

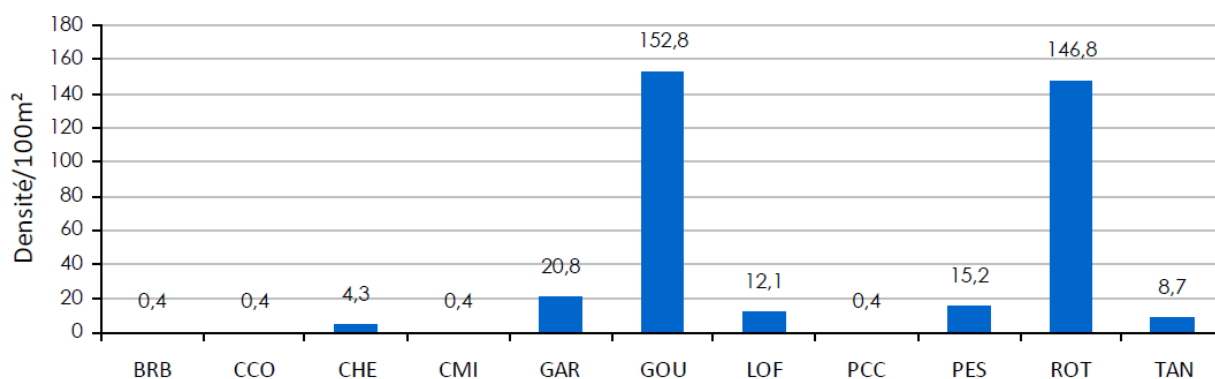
Actuellement les données ne sont pas disponibles sur le site internet IED Carhyce.

3.2 Analyses biologiques

3.2.1 Le Chéran à St-Saturnin du Limet – 04637026

Le Chéran à St-Saturnin du Limet		2022	Etat écologique de la station	
Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)		0,0208	Mauvais	
Indice équivalent IBG (NF T 90-333)	6		Note IBD sur 20	10,6
Richesse équivalente IBGN	13		Note IPS sur 20	9,8
Richesse totale (NF T90-388)	15		Richesse taxonomique	40
GFI	2		Indice de Shannon-Weaver	3,65
Richesse taxonomique des EPT	1		EQR	0,59
Classe d'état écologique	Mauvais		Classe d'état écologique	Moyen
Note IBMR sur 20		9,38	Note IPR sur 20	
Robustesse	12,6		Nombre d'espèces	11
Richesse taxonomique	9		Classe d'état écologique	Mauvais
EQR	0,72			
Classe d'état écologique	Moyen			

Histogramme des captures



Le Chéran à St-Saturnin-du-Limet montre un mauvais état écologique, en raison d'une altération du peuplement piscicole et macro-benthique.

Les poissons :

Lors de la pêche électrique réalisée le 11 mai 2022, dix espèces de poissons et une espèce d'écrevisse ont été échantillonnées. La valeur de l'IPR obtenue est de 39.52, ce qui classe cette station en mauvais état écologique. Les principales métriques déclassantes (selon l'IPR) sont les suivantes :

- Le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) qui sont nuls, en raison de l'absence du chabot et du vairon, pourtant présent en aval ;
- La Densité d'Individus Omnivores (DIO) qui est trop élevée du fait d'une population importante de rotengles, gardons, et tanches. Ces individus représentant 50% du peuplement global ;

L'inventaire piscicole témoigne également :

- De la surreprésentation d'espèces de plan d'eau (rotengles, gardons, tanches, brème, carpes) ;
- De la présence de la perche soleil et de l'écrevisse de Louisiane, espèces dite exotiques envahissantes.

Le colmatage minéral et le faciès unique lentique rencontré pourraient expliquer l'absence de poissons lithophiles et rhéophiles comme ceux attendus. La présence des rotengles, gardons, tanches, brème et carpe, espèces tolérantes aux conditions physico-chimiques du milieu, met en lumière une probable altération de la qualité de l'eau, notamment par l'impact du plan d'eau situé en amont.

Les macro-invertébrés

Le Chéran à Saint-Saturnin-Du-Limet présente un mauvais état écologique par son peuplement macro-benthique avec un indice I2M2 de 0.0208. L'IBG est médiocre avec une note de 6/20.

Le Groupe Faunistique Indicateur est mauvais (GFI de 2/9). La richesse en taxons polluosensibles (EPT) est très faible avec 1 taxon sur les 16 retrouvés. On observe une forte prédominance des isopodes de la famille des Asellidés et des diptères Chironomidés, ces taxons représentent 78 % du peuplement total. Ces taxons polluo-résistants trouvent un milieu favorable à leur développement par la présence importante de matière organique.

L'homogénéité d'écoulement lentique, la très faible diversité des substrats présents sur cette station ne permettent pas la diversification du peuplement ainsi que le développement des taxons de GFI de plus haut rang. L'altération de la qualité de l'eau accentue cette perturbation.

Les diatomées

Le Chéran est jugé en état écologique moyen. Au regard des diatomées benthiques, les eaux de ce site sont très eutrophes et moyennement polluées par la matière organique. Le caractère lentique du cours d'eau est ici dénoté par la dominance de la diatomée centrique à habitat planctonique, *Cyclotella atomus*. On peut également se demander si elle peut provenir du plan d'eau situé en amont.

Les macrophytes

En 2022, l'indice IBMR est de 9.38, et indique un niveau trophique élevé. L'écart entre la robustesse (12.60) et la note IBMR est très élevé (3.22) ; l'indice peut donc être qualifié de peu robuste, rendant l'indice très peu significatif. Ceci est notamment dû au faible nombre de taxons présents et contributifs au calcul de l'indice (respectivement 9 et 6), et à leur faible recouvrement.

Le taxon le plus représenté est l'algue verte *Rhizoclonium* qui couvre 1.17% de la station. Se développant dans des milieux méso-eutrophes avec des gammes de charges organiques élevées, sa présence peut être indicatrice d'un problème de qualité d'eau. L'hépatique à thalle *Riccardia chamaedryfolia* et l'hépatique à feuilles *Chiloscyphus polyanthos* sont aussi observées sur la station.

Pour finir, la note EQR est de 0,72 et confère un état écologique moyen quant à la trophie de l'eau.

Conclusion

Les caractéristiques du cours d'eau (faciès peu diversifiés, colmatage marqué, déficits hydrologiques récurrents, réchauffement des eaux en période estivale ainsi qu'une probable altération de la qualité de l'eau), notamment en raison du plan d'eau et du rejet de la station d'épuration en amont, ne permettent pas le développement d'un peuplement piscicole et macro-benthique équilibré.

Les espèces rhéo-lithophiles, notamment de nombreux EPT, ne trouvent pas les conditions favorables à leur développement.

3.2.2 La Ridelaïs à St-Saturnin-du-Limet – 04637027

La Ridelaïs à st-Saturnin-du-Limet		2022	Etat écologique de la station	Mauvais
Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)	0,0281		Note IBD sur 20	6,2
Indice équivalent IBG (NF T 90-333)	7		Note IPS sur 20	7,3
Richesse équivalente IBGN	16		Richesse taxonomique	35
Richesse totale (NF T90-388)	23		Indice de Shannon-Weaver	3,11
GFI	3		EQR	0,32
Richesse taxonomique des EPT	2		Classe d'état écologique	Médiocre
Classe d'état écologique	Mauvais			
			Note IPR sur 20	NC
Note IBMR sur 20	11,13		Nombre d'espèces	0
Robustesse	12,17		Classe d'état écologique	Non qualifiable
Richesse taxonomique	8			
EQR	0,85			
Classe d'état écologique	Bon			

La Ridelaïs à St-Saturnin-du-Limet montre un mauvais état écologique, en raison d'une altération du peuplement macro-benthique.

Les poissons

L'Indice Poisson en Rivière n'a pas été calculé sur ce ruisseau, car aucun poisson n'a été retrouvé lors de l'inventaire.

L'analyse de l'inventaire témoigne d'un fort déséquilibre sur le cours d'eau vis-à-vis du peuplement piscicole. Les déficits hydrologiques réguliers du cours d'eau peuvent expliquer l'absence de poissons. Ces assecs empêchent l'installation d'une population piscicole pérenne. Le manque d'habitats favorables, accentué par le faciès d'écoulement unique et par un colmatage important, ne permettent pas le développement d'un peuplement piscicole équilibré.

Les macro-invertébrés

La Ridelaïs présente un mauvais état écologique par son peuplement macro-benthique avec un indice I2M2 de 0,0281. L'IBG est médiocre avec une note de 7/20.

Le Groupe Faunistique Indicateur est très mauvais (GFI de 3/9). La richesse en taxons polluo-sensibles (EPT) est très faible avec 3 taxons sur les 22 retrouvés.

Les traits biologiques des invertébrés attestent d'un cours d'eau oligo-mésotrophe, avec une majorité d'invertébrés mésosaprobies. Les résultats montrent un peuplement macro-benthique dégradé. La faible diversité de substrats et un colmatage important ne permettent pas le développement et le maintien d'un peuplement macro-benthique équilibré.

La station est située en aval de la station d'épuration de la commune de Saint-Saturnin-Du-Limet ainsi que dans un ancien plan d'eau. Une éventuelle altération de la qualité de l'eau due à ces deux paramètres pourrait expliquer la dégradation du peuplement macro-benthique sur la Ridelais.

Les Diatomées

Le Ridelais à Saint Saturnin du Limet est jugé en état écologique médiocre par les diatomées benthiques en 2022.

Fistulifera saprophila est dominante et représente la moitié du cortège, c'est le seul taxon indicateur (> 10%). Elle reflète une forte concentration en matière organique et une trophie élevée, elle dénonce souvent des rejets d'eaux usées.

Les macrophytes

En 2022, l'indice IBMR calculé est de 11.13, et indique un niveau trophique moyen.

L'écart entre la robustesse (12.17) et la note IBMR est élevé (1.04) ; l'indice peut donc être qualifié de peu robuste. La note EQR (écart à la référence) est quant à elle de 0,85 et confère un état écologique bon à la station d'échantillonnage au regard du niveau trophique moyen.

Au total, 8 taxons ont été contactés sur la station. Le cortège végétal est dominé par les phanérogames, avec des côtes spécifiques (Csi) comprises entre 8 et 12. Ces espèces apprécient les eaux mésotrophes. On note la présence du faux roseau (*Phalaris arundinacea*) à la Csi de 10, qui tolère une large gamme de trophie (espèce euryèce). Un taxon appartenant au groupe des algues vient compléter le peuplement végétal, l'algue rouge *Hildenbrandia* (Csi=15) qui affectionne les eaux courantes.

Le recouvrement observé est faible (environ 0,4%). Plusieurs facteurs peuvent être mis en cause dans la très faible végétalisation de la station d'échantillonnage et de sa richesse en espèces. Les substrats mobiles homogènes (limons, sables fins, argiles) observés limitent la fixation des végétaux. L'ombrage important apporté par les grandes phanérogames sur les berges limite le développement de la végétation aquatique.

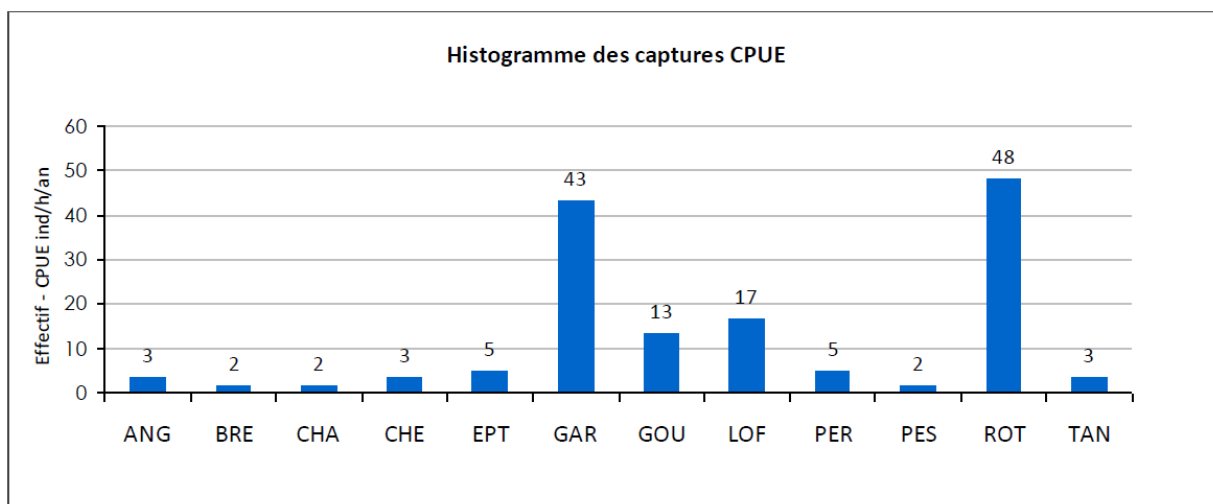
Conclusion

Les travaux réalisés visant à améliorer l'état écologique du ruisseau de la Ridelais, devraient permettre le retour et le développement d'espèces rhéo-lithophiles comme le vairon, la loche franche ou le goujon. Ils devraient également permettre la mise en place d'une végétation aquatique pérenne. Le nouveau tracé va canaliser les écoulements. Les berges en pente douce vont également faciliter le développement de la végétation aquatique. Toutefois l'obtention du bon état reste dépendant de la ressource en eau en période estivale et d'une amélioration de la qualité de l'eau.

3.2.3 Le Chéran à Renazé – 04637025

Sur ce secteur les inventaires ont été réalisés en bateau.

Le Chéran à Renazé		2022	Etat écologique de la station	
			Mauvais	
Indice MGCE	10	Note IBMR sur 20	8,13	
EQR Indice MGCE	0,6	Robustesse	8,15	
Richesse MGCE	23	Richesse taxonomique	30	
Richesse totale (NF T90-388)	27	EQR	0,62	
GFI	4	Classe d'état écologique	Médiocre	
Richesse taxonomique des EPT	2			
Classe d'état écologique	Moyen	Note IPR sur 20	12	
		Nombre d'espèces	36,541	
		Classe d'état écologique	Mauvais	



Le Chéran à Renazé montre un mauvais état écologique, en raison d'une altération du peuplement piscicole, et d'une médiocre qualité du peuplement macrophytique.

Les poissons

Le peuplement piscicole inventorié est caractérisé par un Indice Poisson en Rivière qualifié de mauvais, avec une note de 36.54, à la limite de l'état médiocre (IPR < 36), traduisant un peuplement piscicole très altéré au sens de l'indice.

Les principales métriques déclassantes (selon l'IPR) sont les suivantes :

- La Densité d'Individus Invertivores (DII) qui est trop basse ;
- La Densité Totale d'Individus (DTI) en déficit, du fait des faibles populations de poissons inventoriées ;
- Le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) qui sont trop faibles, en raison de la seule présence du chabot comme espèce appartenant à ces métriques.

L'inventaire piscicole témoigne également :

- Du manque d'espèces appartenant aux niveaux typologiques des cyprinidés d'eau vive et de la truite et de ses espèces d'accompagnement, en raison notamment de l'ouvrage en aval ;
- De la dominance du rotengle et du gardon, qui représentent à eux deux 62.5% du peuplement global.

Les caractéristiques du cours d'eau (recouvrement par les algues important, colmatage marqué, réchauffement des eaux en période estivale, altération de la qualité de l'eau) ne permettent pas le développement d'un peuplement piscicole équilibré. Sans une diversification des écoulements et une amélioration de la qualité de l'eau, l'obtention du bon état écologique sera difficile à atteindre.

Les macro-invertébrés

Le Chéran à Renazé montre une qualité hydrobiologique moyenne avec un indice IBG grands cours d'eau de 10/20. L'état écologique, selon les invertébrés benthiques, est qualifié de moyen, avec une note EQR (écart à la référence) de 0.6.

Le Groupe Faunistique Indicateur est moyen (GFI de 4/9, « *Leptoceridae* »). La richesse en taxons polluo-sensibles (EPT) est très faible avec 2 taxons sur les 27 retrouvés.

Les indices de diversité attestent d'un important déséquilibre de la structure du peuplement. Les « Aselles », taxon polluo-tolérant, prédominant sur la station et représentent 48% des effectifs.

Les résultats montrent un peuplement macro-benthique fortement altéré en raison du clapet en limite aval de la station, qui bloque les écoulements et favorise le colmatage. La composition du peuplement macro-benthique atteste également d'une altération de la qualité de l'eau sur le Chéran à Renazé.

Les Diatomées

Le prélèvement de diatomées n'a pas été réalisé, en raison de l'absence de pierres visibles sur la zone d'étude.

Les macrophytes

L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) calculé est de 8.13, et indique un niveau trophique élevé. L'écart entre la robustesse (8.15) et la note IBMR est très faible (0.02) ; l'indice peut donc être qualifié de robuste.

La richesse spécifique est très élevée, avec 30 taxons présents pour 20 d'entre eux contributifs à l'indice. Le recouvrement végétal total est important : 41% environ. La diversité floristique rencontrée est dominée par le groupe biologique des phanérogames (53% du recouvrement végétal global). Leurs côtes spécifiques sont comprises entre 2 et 12, avec une côte moyenne de 8. Le cortège végétal qu'elles représentent est caractéristique des eaux méso-eutrophes comme *Callitriche obtusangula* (Csi=8), hydrophyte la plus présente sur la station (17% de recouvrement).

Le cortège végétal est également constitué par des algues et une bryophyte, qui possèdent des côtes spécifiques comprises entre 5 et 14, avec une côte moyenne de 8. Comme les phanérogames, les espèces présentes sont caractéristiques d'eaux mésotrophes, voir eutrophes. Ainsi les algues qui ont le plus fort recouvrement, l'algue verte *Hydrodictyon reticulatum* (10% de recouvrement) et l'algue brune *Vaucheria sp.* (5% de recouvrement), se rencontrent souvent dans des eaux chargées en matière organique, pour des gammes de teneurs en nitrate importantes.

Enfin, la note EQR (écart à la référence) est de 0,62 et confère un état écologique médiocre à la station d'échantillonnage au même titre que le niveau trophique élevé.

Conclusion

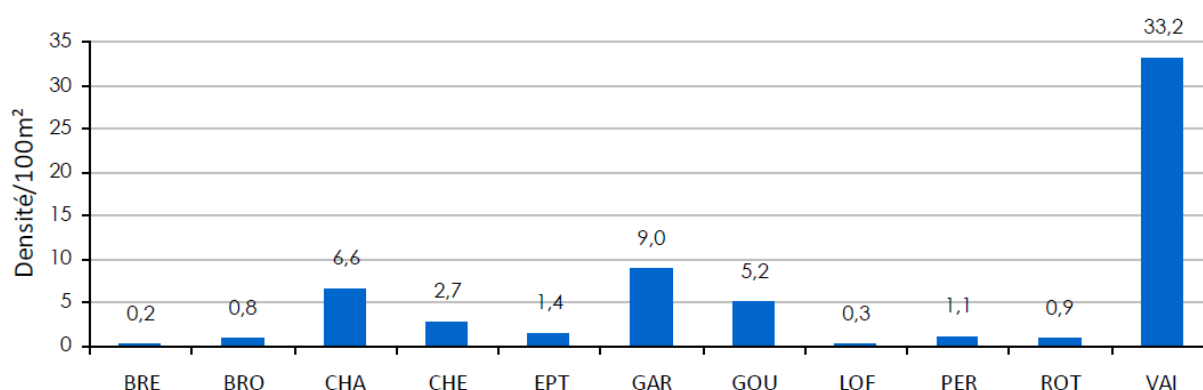
Les caractéristiques du cours d'eau (recouvrement par les algues important, colmatage marqué, réchauffement des eaux en période estivale, altération de la qualité de l'eau) ne permettent pas le développement d'un peuplement piscicole et macro-benthique équilibré. Le recouvrement élevé en algues filamenteuses traduit une perturbation nutritionnelle du cours d'eau.

Les travaux visant à supprimer l'ouvrage devraient favoriser la diversification des habitats, et le retour et le développement d'espèces rhé-litophiles. Toutefois, l'obtention du bon état écologique sera dépendant d'une ressource en eau suffisante et d'une amélioration de la qualité de l'eau.

3.2.4 Le Chéran à la Boissière – 04637024

Le Chéran à la Boissière		2022	Etat écologique de la station	Médiocre
Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)	0,2846		Note IBD sur 20	12,8
Indice équivalent IBG (NF T 90-333)	14		Note IPS sur 20	12,2
Richesse équivalente IBGN	31		Richesse taxonomique	48
Richesse totale (NF T90-388)	37		Indice de Shannon-Weaver	4,23
GFI	6		EQR	0,72
Richesse taxonomique des EPT	9		Classe d'état écologique	Moyen
Classe d'état écologique	Médiocre			
			Note IPR sur 20	12,35
Note IBMR sur 20	7,2		Nombre d'espèces	11
Robustesse	7,31		Classe d'état écologique	Bon
Richesse taxonomique	11			
EQR	0,55			
Classe d'état écologique	Médiocre			

Histogramme des captures



Les poissons

L'indice Poisson en Rivière mesuré est de 12.35, et qualifie de bon l'état écologique du cours d'eau au sens de l'indice, traduisant un peuplement piscicole globalement équilibré.

Les principales métriques légèrement déclassantes (selon l'IPR) sont les suivantes :

- Le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) qui sont trop faibles, en raison de la seule présence du chabot et du vairon comme espèces appartenant à ces deux métriques.
- La Densité d'Individus Invertivores (DII) qui est légèrement trop basse.

L'inventaire piscicole témoigne également :

- Du manque d'espèces appartenant aux niveaux typologiques des espèces d'eaux courantes ;
- De la dominance du vairon, qui représente 54.1% du peuplement global.

Sur ce secteur, le Chéran montre un peuplement piscicole relativement équilibré. Toutefois, plusieurs espèces attendues n'ont pas été inventoriées et les densités présentes restent faibles, ce qui témoigne d'une potentielle perturbation du milieu.

Les macro-invertébrés

Le Chéran à la Boissière présente un état écologique médiocre par son peuplement macro-benthique avec un indice I2M2 de 0.2846 (tout proche du moyen état). L'IBG est qualifié de bon avec une note de 14/20.

Le Groupe Faunistique Indicateur est moyen (GFI de 6/9). La richesse en taxons polluo-sensibles (EPT) est faible avec 8 taxons sur les 39 retrouvés. Les traits biologiques des invertébrés attestent d'un cours d'eau mésotrophe, avec une majorité d'invertébrés mésosaprobés.

Les résultats montrent une perturbation du peuplement macro-benthique, potentiellement dû à une altération de la qualité de l'eau, accentuée par les étiages marqués du ruisseau.

Les Diatomées

L'état écologique moyen est attribué au Chéran à La Boissière en 2022.

Au premier rang, *Amphora pediculus* représente 24.0 % des effectifs et signe des eaux eutrophes peu impactées par la matière organique. Elle est accompagnée par *Navicula gregaria* (12.4%) qui confirme le niveau trophique élevé de ce site. Les valeurs concernant la richesse taxinomique, l'équitabilité et l'indice de diversité sont élevées (48 taxons, équitabilité de 0.76 et 4.23 bits/ind.), ce qui traduit un milieu stable et mature.

Les macrophytes

L'indice IBMR obtenu est de 7.2. L'écart entre la robustesse (7.31) et la note IBMR est faible (0.11) ; l'indice peut donc être qualifié robuste.

Au total, 11 taxons ont été contactés sur la station. Le cortège végétal est dominé par les phanérogames, avec des côtes spécifiques (Csi) comprises entre 8 et 11. Ces espèces apprécient les eaux mésotrophes. On note la présence du faux roseau (*Phalaris arundinacea*) à la Csi de 10, qui tolère une large gamme de trophie (espèce euryèce).

3 algues et 2 mousses ont également été inventoriées avec des côtes spécifiques comprises entre 15 et 4. C'est l'algue rouge *Hildenbrandia* qui a la côte la plus élevée (Csi=15). Elle était considérée auparavant comme indicatrice de bonne qualité d'eau car souvent retrouvée dans de petits cours d'eaux ou ruisseaux aux eaux oligotrophes. Néanmoins les dernières recherches sur l'espèce montrent qu'elle supporte une large gamme de trophie (eaux oligotrophes à eutrophes). Les autres algues et mousses rencontrées sont quant à elles indicatrices de trophie élevée et de charge organique importante comme l'algue verte *Rhizoclonium sp.* ou la mousse *Octodicerias fontanum*.

Enfin, la note EQR (écart à la référence) est de 0,55 et confère un état écologique médiocre à la station d'échantillonnage au même titre que le niveau trophique très élevé. Le niveau trophique du cours d'eau mis en avant par les espèces végétales qui s'y développent, semble montrer des problèmes quant à la qualité des apports d'eau sur le bassin versant.

Conclusion

Les travaux prévus visant à supprimer l'ancien seuil, et éventuellement renaturer le milieu, devraient permettre le développement d'espèces rhéo-lithophiles comme le chabot, le vairon ou le goujon, ainsi que de nombreux EPT. Ils devraient également permettre la mise en place d'une végétation aquatique pérenne. Toutefois l'obtention du bon état reste dépendant d'une amélioration de la qualité de l'eau.

4.CONCLUSION

Les indicateurs réalisés en 2022 sur le Chéran et ses affluents renvoient à une qualité médiocre à mauvaise de l'état écologique.

- **Le Chéran à la Boissière** présente les meilleurs résultats, même si l'état écologique est qualifié de médiocre. L'I2M2 et l'IBMR renvoient à une qualité médiocre, le peuplement diatomique est qualifié de moyen, alors que le peuplement piscicole est qualifié de bon. Ce site semble être le moins altéré morphologiquement et présenter une meilleure qualité d'eau, que sur les autres stations.
- **Les autres sites** sont qualifiés en mauvais état en raison d'une forte altération morphologique et d'une qualité d'eau dégradée.

Les actions engagées par le syndicat visant à améliorer l'état écologique des cours d'eau sont pertinentes, notamment vis à vis des actions de restauration des milieux. L'obtention et le maintien du bon état sont toutefois dépendants du maintien d'une ressource et d'une qualité d'eau équilibrée.