

*Rapport de synthèse :
Campagne 2025
22/12/2025*

PROJET LIFE REVERS'EAU CHERAN
LIFE19 IPE/FR/000007 REVERS'EAU
Réalisation d'indicateurs en 2025



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



INFORMATIONS LIÉES À LA PUBLICATION DE CE DOCUMENT

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

Date	Version	Rédaction	Relecture	Validation
07/11/2025	V1 – rapport provisoire	C.GIRARD	B.YOU/T.ROINE	C.GIRARD
22/12/25	V2 – ajout des données Carhyce	C.GIRARD/M.DROUET	B.YOU	C.GIRARD



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, et ses affluents, pour établir un état 0 avant travaux et suivre l'évolution des compartiments biologiques et morphologiques à la suite de ces actions.

Les états 0 (année N) pourront être complétés par des suivis annuels (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 concernés.

Les indicateurs mis en place pour réaliser ces suivis 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>Poissons (IPR)</i>	9
1.2.1	Pêches complète à pied.....	9
1.2.2	Biométrie.....	9
1.2.3	Indices.....	10
1.2.4	Etat écologique.....	11
1.3	<i>Les diatomées benthiques</i>	11
1.3.1	Protocole de prélèvement.....	11
1.3.2	Protocole d'analyse	11
1.3.3	Indices.....	11
1.3.4	Etat écologique.....	11
1.4	<i>Les Macrophytes</i>	12
1.4.1	Protocole de prélèvement.....	12
1.4.2	Indice et protocole d'analyse	13
1.4.3	État écologique.....	14
1.5	<i>Relevés hydromorphologiques</i>	14
1.5.1	Conditions d'utilisation.....	14
1.5.2	Choix de la station	15
1.5.3	Relevés de terrain.....	15
1.5.4	Indices et analyse	19
1.6	<i>État écologique</i>	21
2.	PRESENTATION DES SITES D'ETUDE.....	23
2.1	<i>Localisation des sites</i>	23
2.2	<i>Le Chéran à Saint-Aignan-sur-Roë (aval plan d'eau) / 53197003</i>	23
2.3	<i>Masse d'eau FRGR0521a – Le Chéran depuis sa source jusqu'à St Martin du Limet</i>	25
2.3.1	La Ridélais à Saint-Saturnin-du-Limet (aval) / 04637027	26
2.3.2	La Ridélais à Saint-Saturnin-du-Limet (amont) / 04637038.....	27
3.	RESULTATS.....	28
3.1	<i>Analyses biologiques</i>	28
3.1.1	La Ridélais à St Saturnin du Limet (aval) / 04637027.....	28
3.1.2	La Ridélais à St Saturnin du Limet (amont) / 04637038.....	30
3.1.3	Analyse globale sur la Ridélais – Compartiments biologiques.....	33
3.2	<i>Analyses hydromorphologiques</i>	33
3.2.1	Evolution de la largeur plein bord (Lpb)	34
3.2.2	Evolution de la profondeur plein bord (Ppb).....	34
3.2.3	Evolution du ratio Lpb/Ppb.....	35
3.2.4	Le colmatage	36
4.	CONCLUSION	38
5.	ANNEXE	39

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

Tableau 9: Classes de qualité de l'IBMR.....	13
Tableau 10: Bornes des classes d'état écologique de l'IBMR.....	14
Tableau 11 : Evolution de la largeur plein bord	34
Tableau 12 : Evolution de la profondeur plein bord	34
Tableau 13 : Evolution du ratio Lpb/Ppb.....	35

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Processus biogéochimiques dans la zone hyporhéique (DATRY 2008)	19
Figure 2: Logigramme de classification de l'état écologique (Guide REEE-ESC-2023)	22
Figure 3: Carte de localisation des stations (Géoportail)	23
Figure 4 : Carte de localisation des stations suivis en 2025 sur le ruisseau de la Ridelais (Géoportail)	25
Figure 5 : Indices biologiques réalisés sur la Ridelais à St Saturnin du Limet (aval) depuis 2022	28
Figure 6 : Histogramme des espèces piscicoles inventoriées sur le Chéran à Saint-Aignan-sur-Roë (Densité/100m ²) en 2025	28
Figure 7 : Indices biologiques réalisés sur la Ridelais à St Saturnin du Limet (amont) en 2025.....	30
Figure 8 : Histogramme des poissons inventoriés sur la Ridelais à St Saturnin du Limet (amont) en 2025 (Densité/100m ²).....	31
Figure 9 : Indices biologiques réalisés sur les 2 stations de la Ridelais à St Saturnin du Limet en 2025, site des Hunaudières.....	33
Figure 10 : Evolution de la largeur plein bord mesurée et la Lpb théorique	34
Figure 11 : Evolution de la profondeur plein bord mesurée et la Ppb théorique	35
Figure 12 : Evolution du ratio Lpb/Ppb mesuré et le ratio théorique	36
Figure 13 : Colmatage des batonnets sur la station amont - 2025	37

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 NF 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.

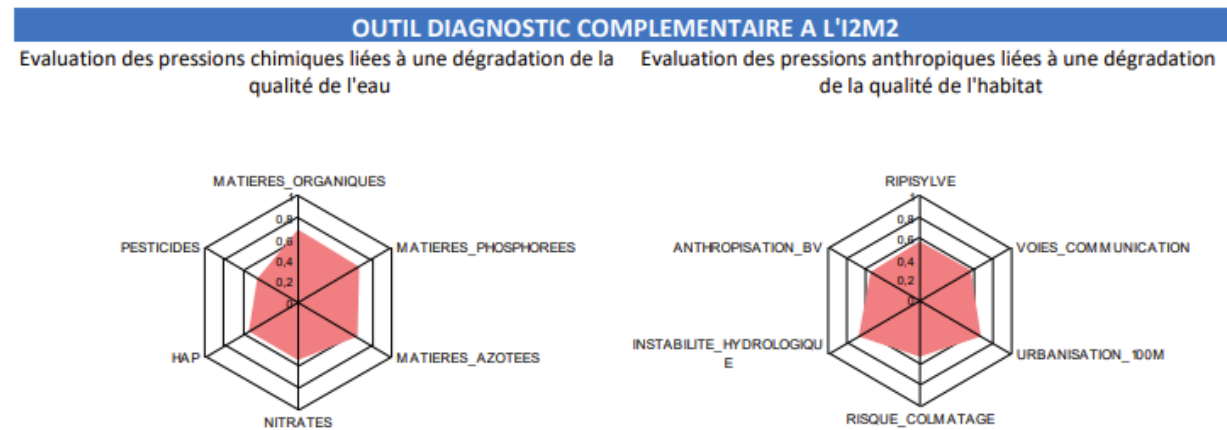
L'indice final (I2M2) est la moyenne arithmétique des 17 sous-indices : $I_2M_2 = \frac{\sum(i_2m_2^{pression})}{17}$

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 déséquilibrée H' de 1 à 3 : peuplement déséquilibrée H' > 3 : peuplement équilibrée
Indice d'équitabilité (J') ou de Régularité (R) de Piélou	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 Ephemeropteres, Plecopteres et Trichopteres, ordres les plus polluo-sensibles.	$\Sigma > 25$ taxons : bonne richesse 15 à 25 taxons : richesse moyenne $\Sigma < 15$ 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 9 octobre 2023. Il est calculé à l'aide de l'hydro-écorage (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 Poissons (IPR)

Dans le cadre de cette étude, HYDRO CONCEPT a travaillé avec le Héron de Dream Electronique ou le FEG1700. Ils permettent 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.

1.2.1 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.

L'équipe a ici été constituée de cinq personnes pour les pêches à une anode :

- Un agent chargé de la sécurité et du seau ;
- Trois agents préposés à la capture des poissons (un à l'anode et deux aux épuisettes) ;
- Une personne à la biométrie.



1.2.2 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



Aérateur

1.2.3 Indices

1.2.3.1 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 des données typologiques de la station (Unité hydrographique, altitude, surface du bassin versant, pente du cours d'eau, températures en juillet et janvier, largeur du lit mineur, profondeur moyenne et surface prospectée).

Le calcul est réalisé à l'aide de l'application WEB du SEEE. Les différentes métriques intervenant dans le calcul de l'IPR sont :

Tableau 5: 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 lithophiles	NEL	↘
Densité d'individus tolérants	DIT	↗
Densité d'individus invertivores	DII	↘
Densité d'individus omnivores	DIO	↗
Densité totale d'individus	DTI	↗ ou ↘

Tableau 6: 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

1.2.3.2 Référentiel biotypologique

L'analyse des peuplements piscicoles est également réalisée à l'aide des grilles du référentiel biotypologique (Cf annexe). 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.

1.2.4 Etat écologique

La définition de l'état écologique à l'aide des poissons, selon l'arrêté du 09 octobre 2023, 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 7: 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.

1.3 Les diatomées benthiques

1.3.1 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.



1.3.2 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-Berthlot 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 (Lecoite & 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).

1.3.3 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.

1.3.4 Etat écologique

L'état écologique est défini à l'aide de l'arrêté du 9 octobre 2023. Il 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 8 : Bornes des classes d'état écologique de l'IBD

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

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

1.4 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 vivants 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.

1.4.1 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



Échantillonnage 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.

1.4.2 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 caractérisés 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, pauvres en éléments nutritifs (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 indiciale 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 subi 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 Csi * Ki ; 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 9: 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

1.4.3 État écologique

L'état écologique est défini à l'aide de l'arrêté du 9 octobre 2023. Il est calculé en fonction de l'hydro-écorage (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 10: 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 :

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

1.5 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 modification d'un usage ou d'une pratique sur le bassin peut influencer sur :

- 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 ...

L'évaluation à l'échelle de la station des caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau est 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 : *CARHYCE : CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau - Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur des cours d'eau prospectables à pied – AFB - 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 »). Les mesures ne devront en aucun cas être réalisées en condition d'étiage sévère. Il est recommandé de travailler durant la phase végétative, afin de décrire les habitats et la ripisylve.

1.5.2 Choix de la station

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

1.5.3.2 Géométrie du lit

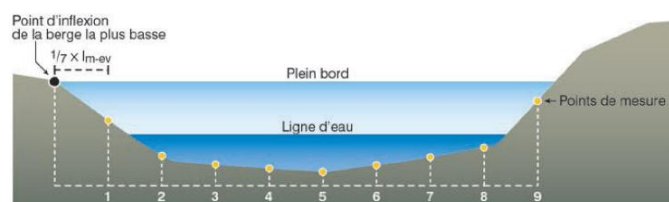
Les données géométriques du lit récoltées lors des mesures permettront :

- 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, 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.

On y mesure :

- La largeur plein bord (Lpb en m) ;
- La largeur mouillée (lm en m) ;
- La hauteur plein bord (Hpb en m) ;
- La profondeur



Positionnement des points de mesure sur 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 d'évaluer :

- Un élément complémentaire pour l'étude de la typologie du cours d'eau.
- L'indice de diversité granulométrique permet d'évaluer le transport suffisant des sédiments.
- La rugosité granulométrique du lit : paramètre qui influe sur les modélisations hydrauliques.
- Un support de la biologie, qui donne 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). Sur chaque point, la présence d'un substrat additionnel est précisée en plus de la granulométrie.

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

1.5.3.4 Zone riparienne

1.5.3.4.1 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 sont décrites en indiquant la nature des matériaux en utilisant la typologie suivante :

Matériaux des berges	Habitats caractéristiques
<ul style="list-style-type: none"> • MN : Matériaux naturels • AV : Aménagement végétalisé ; • ER : Enrochement ; • MA : Matériaux artificiels. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

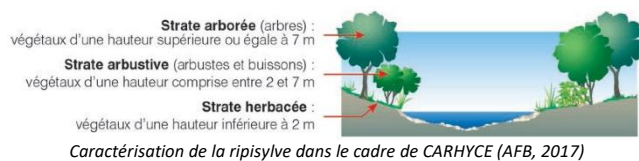
1.5.3.4.2 Corridor rivulaire et ripisylve

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 et débit

La pente est un paramètre hydromorphologique majeur qui, couplé au débit, permet d'exprimer une notion de puissance de l'écoulement. Elle est mesurée avec une station optique (précision de la mesure de l'ordre de 0.1‰).

La mesure de **débit** est réalisée à l'aide d'un courantomètre Profluvia.



1.5.3.7 Granulométrie

La mesure de la granulométrie d'une station va permettre de déterminer une typologie sédimentaire et d'acquérir des connaissances dans le processus de mobilisation du substrat.

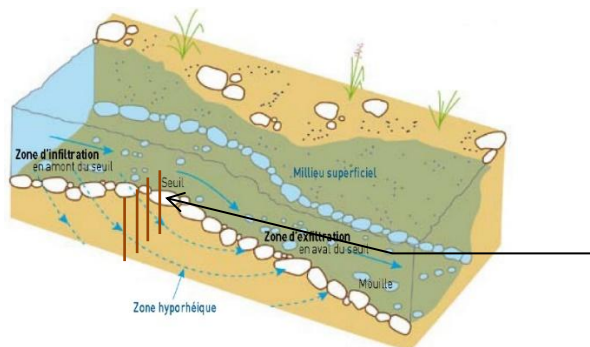
La méthode Wolman utilisée dans le protocole CARHYCE consiste à repérer le radier comprenant la fraction granulométrique la plus grossière, et de mesurer les cailloux présents. 100 échantillons sont prélevés par radier (seulement 50 sur les radiers de petite taille). En absence de radier, un plat courant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



1.5.3.8 Colmatage

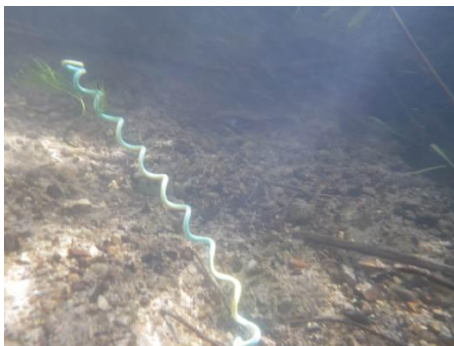
Le colmatage désigne les dépôts de sédiments fins ou de matières organiques issus du développement des activités humaines, qui s'infiltrent dans les interstices du benthos et de l'hyporhéos (Vanek, 1997). Il entraîne une modification des habitats, de la structure et de la stabilité du substrat (...)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

Le protocole CARHYCE cherche à évaluer la profondeur d'oxygénation du substrat via le développement de bactéries sulfo-réductrices sur des supports en bois (Marmonier et al., 2004). On implante 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, et permet d'observer les conditions d'oxygénation du milieu.



Échanges 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

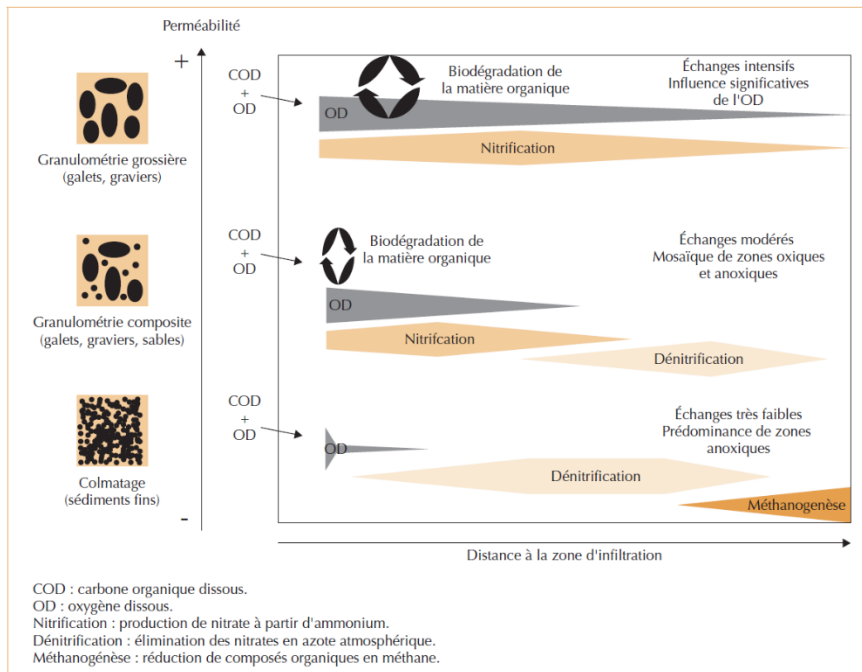


Figure 1: Processus biogéochimiques dans la zone hyporhéique (DATRY 2008)

1.5.4 Indices et analyse

L'Indicateur Morphologique Global (IMG)

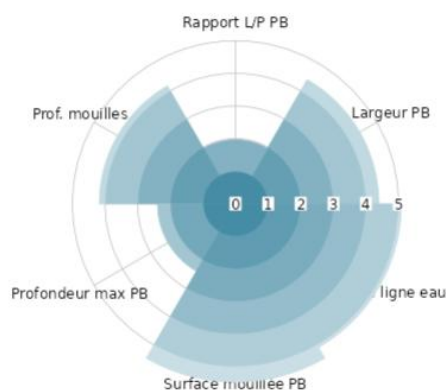
L'Indicateur Morphologique Global (IMG) synthétise les écarts aux modèles, il est représenté sous la forme d'un graphique radar qui permet d'appréhender l'écart aux références régionales (écart calculé par rapport au modèle de l'HER considérée pour les stations situées en France métropolitaine)

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.

RIDELAIS A SAINT-SATURNIN-DU-LIMET | 04637027

Opération n° 4375, date de réalisation : 2022-05-05

IMG = 23,45 // GH = 25
 Modèle ARMORICAIN



Valeurs des résidus standardisés

Largeur PB : -4.39
 Rapport L/P PB : -1.96
 Prof. mouilles : -4.17
 Profondeur max PB : -2.39
 Surface mouillée PB : -5.46
 Pente ligne eau : -5.08

IED Carthage 6.0 / 15.05.2025

Cet indice est accessible sur le site de l'IED (https://analytics.huma-num.fr/ied_carhyce/), mais plusieurs mois après la saisie des données sur l'application Web Carhyce. IED est un outil d'exploitation des données développé par le CNRS (UMR 8591), l'Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1), l'INRAE et l'OFB.

Cinq seuils peuvent caractériser l'IMG :

- Une valeur inférieure à 4,5 caractérise les stations ayant un écart très faible à la situation de référence, traduisant une géométrie conforme aux cours d'eau peu anthropisés de la région considérée ;
- Une valeur comprise entre 4,5 et 6 est considérée comme un faible écart aux références régionales ;
- Une valeur située entre 6 et 7.5 est considérée comme un écart moyen aux références ;
- Une valeur entre 7.5 et 9 comme un écart fort ;
- Au-delà de 9 l'écart est très fort, caractérisant une géométrie qui s'éloigne fortement des références régionales.

L'indicateur Hydromorphologique Carhyce (IHC)

L'indicateur Hydromorphologique Carhyce (IHC) est un indicateur multiparamétrique permettant d'évaluer l'état hydromorphologique d'une station à partir des données Carhyce.

L'IHC prend une valeur entre 0 et 1 et synthétise l'écart aux conditions de référence pour 6 métriques. Une note proche de 0 correspond à un faible écart aux conditions de références.

La représentation graphique accompagne la valeur et permet d'apprécier l'influence des différentes métriques la constituant.

Lorsqu'une métrique n'est pas disponible, elle apparaît en grisé sur le graphique. Il faut au moins 75% de la note max pour que l'IHC soit calculé.

La valeur de l'IHC correspond à la somme des notes sur les 6 métriques :

$$(GH + Dfor + Dsub + Hab + Rip + Art)/Note\ maximale$$

avec Dfor fonction de la pente de la ligne d'eau

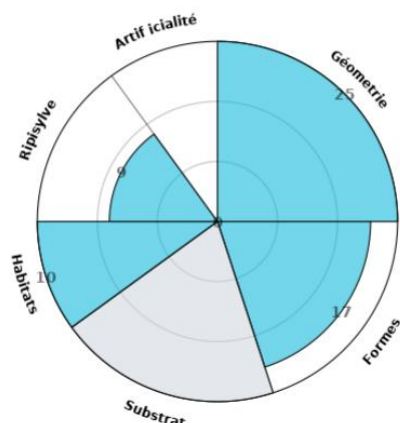
Le graphique de l'IHC permet d'identifier les métriques qui s'éloignent des situations théoriques de référence. Plus la figure est concentrée autour du centre du cercle, plus la station est conforme aux références.

Interprétation des valeurs de l'IHC : 5 classes d'écart aux situations théoriques de référence sont proposés, traduisant une possible altération hydromorphologique.

- $0.65 \leq IHC$: Ecart très fort
- $0.50 \leq IHC < 0.65$: Ecart fort
- $0.35 \leq IHC < 0.50$: Ecart moyen
- $0.20 \leq IHC < 0.35$: Ecart faible
- $IHC < 0.20$: Ecart très faible

IHC = 0.76

Modèle ARMORICAIN



IED Carhyce 8.0 / 15.05.2025

DONNEES D'INTERPRETATION

Métrique	Paramètre	Note paramètre	Note métrique
Géométrie du lit (GH)	IMG	25	25/25
Diversité des formes (Dfor)	Nb alt	12	17/20
	Nb s/m	5	
Diversité du substrat (Dsub)	Mob sub	NA	
	Tx fines	0	
Présence d'habitats (Hab)	Hab	10	10/10
Ripisylve (Rip)	Sco rip	9	9/15
	Tx vnat	0	
Artificialité des berges (Art)	Art	0	0/10
IHC (total)			61/80

Autres indices

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;
- Indices de diversité de la granulométrie, totale d'habitat et des habitats du lit

Ces valeurs théoriques sont tirées du document :

Gob F., Thommeret N., Guéguen J., Bilodeau C., Hamadouche P., Rivière R Kreutzenberger K., 2025. Indicateur Hydromorphologique résultant de la méthode Carhyce ou IHC : pour l'évaluation intégratrice et multiparamétrique du fonctionnement physique des cours d'eau. Programme Carhyce IV Rapport scientifique et technique final, OFB / CNRS, 50 pages.

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 État écologique

Les indices biologiques récoltés sur les différents sites peuvent nous permettre 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-2023).

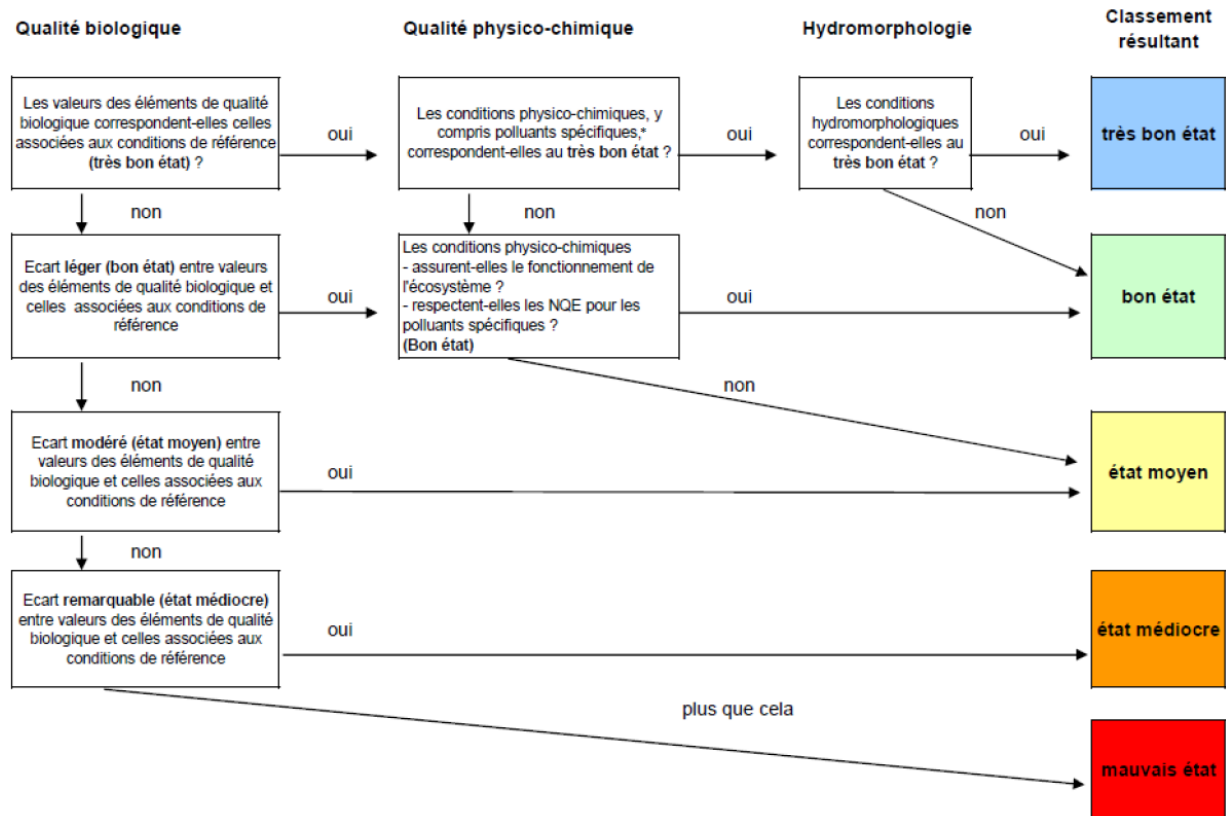


Figure 2: Logigramme de classification de l'état écologique (Guide REEE-ESC-2023)

2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE

2.1 Localisation des sites

La carte suivante permet de voir la localisation des 3 sites suivis en 2025.

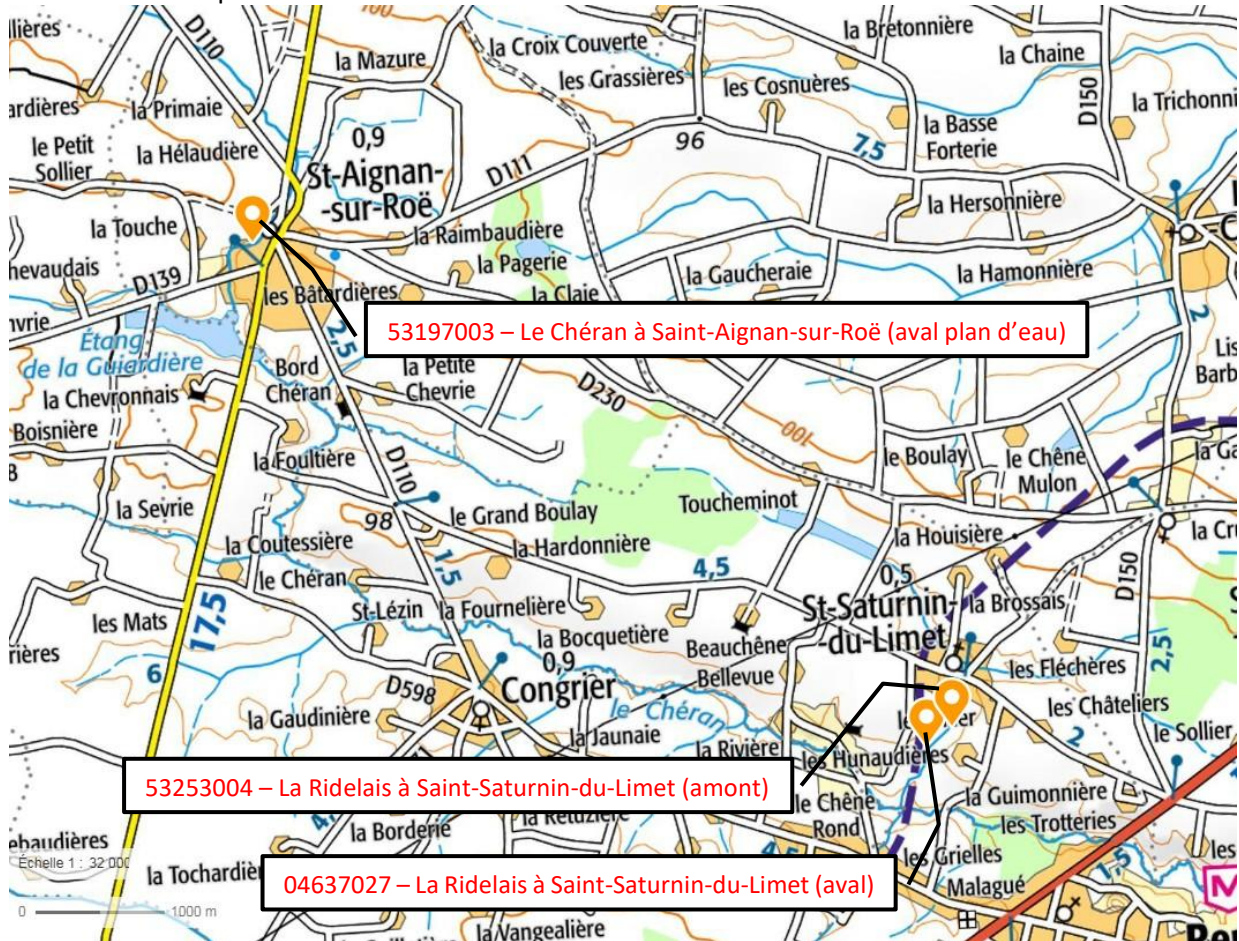
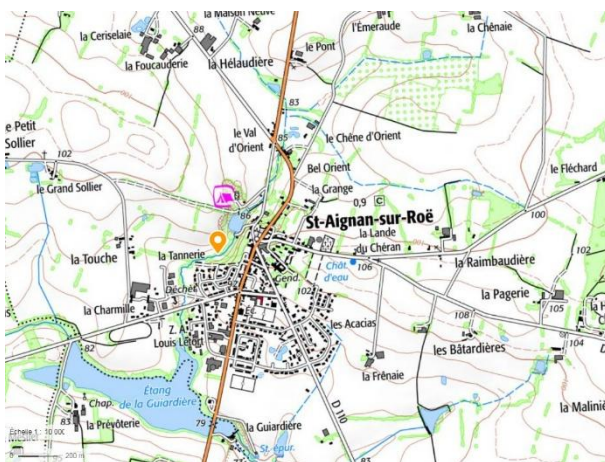


Figure 3: Carte de localisation des stations (Géoportail)

2.2 Le Chéran à Saint-Aignan-sur-Roë (aval plan d'eau) / 53197003



Cette station est située sur la commune de Saint-Aignan-sur-Roë, en aval du plan d'eau communal de Saint-Aignan-sur-Roë.

Malgré la présence du plan d'eau en amont de la station, le cours d'eau semble présenter toutes les caractéristiques d'accueil pour les espèces rhéo-lithophiles. Il y a une bonne alternance de faciès d'écoulement, avec des zones lentiques (plats lents et mouilles) et des zones lotiques (plats courants et radiers).

Lors de notre passage sur site en date du 05/05/2025, il a été constaté une pollution du cours d'eau. L'eau présentait une couleur laiteuse, accompagnée d'une forte odeur ammoniacale. Un développement de colonies de bactéries se mettait en place et de nombreuses « queues de moutons » étaient déjà observées sur les substrats. Le plan d'eau en amont présentait les mêmes symptômes et plusieurs dizaines de poissons morts ont été observées.



Radier présentant des marques visibles de pollution « queues de moutons », 05/05/2025



Poissons morts sur les berges du plan d'eau, 05/05/2025

Constatant la pollution, au vu de l'état d'altération de la qualité de l'eau et du nombre important de poissons morts, après accord du Syndicat du bassin de l'Oudon, il a été décidé de ne pas réaliser d'indicateurs en 2025 sur cette station.

2.3 Masse d'eau FRGR0521a – Le Chéran depuis sa source jusqu'à St Martin du Limet

Le Chéran subit diverses pressions (vu précédemment), et les affluents qui composent cette masse d'eau n'en sont pas exempts.

Parmi ces cours d'eau, le ruisseau de la Ridelais, affluent direct du Chéran, a subi des travaux de restauration hydromorphologiques sur le site des Hunaudières. Le démantèlement des ouvrages de l'ancien plan d'eau des Hunaudières a été réalisé en 2018. La remise en place du cours d'eau dans son fond de vallée naturel, en recréant des méandres et quelques mares annexes, a permis de finaliser le projet de restauration sur ce ruisseau en 2022.

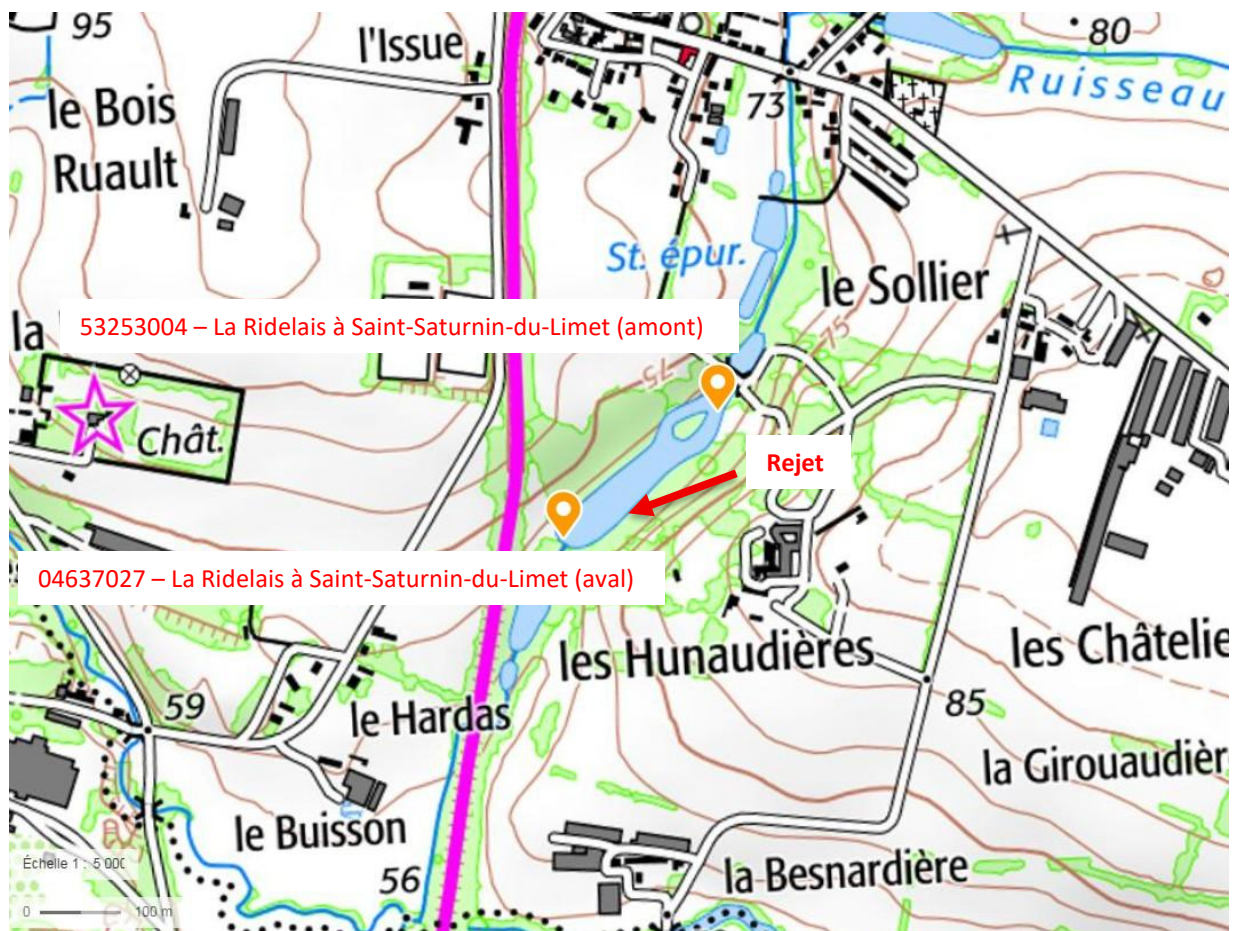
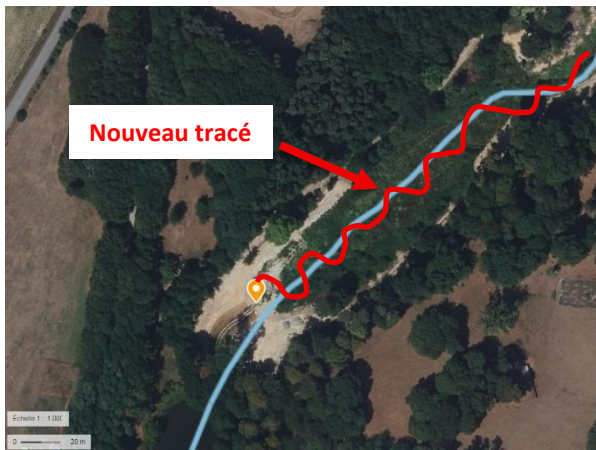


Figure 4 : Carte de localisation des stations suivies en 2025 sur le ruisseau de la Ridelais (Géoportail)

Deux stations distantes de quelques dizaines de mètres (150m) sont suivies cette année sur le ruisseau. Elles permettent de continuer le suivi hydrobiologique du site (initié en 2022 sur la station 04637027) pour rendre compte de l'évolution des peuplements en place, mais également d'étudier l'impact potentiel, sur le milieu, d'un rejet présent en rive gauche, entre la station historique aval et la station amont.

2.3.1 La Ridelais à Saint-Saturnin-du-Limet (aval) / 04637027



La station est située en amont immédiat des ouvrages hydrauliques qui composaient l'ancien plan d'eau des Hunaudières. Depuis leur démantèlement, le site a fortement évolué. La remise en fond de vallée du ruisseau avec mise en place de méandres et recharges granulométriques, permet à présent d'observer un fonctionnement hydro-morphologique de qualité. L'assèchement des boues du plan d'eau a permis le développement d'hélophytes en bordure du cours d'eau où une zone humide est à présent observée.



Vu depuis l'amont, des ouvrages hydrauliques du plan d'eau, 11/05/2022



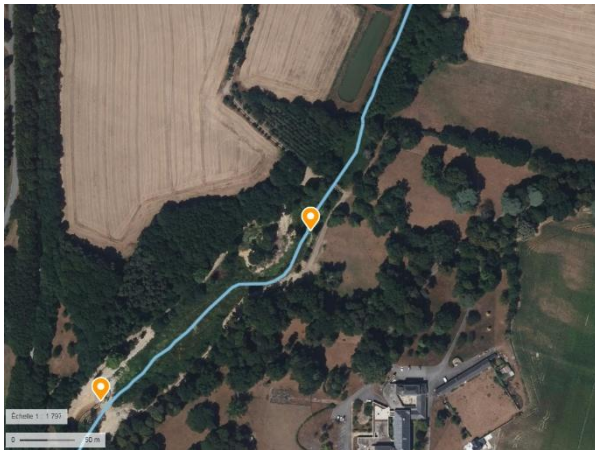
Vu depuis l'amont, au niveau des anciens ouvrages hydrauliques du plan d'eau, 21/05/2025

Concernant les compartiments biologiques que sont les macro-invertébrés benthiques et les poissons, les principaux habitats de qualité observés sur le linéaire sont les abris rocheux. Les recharges en taches réalisées permettent d'observer des zones où la granulométrie grossière crée des zones d'attrait pour les espèces lithophiles mais le colmatage minéral et algal reste très limitant.

En raison de l'absence de ripisylve, l'ensoleillement sur la station est total. Le recouvrement végétal est important (>40%) mais principalement induit par les algues. Végétation peu biogène, les algues ont tendance à colmater fortement les substrats et/ou les hydrophytes présents dans le milieu où elles se développent. Leur fort recouvrement sur la station limite très fortement l'attrait du site pour les espèces rhéo-lithophiles.

Les indicateurs réalisés cette année permettent de suivre l'évolution du cours d'eau depuis les travaux de restauration hydro-morphologiques.

2.3.2 La Ridelais à Saint-Saturnin-du-Limet (amont) / 04637038



Cette station est située 150m en amont de la station aval (04637027). Le ruisseau présente des habitats intéressants pour la faune aquatique. Les sous-berges sont absentes mais quelques embâcles créent des zones de caches. Les principaux habitats observés sur le linéaire sont dus à la présence d'une végétation aquatique bien développée. Les hydrophytes et les héliophytes sont nombreuses.

Les faciès d'écoulement alternent entre des zones lenticques (60% de plats lents et plats courants), et des radiers (40%). La ripisylve permet d'observer des zones d'ombre sur le linéaire. Malgré la mise en place de recharges en taches, la granulométrie est colmatée par les sédiments fins, et par les algues (idem station aval). Le recouvrement algal global de la station (>60%) limite fortement l'attrait du site pour les espèces rhéo-lithophiles.

Les indicateurs réalisés cette année servent d'état initial et permettent de comparer la structure des peuplements présents entre les deux stations, au regard de la présence d'un rejet d'eau usé entre les deux sites.



Sortie du rejet, 05/05/2025



Boues s'accumulant sur les héliophytes en sortie de rejet, 05/05/2025

3. RESULTATS

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

3.1 Analyses biologiques

3.1.1 La Ridelais à St Saturnin du Limet (aval) / 04637027

Les résultats ci-dessous reprennent les premiers suivis effectués en 2022, par suite du démantèlement des ouvrages hydrauliques du plan d'eau, et à l'assèchement du site ainsi que les données de 2025.

La Ridelais à St Saturnin du Limet (aval)			Etat écologique de la station		
	2022	2025	2022	2025	
Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)	0,02281	0,2764	Mauvais	Mauvais	
Indice équivalent IBG (NF T 90-333)	7	15			
Richesse équivalente IBGN	16	29			
Richesse totale (NF T90-388)	23	33			
GFI	3	7			
Richesse taxonomique des EPT	2	4			
Classe d'état écologique	Mauvais	Médiocre			
Note IBD sur 20			6,2	12,6	
Note IPS sur 20			7,3	12,7	
Richesse taxonomique			35	32	
Indice de Shannon-Weaver			3,11	3,41	
EQR			0,32	0,71	
Classe d'état écologique			Médiocre	Moyen	
Note IPR	NC	40,408			
Nombre d'espèces	0	3			
Classe d'état écologique	NA	Mauvais			
Note IBMR sur 20			11,13	8,35	
Robustesse			12,17	10,28	
Richesse taxonomique			8	13	
EQR			0,85	0,64	
Classe d'état écologique			Bon	Médiocre	

Métrique en progression
 Métrique en baisse

Figure 5 : Indices biologiques réalisés sur la Ridelais à St Saturnin du Limet (aval) depuis 2022

Les poissons

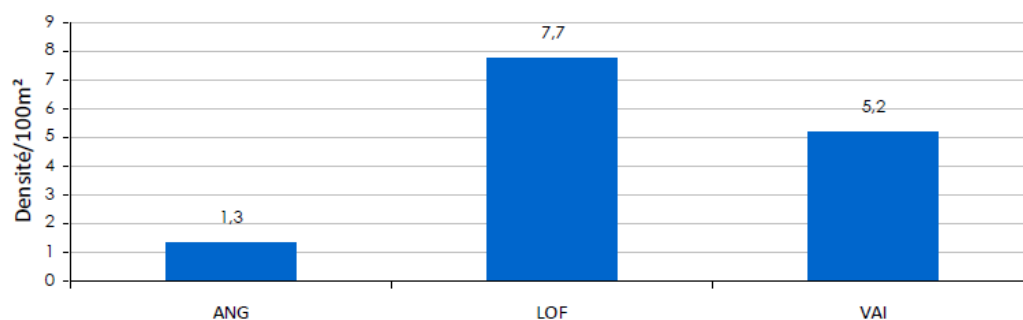


Figure 6 : Histogramme des espèces piscicoles inventoriées sur le Chéran à Saint-Aignan-sur-Roë (Densité/100m²) en 2025

En 2025, l'IPR obtenue est de 40.408, et qualifie de mauvais l'état écologique du cours d'eau au sens de l'indice, traduisant un peuplement piscicole très fortement altéré. Pour rappel, lors du dernier inventaire, en 2022, l'indice n'avait pas pu être mesuré car aucun poisson n'avait été contacté.

Deux espèces appartenant au référentiel B4, la loche franche (6 individus) et le vairon (4 ind.) sont présentes cette année, mais avec de très faibles effectifs. On note également la présence d'une espèce patrimoniale, l'anguille d'Europe (1 ind.), classée en danger critique d'extinction sur la liste rouge des espèces menacées en France. Malgré la présence de ces 3 espèces, les faibles diversités observées témoignent d'un fort déséquilibre sur le cours d'eau vis-à-vis du peuplement piscicole.

Les principales métriques déclassantes (selon l'IPR) sur ce secteur sont, la Densité d'Individus Invertivores (DII) qui est trop faible, en raison de la seule présence de l'anguille et de l'absence de la truite, du chabot ou du goujon ; le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) qui est nul pour les NER et trop faible pour les NEL, en raison ici de l'absence de la truite fario, du chabot (ce dernier étant présent dans le Chéran, 400m en aval de la station) ou de la lamproie de planer ; et la Densité Totale d'Individus (DTI) qui est trop faible, en raison de la seule présence de 11 individus.

Les macro-invertébrés

Les macro-invertébrés inventoriés présentent un état écologique médiocre, avec un indice I2M2 de 0.2764, toutefois en progression vis-à-vis de 2022, où l'indice était de 0.0281.

Le Groupe Faunistique Indicateur (GFI de 7/9) est bon, représenté par les Leptophlebiidae du genre « *Habrophlebia* ». La richesse en taxons polluo-sensibles (EPT) est très faible avec 4 taxons. La richesse totale est moyenne pour ce type de cours d'eau avec seulement 33 taxons identifiés. Toutefois ces deux richesses sont en progression vis-à-vis de l'état initial.

Cette année et comme en 2022, on observe une forte prédominance des amphipodes du genre « *Gammarus* » qui est un taxon polluo-tolérant et broyeur de débris organiques. Mais ce dernier diminue puisqu'il représente 67% du peuplement total en 2025 contre 77% en 2022.

Malgré une augmentation de la diversité spécifique, les résultats montrent un peuplement macro-benthique altéré, en raison d'un colmatage minéral et organique qui affectent l'ensemble des substrats. Le rejet en amont immédiat de la station pourrait-être à l'origine de l'important colmatage algal observé, qui limite la présence des taxons lithophiles et sensibles.

Les Diatomées

En 2025, avec une note IBD de 12.6/20, la Ridelais est jugé en état écologique moyen sur le site aval, mais l'indice progresse d'une classe de qualité vis-à-vis de 2022.

En 2025, *Navicula gregaria* représente un peu plus d'un tiers des effectifs (35.5%) et illustre un milieu eutrophe moyennement riche en matière organique. Elle est accompagnée par *Navicula lanceolata* (12.1%) qui présente un profil écologique similaire et par *Gomphonema pumilum var. rigidum* (11.6%) qui traduit une qualité d'eau moyenne. En 2022, le peuplement était dominé par *Fistulifera saprophila*. Taxon reflétant une forte concentration en matière organique et une trophie élevée, sa présence pouvait mettre en avant des rejets, en 2025, elle est toujours présente mais avec de faibles effectifs.

Malgré une amélioration de la note IBD et de l'état écologique donné par cet indice, le site semble toujours subir des pollutions ponctuelles ou par intermittence. Le peuplement reste varié avec 32 taxons en 2025 (35 en 2022).

Les macrophytes

En 2025, l'indice calculé est de 8.35, et indique un niveau trophique élevé. L'écart entre la robustesse et la note IBMR est très fort (1.93), l'indice est qualifié de peu robuste. En 2022, l'indice calculé était de 11.13 et indiquait un niveau trophique moyen.

Cette année, on retrouve 10 phanérogames et 3 algues. Leurs cotes spécifiques sont comprises entre 4 et 15, avec une cote moyenne de 9.5. Plusieurs espèces sont caractéristiques des eaux mésotrophes, mais le taxon le plus recouvrant, sont les algues vertes du genre *Rhizoclonium* (Csi=4). Ces dernières se rencontrent souvent dans des eaux chargées en matière organique, pour des gammes de teneurs en nitrates importantes, ou dans des rivières subissant un fort réchauffement des eaux en période d'étiage.

En comparaison à l'inventaire de 2022, on observe une augmentation de la diversité spécifique sur la station (8 taxons en 2022, 13 en 2025). Le recouvrement total a augmenté, passant de 0.38% en 2022 à 40.91% cette année.

En 2025, la note EQR (écart à la référence) est de 0,64 et confère un état écologique médiocre à la station. L'EQR en 2022 était de 0.85 et conférait alors un bon état écologique. Ce déclassement est à mettre en lien avec la prédominance dans le peuplement, des algues du genre *Rhizoclonium*.

Bilan

Les indices biologiques, réalisés en 2025, renvoient à des classes de qualité de moyenne à mauvaise. Malgré une amélioration globale de certains indices biologiques ou métriques entre 2022 et 2025, l'état écologique global reste qualifié de mauvais au regard de la dominance de taxons polluo-résistants.

Malgré la restauration hydro-morphologique du cours d'eau, les pressions anthropiques sur le bassin versant impactent inévitablement les compartiments biologiques, limitant l'implantation de taxons polluo-sensibles et favorisant le développement des taxons euryèces. L'obtention du bon état écologique reste ici fortement dépendant d'une amélioration de la qualité et de la ressource en eau.

3.1.2 La Ridelaïs à St Saturnin du Limet (amont) / 04637038

La Ridelaïs à St Saturnin du Limet (amont)		2025	
		Etat écologique de la station	Mauvais
		2025	
Indice Invertébré Multi-Métrique (I2M2)	0,0529	Note IBD sur 20	12,1
Indice équivalent IBG (NF T 90-333)	9	Note IPS sur 20	12,1
Richesse équivalente IBGN	21	Richesse taxonomique	36
Richesse totale (NF T90-388)	25	Indice de Shannon-Weaver	4,26
GFI	3	EQR	0,68
Richesse taxonomique des EPT	4	Classe d'état écologique	Moyen
Classe d'état écologique	Mauvais		
		2025	
Note IPR	43,941	Note IBMR sur 20	6,84
Nombre d'espèces	2	Robustesse	7,68
Classe d'état écologique	Mauvais	Richesse taxonomique	19
		EQR	0,52
		Classe d'état écologique	Médiocre

Figure 7 : Indices biologiques réalisés sur la Ridelaïs à St Saturnin du Limet (amont) en 2025

Les poissons

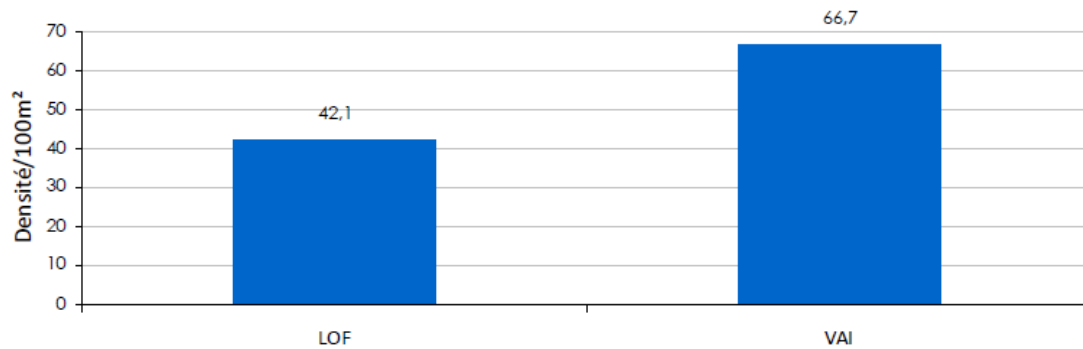


Figure 8 : Histogramme des poissons inventoriés sur la Ridelaïs à St Saturnin du Limet (amont) en 2025 (Densité/100m²)

Le peuplement piscicole inventorié est caractérisé par un Indice Poisson en Rivière qualifié de mauvais, avec une note de 43.941, traduisant un peuplement piscicole très altéré au sens de l'indice.

Deux espèces appartenant au référentiel B4 ont été inventoriées, le vairon et la loche franche. Les principales métriques déclassantes sont, la Densité d'Individus Invertivores (DII) qui est trop faible, en raison de l'absence des espèces théoriquement attendues ; le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) qui est nul pour les NER et trop faible pour les NEL, en raison ici de l'absence de la truite fario, du chabot ou de la lamproie de planer ; et le Nombre Total d'Espèces (NTE) qui est de 2, et devant théoriquement être proche de 7.

Ce manque d'espèces pourrait être expliqué, notamment pour les espèces rhéo-lithophiles, par un colmatage important des substrats, des problèmes de qualité d'eau, en aval de la station, qui pourraient également limiter la colonisation du milieu par l'aval, ainsi que par des étiages marqués ou assecs récurrents.

Les macro-invertébrés

Sur la partie amont de l'ancien plan d'eau, la Ridelaïs présente un mauvais état écologique par son peuplement macro-benthique avec un indice I2M2 de 0.0529.

Le Groupe Faunistique Indicateur est mauvais (GFI de 3/9) représenté par les trichoptères du genre « *Hydropsychidae* ». La richesse en taxons polluosensibles (EPT) est très faible avec 4 taxons recensés. La richesse totale est également faible pour ce type de cours d'eau avec seulement 25 taxons identifiés.

Les indices de diversité sont mauvais et mettent en avant un peuplement macro-benthique déséquilibré. Comme sur la station aval, on note une forte prédominance des amphipodes du genre « *Gammarus* » qui représente 73% du peuplement total. Le peuplement macro-benthique est altéré, en raison d'un colmatage minéral et algal qui affecte l'ensemble des substrats.

Le diagnostic de l'I2M2 met également en évidence une dégradation multifactorielle de la qualité de l'eau. En période estivale, le ruisseau est également souvent en assec ou étiage très marqué, ce qui accentue l'effet des perturbations observées.

Les diatomées

La Ridelaïs amont est classé en état écologique moyen en 2025, avec une note IBD de 12,1.

Au premier rang, *Sellaphora nigri* (16.2%), espèce polluo-tolérante, traduit une trophie et une saprobie élevées. Elle est secondée par *Cyclotella atomus var. gracilis* (13.3%) qui confirme le niveau trophique élevé de ce site, une charge organique certaine et un milieu pouvant être minéralisé.

Les valeurs concernant la richesse taxinomique, l'équitabilité et l'indice de diversité sont élevées (36 taxons, équitabilité de 0.82 et 4.26 bits/ind.), ce qui illustre un milieu stable et mature.

Les macrophytes

En 2025, l'indice calculé est de 6.84, et indique un niveau trophique très élevé. L'écart entre la robustesse (7.68) et la note IBMR est assez important (0.84), l'indice peut donc être qualifié de peu robuste.

La diversité floristique rencontrée est dominée par des phanérogames, qui représentent 13 des 19 espèces inventoriées. Les phanérogames inventoriées caractérisent un milieu mésotrophe. Mais ce sont les algues qui sont les plus recouvrantes sur la station. Elles représentent 78% du recouvrement végétal global observé. Leurs cotes spécifiques sont comprises entre 1 et 10, avec une cote moyenne de 5. Elles sont toutes caractéristiques des eaux eutrophes comme les diatomées du genre *Melosira* (Csi=10), voire hyper-eutrophes comme les algues vertes du genre *Rhizoclonium* (Csi=4), avec un recouvrement de 60.24%.

Le cortège végétal est également constitué par 1 bryophyte, caractéristique d'eaux méso-eutrophes. La mousse inventoriée, *Leptodictyum riparium* (Csi=5), espèce eurycène fréquemment rencontré en milieu perturbé. Elle est généralement indicatrice de pollutions organiques ou ammoniacales importantes.

La note EQR (écart à la référence) est de 0,52 et confère un état écologique médiocre à la station d'échantillonnage au même titre que le niveau trophique élevé, proche du mauvais état (EQR<0.51).

Bilan

Les indices biologiques, réalisés en 2025, sur le site amont de la Ridelais, renvoient à des classes de qualité de moyenne à mauvaise. Les compartiments biologiques les plus déclassants sont les macro-invertébrés benthiques et les poissons. Ces derniers montrent des peuplements fortement altérés en raison de problèmes de qualité d'eau, accentués par les déficits hydrologiques chroniques.

Malgré des indices diatomiques et macrophytiques qui apparaissent en état écologique moins dégradé, respectivement moyen et médiocre, les taxons dominants pour ces deux compartiments sont polluo-tolérants et marque à nouveau l'état d'altération de la qualité de l'eau.

3.1.3 Analyse globale sur la Ridelais – Compartiments biologiques

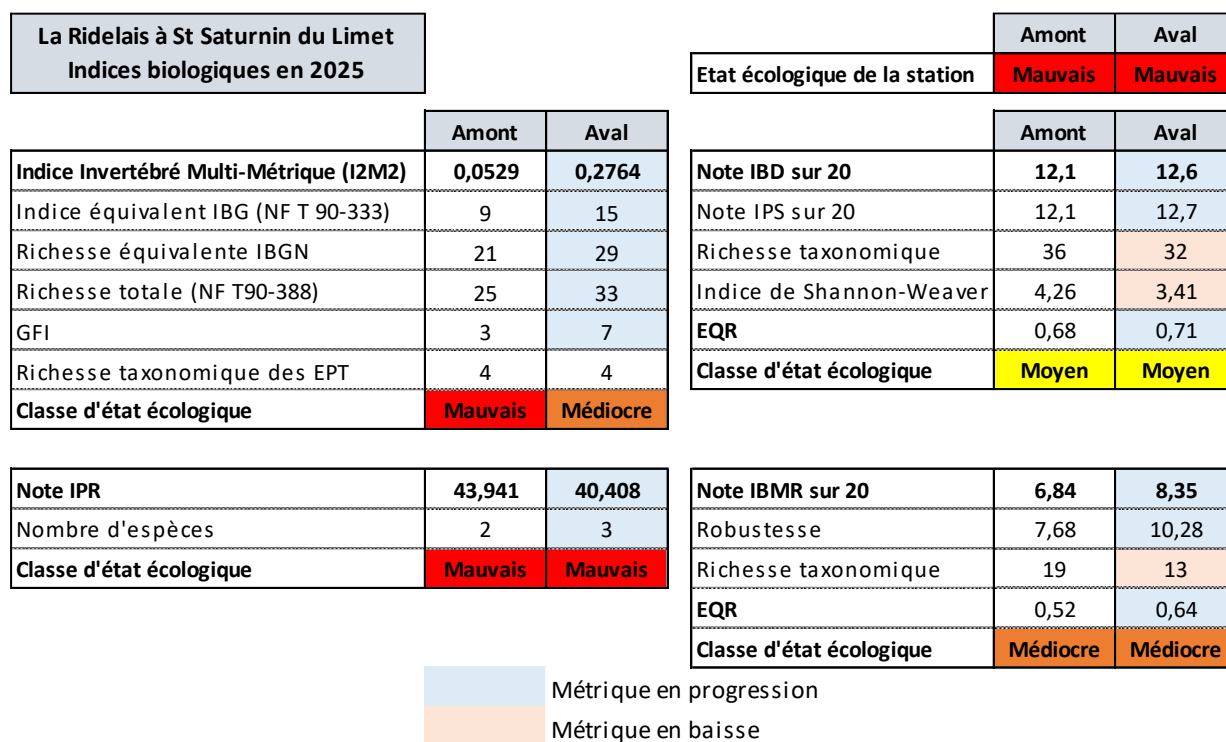


Figure 9 : Indices biologiques réalisés sur les 2 stations de la Ridelais à St Saturnin du Limet en 2025, site des Hunaudières

Pour les indices biologiques réalisés en 2025 sur la Ridelais, les différents supports biologiques tendent tous vers une amélioration de la qualité du milieu d'amont vers l'aval, malgré la présence d'un rejet entre les deux sites.

La présence de la station d'épuration de Saint-Saturnin-du-Limet, en amont immédiat de l'emprise du plan d'eau, semble impacter la qualité de l'eau présente dans le milieu, limitant l'implantation de taxons polluo-sensibles et favorisant le développement des taxons euryèces.

Globalement, le milieu semble moins altéré au fil de l'eau. Il apparaît alors que la zone humide observée à proximité immédiate du site, favorise l'autoépuration naturelle et contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau.

Malgré un état écologique globalement altéré, les travaux visant la restauration de la continuité écologique au droit des ouvrages de l'ancien plan d'eau des Hunaudières, et la restauration hydromorphologique du milieu aquatique par la remise en fond de vallée du ruisseau, et les recharges granulométriques, restent judicieux.

Sur la Ridelais, l'obtention du bon état écologique reste toutefois fortement dépendant d'une amélioration de la qualité de l'eau.

3.2 Analyses hydromorphologiques

L'Indicateur Morphologique Global (IMG) et l'Indicateur Hydromorphologique Carhyce (IHC) sont produits plusieurs mois après la saisie des stations sur le site CarhyceEauFrance. À la date de rédaction de ce rapport ces indicateurs ne sont pas encore disponibles. Ils pourront toutefois venir compléter et affiner l'analyse des résultats présentés ci-dessous dès leur mise à disposition.

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

Nb : Les données sont comparées à des données théoriques (courbe jaune). 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., Gu é guen J., Bilodeau C., Hamadouche P., Rivière R Kreutzenberger K., 2025. Indicateur Hydromorphologique résultant de la méthode Carhyce ou IHC : pour l'évaluation intégratrice et multiparamétrique du fonctionnement physique des cours d'eau. Programme Carhyce IV Rapport scientifique et technique final, OFB / CNRS, 50 pages.

3.2.1 Evolution de la largeur plein bord (Lpb)

Tableau 11 : Evolution de la largeur plein bord

Code AELB	BV (km ²)	Lpb (m)	Lpb théorique (m)	% écart
Amont - 04637038 - 2025	7,3	1,91	3,63	-47,4
Aval - 04637027 - 2022	7,5	1,57	3,67	-57,2
Aval - 04637027 - 2025	7,5	2,28	3,67	-37,9

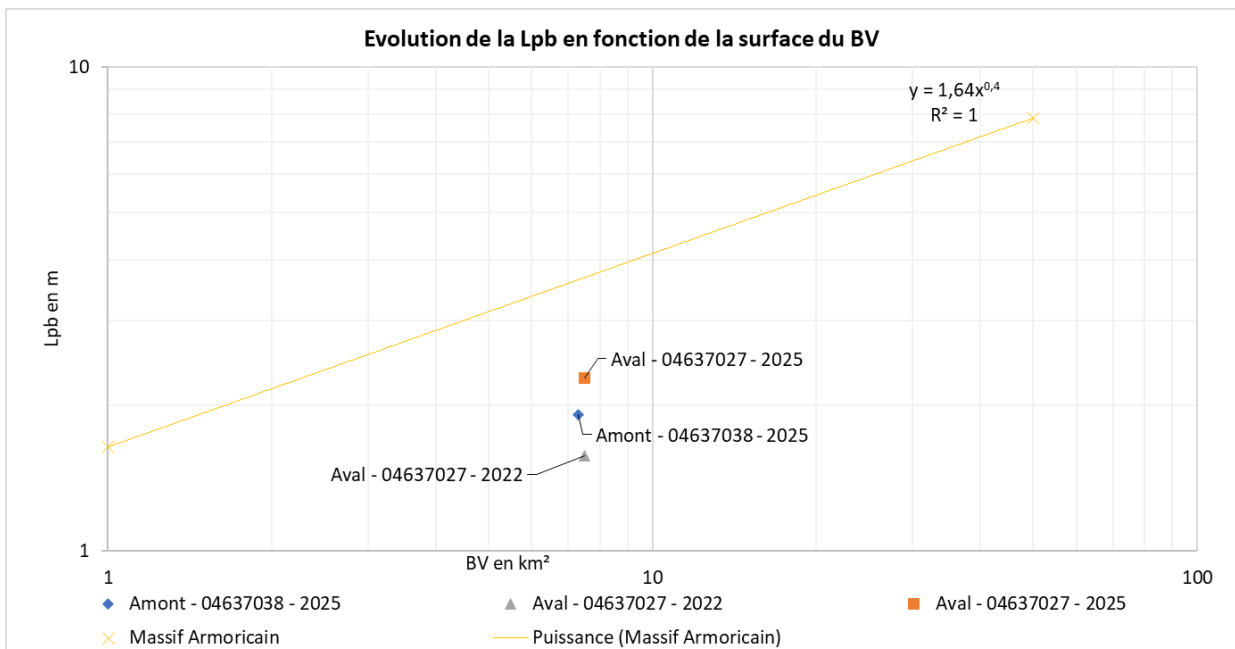


Figure 10 : Evolution de la largeur plein bord mesurée et la Lpb théorique

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 moyen pour l'ensemble des stations entre 37.9% et 57,2% d'écart à la théorie. De manière générale, la largeur plein bord observée reste inférieure de plus de 1m au modèle théorique. La Largeur plein bord de la station aval en 2025 est plus proche du modèle théorique qu'en 2022 témoignant du réajustement progressif du cours d'eau.

3.2.2 Evolution de la profondeur plein bord (Ppb)

Tableau 12 : Evolution de la profondeur plein bord

Code AELB	BV (km ²)	Ppb (m)	Ppb théorique (m)	% écart
Amont - 04637038 - 2025	7,3	0,39	0,69	-43,3
Aval - 04637027 - 2022	7,5	0,38	0,69	-45,1
Aval - 04637027 - 2025	7,5	0,78	0,69	12,7

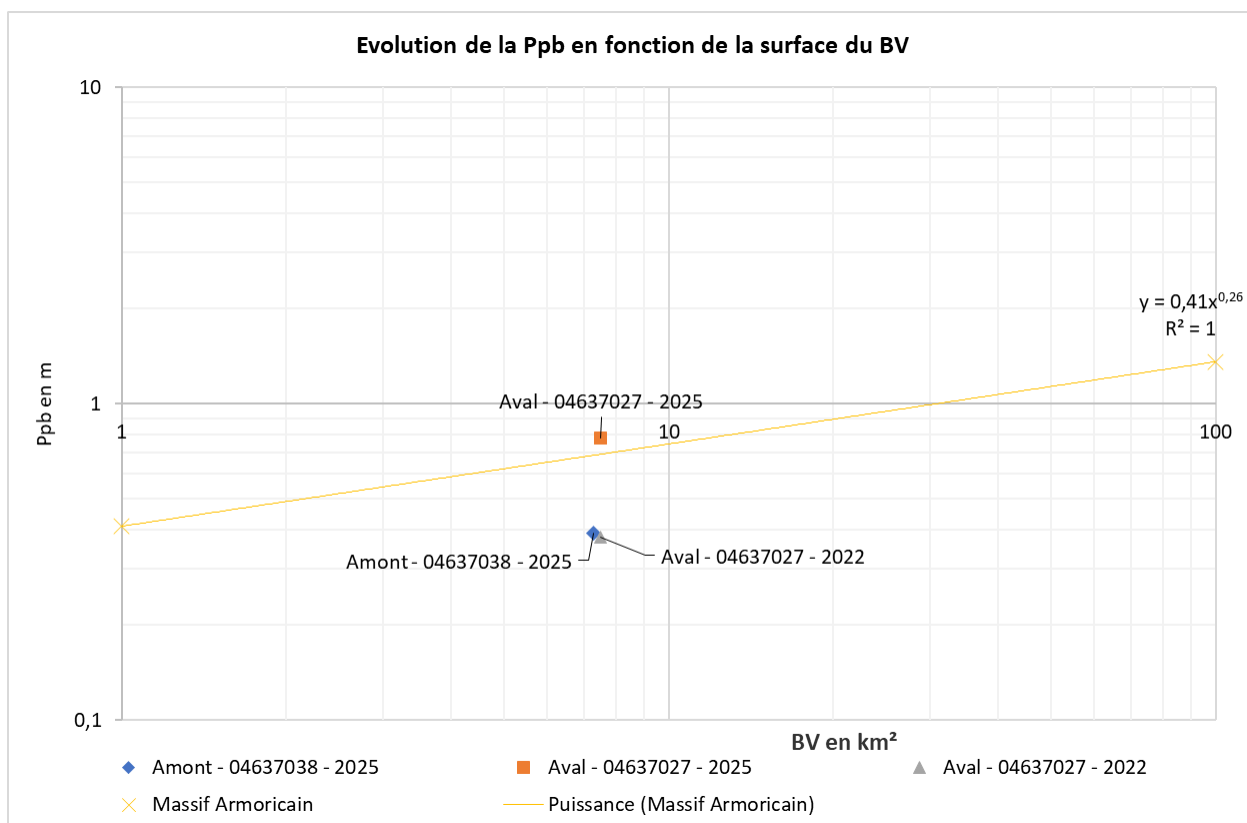


Figure 11 : Evolution de la profondeur plein bord mesurée et la Ppb théorique

La comparaison entre la profondeur à plein bord (Ppb) mesurée et la Ppb théorique obtenue sur des sites non altérés montre un écart moyen pour la station amont en 2025 et la station aval en 2022. Sur la station aval, l'écart par rapport à la profondeur théorique s'est réduit depuis la mise en place des aménagements. La profondeur à plein bord passe de 0.38 m à 0.78 m en moyenne entre 2022 et 2025.

3.2.3 Evolution du ratio Lpb/Ppb

Tableau 13 : Evolution du ratio Lpb/Ppb

Code AELB	BV (km ²)	Lpb/Ppb	Lpb/Ppb théorique	% écart
Amont - 04637038 - 2025	7,3	4,90	5,51	-11,1
Aval - 04637027 - 2022	7,5	4,13	5,53	-25,3
Aval - 04637027 - 2025	7,5	2,92	5,53	-47,1

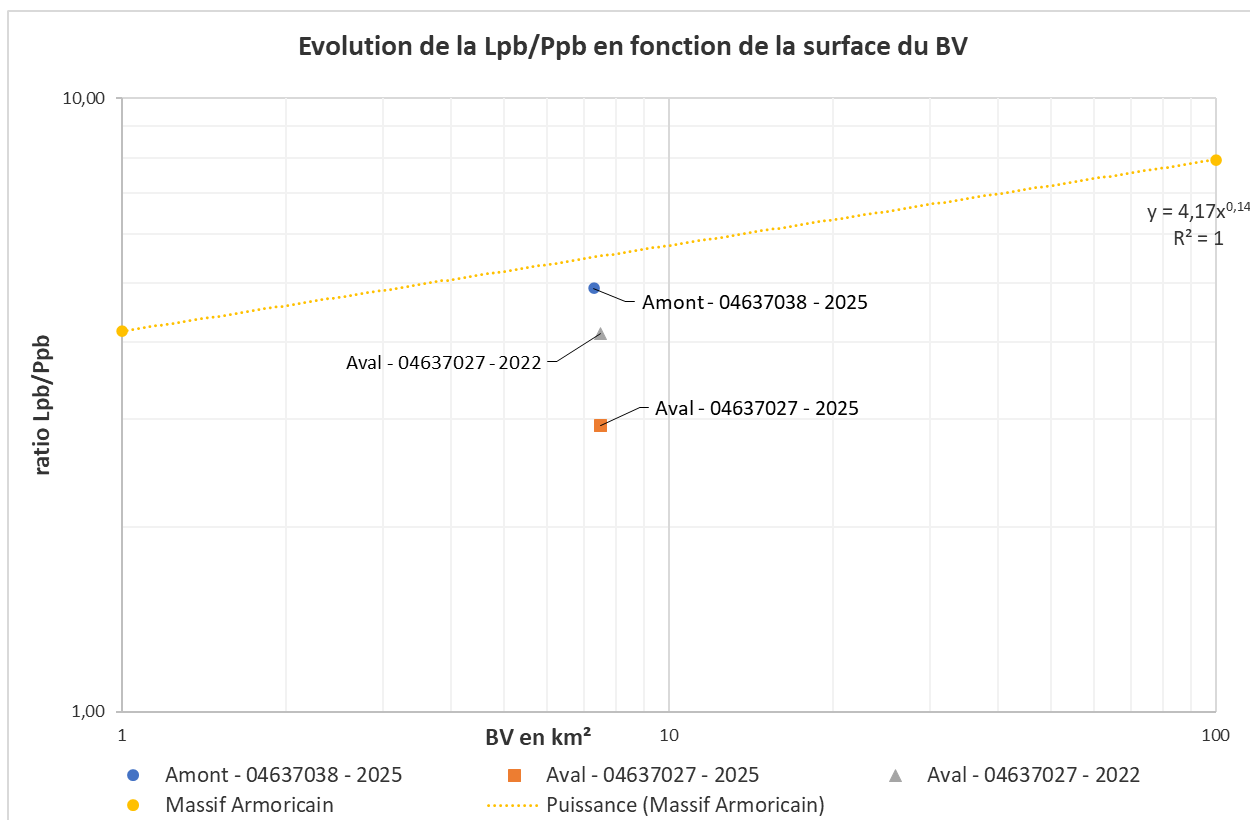


Figure 12 : Evolution du ratio Lpb/Ppb mesuré et le ratio théorique

La comparaison entre le ratio Lpb/Ppb mesuré et le ratio théorique obtenu sur des sites non altérés montre, pour la station amont en 2025 et la station aval en 2022, de faibles écarts par rapport au ratio théorique. Pour ces deux stations, la largeur à plein bord (Lpb) et la profondeur à plein bord (Ppb) sont inférieures aux valeurs du modèle, le ratio théorique est conservé, ce qui engendre un écart limité. À l'inverse, la station aval en 2025 présente une largeur à plein bord réduite et une profondeur à plein bord très proche de la valeur théorique, ce qui favorise un écart plus important du ratio Lpb/Ppb.

Les évolutions du gabarit entre 2022 et 2025 montrent que le cours d'eau est en cours de stabilisation. Un suivi complémentaire dans plusieurs années permettrait de mieux appréhender sa dynamique ainsi que ses modifications hydromorphologiques.

3.2.4 Le colmatage

L'évaluation du colmatage a été réalisée sur les deux stations, amont et aval, cependant, seuls trois bâtonnets ont été retrouvés sur la station amont.

Ces bâtonnets présentent un colmatage complet, comme illustré sur la photo ci-dessous.

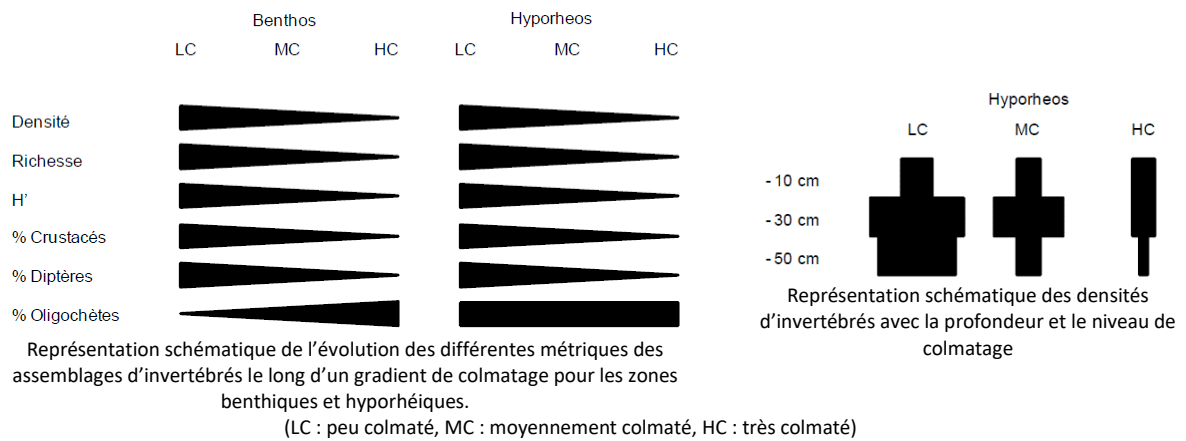
La présence de ce colmatage important est cohérente avec le contexte hydromorphologique du site : les sédiments fins issus de l'ancien plan d'eau sont encore présents dans le substrat et favorisent la désoxygénation des interstices.



Figure 13 : Colmatage des batonnets sur la station amont - 2025

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.



4. CONCLUSION

Les indicateurs biologiques réalisés en 2025 sur les deux stations de la Ridelais, sur le site des Hunaudières, renvoient à une qualité moyenne à mauvaise de l'état écologique.

- **La Ridelais sur sa partie amont** présente les résultats les plus dégradés, avec un état écologique global qualifié de mauvais. Les peuplements d'invertébrés aquatiques et piscicoles renvoient à une qualité mauvaise du milieu, les peuplements macrophytiques et diatomique sont qualifiés respectivement de médiocre et moyen. Au vu des inventaires réalisés, la qualité d'eau apparaît le facteur principal de l'état d'altération des compartiments biologiques. Le colmatage par les limons et les algues, associés à des problèmes de qualité de l'eau, ne permettent pas la mise en place de peuplements faunistiques et floristiques équilibrés.
- **La Ridelais sur sa partie aval** présente des résultats moins dégradés que sur la partie amont, mais ces derniers définissent un état écologique global qualifié également de mauvais. Le peuplement de poissons renvoie à une qualité mauvaise du milieu, les peuplements d'invertébrés aquatiques et macrophytiques renvoient à une qualité médiocre, et le peuplement diatomique apparaît être le moins altéré, mais est qualifié de moyen. Toutefois la majorité des indices et métriques évoluent positivement depuis la réalisation des aménagements. Les évolutions hydromorphologiques entre 2022 et 2025 montrent que le cours d'eau est en cours de stabilisation. Des suivis complémentaires dans plusieurs années permettraient de mieux appréhender sa dynamique ainsi que ses modifications hydromorphologiques.

Malgré les travaux de rétablissement de la continuité écologique/sédimentaire, et les travaux de restauration hydro-morphologiques sur la Ridelais sur le site des Hunaudières, l'état écologique global est dégradé.

Les actions engagées par le syndicat visant à améliorer l'état écologique du ruisseau de la Ridelais sont toutefois pertinentes, mais elles sont actuellement dépendantes de l'amélioration de la qualité et de la ressource en eau.

5. ANNEXE

Référentiel biotypologique adapté au bassin de la Loire										Annexe 4
Espèces repères associées aux grands types de cours d'eau (d'après Verneaux, 1981)										
Niveau typologique théorique		Zone à truite			Zone à ombre		Zone à barbeau		Zone à brème	
Espèces de poissons	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	
Truite et espèces d'accompagnement										
CHA Chabot	2	4	5	3	2	1	1			
TRF Truite de rivière	1	3	4	5	3	2	1	0		
VAI Vairon		0	3	5	3	2	1	0		
LPP Lamproie de planer		1	2	4	5	4	2			
LOF Loche franche			2	4	5	3	2	1		
Cyprinidés d'eau vive										
CHE Chevaine				1	3	4	5	3	1	
GOU Goujon				1	2	4	5	3	1	
HOT Hotu					1	5	3	1		
BAF Barbeau fluviatile					1	3	5	3	1	
SPI Spirlin					1	3	5	2	1	
VAN Vandoise					1	3	5	2	1	
Espèces intermédiaires										
GAR Gardon						1	3	5	3	
PER Perche						1	3	5	3	
BRO Brochet						1	3	5	3	
BOU Bouvière						1	4	5	4	
TAN Tanche						1	3	4	5	
Espèces d'eau calme										
ABL Ablette						0	3	5	4	
CCO Carpe commune							1	5	3	
SAN Sandre							1	5	4	
BRB Brème bordelière							1	4	5	
BRE Brème							1	4	5	
GRE Grémille							0	4	5	
PES Perche soleil							0	4	5	
ROT Rotengle							0	3	5	
BBG Black bass à grande bouche								3	5	
PCH Poisson chat								3	5	
SIL Silure glane								3	5	
Type de milieu										
B1 Sources et ruisselets	B4 Petites rivières froides	B7 Cours d'eau de plaine avec eaux plus chaudes								
B2 Ruisseaux issus de sources d'altitude	B5 Rivières de pré-montagne	B8 Grand cours d'eau de plaine								
B3 Ruisseaux montagnards	B6 Rivières fraîches	B9 Bras morts Nœuds Grands cours d'eau lents et chauds								
Type d'abondance										
0 Présence possible	1 Abondance faible	2 Abondance faible								
3 Abondance moyenne	4 Abondance moyenne	5 Abondance optimale								

par Hydro Concept