

Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du Contrat Restauration Entretien du bassin de la Vaige - 2013



Rapport de Synthèse



HYDRO CONCEPT

Parc d'activités du Laurier
29 avenue Louis Bréguet
85180 LE CHATEAU D'OLONNE
Tél : 02 51 32 40 75 Fax : 02 51 32 48 03
Email : hydro.concept@wanadoo.fr

Hydro Concept travaille selon la norme ISO 9001 V 2008

Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du CRÉ du bassin de la Vaige - année 2013	
Provisoire	
Définitif	
Date d'édition	Février 2014

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	3
II - METHODOLOGIE	4
1 - DIATOMEES.....	4
1 - 1 Protocole de prélèvement.....	4
1 - 2 Protocole d'analyse et indice	4
1 - 3 Etat écologique	5
2 - MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES	5
2 - 1 Protocole de prélèvement.....	5
2 - 2 Protocole d'analyse et indices.....	6
2 - 3 Etat écologique	7
3 - POISSONS.....	8
3 - 1 Protocole de prélèvement.....	8
3 - 2 Matériel utilisé.....	8
3 - 3 Indice et protocole d'analyse	9
3 - 4 Etat écologique	9
3 - 5 Référentiel biotypologique	10
III - PRESENTATION DES STATIONS	11
1 - LA VAIGE A LA DEBITIERE.....	11
1 - 1 Description de l'ouvrage	11
1 - 2 Aménagement.....	11
1 - 3 Vues du site	12
2 - LA VAIGE A PREAUX.....	13
2 - 1 Description de l'ouvrage	13
2 - 2 Aménagement.....	13
2 - 3 Vues du site	14
3 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE	15
3 - 1 Description de l'ouvrage	15
3 - 2 Aménagement.....	15
3 - 3 Vues du site	16
IV - ANALYSE DES RESULTATS	17
1 - LA VAIGE A LA DEBITIERE.....	17
1 - 1 Les diatomées	17
1 - 2 Les macro-invertébrés benthiques	17
2 - LA VAIGE A PREAUX.....	18
2 - 1 Les diatomées	18
2 - 2 Les macro-invertébrés benthiques	18
2 - 3 Les poissons	19
3 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE	20
3 - 1 Les diatomées	20
3 - 1 Les macro-invertébrés benthiques	20
3 - 2 Les poissons	21
V - CONCLUSION.....	23
VI - ANNEXE.....	24
ANNEXE 1 : RAPPORTS D'IBD	24
ANNEXE 2 : RAPPORTS D'IBG	26
ANNEXE 3 : RAPPORTS D'INVENTAIRE PISCICOLE	28

TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Correspondance entre les notes IBD, les classes de qualité et leur code couleur..	5
Tableau 2 : Bornes des classes d'Etat écologique de l'IBD	5
Tableau 3 : Correspondance entre les notes IBG et leur code couleur.....	6
Tableau 4 : Classes d'Etat écologique de l'IBG	7
Tableau 5 : Classes de qualité de l'IPR.....	9
Tableau 6 : Classes d'état écologique en fonction de l'IPR.....	9

I - INTRODUCTION

Dans le cadre du Contrat Restauration Entretien, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne demande un suivi hydrobiologique du cours d'eau dans l'objectif de réaliser une évaluation de l'impact des travaux de restauration et d'entretien.

Les peuplements d'un habitat peuvent être considérés comme l'expression synthétique de l'ensemble des facteurs écologiques qui conditionnent le système. Ils intègrent les modifications de la qualité de l'eau mais également celles de l'habitat.


Hydro Concept a été mandaté en 2013 par le syndicat du bassin de la Vaige afin de réaliser un suivi biologique après travaux sur la Vaige à Bazouge-de-Chemeré à la Débitière, sur la Vaige à Préaux, ainsi que sur la Vaige à Sablé-sur-Sarthe.

Les indicateurs mis en places sont :

- IBGN : Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) selon la norme NF XP T 90-333
- IBD : Indice Biologique Diatomée (IBD) selon la norme NF T90-354
- IPR : Indice Poisson Rivière (IPR) selon la norme NF XP T 90-383

Le tableau ci-dessous permet de visualiser les suivis réalisés ces dernières années :

	La Vaige à Préaux			La Vaige à la Débitière			La Vaige à Sablé-sur-Sarthe		
	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR
2009				X	X	X			
2010	X	X	X	X	X				
2011	X	X	X	X	X				
2012	X	X		X	X	X	X	X	X
2013	X	X	X	X	X	X	X	X	X

 état initial

II - METHODOLOGIE

1 - Diatomées

1 - 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 conformément à la norme NF T90-354 de décembre 2007.



Le matériel benthique a été récupéré par broyage de substrats durs naturels, mis dans des piluliers, formolé *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 Protocole d'analyse et indice

1 - 2 - 1 Protocole d'analyse

Au laboratoire de Bi-Eau, le matériel diatomique a subi un traitement selon la norme NF T 90-354 de décembre 2007. 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 (Lecointe & al., 1993). La version utilisée pour calculer les indices IBD et IPS est Omnidia 5.3, parue en mars 2009.

1 - 2 - 1 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 s'insèrent dans la répartition en cinq classes de qualité, illustrées dans le tableau ci-après.

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

1 - 3 Etat écologique

La définition de l'état écologique à l'aide des diatomées selon l'arrêté du 25/01/2010 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'IBD, de l'hydro-écorégion (HER) et du rang de la masse d'eau du cours d'eau.

La Vaige appartient à l'hydroécorégion du Massif armoricain Est Intérieur (n°117), la masse d'eau du cours d'eau est de rang 4 dans le bassin Loire-Bretagne.

HER2	Rang LB	IBD	20-16.5	<16.5 - 14	<14- 10.5	<10.5 - 6	<6
117	4	Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

Tableau 2 : Bornes des classes d'Etat écologique de l'IBD

2 - Macro-invertébrés benthiques

2 - 1 Protocole de prélèvement

La détermination de la qualité biologique des cours d'eau est basée notamment sur l'étude des invertébrés benthiques : invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macro-invertébrés).



Le peuplement 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. Une variation importante de leurs effectifs aura inévitablement des répercussions sur la faune pisciaire.

Le prélèvement est réalisé conformément au protocole XP T 90-333, l'analyse est réalisée selon la norme XP 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 meilleure cohérence avec les différentes méthodes utilisées au niveau européen.
- Permettre le calcul de la note IBGN (norme NF T90-350, AFNOR, 1992, 2004).

Pour obtenir un échantillon représentatif de la mosaïque des habitats dominants d'un site donné, et échantillonner les habitats marginaux qui permettront en outre de calculer une note IBGN. 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, qui permettra de garantir une conformité suffisante avec le protocole IBGN.

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

2 - 2 Protocole d'analyse et indices

2 - 2 - 1 Protocole d'analyse

Les étapes suivantes sont réalisées dans notre 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 dans des piluliers avant identification.

L'identification est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire (objectif *50) 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 20 individus. Au-delà une estimation des abondances est réalisée.

2 - 2 - 2 Indices

Cette méthode est appliquée sur tous les types de cours d'eau dans la mesure où l'échantillonnage peut être pratiqué selon la technique proposée par le protocole. L'IBGN 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 :

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

Tableau 3 : Correspondance entre les notes IBG et leur code couleur

Quatre indices en complément de l'IBG ont été calculés à partir des listes faunistiques :

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') :

Cet indice est basé sur le nombre d'individus d'une espèce donnée, sur le nombre total d'individus et sur la richesse taxonomique.

H'	<1	1 à 3	>3
Caractéristiques	structure du peuplement très déséquilibrée	structure du peuplement déséquilibrée	structure du peuplement équilibrée

L'indice d'équitabilité (J') ou de Régularité (R) de Pielou:

Cet indice représente le rapport de H à l'indice maximal théorique (Hmax).

J'	Proche de 1	Proche de 0.8	Proche de 0
Caractéristiques du peuplement	Milieu favorable au développement des espèces, pas d'espèces prédominantes	proche de l'équilibre	déséquilibré, milieu favorable au développement de certaines espèces, souvent peu exigeantes

Indice EPT :

L'indice EPT correspond à la somme du nombre de taxons dans chacun des trois ordres suivant : Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères, taxons considérés comme les plus polluosensibles.

Les traits biologiques :

A l'aide des données écologiques des différents taxons issues de : *Tachet.H, Richoux.P, Bournaud.M, Usseglio-Polatera.P, 2010, Invertébrés d'eau douce systématique, biologie, écologie*, 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 valeur saprobiale des taxons qui permet d'établir la proportion d'invertébrés polluo-résistants (polysaprobies et mésosaprobies), et d'invertébrés faiblement polluo-résistants (xénosaprobies et oligosaprobies).

2 - 3 Etat écologique

La définition de l'état écologique à l'aide des invertébrés selon l'arrêté du 25/01/2010 utilise une grille où l'on retrouve cinq classes d'état écologique. Les limites de chaque classe évoluent en fonction de l'IBG, de l'hydroécocorégion et du rang de la masse d'eau du cours d'eau.

La Vaige appartient à l'hydroécocorégion du Massif armoricain Est Intérieur (n°117), la masse d'eau du cours d'eau est de rang 4 dans le bassin Loire-Bretagne.

HER2	Rang LB	IBGN	20 - 15	14 - 13	12- 9	8 - 6	5 - 1
117	4	Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

Tableau 4 : Classes d'Etat écologique de l'IBG

3 - Poissons

3 - 1 Protocole de prélèvement

Le protocole qui permet d'inventorier les poissons d'un cours d'eau est communément appelé « pêche électrique ».

Dans le cadre de cette étude, les pêches électriques ont été réalisées à l'aide d'un Héron de marque Dream Electronique. La méthode employée est une pêche complète à pied type « De Lury » à une ou deux anodes avec deux passages successifs.

La pêche complète à pied est réservée aux cours d'eau entièrement prospectables à pied (profondeur < 0.7m) et dont la largeur moyenne ne dépasse pas 9 m. Une anode est utilisée pour 4 à 5 m de largeur de cours d'eau.

La station est échantillonnée sur une distance minimale égale à 20 fois la largeur moyenne. Deux passages successifs sont réalisés, afin de garantir la caractérisation exacte du peuplement en un site donné.

3 - 2 Matériel utilisé

HYDRO CONCEPT travaille avec le Héron de DREAM Electronique. Ce matériel est utilisé par l'ONEMA. Le Héron permet d'obtenir des tensions de 150 V à 1000V en courant continu lisse. Un générateur produit un courant redressé d'intensité réglable entre 150 et 1000 volts. La cathode (phase négative) est mise à l'eau, l'anode de pêche (phase positive) est manipulée par un opérateur.

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 décroissant à mesure que l'on s'éloigne de l'anode. Ce champ influence le comportement de tout poisson se trouvant à l'intérieur. Les terminaisons nerveuses présentes sur les flancs des poissons ainsi que certaines fibres musculaires sont des récepteurs sensibles à ce stimulus. Le comportement des poissons est modifié, ceux-ci vont irrésistiblement nager vers le gradient de potentiel le plus élevé, 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.

Après l'épuisage, le poisson est identifié, mesuré et pesé. Ces opérations sont réalisées à la table de tri. De l'Eugénol (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 du second passage les poissons sont remis à l'eau.



Action de pêche sur la Vaige (72)



Héron et groupe électrogène, Hydro Concept



Balance, poubelles, caisses de stockage et aérateur, Hydro Concept



Filet de stockage, Hydro Concept

3 - 3 Indice et protocole d'analyse

Chaque inventaire piscicole fait l'objet d'un compte-rendu en annexe où est notamment calculé l'Indice Poisson en Rivière (IPR).

L'IPR consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement observée sur une station à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement en situation 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.

Note IPR	0 - 7]] 7 - 16]] 16 - 25]] 25 - 36]	> 36
Classe de qualité	Excellente	bonne	passable	mauvaise	Très mauvaise

Tableau 5 : Classes de qualité de l'IPR

3 - 4 Etat écologique

La définition de l'état écologique à l'aide des poissons selon l'arrêté du 25/01/2010 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. Les limites des classes sont identiques à celles de l'IPR.

IPR	0 - 7]] 7 - 16]] 16 - 25]] 25 - 36]	> 36
Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

Tableau 6 : Classes d'état écologique en fonction de l'IPR

3 - 5 Référentiel biotypologique

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

La structuration biologique du cours d'eau (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 davantage que la présence ou l'absence d'une quelconque espèce, qui est caractéristique d'un type de milieu et significative de son état général.

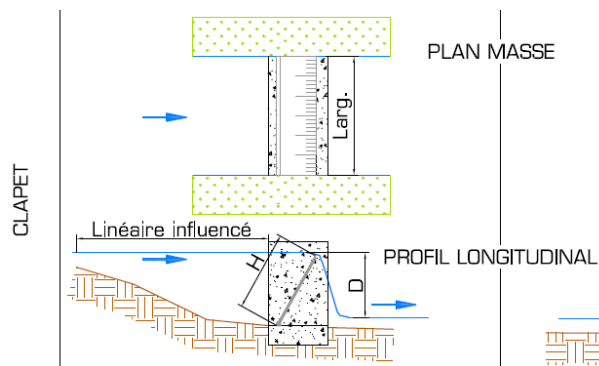
III - PRESENTATION DES STATIONS

1 - La Vaige à la Débitière

1 - 1 Description de l'ouvrage

Clapet semi-automatique : hauteur de 1.72 m,
largeur 5 m,

Zone d'influence = 700 m



Il n'y a aucun droit d'eau associé à ce barrage. L'occupation des sols est principalement composée de prairies et ce secteur est faiblement fréquenté par les pêcheurs de l'AAPPMA de la Cropte, la Bazouge, Meslay.

La continuité est fortement altérée sur l'ensemble de ce segment par la présence du clapet, la franchissabilité piscicole de l'obstacle est très difficile. La présence du clapet favorise le colmatage des sédiments grossiers en amont par les fines.

1 - 2 Aménagement

Il a été préconisé suite à l'étude préalable de procéder au non remplacement de l'ouvrage.

Dans un premier temps le clapet a été progressivement abaissé fin 2009. En 2010 l'ouvrage a été remonté par un riveain après l'été. Depuis l'hiver 2011, l'ouvrage est abaissé

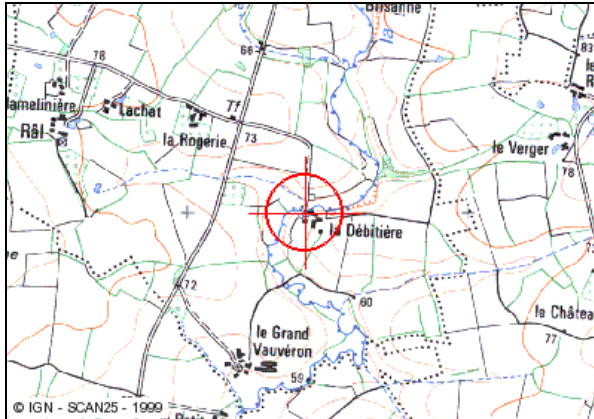
Il est prévu de retirer dans les années à venir le clapet, ses parties mobiles et les mécanismes. Une échancrure trapézoïdale sera faite dans la marche amont du clapet afin de concentrer les écoulements en période de basses eaux.

L'incidence principale attendue concerne le compartiment continuité : amélioration de la circulation piscicole et du transit sédimentaire et restauration des écoulements et des habitats sur la totalité du linéaire influencé par le clapet de la Débitière. Des banquettes en bordure du cours d'eau seront végétalisées après abaissement de celui-ci.

Depuis l'abaissement de l'ouvrage, la continuité piscicole est assurée et le lit a retrouvé des zones courantes en amont de celui-ci.

1 - 3 Vues du site

Le clapet se situe sur la Vaige à Bazouge-de-Chemeré au lieu-dit la Débitière, en aval de la route.



Localisation station



clapet



Vue amont pont 2009



Vue amont pont 2010



Vue amont station 2011



Vue amont pont 2012

2 - La Vaige à Préaux

2 - 1 Description de l'ouvrage



Ancien batardeau



Ancien batardeau et bras de décharge

Cet ouvrage était composé d'un batardeau en mauvais état en rive droite, ainsi qu'un bras de décharge en rive gauche.

Cet ouvrage permettait de rehausser la ligne d'eau en amont afin de pouvoir alimenter un pompage, pouvant servir de réserve d'eau en cas d'incendie. Ce pompage est localisé quelques mètres en amont de l'ouvrage.

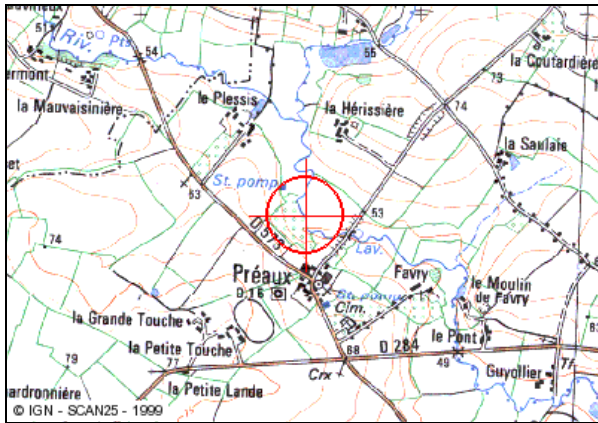
2 - 2 Aménagement

Afin de maintenir le pompage, il a été préconisé de remplacer le batardeau et le bras de décharge par un ouvrage unique. Cet ouvrage se compose d'une rampe en pente douce d'enrochements liaisonnés.

La surface de l'ouvrage est rugueuse afin de permettre aux anguilles de franchir plus facilement l'ouvrage.

Cet aménagement a été réalisé en 2010. Il est prévu dans l'avenir de recharger en pierres en aval de cet ouvrage, afin de réduire la pente (< 5%) et de rendre l'ouvrage franchissable par toutes les espèces piscicoles.

2 - 3 Vues du site



Seuil en 2010

La station est située en amont du seuil du bourg de Préaux.



Rampe et mini-seuil en aval en 2010



Vue aval du seuil en 2011



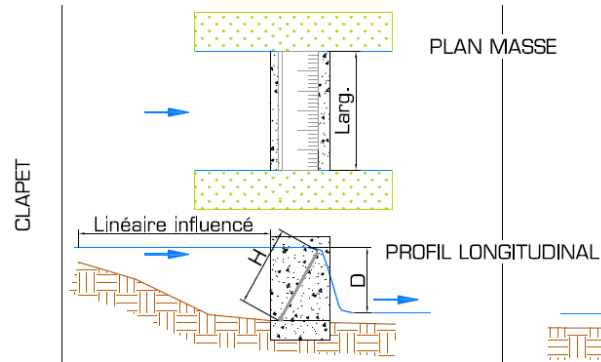
Zone d'influence en 2011



Amont pont en 2012

3 - La Vaige à Sablé-sur-Sarthe

3 - 1 Description de l'ouvrage



Clapet semi-automatique : hauteur de 2.7 m, largeur 7 m, Dénivelé de 1.86 m

Zone d'influence = 1400 m, dont 300 m au niveau du plan d'eau de Sablé-sur-Sarthe



Il n'y a sur cet ouvrage, aucun règlement d'eau et donc aucune côte légale. L'ouvrage n'est pas équipé de système d'exploitation de la force motrice. Cet ouvrage situé en amont immédiat de la confluence avec la Sarthe entrave fortement la continuité sur l'ensemble de ce segment. La franchissabilité piscicole de l'obstacle est très difficile. La présence du clapet favorise le colmatage des sédiments grossiers en amont par les fines.

3 - 2 Aménagement

Il a été préconisé suite à l'étude préalable de procéder au non remplacement de l'ouvrage.

Dans un premier temps le clapet a été progressivement abaissé depuis 2010. En novembre 2013 le clapet a été démantelé.

Depuis l'abaissement de l'ouvrage, la continuité piscicole est assurée. La largeur du lit et la hauteur d'eau ont été fortement réduits et le lit a retrouvé des zones courantes en amont de celui-ci. Les atterrissements en rive droite se sont progressivement végétalisés.

3 - 3 Vues du site



Vue station février 2009



Vue amont février 2009



Vue aval station 2013



Vue amont station 2013

IV - ANALYSE DES RESULTATS

1 - La Vaige à la Débitière

1 - 1 Les diatomées

	La Vaige à la Débitière				
	2009	2010	2011	2012	2013
Note IBD sur 20	16	15,3	16,5	14,8	16,0
Note IPS sur 20	14,2	15,8	15,7	14,3	16,0
Richesse taxonomique	35	21	40	37	17
Indice de Shannon-Weaver (bits/ind)		2,22	3,52	2,90	2,61
Classe d'état écologique	bon	bon	très bon	bon	bon

La bonne qualité est attribuée à la Vaige à la Débitière ainsi que le bon état écologique et ceci depuis le début du suivi. En 2011, la Vaige était positionnée en très bon état, mais en limite de classe inférieure.

Amphora pediculus est prédominante comme en 2012 et représente presque la moitié du cortège diatomique. Ce taxon de petite taille rend compte d'un milieu peu impacté par la matière organique, cependant il supporte des eaux eutrophes. Au second rang, *Achnanthydium minutissimum* est polluosensible.

1 - 2 Les macro-invertébrés benthiques

	La Vaige à la Débitière				
	2009	2010	2011	2012	2013
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	10	8	11	15	13
Richesse totale (XT 90-388)		28	40	41	38
Richesse équivalente IBGN	23	24	28	32	34
n° GFI	4	2	4	7	4
Indice de Shannon-Weaver	1,84	2,43	2,51	3,42	2,46
Richesse taxonomique des EPT	4	3	14	11	9
Classe d'état écologique	moyen	médiocre	moyen	très bon	bon

Le Vaige à la Bazouge de Cheméré présente un bon état écologique avec un indice de 13/20. L'indice baisse de deux points et perd une classe de qualité vis-à-vis de l'année dernière.

Malgré le bon état écologique observé, l'analyse du peuplement macro-benthique met en évidence diverses altérations.

La fragilité du Groupe Faunistique Indicateur entrevue en 2012 est confirmée en 2013. La richesse en taxons polluosensibles (EPT) reste faible avec 9 taxons. Les indices de diversité sont moyens, ils témoignent d'un déséquilibre dans la structure du peuplement. Ce déséquilibre

est toutefois moins marqué depuis l'abaissement de l'ouvrage comme l'indique la progression de l'indice de Shannon depuis 2010.

L'abaissement du clapet et les bonnes conditions hydrologiques depuis deux ans en période d'étiage ont permis aux invertébrés les plus sensibles de trouver des conditions plus favorables à leur développement. Le colmatage des substrats par les fines et la dégradation de la qualité de l'eau restent les facteurs limitant au maintien du bon état écologique notamment en période d'étiage sévère.

2 - La Vaige à Préaux

2 - 1 Les diatomées

	La Vaige Préaux			
	2010	2011	2012	2013
Note IBD sur 20	15,5	15,8	14,8	15,6
Note IPS sur 20	14,3	15,3	13,4	15,2
Richesse taxonomique	36	31	53	22
Indice de Shannon-Weaver (bits/ind)	2,81	2,54	3,43	2,06
Classe d'état écologique	bon	bon	bon	bon

La Vaige est positionnée en classe de bonne qualité par les deux indices et ceci depuis le début du suivi. Après une légère baisse en 2012, la Vaige retrouve son niveau de 2010 et 2011.

Amphora pediculus est toujours prépondérante (68% en 2013, 41.8% en 2012, 58.8% en 2011, 56.3% en 2010) ; ce taxon de petite taille est sensible à la matière organique mais peut supporter des eaux riches en nutriments. La richesse taxinomique est peu élevée avec 22 taxons cette année.

2 - 2 Les macro-invertébrés benthiques

	La Vaige Préaux			
	2010	2011	2012	2013
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	11	12	15	16
Richesse totale (XT 90-388)	39	41	37	44
Richesse équivalente IBGN	28	30	30	35
n° GFI	4	4	7	7
Indice de Shannon-Weaver	3,51	2,99	3,29	2,78
Richesse taxonomique des EPT	11	6	9	9
Classe d'état écologique	moyen	moyen	très bon	très bon

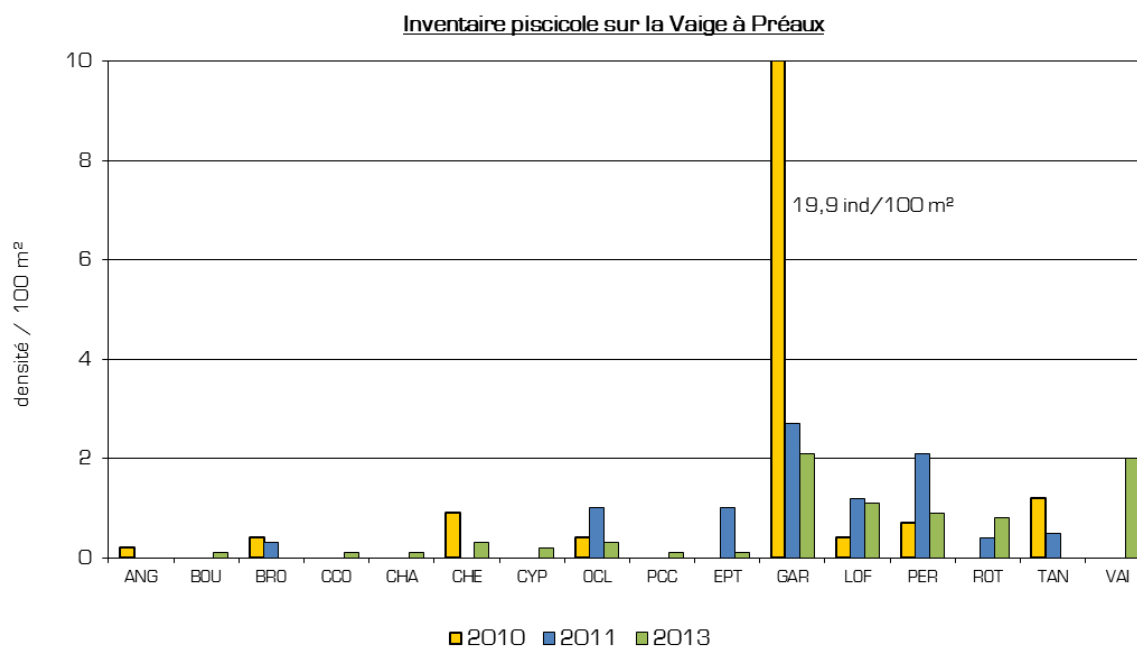
La Vaige à Préaux présente un très bon état écologique comme en 2012. Toutefois, l'analyse du peuplement macro-benthique met en évidence diverses altérations.

Le Groupe Faunistique Indicateur est bon mais non optimal avec un GFI de 7/9. Ce résultat apparaît comme fragile car le calcul de la robustesse de la note fait perdre cinq points à l'indice (11/20) et deux classes d'état écologique (état moyen). La richesse en taxons polluosensibles (EPT) reste faible avec 9 taxons. L'analyse des traits biologiques des invertébrés témoigne d'un cours d'eau méso-eutrophe avec une majorité d'invertébrés relativement polluo-tolérants.

Les conditions hydrologiques favorables depuis 2 ans en période d'étiage expliquent probablement l'obtention du très bon état depuis 2012.

2 - 3 Les poissons

Station	Préaux		
	2010	2011	2013
Nombre d'espèces	8	8	13
IPR	54,465	63,271	48,504
Etat écologique	Mauvais	Mauvais	Mauvais



En 2013, le peuplement piscicole est caractérisé par une très mauvaise valeur de l'IPR avec une note de 48,504. L'indice progresse sensiblement depuis 2011 et 2010, même si la classe de qualité reste la même.

Les principales métriques déclassantes sont:

- La Densité d'Individus Invertivores est très inférieure au référentiel en raison de l'absence de la truite ou du goujon et de la sous-représentation du chabot.
- La Densité Totale d'Individus (DTI) est très inférieure au référentiel
- Les Nombres d'Espèces Rhéophiles (NER) et Lithophiles (NEL) sont faibles.

Le calcul du niveau biotypologique positionne la Vaige dans ce secteur en B6. Ce niveau caractérise un cours d'eau aux eaux fraîches. Celui-ci est théoriquement associé à une bonne variété du peuplement (17 espèces hors l'anguille et les écrevisses). L'essentiel du peuplement est constitué en théorie par les cyprinidés d'eau vive, par la truite et ses espèces d'accompagnement, dans une moindre mesure par des espèces de la zone intermédiaire, et une espèce d'eau calme, l'ablette. L'inventaire piscicole témoigne:

- De la sous-représentation des espèces d'eau vive et des espèces accompagnant la truite.
- De la surreprésentation des espèces inféodées aux secteurs lenticques.
- De la présence de l'écrevisse américaine et de l'écrevisse de Louisiane pour la première fois, cette espèce envahissante est susceptible de créer des déséquilibres biologiques.

Ces données mettent en évidence une dérive du peuplement piscicole vers le niveau biotypologique B7/B8 et ceci depuis la réalisation des inventaires. Le peuplement caractérise un cours d'eau de plaine où prédominent les espèces de la zone intermédiaire et d'eau calme.

Malgré l'alevinage de l'AAPPMA en brochets, aucun individu n'a été retrouvé. L'association effectue également des déversements de perches et de gardons.

Tout ceci témoigne d'une perturbation du milieu. Certaines années la Vaige s'assèche sur quelques secteurs en amont. Les conditions de débit, de température et d'oxygénation du milieu deviennent limitantes pour de nombreuses espèces de poissons.

La présence de points noirs sur les nageoires de certains chevesnes et rotengles confirme le mauvais état sanitaire du peuplement piscicole de la Vaige.

3 - La Vaige à Sablé-sur-Sarthe

En 2012 un suivi biologique avait été réalisé par le bureau d'étude SCE sur le même site.

3 - 1 Les diatomées

	La Vaige à Sablé-sur-Sarthe	
	2012	2013
Note IBD sur 20	13	14.9
Note IPS sur 20	11,8	15.1
Richesse taxonomique		21
Indice de Shannon-Weaver (bits/ind)		3.17
Classe d'état écologique	moyen	bon

Les indices IBD et IPS attribuent à la Vaige la bonne qualité. L'état écologique est jugé bon et ceci pour la première fois depuis le début du suivi. L'IBD progresse de 1.9 point et l'IPS de 3.3 vis-à-vis du prélèvement de 2012.

En 2013, *Amphora pediculus* occupe le premier rang (35.4%), *Platessa conspicua* (14.0%) et *Cocconeis euglypta* (13.3%) l'accompagnent. Ces trois taxons tolèrent des eaux riches en nutriments. Le cortège diatomique est peu varié avec seulement 21 taxons. Les diatomées benthiques dénoncent un milieu eutrophe.

3 - 1 Les macro-invertébrés benthiques

	La Vaige à Sablé-sur-Sarthe	
	2012	2013
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	11	14
Richesse totale (XT 90-388)		34
Richesse équivalente IBGN		29
n° GFI	4	6
Indice de Shannon-Weaver		2,23
Richesse taxonomique des EPT		7
Classe d'état écologique	moyen	bon

Le Vaige à la Sablé sur Sarthe présente un bon état écologique avec un indice de 14/20. Comme pour l'IBD, l'indice progresse d'une classe de qualité en raison d'un GFI supérieur de 2 points et d'une richesse légèrement supérieure.

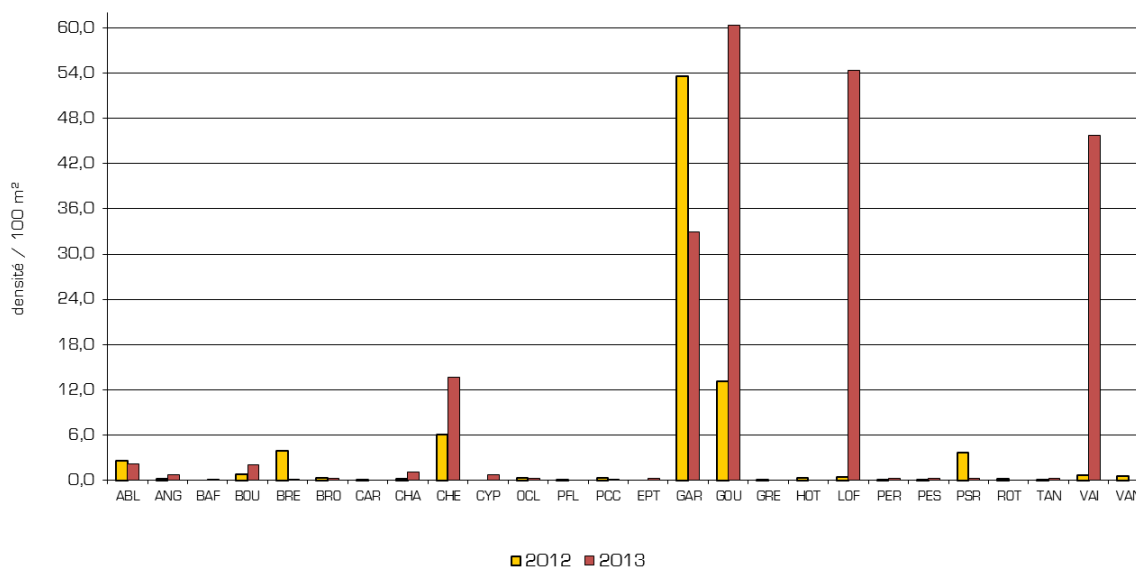
Malgré le bon état écologique observé en 2013, l'analyse du peuplement macro-benthique met en évidence diverses altérations. Le GFI est moyen et la diversité et les effectifs en taxons polluosensibles sont très faibles avec 7 taxons et 42 individus. Les indices de diversité sont moyens, ils témoignent d'un déséquilibre dans la structure du peuplement. En effet, les gammares, les oligochètes et les chironomes, taxons inféodés aux milieux riches en matières organiques prédominent nettement.

Suite à l'abaissement de l'ouvrage, les habitats se sont diversifiés mais le colmatage par les limons et l'argile restent important, ce qui est défavorable au développement et à la diversification du peuplement. On ressent toutefois une phase de transition dans la composition du peuplement avec la présence de taxons inféodés aux milieux lotiques comme des éphéméroptères du genre *Ephemera*.

3 - 2 Les poissons

Station	Sablé-sur-Sarthe	
	2012	2013
Nombre d'espèces	23	20
IPR	16,85	15,017
Etat écologique	moyen	bon

Inventaire piscicole sur la Vaige à Sablé-sur-Sarthe



Le peuplement piscicole de la Vaige à Sablé-sur-Sarthe est caractérisé par une bonne valeur de l'IPR en 2013, à la limite de l'état moyen obtenu en 2012.

Les principales métriques légèrement déclassantes en 2013 sont:

- La Densité d'individus Omnivores (DIO) en raison d'un nombre élevé de chevesnes et de gardons. La proportion de gardons, de brèmes a fortement baissée depuis l'année dernière, alors que celle du chevesne a légèrement augmenté.

- La Densité d'Individus tolérants (DIT) en raison d'une proportion importante en loches, gardons et chevesnes. La densité de loches a été multipliée par 140 vis-à-vis de l'année dernière.

- le Nombre Totale d'Espèces (NTE) est légèrement supérieur au référentiel en raison de la présence d'espèces comme la tanche ou la perche soleil.

Le calcul du niveau biotypologique positionne la Vaige dans ce secteur en B6. Ce niveau caractérise un cours d'eau aux eaux fraîches. Celui-ci est théoriquement associé à une bonne variété du peuplement (17 espèces hors l'anguille et les écrevisses). L'essentiel du peuplement est constitué en théorie par les cyprinidés d'eau vive, par la truite et ses espèces d'accompagnement, dans une moindre mesure par des espèces intermédiaires (le gardon, le brochet, la bouvière, la tanche et la perche), et une espèce d'eau calme, l'ablette.

L'inventaire piscicole témoigne:

- De la sous-représentation des espèces d'eau courantes. La vandoise et le hotu pêchés l'année dernière n'ont pas été retrouvés en 2013.

- De la bonne présence d'espèces d'eau calme, mais en moindre proportion que l'année dernière.

- De la présence d'espèces envahissantes pouvant créer des déséquilibres biologiques comme la perche soleil ou le pseudorasbora.

- De la présence de deux écrevisses allochtones (l'écrevisse américaine et l'écrevisse de Louisiane). L'écrevisse de Californie récoltée en 2012 n'a pas été retrouvée.

Ces données confirment la légère dérive du peuplement piscicole observée en 2012 vers le niveau biotypologique B7/B8, où les espèces d'eau calme sont mieux représentées. Cette dérive semble moins marquée, car on note le retour du barbeau, la progression du chabot, du goujon, de la loche franche et du vairon. Même si le hotu et la vandoise n'ont pas été retrouvés.

L'abaissement du clapet a permis de retrouver des secteurs courants favorables à ces espèces. Le décolmatage progressif du fond du lit et la stabilisation des habitats en berge favorisera le maintien et le développement de ces espèces rhéophiles.

La continuité piscicole a été également rétablie entre la Vaige et la Sarthe, ce qui a facilité le retour de l'anguille. La densité de cette espèce a été multipliée par 5 sur ce site en un an.

V - CONCLUSION

	La Vaige à la Débitière			La Vaige à Préaux			La Vaige à Sablé-sur-Sarthe		
	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR
2009	<i>moyen</i>	<i>bon</i>	<i>médiocre</i>						
2010	<i>médiocre</i>	<i>bon</i>		<i>moyen</i>	<i>bon</i>	<i>Mauvais</i>			
2011	<i>moyen</i>	<i>très bon</i>		<i>moyen</i>	<i>bon</i>	<i>Mauvais</i>			
2012	<i>très bon</i>	<i>bon</i>	<i>médiocre</i>	<i>très bon</i>	<i>bon</i>		<i>moyen</i>	<i>moyen</i>	<i>moyen</i>
2013	<i>bon</i>	<i>bon</i>		<i>très bon</i>	<i>bon</i>	<i>Mauvais</i>	<i>bon</i>	<i>bon</i>	<i>bon</i>

état initial

Le suivi biologique réalisé depuis 5 ans montre une légère évolution favorable des indicateurs biologiques depuis la réalisation des travaux. Cette amélioration reste fragile et dépendante des conditions hydrologiques en période d'étiage et de la qualité de l'eau de la Vaige.

Le site de Sablé-sur-Sarthe évolue favorablement. Il faudra voir dans le temps si cette amélioration est passagère ou stable, notamment en ce qui concerne le compartiment piscicole qui reste fragile.

La Vaige à Préaux est toujours positionnée en mauvais état en raison d'un peuplement piscicole très dégradé. La création du seuil a permis d'assurer la continuité piscicole, mais le compartiment hydro-morphologique n'a pas évolué. On note toutefois une stabilité du compartiment macro-benthique depuis 2012 et du cortège diatomique depuis le début du suivi.

L'abaissement du clapet de la Débitière a permis une réduction du colmatage des substrats par les fines et une diversification des écoulements, avec l'apparition de secteurs courants. Ces modifications semblent avoir été profitables aux macro-invertébrés. Malgré une amélioration de l'IPR en 2012, le peuplement piscicole reste dégradé. Il ne permet pas d'atteindre le bon état écologique sur la station.

VI - ANNEXE

Annexe 1 : Rapports d'IBD

1 - LA VAIGE A LA DEBITIERE

2 - LA VAIGE A PREAU

3 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE

Annexe 2 : Rapports d'IBG

1 - LA VAIGE A LA DEBITIERE

2 - LA VAIGE A PREAU

3 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE

Annexe 3 : Rapports d'inventaire piscicole

Inventaire Piscicole (densité / 100 m²)

		Débitière	
		2009	2012
Anguille	ANG	0,4	
Ablette	ABL		0,9
Bouvière	BOU	2,2	192,1
Brème	BRE	1,8	
Brochet	BRO	1,8	
Carpe commune	CCO	0,4	
Chabot	CHA	2	2,5
Chevaine	CHE	24,5	13,2
Epinochette	EPT		5,7
Gardon	GAR	180,3	41,3
Goujon	GOU	65,7	126,2
Loche franche	LOF	9,2	153,3
Ecrevisse de Louisiane	PCC		0,3
Poisson chat	PCH	0,2	
Perche	PER	2,6	
Perche soleil	PES	0,4	
Rotengle	ROT	0,2	1,3
Tanche	TAN	2	0,3
Vairon	VAI	12,4	21,8
Nombre d'espèces		16	12

Inventaire Piscicole (densité / 100 m²)

		Sablé-sur-Sarthe	
		2012	2013
Ablette	ABL	2,6	2,2
Anguille	ANG	0,1	0,7
Barbeau fluviatile	BAF		0,1
Bouvière	BOU	0,8	2
Brème	BRE	3,9	0,1
Brochet	BRO	0,3	0,2
Carassin	CAR	0,1	
Chabot	CHA	0,1	1,1
Chevaine	CHE	6,1	13,7
Cyprinidés	CYP		0,7
Ecrevisse américaine	OCL	0,3	0,3
Ecrevisse de Californie	PFL	0,1	
Ecrevisse de Louisiane	PCC	0,3	0,1
Epinochette	EPT		0,2
Gardon	GAR	53,6	32,9
Goujon	GOU	13,1	60,4
Grémille	GRE	0,1	
Hotu	HOT	0,3	
Loche franche	LOF	0,4	54,4
Perche	PER	0,1	0,3
Perche soleil	PES	0,1	0,2
Pseudorasbora	PSR	3,7	0,2
Rotengle	ROT	0,1	
Tanche	TAN	0,1	0,2
Vairon	VAI	0,6	45,7
Vandoise	VAN	0,5	
Nombre d'espèces		23	20

1 - LA VAIGE A PREAU

2 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE