

# Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du Contrat Territorial des Milieux Aquatiques du bassin de la Vaige - 2015



## *Rapport de Synthèse*



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](mailto:hydro.concept@wanadoo.fr)



Suivi des indicateurs biologiques  
dans le cadre du CTMA du bassin de  
la Vaige - année 2015

Provisoire

Définitif

Date d'édition Décembre 2015



## **SOMMAIRE**

<b><i>I - INTRODUCTION</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>II - METHODOLOGIE</i></b> .....	<b>4</b>
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.....	7
3 - 1 Pêche complète à pied.....	7
3 - 2 Pêche partielle par points .....	8
3 - 3 Biométrie.....	8
3 - 4 Indice et protocole d'analyse .....	9
3 - 5 Etat écologique .....	9
3 - 6 Référentiel biotypologique .....	10
4 - ETAT ECOLOGIQUE GLOBAL .....	10
<b><i>III - PRESENTATION DES STATIONS</i></b> .....	<b>11</b>
1 - LA VAIGE A LA BAZOUGE-DE-CHEMERE .....	11
1 - 1 Description de l'ouvrage .....	11
1 - 2 Aménagements prévus .....	12
2 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE .....	13
2 - 1 Description de l'ouvrage .....	13
2 - 2 Aménagement et vues du site .....	13
<b><i>IV - ANALYSE DES RESULTATS</i></b> .....	<b>16</b>
1 - LA VAIGE A LA BAZOUGE-DE-CHEMERE .....	16
1 - 1 Les diatomées.....	16
1 - 2 Les invertébrés.....	16
1 - 3 Les poissons .....	17
2 - LA VAIGE A SABLE-SUR-SARTHE .....	18
2 - 1 Les diatomées.....	18
2 - 2 Les invertébrés.....	18
2 - 3 Les poissons .....	19
<b><i>V - CONCLUSION</i></b> .....	<b>21</b>
<b><i>VI - ANNEXE</i></b> .....	<b>22</b>
ANNEXE 1 : RAPPORTS D'IBD .....	22
ANNEXE 2 : RAPPORTS D'IBG .....	24
ANNEXE 3 : RAPPORTS D'INVENTAIRE PISCICOLE .....	26

---

## *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 Territorial des Milieux Aquatiques, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne demande un suivi hydrobiologique des 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 2015, par le syndicat du bassin de la Vaige, afin de réaliser un suivi biologique après travaux sur la Vaige à Sablé-sur-Sarthe, ainsi qu'avant travaux au niveau du plan d'eau de la Bazouge-de-Chemeré.

Les indicateurs mis en place 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 présente les suivis réalisés ces dernières années :

	La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré			La Vaige à Sablé-sur-Sarthe		
	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR
2012				X	X	X
2013				X	X	X
2014						
2015	X	X	X	X	X	X

état initial

après travaux

## 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 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 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'hydro-écorégion 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.



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 \*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 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.



Note 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

### L'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'hydro-écorégion et du rang de la masse d'eau du cours d'eau.

Le Vicoin et ses affluents appartiennent à l'hydro-écorégion 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 Pêche complète à pied*

HYDRO CONCEPT travaille avec le Héron de DREAM Electronique, matériel utilisé par l'ONEMA. Il 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 (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 décroît 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 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.



### *3 - 2 Pêche partielle par points*

L'unité d'échantillonnage est une zone ponctuelle correspondant approximativement à un déplacement de l'anode sur un cercle d'environ 1m de diamètre autour du point d'impact de l'anode dans l'eau. Pour une anode de 35 cm, le rayon d'action est estimé à 1.5 m, soit une surface de 12.5 m<sup>2</sup>.



Le matériel de navigation est un bateau en polyéthylène (modèle FUN YAK 450). La propulsion est assurée par un moteur SUZUKI DF40.

Les opérateurs exercent un effort de pêche identique d'un point à un autre, le temps de pêche par point est chronométré par un opérateur et limité à 30 secondes. Les points sont répartis régulièrement sur l'ensemble de la station et dans les zones identifiées pêchables. La pose de l'électrode se fait au hasard afin de ne pas être influencée par les hétérogénéités locales. Chaque point fait l'objet d'une description sommaire au cours de sa prospection.

L'équipe est constituée de six personnes : un pilote, un agent chargé de la sécurité, de la description des points et du chronométrage du temps de pêche ainsi que deux agents préposés à la capture des poissons à l'aide d'une anode et d'une épuisette. Deux personnes sont sur le bord du cours d'eau à la biométrie.

### *3 - 3 Biométrie*

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 de la pêche les poissons sont remis à l'eau.



Balance, poubelles, caisses de stockage et aérateur



Filet de stockage

### 3 - 4 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 est calculé uniquement à partir des données récoltées lors du premier passage.

La valeur de l'IPR correspond à la somme des scores obtenus par 7 métriques. Sa valeur est de 0 lorsque le peuplement évalué est en 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.

La liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR sont :

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 ↗

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 - 5 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 bornes 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 - 6 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 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.

### 4 - Etat écologique global

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

### III - PRESENTATION DES STATIONS

#### 1 - La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré

##### 1 - 1 Description de l'ouvrage

Le clapet se situait sur la commune de la Bazouge-de-Chemeré en amont de la route départementale.

Clapet

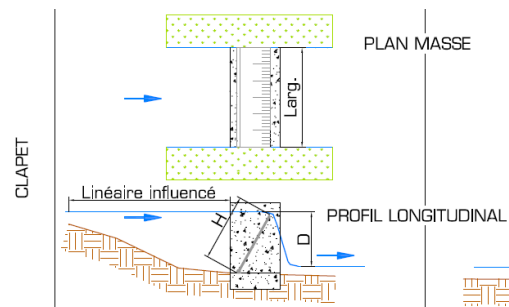
Hauteur = 1 m

Largeur = 6

Etat mauvais

Commune de la Bazouge de Cheméré

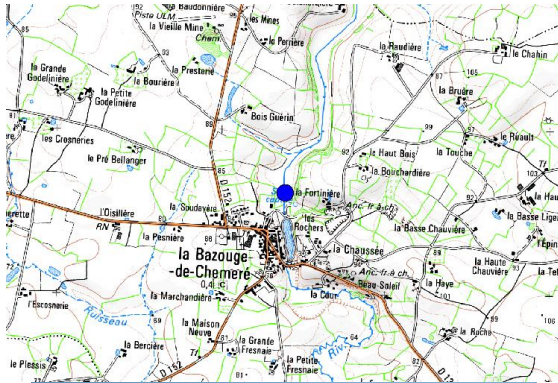
Propriété : syndicat de bassin de la Vaige



Le clapet en position haute maintenait un plan d'eau important en termes de perception paysagère et d'agrément local. Le site n'était concerné par aucun classement. L'ouvrage était présent sur les cartes de Cassini. Il y avait un règlement et un droit d'eau valide. La ligne d'eau était influencée sur un linéaire de 1350 m.

Compte tenu de sa gestion automatique, l'ouvrage était infranchissable en toutes saisons, et pour toutes les espèces.





*Vue plan d'eau, juin 2015*



*Vue amont plan d'eau, juin 2015*

## **1 - 2 Aménagements prévus**

Il a été préconisé suite à l'étude préalable de procéder :

- Au démantèlement du clapet, afin de rétablir la continuité piscicole ;
- De créer un bras de contournement qui isolerait le plan d'eau sur sa rive droite, suite au démantèlement de l'ouvrage.



*Photomontage, situation projetée*

En fin d'année 2015, il a été procédé à la vidange du plan d'eau, ainsi qu'au démantèlement du clapet.

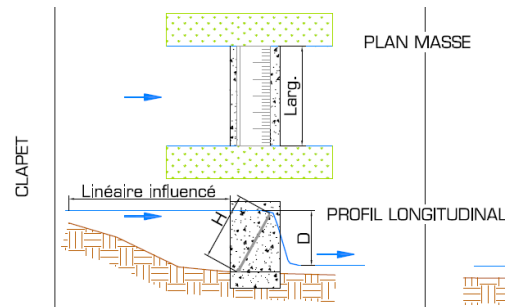
## 2 - La Vaige à Sablé-sur-Sarthe

### 2 - 1 Description de l'ouvrage

Le clapet se situait en amont immédiat de la confluence avec la Sarthe.

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

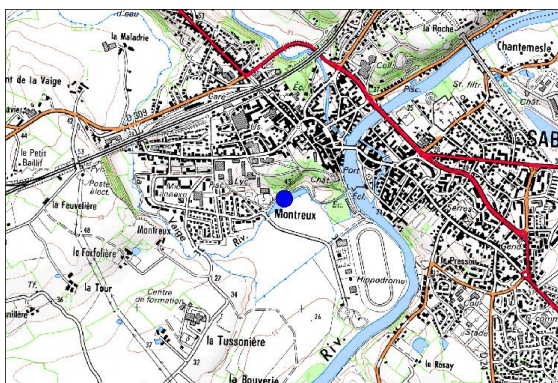
Zone d'influence = 1400 m, dont 300 m au niveau du plan d'eau de Sablé-sur-Sarthe



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

### 2 - 2 Aménagement et vues du site

Il a été préconisé suite à l'étude préalable de procéder au démantèlement de l'ouvrage et à l'aménagement du site.







*Vue station février 2009*



*Vue amont février 2009*

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 réduites, et le lit a retrouvé des zones courantes sur l'amont de l'ancienne zone d'influence. Les atterrissements en rive droite se sont progressivement végétalisés.



*Vue aval station 2013*



*Vue amont station 2013*

En 2014, des travaux ont été réalisés afin d'aménager une frayère en rive gauche, 100 m en aval de la station de suivi. Des enrochements, des épis déflecteurs en bois avec des boudins d'hélophytes, un sentier de randonnée, et des pontons pour la pêche, ont également été mis en place.



*Vue aval pont en 2014*



*Vue amont station, juillet 2014*





*Vue ponton station, octobre 2014*



*Vue amont station, octobre 2014*



*Vue épi station, juin 2015*



*Vue station, juin 2015*



*Vue amont frayère, juillet 2015*



*Vue frayère, juillet 2015*

## IV - ANALYSE DES RESULTATS

### 1 - La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré

#### 1 - 1 Les diatomées

<i>La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré</i>	2015
<b>Note IBD sur 20</b>	<b>14.6</b>
Note IPS sur 20	13.5
Richesse taxonomique	46
Indice de Shannon-Weaver (bits/ind)	3.96
<b>Classe d'état écologique</b>	<b>bon</b>

La Vaige est classée en bon état écologique, en amont du plan d'eau de La Bazouge-de-Chemeré. *Amphora pediculus* est en tête du cortège diatomique, elle est sensible à la matière organique et supporte la trophie. Cette espèce est accompagnée par *Eolimna minima* et *Achnanthydium minutissimum*, taxons qui présentent des profils écologiques très différents. Le milieu paraît eutrophe et semble subir quelques pollutions.

#### 1 - 2 Les invertébrés

<i>La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré</i>	2015
<b>Indice équivalent IBG (XP T 90-333)</b>	<b>11</b>
Richesse totale (XT 90-388)	33
Richesse équivalente IBGN	28
n° GFI	4
Indice de Shannon-Weaver	1,86
Richesse taxonomique des EPT	8
<b>Classe d'état écologique</b>	<b>moyen</b>

La Vaige en amont du plan d'eau de la Bazouge-de-Chemeré présente une qualité hydrobiologique moyenne avec un indice de 11/20.

Le Groupe Faunistique Indicateur est mauvais (GFI de 4/9: *Cyrnus*). La richesse et les effectifs en taxons polluo-sensibles (EPT) sont très faibles avec 8 taxons et 43 individus. La richesse totale est moyenne avec 33 taxons.

Les indices de diversité sont mauvais, ils témoignent d'un fort déséquilibre de la structure du peuplement. Les chironomes et les oligochètes, taxons polluo-résistants inféodés préférentiellement aux sédiments fins riches en matière organique, représentent 85 % des effectifs.

Tous ces indices témoignent d'une altération du milieu et de la qualité de l'eau de la Vaige.

## 1 - 3 Les poissons

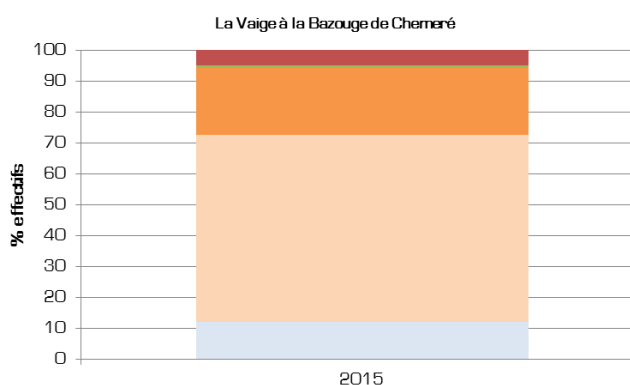
### Evolution du peuplement piscicole (nb CPUE(h/anode))

	Truite et espèces d'accompagnement		Espèces d'eaux calmes
	Cyprinidés d'eaux vives		Espèces migratrices
	Espèces intermédiaires		Autres espèces

#### Inventaire sur la Vaige à la Bazouge-de-Chemeré (nb CPUE/H/an)

		2015
Chabot	CHA	
Vairon	VAI	
Loche franche	LOF	
Chevaîne	CHE	5,2
Goujon	GOU	27,3
Gardon	GAR	135,1
Perche	PER	19,5
Bouvière	BOU	9,1
Carpe commune	CCO	1,3
Brème commune	BRE	18,2
Perche soleil	PES	6,5
Rotengle	ROT	1,3
poisson chat	PCH	31,2
Anguille	ANG	2,6
Carassin argenté	CAG	1,3
Able de Heckel	ABH	10,4
Ecrevisse américaine	OCL	1,3
Nombre d'espèces		14
Densité totale		270,3

Station	2015
Nombre d'espèces	14
IPR	33,186
Etat écologique	mauvais



Le peuplement piscicole est caractérisé par une mauvaise qualité de l'IPR avec une note de 33,186.

Les principales métriques déclassantes sont:

- Le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) et le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) qui sont inférieurs aux valeurs attendues, en raison de l'absence du chabot (espèce présente en aval à la Débitière) et de la truite.
- La Densité d'Individus Invertivores (DII) est inférieure aux valeurs attendues, en raison de l'absence de la truite et du chabot, ou d'effectifs trop faibles pour le goujon et l'anguille.

Après calcul du niveau biotypologique sur ce secteur, la Vaige est positionnée en B6. Ce niveau caractérise un cours d'eau de la zone à ombre 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'eaux vives, par la truite et ses espèces d'accompagnement, dans une moindre mesure par des espèces intermédiaires, et une espèce d'eau calme, l'ablette.

L'inventaire piscicole témoigne:

- De l'absence de la truite, et de toutes ses espèces d'accompagnement;
- De la surreprésentation des espèces de la zone intermédiaire et d'eaux calmes, comme le gardon, la brème ou le poisson-chat;
- De la présence de 3 espèces invasives pouvant créer des déséquilibres biologiques: la perche soleil, le poisson chat et l'écrevisse américaine.
- De la faible présence de l'anguille avec 2 individus.

L'analyse du peuplement témoigne d'une dérive importante du peuplement piscicole vers le référentiel B7/B8, où les espèces de la zone intermédiaire et d'eaux calmes sont plus présentes. Le démantèlement du clapet et la remise en fond de vallée du cours d'eau devraient favoriser le retour et le développement d'espèces d'eaux courantes, comme le chabot, le vairon, la loche franche, le chevaine ou le goujon.

## 2 - La Vaige à Sablé-sur-Sarthe

### 2 - 1 Les diatomées

<i>La Vaige à Sablé-sur-Sarthe</i>	2012	2013	2015
Note IBD sur 20	13	14.9	12.6
Note IPS sur 20	11,8	15.1	11.2
Richesse taxonomique		21	57
Indice de Shannon-Weaver (bits/ind)		3.17	4.88
<b>Classe d'état écologique</b>	<b>moyen</b>	<b>bon</b>	<b>moyen</b>

La Vaige à Sablé sur Sarthe est positionnée en état écologique moyen par l'IBD.

*Amphora pediculus* est le seul taxon dépassant les 10% de participation (19.4%), elle traduit un milieu peu impacté par la matière organique et eutrophe. Cependant le milieu est stagnant et n'est pas exempt de pollution.

L'indice baisse de plus de 2 points et d'une classe de qualité, vis-à-vis du prélèvement réalisé en 2013. Les débits plus faibles de cette année, n'ont pas permis de diluer d'éventuels polluants. L'absence de diversité d'écoulement sur ce secteur, accentue cette perturbation.

### 2 - 2 Les invertébrés

<i>La Vaige à Sablé-sur-Sarthe</i>	2012	2013	2015
<b>Indice équivalent IBG (XP T 90-333)</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Richesse totale (XT 90-388)		34	40
Richesse équivalente IBGN		29	32
n° GFI	4	6	6
Indice de Shannon-Weaver		2,23	2,13
Richesse taxonomique des EPT		7	12
<b>Classe d'état écologique</b>	<b>moyen</b>	<b>bon</b>	<b>bon</b>

Le Vaige à la Sablé-sur-Sarthe présente un bon, mais fragile état écologique, avec un indice de 14/20, comme en 2013.

Le Groupe Faunistique Indicateur est moyen et identique à celui de 2013 (GFI de 6/9: *Ephemera*). Lors du test de robustesse, l'indice baisse de deux points et d'une classe de qualité.

La richesse et les effectifs en taxons polluo-sensibles (EPT) sont faibles comme en 2013, mais ils progressent vis-à-vis de 2013:

- 2013: 7 taxons et 42 individus;
- 2015: 12 taxons pour 93 individus.

Les indices de diversité sont mauvais, et témoignent d'un fort déséquilibre de la structure du peuplement. Les chironomes, taxon polluo-résistant inféodé préférentiellement aux sédiments fins, représentent 65% du peuplement.

Malgré la mise en place d'épis et d'enrochements en 2014, le colmatage du lit de la Vaige par les limons de l'ancien plan d'eau reste très important. Ceci limite la diversification du peuplement en macro-invertébrés de hauts rangs, tels que de nombreux EPT.

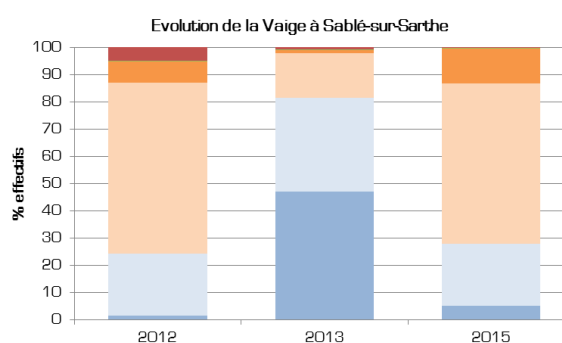
## 2 - 3 Les poissons

### Evolution du peuplement piscicole (nb ind/100 m<sup>2</sup>)

	Truite et espèces d'accompagnement		Espèces d'eaux calmes
	Cyprinidés d'eaux vives		Espèces migratrices
	Espèces intermédiaires		Autres espèces

		2012	2013	2015
Chabot	CHA	0,13	1,1	0,6
Vairon	VAI	0,63	45,7	9,6
Loche franche	LOF	0,38	54,4	3,3
Chevaîne	CHE	6,06	13,7	10,9
Goujon	GOU	13,13	60,4	47,5
Hotu	HOT	0,31		
Barbeau fluviatile	BAF		0,1	
Vandoise rostrée	VAR	0,5		3,1
Gardon	GAR	53,6	32,9	125,3
Perche	PER	0,06	0,3	3,1
Brochet	BRO	0,25	0,2	1,1
Bouvière	BOU	0,75	2	29,5
Tanche	TAN	0,06	0,2	
Ablette	ABL	2,63	2,2	12,2
Carpe commune	CCO			
Brème bordelière	BRB			14,2
Brème commune	BRE	3,94	0,1	7,1
Grémille	GRE	0,06		0,6
Perche soleil	PES	0,06	0,2	0,4
Rotengle	ROT	0,13		0,1
Sandre	SAN			0,2
poisson chat	PCH			0,1
Anguille	ANG	0,13	0,7	0,2
Able de Heckel	ABH			0,4
Carassin commun	CAR	0,06		
Cyprinidés juvéniles	CYP		0,7	
Epinochette	EPT		0,2	
Pseudorasbora	PSR	3,69	0,2	
Ecrevisse de Californie	PFL	0,06		
Ecrevisse de Louisiane	PCC	0,3	0,1	
Ecrevisse américaine	OCL	0,31	0,3	0,5
Nombre d'espèces		23	20	21

Vaige à Sablé-sur-Sarthe			
Station	2012	2013	2015
Nombre d'espèces	23	20	21
IPR	16,85	15,017	24,022
Etat écologique	moyen	bon	moyen



En 2015, le peuplement piscicole de la Vaige à Sablé-sur-Sarthe est caractérisé par une valeur moyenne de l'IPR avec une note de 24,022. L'indice se dégrade et perd une classe de qualité, vis-à-vis de la pêche réalisée en 2013.

Les principales métriques déclassantes sont:

- Le Nombre Totale d'Espèces (NTE) qui est légèrement supérieur au référentiel, en raison de la présence d'espèces comme la brème ou la perche soleil;
- La Densité d'Individus Omnivores (DIO), en raison d'un nombre élevé de gardons (46,4 % du peuplement);
- La Densité d'Individus Tolérants (DIT), en raison d'une proportion importante en gardons et en brèmes.

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'eaux vives (le chevaine, le goujon, la vandoise, le hotu, le barbeau et le spirlin), par la truite et ses espèces d'accompagnement, dans une moindre mesure par des espèces intermédiaires, et une espèce d'eaux calmes, l'ablette.

L'inventaire piscicole témoigne:

- De la sous-représentation des espèces d'eaux courantes (vairon, loche franche et chabot);
- De l'absence du barbeau (espèce présente en 2013), mais du retour d'une autre espèce d'eaux courantes en 2015: la vandoise;
- De la présence de 2 sandres, et ceci pour la première fois depuis le début du suivi;
- De la surreprésentation d'espèces d'eaux calmes et de la zone intermédiaire (gardon, bouvière et brème);
- De la présence de deux anguilles seulement, malgré la proximité de la confluence avec la Sarthe;
- De la présence d'espèces envahissantes pouvant créer des déséquilibres biologiques: la perche soleil, le poisson-chat et l'écrevisse américaine;

Comme en 2013, ces données mettent en évidence une dérive du peuplement piscicole vers le niveau biotypologique B7/B8, où les espèces d'eaux calmes sont mieux représentées.

Depuis la réalisation de la frayère et de l'annexe hydraulique, les espèces phytophiles, comme le brochet ou la brème bordelière, trouvent des conditions plus favorables à leur développement et leur reproduction. Par contre la tanche, espèce également phytophile, semble ne pas avoir bénéficiée de ces aménagements pour le moment.

Malgré la mise en place des épis, le colmatage des substrats par les limons et l'argile reste très fort. Tout ceci limite le développement d'espèces lithophiles, comme le barbeau, le vairon ou le chabot, espèces exigeantes vis-à-vis de la qualité des substrats. Néanmoins, la vandoise fait son retour sur le site, après son absence en 2013.

Depuis la réalisation des aménagements, on observe une progression de la densité de poissons observées: 87,2 individus pour 100 m<sup>2</sup> en 2012, 215 en 2013 et 270 en 2015.



## V - CONCLUSION

### Evolution des indicateurs biologiques du CTMA de la Vaige

	<i>La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré</i>				<i>La Vaige à Sablé-sur-Sarthe</i>			
	IBG	IBD	IPR	état écologique	IBG	IBD	IPR	état écologique
2012								moyen
2013								bon
2014								
2015				mauvais				moyen

état initial

Le suivi des indicateurs biologiques sur le bassin de la Vaige montre une situation dégradée.

La Vaige à la Bazouge-de-Chemeré montre une forte altération du compartiment piscicole, ainsi qu'une dégradation du peuplement macro-benthique. La création du bras de contournement devrait favoriser le développement d'espèces rhéophiles et lithophiles, espèces exigeantes vis-à-vis de la qualité de l'eau et des substrats.

L'évolution favorable entrevue, sur le site de Sablé-sur-Sarthe en 2013, ne s'est pas maintenue en 2015. La fragilité du compartiment piscicole observée en 2013, s'est confirmée. Malgré les travaux, la Vaige sur ce secteur présente une dégradation importante du lit, en raison du fort colmatage de celui-ci par les limons. Cette altération est accentuée par une qualité de l'eau non optimale, comme le montre l'IBD.

VI - ANNEXE

Annexe 1 : Rapports d'IBD





## Annexe 2 : Rapports d'IBG



## Annexe 3 : Rapports d'inventaire piscicole