

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



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)

Hydro Concept travaille selon la  
norme ISO 9001 V 2008



Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du CTMA du bassin de la Jouanne - année 2015	
Provisoire	
Définitif	
Date d'édition	Décembre 2015



# SOMMAIRE

<b>I - AVANT PROPOS .....</b>	<b>3</b>
<b>I - METHODOLOGIE.....</b>	<b>4</b>
1 - DIATOMÉES.....	4
⇒ Protocole de prélèvement.....	4
⇒ Protocole d'analyse et indice .....	4
⇒ Etat écologique .....	5
2 - MACRO-INVERTEBRÉS BENTHIQUES .....	5
⇒ Protocole de prélèvement.....	5
⇒ Protocole d'analyse et indices .....	6
⇒ Etat écologique .....	7
3 - POISSONS.....	8
⇒ Protocole de prélèvement.....	8
⇒ Matériel utilisé.....	8
⇒ Indice et protocole d'analyse .....	9
⇒ Etat écologique .....	10
⇒ Référentiel biotypologique .....	10
⇒ Contexte piscicole .....	10
4 - ETAT ECOLOGIQUE GLOBAL .....	10
<b>II - PRESENTATION.....</b>	<b>11</b>
1 - LA JOUANNE A NEAU.....	11
⇒ Localisation du site.....	11
⇒ Préconisation d'aménagement .....	11
2 - LE RUISSEAU DE CHATRES A ST-CRISTOPHE-DU-LUAT .....	12
⇒ Localisation du site.....	12
⇒ Description .....	12
⇒ Les aménagements réalisés .....	13
3 - LES OUVRAGES DE MONSOURS .....	13
⇒ Localisation du site.....	13
⇒ Description de l'ouvrage .....	14
⇒ Les aménagements réalisés .....	15
<b>III - ANALYSE DES RESULTATS.....</b>	<b>17</b>
1 - LA JOUANNE A NEAU.....	17
⇒ Diatomées .....	17
⇒ Invertébrés .....	17
⇒ Les poissons .....	18
2 - LE RUISSEAU DE CHATRES.....	20
⇒ Diatomées .....	20
⇒ Invertébrés .....	20
⇒ Les poissons .....	20
3 - LA JOUANNE A L'ANCIEN PLAN D'EAU.....	22
⇒ Diatomées .....	22
⇒ Invertébrés .....	22
4 - LA JOUANNE AU GUE DES BARRES.....	23
⇒ Diatomées .....	23
⇒ Invertébrés .....	23
<b>IV - CONCLUSION .....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>25</b>
ANNEXE 1 : COMPTE RENDU D'ANALYSES DIATOMIQUES .....	25
ANNEXE 2 : COMPTE RENDU D'ANALYSES HYDROBIOLOGIQUES .....	27
ANNEXE 3 : COMPTE RENDU D'ANALYSES PISCICOLES.....	29

## ***TABLEAUX ET FIGURES***

Tableau 1 : Correspondance entre les notes IBD et IPS, 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 .....	8
Tableau 5 : Classes de qualité de l'IPR.....	10
Tableau 6 : Classes d'état écologique en fonction de l'IPR.....	10

## I - AVANT PROPOS

Dans le cadre du Contrat Territorial 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 Jouanne afin de réaliser un suivi biologique avant travaux :

- Sur la Jouanne à Neau ;
- Sur le ruisseau de Châtres à St-Christophe-du-Luat.

Ainsi qu'après travaux, sur les anciens ouvrages de la Jouanne à Montsûrs.

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 ;

Depuis 2010, les stations sont suivies de la manière suivante :

	La Jouanne à Neau			La Jouanne au plan d'eau de Montsûrs			La jouanne au Gué des Barres			Le ruisseau de Châtres à St-Christophe du Luat		
	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR	IBG	IBD	IPR
2010				X	X	X	X	X	X			
2011												
2012				X	X		X	X				
2013				X	X		X	X				
2014	X	X	X	X	X		X	X				
2015	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X

état initial

# I - METHODOLOGIE

## 1 - Diatomées

### ⇒ *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 brossage 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.

### ⇒ *Protocole d'analyse et indice*

#### \* *Protocole d'analyse*

Au laboratoire, le matériel diatomique a ensuite subi un traitement selon la norme NF T 90-354 de décembre 2007. Les diatomées sont traitées à l'eau oxygénée, pour rendre les frustules (squelettes externes en silice, composés de deux valves chacun) identifiables. Ce travail est suivi de plusieurs cycles de rinçage 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 une meilleure observation des valves siliceuses.



L'observation microscopique se fait à l'objectif x100 à immersion et en contraste interférentiel. Nous comptons ainsi un minimum de 400 valves. Les identifications sont basées, entre autres, sur la Süßwasserflora (Krammer & Lange-Berthalot 1986, 1988, 1991) et sur le Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'IBD (Prygiel & Coste, 2000).

Ce guide préconise un encodage des taxons en 4 lettres, qui seront saisies dans le logiciel de calcul Omnidia (Lecoite & al., 1993). La version utilisée pour calculer les indices IBD et IPS est Omnidia 5.3, parue en mars 2009.

\* *Indices*

L'Indice de Polluosensibilité Spécifique prend en compte tous les taxons, et est utilisé internationalement, alors que l'Indice Biologique Diatomées utilise un nombre plus restreint de taxons.

L'Indice Biologique Diatomées et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique peuvent varier entre 1 et 20 et les notes se répartissent en cinq classes de qualité, illustrées dans le tableau ci-après.

Note IBD et IPS	≥ 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 et IPS, les classes de qualité et leur code couleur

⇒ *Etat écologique*

La définition de l'état écologique 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 l'IBD, de l'hydro-écorégion (HER) et du rang de la masse d'eau du cours d'eau.

\* *La Jouanne à Neau et le ruisseau de Châtres*

Ils appartiennent à l'hydro-écorégion du Massif armoricain Nord - Est (n°55), 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
55	4	Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

\* *La Jouanne à Montsûrs*

La Jouanne appartient à l'hydro-écorégion du Massif armoricain Est Intérieur (n°117), la masse d'eau du cours d'eau est de rang 5 dans le bassin Loire-Bretagne.

HER2	Rang LB	IBD	20-16.5	<16.5 - 14	<14- 10.5	<10.5 - 6	<6
117	5	Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

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

## 2 - Macro-invertébrés benthiques

⇒ *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.

### ⇒ *Protocole d'analyse et indices*

#### \* *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.

#### \* *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).

⇒ *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.

\* *La Jouanne à Neau et le ruisseau de Châtres*

Ils appartiennent à l'hydro-écorégion du Massif armoricain Nord - Est (n°55), la masse d'eau du cours d'eau est de rang 4 dans le bassin Loire-Bretagne.

HER2	Rang LB	IBGN	20 - 16	15 - 14	13- 10	9 - 6	5 - 1
55	4	Etat écologique	Très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais

*\* La Jouanne à Montsûrs*

La Jouanne appartient à l'hydro-écorégion du Massif armoricain Est Intérieur (n°117), la masse d'eau du cours d'eau est de rang 5 dans le bassin Loire-Bretagne.

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

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

### 3 - Poissons

#### ⇒ *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, l'inventaire piscicole a été réalisé 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.

#### ⇒ *Matériel utilisé*

HYDRO CONCEPT travaille avec le Héron de DREAM Electronique, matériel 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 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.

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 Jouanne (53)*



*Héron et groupe électrogène, Hydro Concept*



*Balance, poubelles, caisses et aérateur, Hydro Concept*



*Filet de stockage, Hydro Concept*

### ⇒ *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.

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

### ⇒ *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

### ⇒ *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.

### ⇒ *Contexte piscicole*

Les cours d'eau de la Jouanne amont sont classés en première catégorie piscicole du domaine privé. Sur le secteur de Neau, la gestion halieutique est confiée à l'AAPPMA de la Gaule Voutréenne. Les Polices de la pêche et de l'eau sont assurées par les services de la DDT.

Un alevinage en brochetons a été réalisé sur la Jouanne à Neau en 2015. Aucun déversement de truites ou truitelles n'a eu lieu sur ce secteur de la Jouanne. Sur le ruisseau de Châtres, des truitelles ont été relâchées en mai, en amont du secteur étudié.

## 4 - Etat écologique global

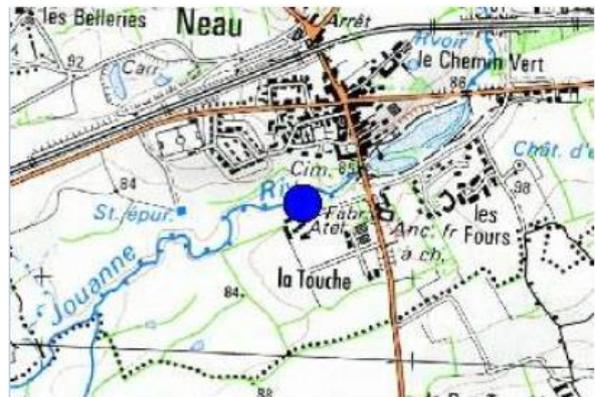
L'état écologique de la station est évalué à partir des classes d'états écologiques obtenues pour l'IBG, l'IBD et l'IPR. L'indice le plus dégradant permet d'attribuer la qualité retenue pour la station.

## II - PRESENTATION

### 1 - La Jouanne à Neau

#### ⇒ Localisation du site

La station se situe en aval de la station de jaugeage de la Jouanne à Neau.



*Aval de la station de jaugeage en 2014*



*Vue aval de la station*

Il s'agit d'un déversoir en béton d'une longueur de 8m, sur 3.6 de large et 40 cm de dénivelé.

#### ⇒ Préconisation d'aménagement

Il est prévu d'aménager le seuil en rendant celui-ci franchissable, afin d'améliorer la continuité piscicole.

## 2 - Le ruisseau de Châtres à St-Christophe-du-Luat

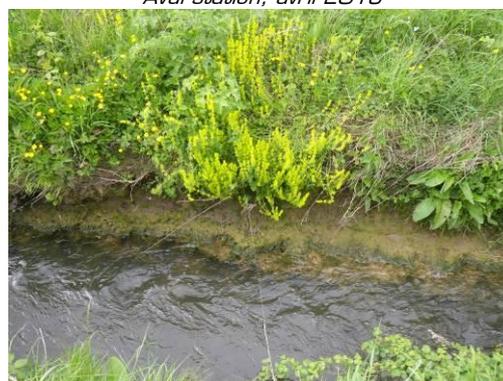
⇒ Localisation du site



Aval station, avril 2015



Amont station, avril 2015



Forte altération des berges à la suite du recalibrage

⇒ Description

Le ruisseau de Châtres, sur ce secteur, a été fortement rectifié et recalibré à la suite d'anciens travaux hydrauliques. Les berges sont hautes, incisées avec un déficit important en pierres, cailloux et graviers. La diversité des habitats est faible, avec majoritairement un faciès de type plat lent, et une zone de radier en aval du pont.

Les rejets de la commune d'Evron et d'une partie de ses industries se jettent dans le ruisseau et ceci dès ses sources. Il en résulte une altération de la qualité de l'eau qui se manifeste par :

- une forte conductivité (entre 1600 et 1900  $\mu\text{S}$ ) lors des prélèvements ;
- une température de l'eau élevée ;
- un recouvrement algal élevé.

⇒ *Les aménagements réalisés*



*aval pont*



*50 m en aval du pont*

Les travaux réalisés en septembre 2015 sont de différentes natures :

- Re-talutage des berges ;
- Mise en place de clôtures et de plantations ;
- Recharge granulo-caillouteuse (70 à 150 mm) sur une épaisseur de 50 cm au niveau des banquettes ;
- Suppression de la chute en aval du pont par la mise en place de radiers successifs.

### 3 - Les ouvrages de Montsûrs

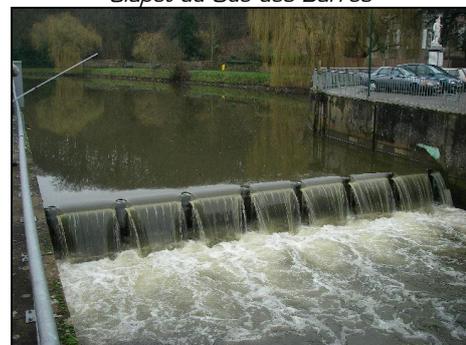
⇒ *Localisation du site*



*Clapet du Gué des Barres*



*Amont Gué des Barres, 2010*



*Clapet Plan d'eau*



Plan d'eau en 2010

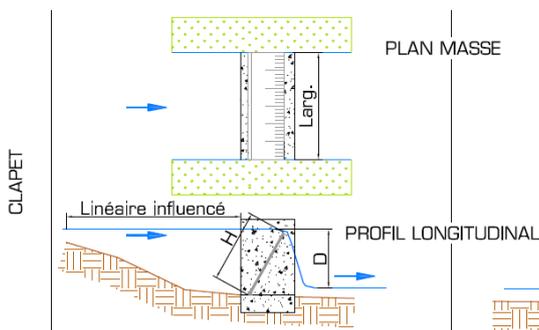


Amont passerelle plan d'eau, 2010



Vue aérienne avant 2010

### ⇒ Description de l'ouvrage



#### Clapet Plan d'eau :

Automatique, Longueur : 12 m, Hauteur : 1.6 m, Dénivelé environ 1.10 m

#### Clapet et déversoir Gué des barres :

Déversoir Fixe, Longueur = 12.6 m, Hauteur environ 1 m, Dénivelé environ 0.80 m

Clapet : Automatique, Longueur : 3 m, Hauteur = 1.10 m, Dénivelé lame d'eau = environ 0.80 m

Le clapet du plan d'eau a été aménagé en 1970 pour maintenir l'étang sur la Jouanne, au sein du bourg de Montsûrs. Aucun règlement d'eau n'a été retrouvé pour cet ouvrage.

Le déversoir et le clapet du gué des Barres ont été restaurés en 2001. Un ouvrage plus ancien existait pour maintenir la ligne d'eau au lavoir. De par sa situation en milieu urbain, ce barrage n'avait qu'un intérêt paysager et patrimonial. Il maintenait un plan d'eau face au lavoir.

La continuité était fortement altérée sur l'ensemble de ce secteur par la présence de ces ouvrages. La présence du clapet favorisait le colmatage des sédiments grossiers par les fines.

⇒ *Les aménagements réalisés*

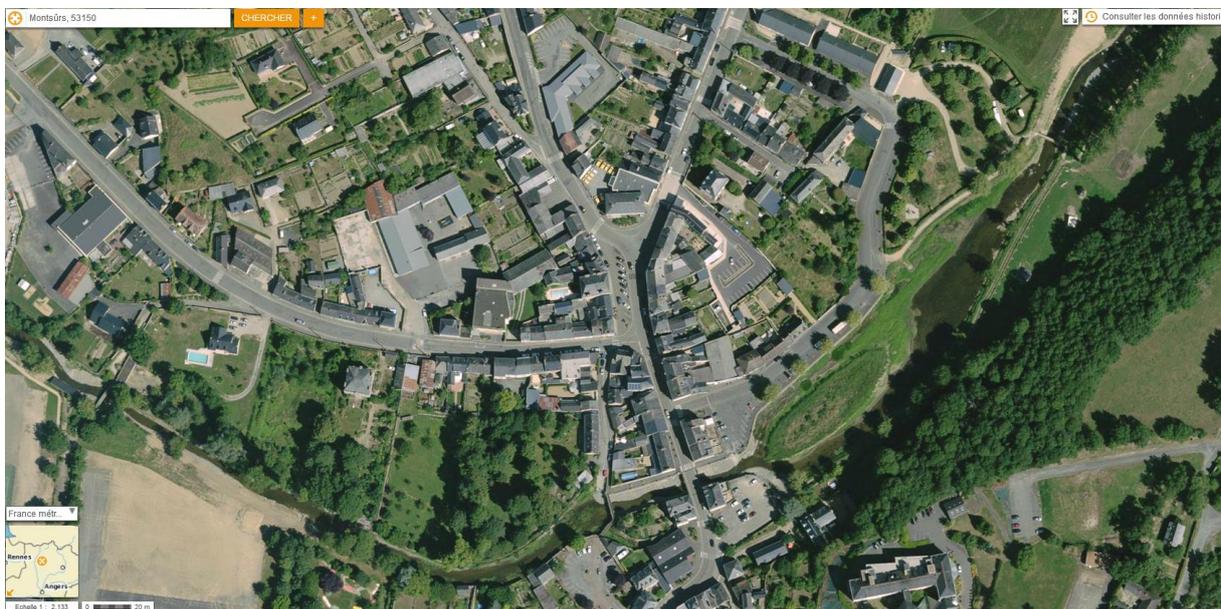
Les aménagements réalisés consistaient à retirer l'ensemble des ouvrages, de laisser évoluer la Jouanne dans ses sédiments, et enfin d'aménager les parties asséchées du plan d'eau. Une seconde phase consistait à renaturer la partie aval, en diversifiant les écoulements au moyen d'aménagements simples (banquettes, recharges en granulats, création de sous-berges, épis, déflecteurs, etc.).

En 2010, un suivi a été réalisé sur les deux secteurs en amont de ces ouvrages. Le clapet du plan d'eau a été abaissé à partir de fin 2010, alors que celui du Gué des Barres était déjà en position basse à cette époque.

Suite à l'abaissement du clapet du plan d'eau, la largeur du lit s'est fortement réduite. Les pierres et les cailloux n'étaient plus recouverts par des algues filamenteuses et des lentilles, comme par le passé. Depuis 2010, en amont du Gué des Barres, des banquettes se sont végétalisées en bordure de la Jouanne, mais les habitats restaient peu diversifiés.

Les ouvrages ont été démantelés au printemps 2013. Lors de la campagne de prélèvements en juillet, tous les aménagements n'étaient pas terminés. Au cours de l'été, les berges ont été retalutées en partie, et des zones de recharges ont été mises en place sur les deux secteurs d'étude.

Au niveau de l'ancien plan d'eau, une frayère a été aménagée en fin d'année 2013.



*Vue aérienne été 2013*



*Amont passerelle, juillet 2013*



*Amont passerelle, août 2013*



*Amont passerelle, juin 2015*



*Aval passerelle, juillet 2014*



*Ancien plan d'eau juillet 2013*



*Frayère dans l'ancien plan d'eau, juillet 2014*



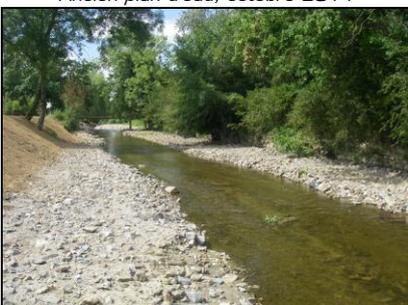
*Ancien plan d'eau, octobre 2014*



*Ancien clapet plan d'eau, août 2013*



*Amont Gué des Barres, juillet 2013*



*Amont Gué des Barres, août 2013*



*Amont Gué des Barres, juin 2015*



*Ancien clapet Gué des Barres, juin 2015*

### III - ANALYSE DES RESULTATS

#### 1 - La Jouanne à Neau

##### ⇒ Diatomées

	Neau	
	2014	2015
Note IBD sur 20	14.6	12.8
Note IPS sur 20	13.3	11.9
Richesse taxonomique	37	54
Indice de diversité spécifique (bits/ind)	2.72	4.63
état écologique	bon	moyen

La Jouanne à Neau est référencée en état écologique moyen. L'indice baisse de près de deux points et d'une classe de qualité vis-à-vis de l'année dernière. *Amphora pediculus* et *Cocconeis euglypta* sont ici les taxons indicateurs, et soulignent la richesse des eaux en nutriments.

Nous pouvons noter la présence de *Thalassiosira weissflogii* (7.2%), diatomée centrique qualifiée de moyennement saumâtre,  $\alpha$ -mésosaprobe et hypereutrophe. Les conditions environnementales sont stables et permettent le développement de nombreuses populations de manière équilibrée.

##### ⇒ Invertébrés

	Neau	
	2014	2015
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	15	14
Richesse équivalente IBGN	29	30
Richesse totale (XT 90-388)	34	43
GFI	7	6
Indice de Shannon-Weaver	2,46	2,26
Richesse taxonomique des EPT	13	17
état écologique	bon	bon

La Jouanne à Neau présente une bonne qualité hydrobiologique avec un indice IBG de 14/20. L'indice baisse d'un point vis-à-vis de l'année dernière, tout en conservant sa classe de qualité.

Le Groupe Faunistique Indicateur est moyen (Ephemerae: GFI de 6/9), et baisse d'une unité vis-à-vis de 2014. Les plécoptères du genre *Leuctra* ou les trichoptères du genre *Brachycentrus*, ne sont pas assez présents pour être pris en compte comme indicateur.

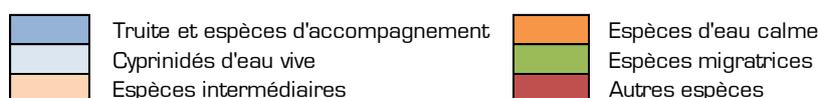
La richesse en taxons polluo-sensibles (EPT) et la richesse totale progressent, avec respectivement 17 et 43 taxons en 2015, contre 13 et 34 taxons en 2014. Les chironomes et les oligochètes, taxons polluo-tolérants inféodés préférentiellement aux sédiments fins, prédominent toujours. Le recouvrement élevé en sable sur la station favorise leurs développements.

La Jouanne sur ce secteur montre un bon potentiel écologique. Celui-ci est toutefois fragile, en raison d'une légère altération de la qualité d'eau et des habitats à la suite d'anciens travaux hydrauliques.

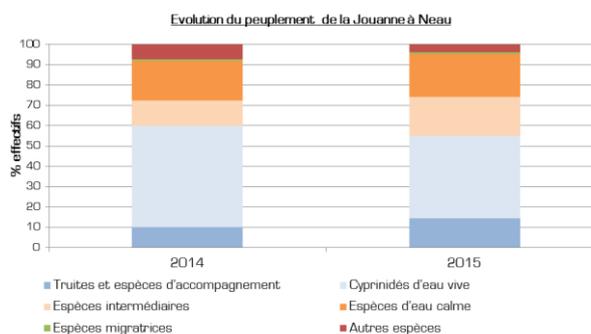
⇒ *Les poissons*

Station	Neau	
	2014	2015
Nombre d'espèces	21	20
IPR	27,336	17,875
état écologique	médiocre	moyen

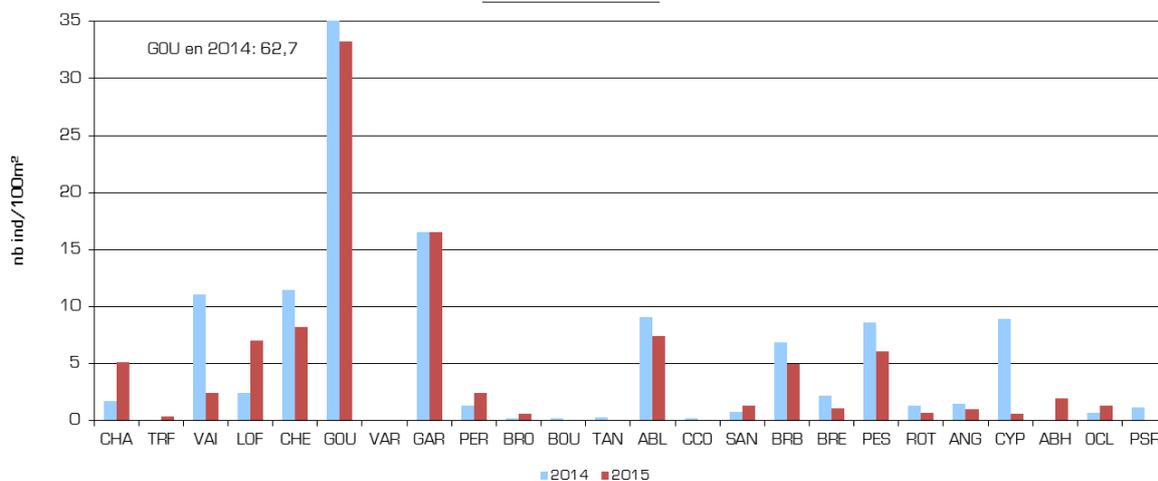
### Evolution du peuplement piscicole (nb ind/100 m<sup>2</sup>)



		2014	2015	
Truite et espèces d'accompagnement	Chabot	CHA	1,7	5,1
	Truite Fario	TRF		0,4
	Vairon	VAI	11,1	2,4
	Loche franche	LOF	2,4	7
Cyprinidés d'eau vive	Chevaine	CHE	11,5	8,2
	Goujon	GOU	62,7	33,2
	Vandoise Rostrée	VAR		
Espèces intermédiaires	Gardon	GAR	16,5	16,5
	Perche	PER	1,3	2,4
	Brochet	BRO	0,2	0,6
	Bouvière	BOU	0,2	
	Tanche	TAN	0,3	
Espèces d'eau calme	Ablette	ABL	9,1	7,4
	Carpe commune	CCO	0,2	0,1
	Sandre	SAN	0,8	1,3
	Brème bordelière	BRB	6,9	5
	Brème commune	BRE	2,2	1,1
	Perche Soleil	PES	8,6	6,1
	Rotengle	ROT	1,3	0,7
	Anguille	ANG	1,5	1
Autres espèces	Cyprinidés juvéniles	CYP	8,9	0,6
	Able de Heckel	ABH		2
	Ecrevisse américaine	OCL	0,7	1,3
	Pseudorasbora	PSR	1,2	
	Nombre d'espèces		21	20



### La Jouanne à Neau



La Jouanne à Neau présente un Indice Poisson en Rivière moyen avec un indice de 17,875. L'indice progresse d'une classe de qualité vis-à-vis de l'année dernière.

Les métriques déclassantes sont principalement, comme en 2014:

- Le Nombre Total d'Espèces (NTE), en raison d'un nombre d'espèces observées très supérieur à celui attendu ;
- La Densité d'Individus Omnivores (DIO) est supérieure au référentiel, en raison d'effectifs élevés pour le chevaine, le gardon, l'ablette et la brème.

Le Nombre d'espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) ne sont plus déclassants, en raison de la présence de la truite cette année.

Le niveau biotypologique de la Jouanne sur cette station est B5. Ce niveau caractérise un petit cours d'eau aux eaux fraîches. Celui-ci est associé à une variété moyenne du peuplement (11 espèces hors l'anguille et les écrevisses). L'essentiel du peuplement est constitué théoriquement par la truite et ses espèces d'accompagnement (le chabot, la lamproie de Planer, la loche franche et le vairon), et par les cyprinidés d'eaux vives (le chevaine, le goujon et la vandoise).

L'inventaire piscicole témoigne:

- De la représentation insuffisante des espèces d'eaux courantes, malgré de bons effectifs pour le goujon et le chevaine ;
- De l'apparition de la truite sur ce secteur. 3 truitelles ont été capturées, ainsi qu'une truite adulte en aval immédiat de l'ouvrage ;
- De la surreprésentation d'espèces de la zone intermédiaire et des espèces d'eaux calmes comme la perche, la brème, l'ablette, le gardon et la perche soleil ;
- De la présence de deux espèces envahissantes pouvant créer des déséquilibres biologiques: l'écrevisse américaine et surtout la perche soleil (6% des effectifs cette année).

Un sondage ponctuel en aval immédiat de l'ouvrage a permis de trouver une truite adulte, du poisson-chat et du carassin argenté.

Comme en 2014, on observe une dérive biotypologique du peuplement piscicole vers les référentiels B6 et B7. Celle-ci est moins marquée en 2015 en raison de l'apparition de la truite. Les truites retrouvées sont issues:

- De la dévalaison de truites ou truitelles en provenance de Saint-Gemmes-le-Robert, où de la reproduction naturelle a été observée lors d'inventaires réalisés en 2014 par la fédération de pêche;
- Ou de la reproduction de la truite sur ce secteur, depuis l'abaissement ou le démantèlement de nombreux ouvrages.

## 2 - Le ruisseau de Châtres

### ⇒ Diatomées

	2015
<b>Note IBD sur 20</b>	<b>15.2</b>
<b>Note IPS sur 20</b>	<b>14.6</b>
Richesse taxonomique	21
Indice de diversité spécifique (bits/ind)	1.97
<b>état écologique</b>	<b>bon</b>

Le ruisseau de Châtres est jugé en bon état écologique et détient les meilleurs résultats de 2015. Cependant il faut rappeler que le prélèvement a eu lieu au mois d'avril, en raison de travaux, où les conditions hydrologiques correspondaient aux moyennes eaux et non à l'étiage. Les résultats auraient sans doute été moins bons deux mois plus tard, comme on peut le voir sur la Jouanne.

En tête de cortège, *Amphora pediculus* est un taxon eutrophe, de petite taille à caractère pionnier.

### ⇒ Invertébrés

	2015
<b>Indice équivalent IBG (XP T 90-333)</b>	<b>12</b>
Richesse équivalente IBGN	20
Richesse totale (XT 90-388)	23
GFI	7
Indice de Shannon-Weaver	2,32
Richesse taxonomique des EPT	7
<b>état écologique</b>	<b>moyen</b>

Le ruisseau de Châtres présente une qualité hydrobiologique moyenne avec un indice IBG de 12/20.

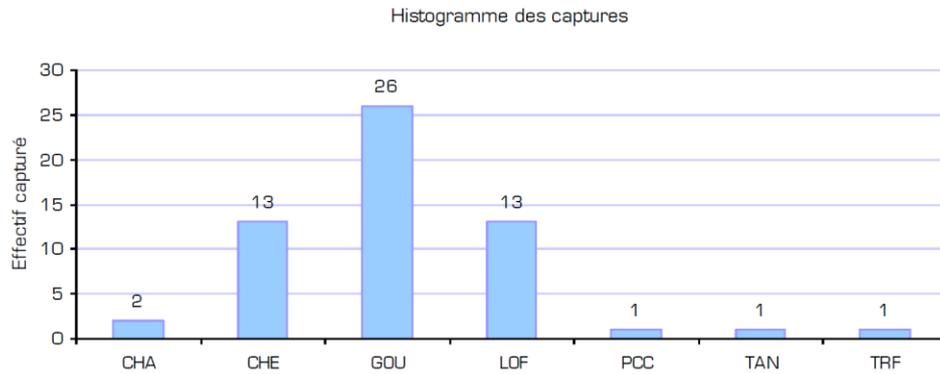
Le Groupe Faunistique Indicateur est bon mais fragile (GFI de 7/9: Goeridae). Le test de robustesse fait perdre 2 points à l'IBG, sans que cela affecte la classe de qualité. La richesse en taxons polluo-sensibles et la richesse globale sont faibles, avec respectivement 7 et 23 taxons.

Les indices de diversité sont moyens, et témoignent d'un déséquilibre de la structure du peuplement. Les chironomes, les gammares et les gastéropodes du genre *Potamopyrgus*, taxons polluo-tolérants, prédominent et représentent 83% des effectifs.

Tous ces indices attestent d'une dégradation du peuplement macro-benthique du ruisseau de Châtres, en raison d'une forte altération des habitats et de la dégradation de la qualité de l'eau.

### ⇒ Les poissons

Station	2015
Nombre d'espèces	7
IPR	22,889
<b>état écologique</b>	<b>moyen</b>



Le ruisseau de Châtre présente un Indice Poisson en Rivière moyen avec un indice de 22,889.

Les métriques déclassantes sont principalement:

- Le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL), en raison de l'absence du vairon et de la lamproie de Planer, ou de la truite au premier passage;
- La Densité d'Individus Invertivores (DII), en raison de la faible densité de truites ou de chabots.

Le niveau biotypologique du ruisseau de Châtres sur cette station est B5. Si la température de l'eau n'était pas si chaude en été, en raison des rejets d'Évron, le niveau biotypologique du ruisseau serait B4; référentiel où la truite et ses espèces d'accompagnement sont mieux représentées.

L'inventaire piscicole témoigne:

- De la sous-représentation de la truite et de ses espèces d'accompagnement. Le vairon et la lamproie de Planer sont même absents. La truitelle capturée est issue de déversements réalisés par l'AAPPMA locale;
- De la présence d'une espèce d'eau calme : la tanche;
- De la présence d'une espèce envahissante pouvant créer des déséquilibres biologiques: l'écrevisse de Louisiane, avec un individu.

Le ruisseau de Châtres présente une dégradation du peuplement piscicole. Les recharges en granulats et la diversification des habitats, devraient favoriser la reproduction de la truite et le développement de ses espèces d'accompagnement. Cette amélioration sera significative, si la qualité de l'eau s'améliore également. Des espèces, comme la truite, le vairon ou le chabot, sont très sensibles à certains paramètres:

- Température de l'eau pas trop élevée en été;
- Bonne oxygénation de l'eau et des sédiments;
- Recouvrement algal ou sédimentaire des substrats limité.

### 3 - La Jouanne à l'ancien plan d'eau

#### ⇒ Diatomées

	Plan d'eau				
	2010	2012	2013	2014	2015
Note IBD sur 20	14.9	11.3	14,4	13.5	12.0
Note IPS sur 20	13.6	10.5	12,3	13.2	11.6
Richesse taxinomique	29	40	37	43	47
Indice de diversité spécifique (bits/ind)	2,75	3.90	3,61	3.99	4.70
état écologique	bon	moyen	bon	moyen	moyen

Au niveau de l'ancien plan d'eau, la Jouanne est classée en état écologique moyen.

*Eolimna subminuscula* est le seul taxon dépassant les 10% de participation (13.4%), il peut supporter des eaux riches en matière organique et en nutriments. Les valeurs de la richesse taxinomique, de l'indice de diversité sont élevées, traduisant ainsi un milieu stable et mature.

L'été a été plutôt sec en 2015, et les conditions d'étiage ont été plus sévères qu'en 2014 et 2013. Ainsi les pollutions éventuelles ont été plus visibles car moins diluées. Le niveau d'eau et les débits sont des paramètres importants, qui influent sur la qualité de l'eau.

#### ⇒ Invertébrés

	ancien plan d'eau				
	2010	2012	2013	2014	2015
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	12	16	15	16	17
Richesse équivalente IBGN	28	31	25	32	34
Richesse totale (XT 90-388)	40	45	39	43	51
GFI	5	8	8	8	8
Indice de Shannon-Weaver	3,11	3,28	3,18	3,51	3,36
Richesse taxinomique des EPT	7	20	16	16	20
état écologique	moyen	très bon	très bon	très bon	très bon

La Jouanne, au niveau de l'ancien plan d'eau, présente une très bonne qualité hydrobiologique avec un indice de 17/20. L'indice progresse d'un point vis-à-vis de l'année dernière, et reste positionné en très bonne qualité, et ceci depuis l'effacement du clapet fin 2010.

Le GFI est bon et identique depuis 2012 (trichoptère *Brachycentrus*). La richesse en taxons polluosensibles (EPT) et la richesse totale progressent en 2015:

- 20 taxons EPT en 2015, contre 16 en 2014;
- 51 taxons au total, contre 43 l'année dernière.

L'indice de diversité (H') est bon, mais l'indice d'équitabilité (J') est moyen comme en 2014. Il témoigne d'un léger déséquilibre de la structure du peuplement.

La restauration hydromorphologique du lit de la Jouanne, a permis d'améliorer la diversité des habitats du cours d'eau. Ceci a favorisé une augmentation de la richesse taxinomique et une composition plus équilibrée du peuplement macro-benthique de la Jouanne.

## 4 - La Jouanne au Gué des Barres

### ⇒ Diatomées

	Gué des Barres				
	2010	2012	2013	2014	2015
Note IBD sur 20	14.7	14.6	13,9	12.7	13.4
Note IPS sur 20	14.1	14.0	13,4	11.9	12.7
Richesse taxonomique	40	43	37	40	50
Indice de diversité spécifique (bits/ind)	3,99	3.84	3,89	4.08	4.56
état écologique	bon	bon	moyen	moyen	moyen

L'état écologique de la Jouanne en aval de l'ancien plan d'eau est jugé moyen, comme depuis 2013.

*Cocconeis euglypta*, en tête du cortège diatomique, indique des eaux eutrophes. Nous pouvons souligner ici la présence de *Planothidium delicatulum* (4.5%), taxon polluo-résistant et à connotation saumâtre. Le peuplement diatomique est varié et équilibré. Les conditions hydrologiques paraissent stables.

### ⇒ Invertébrés

	Gué des Barres				
	2010	2012	2013	2014	2015
Indice équivalent IBG (XP T 90-333)	15	17	16	17	17
Richesse équivalente IBGN	36	33	31	34	35
Richesse totale (XT 90-388)	45	45	42	45	50
GFI	6	8	8	8	8
Indice de Shannon-Weaver	3,16	3,32	3,59	3,44	3,34
Richesse taxonomique des EPT	14	15	15	17	20
état écologique	très bon	très bon	très bon	très bon	très bon

Plus d'un an après la réduction de section du lit de la Jouanne, le cours d'eau présente une très bonne qualité hydrobiologique, comme depuis le début du suivi.

Le Groupe Faunistique Indicateur est bon, et identique à celui de 2014 (Brachycentridae, GFI de 8/9). La richesse en taxons polluosensibles (EPT) et la richesse totale sont bonnes. Elles progressent vis-à-vis de 2014:

- Richesse en EPT: 17 taxons en 2014, 20 en 2015;
- Richesse totale: 45 taxons en 2014, 50 en 2015.

La structure du peuplement est toujours légèrement déséquilibrée, et les traits biologiques des invertébrés attestent d'un cours d'eau méso-eutrophe avec une majorité d'invertébrés mésosaprobies.

## IV - CONCLUSION

**Evolution des indicateurs biologiques du CTMA de la Jouanne**

	La Jouanne à Neau				Le ruisseau de Châtres à St-Christophe du Luat				La Jouanne au plan d'eau de Montsûrs				La Jouanne au Gué des Barres			
	IBG	IBD	IPR	état écologique	IBG	IBD	IPR	état écologique	IBG	IBD	IPR	état écologique	IBG	IBD	IPR	état écologique
2010																
2011																
2012																
2013																
2014				médiocre								moyen				bon
2015				moyen				moyen				moyen				moyen
	état initial															

- L'état écologique de la Jouanne à Neau progresse d'une classe de qualité en 2015, mais reste toutefois altéré. Il est qualifié de moyen, en raison d'une dégradation conjointe de l'IBD et de l'IPR. Le peuplement de macro-invertébrés benthiques est qualifié de bon, mais l'analyse faunistique témoigne d'une dégradation de la qualité de l'eau.

- L'état écologique du ruisseau de Châtres est qualifié de moyen. Seul l'IBD est qualifié de bon, mais le prélèvement réalisé au printemps a certainement favorisé la dilution d'éventuels polluants, et l'obtention d'un meilleur indice. Les peuplements piscicoles et de macro-invertébrés benthiques sont dégradés, et témoignent de l'altération du milieu. Les recharges en granulats et la diversification des habitats devraient favoriser le retour et le développement d'espèces polluo-sensibles.

- A Montsûrs, depuis le retrait des clapets et la renaturation du lit de la Jouanne, on constate une légère amélioration du peuplement macro-benthique. Celle-ci est plus marquée au niveau de l'ancien plan d'eau. Les diatomées benthiques témoignent toujours d'une légère altération de la qualité de l'eau.

Les données récoltées mettent en évidence une légère amélioration de la qualité écologique de la Jouanne, depuis la réalisation des travaux à Montsûrs. Le compartiment macro-benthique évolue le plus favorablement. Ces résultats encouragent les actions engagées par le syndicat et plus particulièrement celles consistant à la restauration hydromorphologique de la Jouanne et de ses affluents.

L'altération de la qualité de l'eau reste toutefois un facteur limitant à l'obtention du bon état écologique.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : Compte rendu d'analyses diatomiques



## ANNEXE 2 : Compte rendu d'analyses hydrobiologiques



## ANNEXE 3 : Compte rendu d'analyses piscicoles