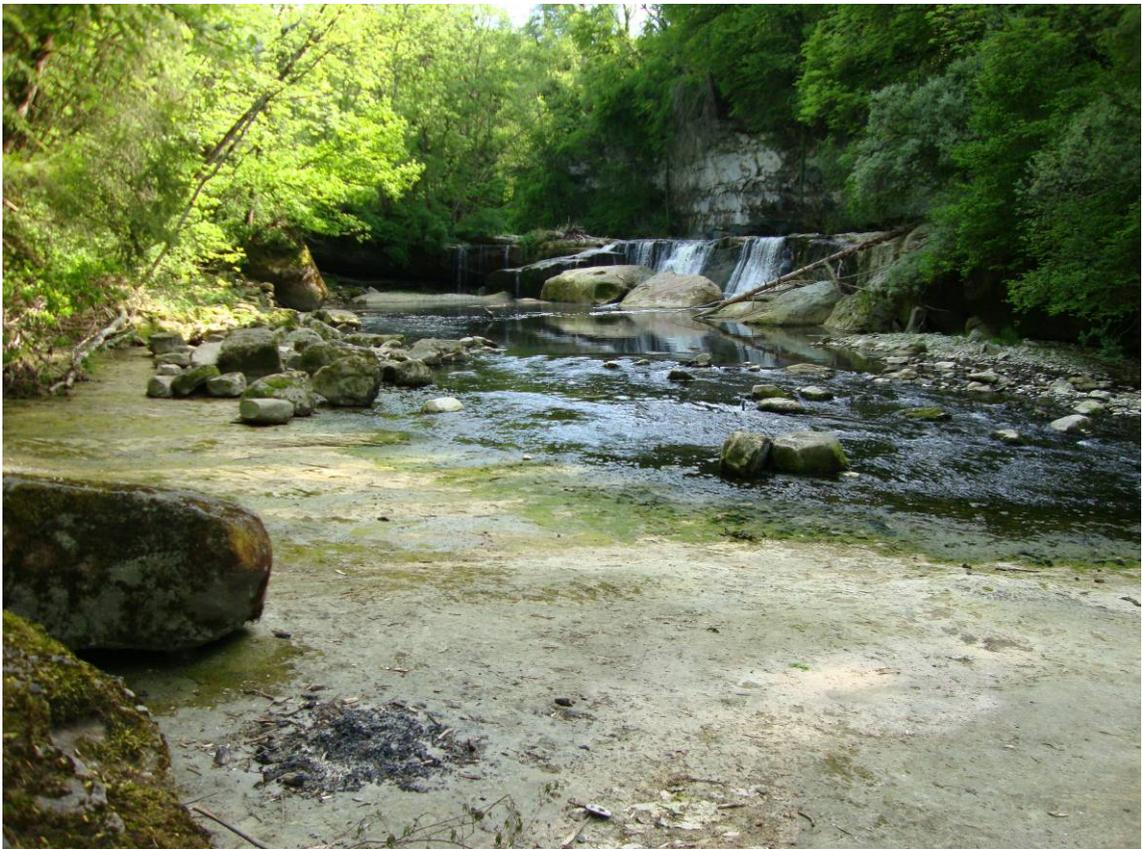




Service de l'environnement
Canton de Fribourg

ETUDE DE L'ÉTAT SANITAIRE DES COURS D'EAUX DU CANTON DE FRIBOURG

LA BROYE – CAMPAGNE 2010



ETEC Sàrl

Lausanne 39 - 1950 Sion
Tél. 027 203 40 00 / Fax 027 203 40 10
info@etec-vs.ch

mai 2011

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	1
2.	METHODOLOGIE	1
2.1.	INTERVENANTS	1
2.2.	CHOIX DES STATIONS	1
2.3.	PRELEVEMENTS ET ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES	2
2.4.	BIOLOGIE	2
3.	PRESENTATION DE LA BROYE	2
3.1.	BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE	2
3.2.	ATTEINTES CONNUES	5
3.2.1.	<i>Assainissement des eaux usées</i>	5
3.2.2.	<i>Décharges, pollutions et installations industrielles</i>	5
3.2.3.	<i>Prélèvements d'eau, modification du débit</i>	5
3.2.4.	<i>Ecomorphologie, aménagement du lit</i>	7
3.3.	ATTEINTES OBSERVEES SUR LE TERRAIN	7
4.	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX	10
4.1.	RESULTATS	10
4.2.	INTERPRETATION	10
5.	QUALITE BIOLOGIQUE	13
5.1.	COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	13
5.2.	FAUNE BENTHIQUE ECHANTILLONNEE	15
5.3.	RESULTATS LIES A L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)	16
6.	COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – EVOLUTION DE LA QUALITE DE LA BROYE DEPUIS 1981	22
6.1.	RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES (1981-2010)	22
6.2.	QUALITE BIOLOGIQUE	23
7.	RESULTATS DISPONIBLES SUR LA BROYE VAUDOISE	26
8.	PROPOSITION DE MESURES DE GESTION	27
9.	RESUME	28
	BIBLIOGRAPHIE	
	ANNEXES	

1. INTRODUCTION

Depuis 1981, le Service de l'Environnement du Canton de Fribourg (SEn) étudie l'état sanitaire des cours d'eau par bassin versant. Le canton a souhaité réactualiser ces données antérieures à partir de 2004, afin de connaître l'évolution de la qualité des cours d'eau et évaluer l'efficacité des mesures d'assainissement mises en place au cours des années.

La Broye avait déjà fait l'objet de campagnes en 1981, puis en 1992.

Le but de ces études est de dresser un bilan de la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau, de mesurer leur évolution dans l'espace (amont-aval des bassins versants), puis dans le temps et proposer si besoin des mesures correctives pour améliorer l'état des cours d'eau.

Cette démarche permet de disposer d'un outil de gestion et de contrôle de la qualité des cours d'eau.

Le présent rapport établit la synthèse des résultats d'analyses physico-chimiques et biologiques obtenus en 2010, les interprète, les confronte aux données antérieures et propose s'il y a lieu de nouvelles mesures visant à améliorer la qualité actuelle de ce cours d'eau.

2. METHODOLOGIE

2.1. Intervenants

Les différents aspects de cette étude ont été traités par les intervenants suivants :

- **mandant et coordinateur** : Service de l'Environnement du Canton de Fribourg (SEn) ;
- **prélèvements d'échantillons d'eau et analyses physico-chimiques** : SEn ;
- **étude biologique** à l'aide d'une méthode basée sur la faune benthique ; reconnaissance des stations : SEn et bureau ETEC Sàrl ; **prélèvements des échantillons, tri et détermination** : bureau ETEC Sàrl ; **interprétation** : bureau ETEC Sàrl avec l'appui du SEn ;
- **confrontation et interprétation** de l'ensemble des résultats, **rédaction** du rapport de synthèse : bureau ETEC Sàrl.

2.2. Choix des stations

Dès 1981, ces études visaient à connaître la qualité des cours d'eau sur l'ensemble du bassin versant. La méthodologie mise en place a été conservée lors des campagnes suivantes : les stations, distantes d'1 ou 2 km sur la rivière principale, sont généralement placées en amont et en aval de zones susceptibles d'être polluées et réparties en amont et en aval des affluents principaux.

Toutes les stations précédemment étudiées sur le bassin versant de la Broye (rivière principale et ses affluents) ont été conservées en 2010, exceptées les stations BRO-MIO 24 sur la Mionne et BRO 39 sur la Broye, abandonnées car la configuration de la première ne permet ni prélèvement physico-chimique ni échantillonnage IBGN (lit peu marqué avec uniquement un petit filet d'eau) et la seconde se situait en aval du rejet de la STEP et non pas en amont et faisait donc double emploi avec la station BRO 40. Deux stations ont été dès lors rajoutées, une sur le ruisseau de la Vau (MIO-VAU 24b) qui pourra être comparée à la station BRO-MIO 24 car représente aussi l'amont du réseau hydrographique et l'autre sur le Parimbot

(BRO-PAR 43). Pour des raisons de limite d'application de la méthode IBGN, la station BRO-TAT 80 (zone stagnante) a été légèrement déplacées en aval (station renommée BRO-TAT 80b).

2.3. Prélèvements et analyses physico-chimiques

Seules certaines stations sont retenues pour les analyses physico-chimiques (4 sur la Broye, 2 sur la Mionne, 2 sur le Flon, 1 sur le Grenet, et 2 sur le Tatre). Des préleveurs échantillonnent les eaux sur une durée de 24 heures. Les analyses sont effectuées sur un échantillon moyen journalier. La campagne de prélèvement a été réalisée le 20 juillet 2010. Sur une des stations, BRO 1, l'échantillonneur a eu une erreur de démarrage ; les analyses ont donc été réalisées sur un échantillon ponctuel.

Les paramètres analysés sont la température, la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension (MES), le carbone organique dissous (DOC), les formes azotées avec l'ammonium (NH₄⁺), les nitrites (NO₂⁻), les nitrates (NO₃⁻), le phosphore avec les orthophosphates (PO₄⁻⁻⁻), le phosphore total (Ptot), et les chlorures (Cl⁻).

Références pour la qualité physico-chimique des eaux : par souci d'homogénéité avec les campagnes précédentes, les résultats d'analyses ont été interprétés avec les versions antérieures de la méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau module « Chimie niveau R et C » qui avaient été jusque là utilisées (OFEFP, 2004 ; OFEV 2006). En effet, la dernière publication éditée en 2010 (Liechti, 2010) ne présente que quelques changements mineurs dans la délimitation des classes de qualité.

2.4. Biologie

La méthode proposée et retenue en 2004 pour l'analyse de la qualité biologique est celle de **l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)**. Cette méthode a été largement testée, puis validée et homologuée en France en tant que norme AFNOR (NF T90-350), en décembre 1992. Quelques adaptations ont été introduites et une nouvelle version de cette norme est sortie en mars 2004, prise en compte dans cette étude (AFNOR, 2004).

Lors des deux campagnes précédentes, la méthode utilisée était celle de l'indice biotique (Ib), mise au point par VERNEAUX ET TUFFERY (1967). Afin de ne pas perdre les informations et qualifications recueillies en 1981 et 1992 et pour qu'elles puissent toujours servir de comparatif, un système de conversion des anciens indices a été établi et analysé de façon critique afin de cerner au mieux les éventuels biais qui pourraient découler de cette démarche. La problématique est développée dans un document spécifique « Rapport méthodologique » (2005) qui sert de base méthodologique à tous les rapports d'état des bassins versants qui sont publiés à partir de 2004.

Les relevés de terrain ont consisté à effectuer les prélèvements de faune benthique conformément à la méthode IBGN, puis à décrire l'environnement et les composantes structurelles de chaque station. Les paramètres qualifiés sont similaires à ceux qui avaient été retenus dans les campagnes précédentes. En 2010, les prélèvements de faune benthique ont été réalisés en juin (les 28, 29 et 30) et juillet (5, 6 et 7).

3. PRESENTATION DE LA BROYE

3.1. Bassin versant et réseau hydrographique

Toutes les caractéristiques, données de base, profils en long, etc., sont développés dans la publication de NOËL ET FASEL (1985). Seul un résumé figure dans ce rapport.

Cette étude porte sur 5 sous-bassins appartenant au bassin versant de la Broye (n° 20-470), dont les principales caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1. Plusieurs petits torrents du versant nord-ouest des Alpes dans les Préalpes fribourgeoises s'unissent au nord de Semsales pour former la Broye (n° GEWISS 215). Celle-ci s'écoule d'abord en direction du sud-ouest, parallèlement aux Préalpes, puis après 10 km (à Tatroz) change de direction vers le nord-ouest. Après Palézieux, elle bifurque vers le nord en direction de Moudon. Là, elle oblique vers le nord-est jusqu'à son embouchure dans le lac de Morat. D'une

longueur d'environ 70 km, seuls les 30 km sur territoire fribourgeois ont été étudiés. Cependant, la Broye traverse sur ce parcours une enclave vaudoise, qui a toutefois été prise en compte (stations BRO 11, 12, 14, 34, 36 ; BRO-MIO 13, 15, 16, 17 ; BRO-GRE 35, FLO 32-33). Les sous-bassins étudiés couvrent une superficie totale d'environ 180 km².

La Broye présente une rupture de pente à la station BRO 14, avec respectivement en amont une pente moyenne de 1.44 % et 0.68 % en aval.

N° bassin versant	Km ²	Surface boisée %	Surface étanche %
20-471	48.6	19.6	1.1
20-472	29.8	22.8	1.0
20-473	40.1	16.7	1.6
20-474	10.6	31.8	0.8
20-475	40.3	21.4	1.6
20-476	53.1	33.1	1.8

Tableau 1 : Caractéristiques des sous-bassins de la Broye selon l'Atlas Hydrologique de Suisse.

Le sous-sol de tout le bassin versant de la Broye est constitué de matériaux de dépôt (alluvions et moraines). Le lit proprement dit est constitué de blocs, de gros cailloux surtout de nature calcaire. Aux stations BRO 34, 39, 40, 41 et 42, soit en amont de Châtillens et dans les gorges, des bancs de calcaires et de grès affleurent.

La Broye comporte plusieurs affluents importants (voir Figure 1) qui sont intégrés à cette étude, avec d'amont vers l'aval : le Tatreil (code GEWISS 3175), la Biorde (n° 3173), la Mionne (n° 3171), la Vau (sans code GEWISS), le Flon (n° 3168), le Maflon (n° 3169), le Grenet (n° 234) et le Parimbot (n° 249).

La Broye appartient selon ILLIES (1963) au métarhithron (torrents, ruisseaux) jusqu'à la station BRO 4, puis à l'hyporhithron (petite rivière de montagne ne dépassant pas 25 m de large). Le Maflon, le Tatreil, la Biorde, le Grenet s'intègrent au métarhithron. Le Parimbot et la Vau sont classés dans l'épirhithron (ruisselets). La Mionne appartient au crénon pour la station BRO-MIO 24b, puis à l'épirhithron dès la station BRO-MIO 23, puis au métarhithron dès la station BRO-MIO 22. Le Flon est rattaché à l'épirhithron jusqu'à la station BRO-FLO 26, puis au métarhithron.

Sur le plan piscicole, la zonation établie par HUET (1949) situe la Broye et ses affluents dans la zone à **Salmonidés dominants**, plus précisément pour la Broye dans la zone à truites jusqu'à Châtillens, puis à ombres jusqu'à Bressonnaz.

Le régime hydrologique de la Broye, du Tatreil et de la Biorde est de type nivo-pluvial préalpin jusqu'à Tatroz, avec des hautes eaux à la fin du printemps et dans une moindre mesure en novembre (pluies). Les basses eaux sont observées en janvier et en octobre. Sur le reste du linéaire de la Broye et sur les autres affluents (exceptée la Vau non répertoriée dans l'Atlas), le régime est de type pluvio-nival méridional avec un maxima marqué au printemps et dans une moindre mesure à l'automne.

En 2010, 45 stations ont été étudiées sur le bassin versant de la Broye (voir Figure 1) ; dont 11 ont fait l'objet de prélèvements physico-chimiques :

- 20 sur la Broye, dont 4 avec physico-chimie (BRO 1, 9, 38, et 42) ;
- 3 sur le Tatreil, dont 2 avec physico-chimie (BRO-TAT 80b et 82) ;
- 1 sur la Biorde, sans physico-chimie ;
- 9 sur la Mionne, dont 2 avec physico-chimie (BRO-MIO 23 et 15) ;
- 1 sur la Vau, sans physico-chimie ;

Points de prélèvements sur La Broye

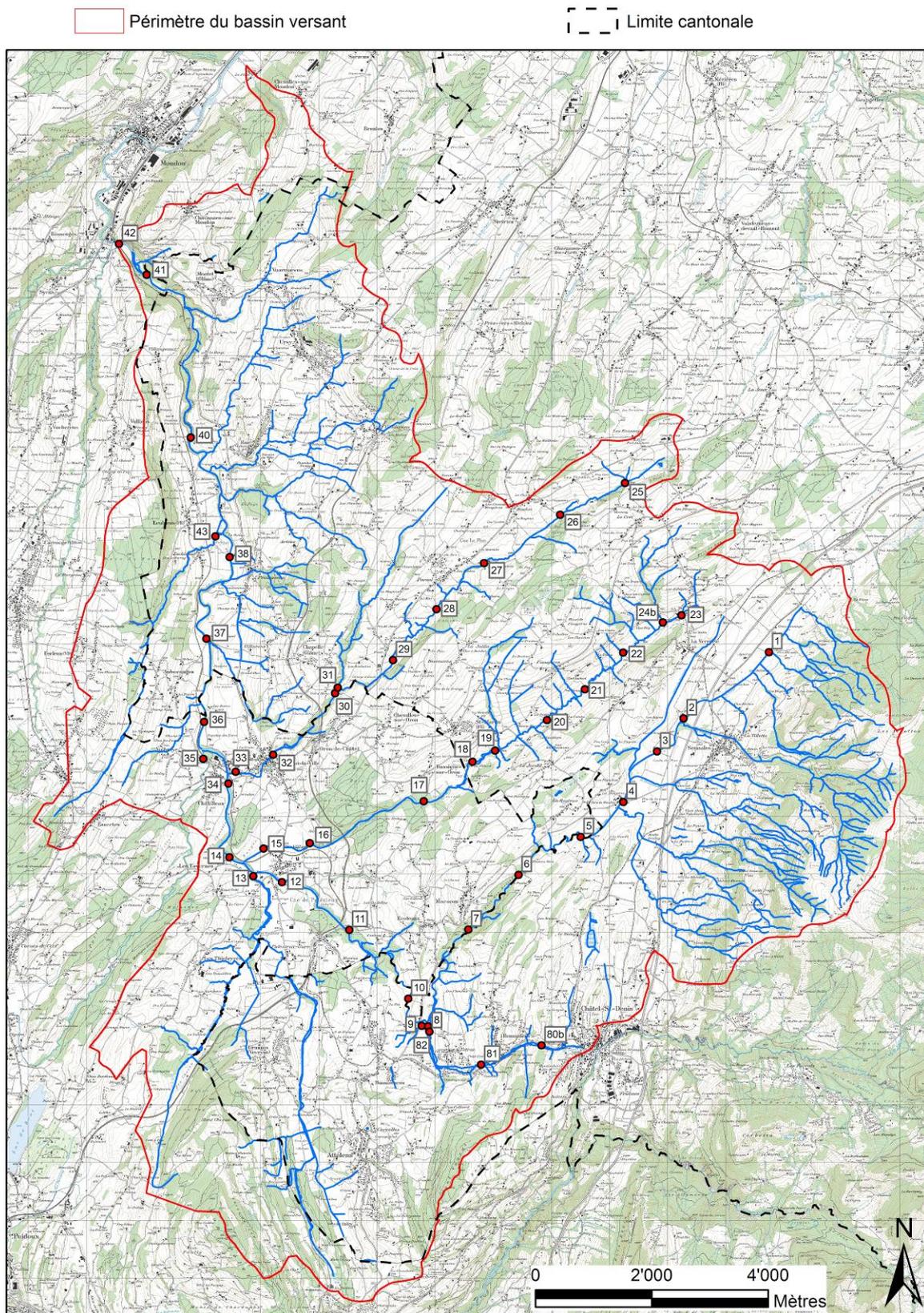


Figure 1 : Localisation des stations de prélèvement sur le bassin versant de la Broye.

- 8 sur le Flon, dont 2 avec physico-chimie (BRO-FLO 25 amont et 33) ;
- 1 sur le Maflon, sans physico-chimie ;
- 1 sur le Grenet, dont 1 avec physico-chimie (BRO-GRE 35) ;
- 1 sur le Parimbot, sans physico-chimie.

Pour faciliter la compréhension des descriptions et des interprétations, les numéros de station sont précédés du code rivière (BRO pour Broye, BRO-TAT pour le Tatrel, BRO-BIO pour la Biorde, BRO-MIO pour la Mionne, MIO-VAU pour la Vau, BRO-FLO pour le Flon, FLO-MAF pour le Maflon, BRO-GRE pour le Grenet, et BRO-PAR pour le Parimbot.

3.2. Atteintes connues

3.2.1. Assainissement des eaux usées

Le Tableau 2 dresse le bilan de l'état du raccordement au réseau d'assainissement entre 1981 et 2004.

Actuellement, la totalité des communes sont raccordées soit à la STEP de La Verna VOG située à Ecublens (FR), soit à celles de Lucens, de Vuillens, de Servion, de Savigny Pra Charbon, de Forel-Pigeon et de Vevey, dont certaines sont situées hors du périmètre d'étude (STEP de Vuillens et Lucens en aval de BRO 42, STEP de Vevey). Par contre, les rejets des autres STEP pourraient influencer la qualité des eaux des stations étudiées, à savoir d'amont en aval :

- STEP de Maraçon qui a son exutoire dans le riau des Indavis et qui peut influencer BRO 11 ;
- Les STEP de Savigny Pra Charbon et de Forel-Pigeon dans le Grenet, en amont station BRO-GRE 35 ;
- STEP de Servion dans le Parimbot, en amont de la station BRO-PAR 43 ;
- STEP La Verna VOG (STEP d'Ecublens - FR), en amont de la station BRO 40.

3.2.2. Décharges, pollutions et installations industrielles

Plusieurs atteintes observées à proximité de la Broye ou ses affluents pourraient influencer la qualité des stations suivantes :

- BRO 3 : en aval d'une ancienne décharge sauvage (ordures ménagères) ;
- BRO-TAT 82 : en aval d'une aire de stockage de matériel (bennes, remblais, zone d'entretien de machines), place non sécurisée selon norme SIA 431 du point de vue de l'écoulement de surface ;
- BRO-FLO 28 : en aval d'une décharge communale d'ordures ménagères.

Dans la Mionne, une pollution par du purin a eu lieu le 20 mars 2010.

Pour information, des déversements d'hydrocarbures (diesel) ont aussi été observés dans le Flon le 17 juillet 2010, donc après que les prélèvements aient été effectués, ce qui n'aura pas d'influence sur les résultats de ce rapport.

3.2.3. Prélèvements d'eau, modification du débit

Aucun barrage ou prise d'eau hydroélectriques n'est mentionné sur le bassin versant étudié. Par contre, des prélèvements sont autorisés pour l'irrigation. Ils n'influencent pas vraiment les débits de la Broye :

- Sur la commune d'Ecublens, prélèvement de 500 l/ms (environ 8 l/s) ;
- Sur la commune de Montet (Glâne), prélèvement de 300 l/mn (environ 5 l/s).

Communes BV Broye	Etat 1981	Etat 1992	Etat 2010	EH
Montet (Glâne)	-	STEP Lucens	STEP Lucens	42'000
Vuarmarens (Vuarmarens, Esmonts, Morlens)	-	STEP Lucens	STEP Lucens	42'000
Châtel-St-Denis	-	STEP Vevey	STEP Vevey	83'000
Chapelle (Glâne)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Auboranges	-	-	STEP La Verna VOG	21'500
Aitalens	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Bossonnens	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
La Verrerie (Le Crêt, Grattavache, Progens)	-	-	STEP La Verna VOG	21'500
Ecublens	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Granges (Veveyse)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Le Flon (Porsel, Pont, Bouloz)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Remaufens	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Rue (Rue, Promasens, Gillarens, Blessens)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
St-Martin (St-Martin, Besencens, Fiaugères)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Semsaies	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Ursy (Ursy, Vauderens, Mossel)	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Chavannes-sur-Moudon VD	-	STEP Lucens	STEP Lucens	42'000
Maracon (Maracon, La Rogivue, Ecotaux) VD	-	STEP Maracon	STEP Maracon	5'911
Les Thioleyres VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Palézieux VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Les Tavernes VD	-	-	STEP La Verna VOG	21'500
Châtillens VD	-	-	STEP La Verna VOG	21'500
Oron-la-Ville VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Oron-le-Châtel VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Chésalles-sur-Oron VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Vuibroye VD	-	STEP VOG	STEP La Verna VOG	21'500
Bussigny-sur-Oron VD	-	-	STEP La Verna VOG	21'500
Forel VD	STEP Forel	STEP Forel	STEP Forel-Pigeon	1'500
Savigny VD	STEP Savigny	STEP Savigny	STEP Savigny Pra Charbon	4'600
Servion VD	STEP Servion	STEP Servion	STEP Servion	1'125
Ferlens VD	STEP Mé-	STEP Mézières	STEP Vuillens	5'911
Vuillens VD	STEP Mé-	STEP Mézières	STEP Vuillens	5'911
Essertes VD	STEP Servion	STEP Servion	STEP Servion	1'125
33 communes = 100 %	6 communes = 18 %	28 communes = 85 %	33 communes = 100%	

Tableau 2 : Communes sises sur le bassin versant de la Broye et évolution du taux de raccordement entre 1981 et 2010.

3.2.4. Ecomorphologie, aménagement du lit

Le bassin versant de la Broye n'a pas fait l'objet de relevés selon la méthode d'analyse « Ecomorphologie niveau R » de la part du canton.

La qualité écomorphologique des stations étudiées est en grande partie naturelle. En ce qui concerne la Broye, elle est naturelle, exceptée pour les stations BRO 1 à BRO 5, BRO 41 et BRO 42 où les berges ont été corrigées (induisant des rives colonisées par une végétation atypique). La partie amont du bassin versant est principalement occupée par des forêts et des pâturages. Les stations possèdent donc un boisement riverain ou au minimum un cordon boisé. Dans la partie aval, à partir de 600 à 700 m d'altitude, les champs cultivés remplacent les pâturages ; le milieu riverain est parfois dépourvu d'arbres. Sur les 4 derniers kilomètres du secteur étudié, la Broye a creusé une gorge relativement escarpée, de 100 m de profondeur et de 30-40 m de large au fond. La Broye est assez sauvage dans certains secteurs (amont Palézieux-gare, amont et aval de Châtillens). De gros rochers viennent entraver sa course. Des zones calmes et profondes alternent avec des secteurs où le courant est plus rapide, parfois même torrentiel.

Pour les affluents :

- Le Tatrel ; hormis la station BRO-TAT 80 possédant un lit étroit avec des enrochements et des rives totalement dégagées, la rivière est naturelle sur le reste du linéaire avec des rives semi-boisées à couvertes ;
- la Biorde ; l'unique station étudiée (BRO-BIO 13) localisée juste en amont de la confluence avec la Broye est naturelle ;
- la Mionne ; mis à part quelques enrochements localisés, la rivière possède un aspect relativement naturel ; elle possède un cordon boisé de feuillus sur la majeure partie de son lit ;
- la Vau ; la station étudiée MIO-VAU 24b (en aval de Grattavache) montre des berges aménagées dans la traversée du village ;
- le Flon et le Maflon (une seule station FLO-MAF 31 située en amont de la confluence avec le Flon) sont proches du naturel, puisque seuls quelques enrochements localisés ont été relevés ;
- le Grenet ; l'unique station étudiée (BRO-GRE 35) localisée en aval de la gare de Châtillens a une morphologie naturelle là où les prélèvements IBGN ont été effectués ;
- le Parimbot (une seule station : BRO-PAR 43) est constitué par un lit étroit enroché et des rives totalement dégagées.

La morphologie des stations a été saisie dans les fiches de synthèses (voir Annexe 1).

3.3. Atteintes observées sur le terrain

Les relevés de terrain fournissent des indications sur l'état des stations.

En résumé, sur les stations étudiées :

- 31 stations (69 %) sont entièrement naturelles ; elles ne présentent aucune stabilisation ou aménagement ;
- 6 stations (13 %) montrent des stabilisations de berges à des degrés divers (enrochements ponctuels ou plus anciens, etc.) et/ou une alternance de seuils ;
- 8 stations (18 %) sur la Broye (BRO 1 à 4, 41 et 42), le Tatrel (BRO-TAT 80b) et le Parimbot (BRO-PAR 43) ont un cours très contraint (cours rectiligne, nombreux seuils dans le lit).

Station	Rivière	Morphologie	Caractéristique / type d'atteinte	Influence de STEP
1	Broye	Berges aménagées	Cordon feuillus RG, forêt de feuillus RD	-
2	Broye	Enrochements RD, érosion RG	Mince cordon de feuillus RG, arbustes RD, champs	-
3	Broye	Enrochements, seuils en gros blocs « assez naturels »	Cordons boisés, champs, flocons lessive	-
4	Broye	Enrochements, gabion, murs pierres scellées au pont	Champs RG, dépôt scierie RD, flocons lessive	-
5	Broye	Vieux enrochements	Champs, flocons lessive	-
6	Broye	Naturelle (radier stabilisant au pont)	Forêt mixte, flocons lessive	-
7	Broye	Naturelle	Forêt mixte, flocons lessive	-
8	Broye	Naturelle (quelques gros blocs anciens)	Cordon feuillus, champs RG, flocons lessive	-
80b	Tatrel	Enrochements, lit assez étroit	Prairie (bande), déchetterie Pollution par purin (affluent amont)	-
81	Tatrel	Quelques enrochements « tout venant » (matériel démolition), caisson bois	Garage RG, baraque et terrain foot RD	-
82	Tatrel	Naturelle	Forêt de feuillus RG, prairie RD	-
9	Broye	Naturelle	Forêt de feuillus RG, scierie RD, flocons lessive	-
10	Broye	Naturelle	Cordon de feuillus, prairie, DO (coule)	-
11	Broye	Naturelle	Forêt de feuillus, flocons lessive	STEP Maraçon
12	Broye	Naturelle	Prairie, chevaux RD	-
13	Biorde	Naturelle	Forêt de feuillus RG, prairie avec cordon boisé RD	-
23	Mionne	Naturelle	Prairie Pollution par du purin (20.03.2010)	-
24b	Vau	Naturelle (aménagées dans traversée village)	Bosquet RG, prairie et route RD	-
22	Mionne	Naturelle	Pâturages RG, champs RD, zone d'abreuvement de vaches, mention d'une pollution par agriculteur	-
21	Mionne	Enrochements localisés, méandres consolidés	Cordon boisé, prairie, dépôt matériel démolition sur RD	-
20	Mionne	Naturelle (localement touchées par propriétaire)	Forêt de feuillus RG, prairie RD	-
19	Mionne	Naturelle (vieux murs de pierres sèches localisés)	Pâturages RG, prairie RD, flocons lessive	-
18	Mionne	Naturelle	Prairie, flocons lessive	-
17	Mionne	Naturelle	Forêt de feuillus	-

Station	Rivière	Morphologie	Caractéristique / type d'atteinte	Influence de STEP
16	Mionne	Naturelle (gabion passerelle)	Cordon boisé, prairie	-
15	Mionne	Naturelle	Prairie	-
14	Broye	Naturelle	Moulin RG, Forêt de feuillus RD ; peu de flocons lessive	-
34	Broye	Quelques vieux seuils	Forêt de feuillus RG, maison RD	-
25	Flon	Naturelle	Forêt de feuillus	-
26	Flon	Naturelle (aval mini-dépotoir)	Cordon boisé, prairies	-
27	Flon	Naturelle	Route + habitation + cordon boisé RG, Forêt de feuillus RD Pollution affluent par diesel après IBGN	-
28	Flon	Naturelle	Forêt de feuillus RG, prairie RD, flocons lessive	-
29	Flon	Mur + rocaille RG	Habitation + jardin RG, cordon + prairie RD déversements réguliers de purin	-
31	Maflon	Naturelle	Forêt de feuillus	-
30	Flon	Naturelle	Forêt de feuillus (quelques épicéas)	-
32	Flon	Aménagements localisés, mur aval pont, remblais	Forêt de feuillus RG, Habitats sur début linéaire RD	-
33	Flon	Naturelle	Champs RG, zone industrielle RD déchets + compost	-
35	Grenet	Naturelle	Prairie RG, route + voie CFF RD	2 STEP : Forel + Savigny
36	Broye	Naturelle (incision)	Prairie	-
37	Broye	Naturelle (gabions localisé RD, talus plus raide)	Champs RD et RG, RD zone travail + stockage scierie (nombreux véhicules)	-
38	Broye	Naturelle	Cordon boisé, champs (respect zone tampon)	-
43	Parimbot	Enrochements	Champs	STEP Servion
40	Broye	Naturelle	Forêt de feuillus + falaise RG, pâturage RD ; bcp flocons lessive	STEP VOG
41	Broye	Seuils réguliers, empierrement RG	Prairie RG, forêt de feuillus RD	-
42	Broye	Empierrement	Cultures RG, verger + jardin RD	-

Tableau 3 : Observations effectuées sur les stations lors des reconnaissances et prélèvements IBGN. RG = rive gauche ; RD = rive droite ; DO = déversoir d'orage.

4. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX

4.1. Résultats

Seuls les principaux paramètres caractérisant la charge organique de l'eau ont été retenus pour l'interprétation des données biologiques (voir Annexe 1, synthèse par station). Les autres paramètres sont rapidement commentés dans les paragraphes qui suivent. Le Tableau 4 présente la plupart d'entre eux et donne leur classe de qualité selon l'OFEV (2004 ; 2006). Pour faciliter la compréhension du bassin versant et l'intégration de l'évolution spatiale, les stations apparaissent dans un ordre amont-aval, en insérant les affluents selon leur influence géographique.

Station	Rivière	DOC [mg C/l]	N-NO ₃ [mg N/l]	N-NO ₂ [mg N/l]	N-NH ₄ [mg N/l]	P-tot [mg P/l]	P-PO ₄ [mg P/l]
1	Broye	8.7	0.2	0.02	0.08	0.06	0.00
80b	Tatrel	1.2	1.2	0.01	0.02	0.05	0.03
82	Tatrel	1.5	1.4	0.00	0.03	0.02	0.01
9	Broye	2.7	0.8	< 0.006	0.03	0.02	< 0.006
23	Mionne	2.9	0.9	0.00	0.03	0.06	0.05
15	Mionne	2.3	1.5	0.01	0.02	0.05	0.03
amont 25	Flon	3.8	0.7	0.01	0.03	0.12	0.08
33	Flon	2.1	1.3	0.01	0.04	0.10	0.09
35	Grenet	3.7	1.0	0.01	0.03	0.20	0.18
38	Broye	2.8	0.9	0.01	0.03	0.02	0.00
42	Broye	3.7	5.4	0.05	0.04	0.05	0.03

Légende :

	Très bon		Moyen
	Bon		Médiocre
			Mauvais

Tableau 4 : Résultats obtenus sur le bassin versant de la Broye (20 juillet 2010) et qualité physico-chimique selon le « module chimie » de l'OFEV (2004, 2006) ; chlorures : <10 mg/l (st amont 25) ; entre 10 et 20 mg/l (st 1, 9, 15, 23, 38, 82) ; >20 mg/l (st 33, 35, 42, 80b). **Echantillon ponctuel pour BRO 1.**

4.2. Interprétation

Les analyses ont été pratiquées sur un échantillon moyen représentatif d'une situation ponctuelle et ne donnent pas une image synthétique (ou image « moyennée ») de la qualité physico-chimique des milieux.

- Température

Les prélèvements ont été effectués en été (20 juillet 2010). Les températures relevées dans les 11 stations étaient toutes supérieures à 10 °C.

- Conductivité

La conductivité dépend de la composition chimique des eaux. En tête de réseau hydrographique, elle résulte de la nature géologique du bassin versant et des apports d'eau (ruissellement des eaux de pluie, fonte des neiges et des glaciers). La conductivité augmente ensuite naturellement d'amont en aval, par enrichissement minéral et organique.

Sur la Broye, aucune tendance n'est observée d'amont vers l'aval, la conductivité varie entre 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (BRO 38) et 559 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (BRO 1). Les eaux de la Broye sont considérées comme fortement, voire excessivement minéralisées selon NISBET et VERNEAUX (1970).

La minéralisation des affluents est en moyenne légèrement supérieure à la Broye avec des eaux excessivement minéralisées. Elle varie légèrement d'un affluent à l'autre (entre 496 et 654 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

- pH

Le pH est très constant sur l'ensemble du bassin versant, légèrement alcalin (entre 7.8 et 8.4).

- Oxygène dissous

Le taux en oxygène dissous des eaux de la Broye et de ses affluents est en général proche, voire au-dessus de la saturation (entre 86% et 198%, soit 7.5 à 17 mg/l, cette dernière valeur semblant vraiment élevée, donc probablement erronée). Deux stations font exception avec 61-62% (env. 5 mg/l) : la Broye et le Flon tout en amont (respectivement BRO 1 et BRO-FLO 25), chose courante près des sources.

- Matières en suspension (MES)

Les concentrations en matières en suspension sont faibles. Le maximum est relevé sur la station de la Broye en amont (BRO 1) avec 14 mg/l.

Station	Rivière	MES [mg/l]
1	Broye	14.0
80b	Tatrel	4.0
82	Tatrel	3.0
9	Broye	3.0
23	Mionne	3.0
15	Mionne	9.0
amont 25	Flon	12.0
33	Flon	4.0
35	Grenet	3.0
38	Broye	4.0
42	Broye	3.0

Tableau 5 : Concentrations en MES obtenus sur le bassin versant de la Broye (juillet 2010).

- Chlorures

La concentration en chlorures est prise en compte pour apprécier la toxicité des nitrites (voir paragraphe plus bas). Les chlorures sont inférieurs à 10 mg/l sur une seule station (le Flon, BRO-FLO 25). Pour les autres stations, ils se situent entre 10 et 20 mg/l (st 1, 9, 15, 23, 38, 82), voire supérieurs à 20 mg/l (st 33, 35, 42, 80b). La concentration en chlorures est souvent liée à des effluents de STEP ; plusieurs STEP se rejettent dans les cours d'eau étudiés et influence notamment les stations BRO-GRE 35 et BRO 42.

- Carbone Organique Dissous (DOC)

Le DOC se classe en bonne, voire très bonne qualité sur toutes les stations (Tableau 4), excepté sur la station amont de la Broye (BRO 1) avec 8.7 mg/l, valeur très supérieure aux exigences de l'OEaux (objectif max. de 4 mg/l). Cette station à courant lent dans un milieu forestier, proche de la source, présente une forte accumulation de litière. L'origine de cette charge organique semble donc naturelle (absence d'autres éléments) ; mais des pollutions agricoles diffuses ne sont pas à exclure d'emblée. Rappelons que l'analyse a été effectuée sur un échantillon ponctuel et non pas sur un échantillon moyen prélevé sur 24h.

Formes azotées (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-)

- **NH_4^+** (ammonium)
Au regard des classes établies dans le module chimie de l'OFEV (avec température des eaux supérieure à 10 °C), ce paramètre apparaît toujours en bonne, voire très bonne qualité (voir Tableau 4).

- **NO_2^-** (nitrites)

Les nitrites sont la forme intermédiaire de l'oxydation des NH_4^+ en NO_3^- .

L'EAWAG (1991) détermine pour les eaux courantes des valeurs limites en nitrites en tenant compte de la concentration en chlorures (Cl^-), car la toxicité des nitrites diminue en présence de chlorures. Le module chimie propose donc d'adapter les classes de qualité en fonction de la teneur en chlorures :

- pour $\text{Cl}^- < 10 \text{ mg/l}$, classement décalé d'une classe vers le haut (moins bonne qualité, car toxicité un peu plus élevée) ;
- pour Cl^- entre 10-20 mg/l ou Cl^- non connu, application des classes telles que proposées ;
- pour $\text{Cl}^- > 20 \text{ mg/l}$, classement décalé d'une classe vers le bas (meilleure qualité, toxicité plus faible en présence de Cl^-).

Suivant la concentration en chlorures (voir paragraphe spécifique), le module chimie propose un objectif de qualité de 0.02 à 0.10 mg/l N- NO_2^- . Comme pour l'ammonium, l'ensemble des stations est en bonne, voire très bonne qualité puisque leurs concentrations sont inférieures au seuil de détection.

- **NO_3^-** (nitrates)

Les nitrates sont la forme finale de l'oxydation de l'ammoniac. Toutes les stations (voir Tableau 4) montrent des concentrations nettement inférieures à l'objectif fixé par l'OEaux (5.6 mg N/l) ; leur qualité est systématiquement considérée comme bonne à très bonne. Bien que toujours en bonne qualité, la station BRO 42 présente une concentration plus élevée, très proche du seuil fixé par l'OEaux (5.4 mg N/l).

- Phosphore (PO_4^{3-} , Ptot)

- **PO_4^{3-}** (orthophosphates)

Les concentrations varient fortement sur l'ensemble du bassin versant. 7 stations sont en bonne ou très bonne qualité, mais les 4 autres (BRO-MIO 23, BRO-GRE 35, BRO-FLO 25 et BRO-FLO 33) montrent un dépassement des objectifs et se classent en qualité moyenne ou mauvaise (voir Tableau 4). Le déversement de diesel du 17.07.2010 dans le Flon sur un affluent en amont de BRO-FLO 27 (3 jours avant les analyses) ne peut être la cause de la mauvaise qualité enregistré sur BRO-FLO 33, puisque la station tout en amont (BRO-FLO 25) présente aussi un dépassement. Le Grenet BRO-GRE 35 peut subir l'influence du rejet des STEP de Forel-Pigeon et Savigny Pra Charbon. La Mionne (BRO-MIO 23) se localise dans un secteur agricole où des pollutions chroniques sont suspectées (sur BRO-MIO 22 d'après une communication orale, confirmée par la suite avec une pollution par du purin le 20.03.2010, tout en amont).

- **Ptot** (phosphore total)

Le phosphore total quantifie à la fois le phosphore d'origine anthropique (orthophosphates) et celui d'origine naturelle lié aux particules minérales. Contrairement aux orthophosphates, le phosphore particulaire n'est pas directement assimilable par les végétaux.

Les stations se classe d'une mauvaise (BRO-GRE 35), médiocre (amont BRO-FLO 25), moyenne (BRO-FLO 33) à très bonne qualité (voir Tableau 4). Le Ptot est toujours en lien avec les orthophosphates.

Conclusion

Pour la majorité des stations, les relevés physico-chimiques effectués en 2010 sur la Broye et ses affluents démontrent une très bonne ou bonne qualité des eaux pour la plupart des paramètres analysés. Des dépassements supérieurs à l'objectif de bonne qualité fixé par l'OEaux sont observés pour le DOC sur BRO 1, à priori d'origine naturelle, pour les orthophosphates et le phosphore total sur les stations BRO-MIO 23, BRO-GRE 35, BRO-FLO 25 et BRO-FLO 33 dont l'origine est soit liée aux rejets de STEP (BRO-GRE 35), soit due à la pollution agricole diffuse.

5. QUALITE BIOLOGIQUE

5.1. Composantes de l'environnement

Station	Rivière	Nombre substrats	Substrat dominant	État des substrats	Algues filament.	Végétation
1	Broye	6	Cailloux et galets	MO, léger colmatage	-	Bryophytes (rares)
2	Broye	6	Cailloux et galets	MO, fonds colmatés	-	Bryophytes (rares, en décomposition)
3	Broye	6	Blocs - Cailloux et galets	MO, fonds colmatés	-	Bryophytes (rares)
4	Broye	6	Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
5	Broye	6	Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
6	Broye	6	Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
7	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
8	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	Léger colmatage	-	Bryophytes exondées
80b	Tatrel	6	Blocs - Cailloux et galets	-	oui (amas en coussin)	Bryophytes
81	Tatrel	6	Cailloux et galets	Fonds colmatés	oui	Bryophytes
82	Tatrel	7	Blocs - Cailloux et galets	Léger colmatage	oui	Bryophytes (rares, surtout exondées)
9	Broye	9	Blocs - Cailloux et galets	Léger colmatage	oui	Bryophytes
10	Broye	5	Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
11	Broye	6	Blocs	-	oui	Bryophytes
12	Broye	6	Blocs	-	rares	Bryophytes
13	Biorde	6	Blocs	Léger colmatage	-	Bryophytes
23	Mionne	6	Graviers	Léger colmatage	rares	Bryophytes (rares)
24b	Vau	5	Cailloux et galets - Graviers	-	-	-
22	Mionne	6	Cailloux et galets - Graviers	Pellicule MES	rares	Bryophytes
21	Mionne	6	Cailloux et galets	Pellicule MES	rares	Bryophytes
20	Mionne	6	Blocs - Cailloux et galets	-	oui	Bryophytes
19	Mionne	6	Blocs - Cailloux et galets	-	oui	Bryophytes (rares)
18	Mionne	6	Blocs - Cailloux et galets	Dépôts de tuf et pellicule MES	rares	Bryophytes
17	Mionne	7	Cailloux et galets	-	oui	Bryophytes
16	Mionne	5	Blocs - Cailloux et galets	-	rares	Bryophytes (rares, surtout exondées)
15	Mionne	6	Blocs - Cailloux et galets	-	-	Bryophytes

Station	Rivière	Nombre substrats	Substrat dominant	État des substrats	Algues filament.	Végétation
14	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	-	-	Bryophytes
34	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	Léger colmatage	oui	Bryophytes
25	Flon	5	Cailloux et galets	MO (dessus)	-	Champignons
26	Flon	6	Cailloux et galets - graviers	-	-	Bryophytes (rares)
27	Flon	6	Cailloux et galets	Léger colmatage, dépôt tuf	rares	Bryophytes
28	Flon	6	Cailloux et galets	Léger colmatage, dépôt tuf	oui	Bryophytes
29	Flon	6	Cailloux et galets	Léger colmatage, dépôt tuf, MO	oui	Bryophytes
31	Maflon	5	Cailloux et galets	Dépôt tuf, fonds ensablés	-	Bryophytes (rares)
30	Flon	6	Cailloux et galets	Léger colmatage, dépôt tuf	oui	Bryophytes
32	Flon	6	Cailloux et galets	Dépôt tuf	oui	Bryophytes (rares)
33	Flon	6	Blocs - Cailloux et galets	Fonds colmatés et ensablés	oui	Bryophytes
35	Grenet	6	Blocs - Cailloux et galets	Fonds colmatés et ensablés	oui	Bryophytes
36	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	Colmatage et ensablement légers	oui mais rares	Bryophytes
37	Broye	5	Blocs - Cailloux et galets	Léger ensablement	rares	Bryophytes
38	Broye	5	Cailloux et galets	Léger ensablement	rares	Bryophytes
43	Parimbot	6	Blocs - Cailloux et galets	Ensablement	abondantes	Bryophytes
40	Broye	5	Blocs	-	oui	Bryophytes
41	Broye	5	Blocs	Colmatage et ensablement légers	oui	Bryophytes (abondantes)
42	Broye	5	Blocs	Léger colmatage	abondantes	Bryophytes

Tableau 6 : Principales caractéristiques des stations du bassin versant de la Broye (2010).
MES = matière en suspension ; MO = matière organique.

Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés en 2010, en juin (les 28, 29 et 30) et juillet (5, 6 et 7). La diversité des substrats (voir Tableau 6) varie entre 5 et 6 classes, le nombre de substrats théoriques étant de 9 classes selon la méthode IBGN, voire 10 avec les algues. La diversité peut être considérée comme moyenne à bonne. Les substrats dominants sont les cailloux, galets et les blocs. Des graviers sont aussi observés dans la majorité des stations.

Les substrats étaient souvent légèrement colmatés, parfois à un degré plus fort pour certaines stations sur la Broye (BRO 2 et 3), la station du Maflon (FLO-MAF 31), le Flon (BRO-FLO 31, 32 et 33), et la station du Grenet (BRO-GRE 35). Des ensablements légers ont aussi été observés, parfois plus importants (FLO-MAF 31, station BRO-FLO 33, BRO-GRE 35 et BRO-PAR 43). Une pellicule de MES, sous forme de film gris, était présente sur BRO-MIO 22 et 21. Des dépôts de matières organiques ont aussi été relevés sur la Broye aux stations BRO 1, 2, 3 et sur le Flon aux stations BRO-FLO 25 et 29.

Des bryophytes sont présentes dans la plupart des stations, souvent en abondance appréciable. Des algues filamenteuses se développent dans une grande partie des stations. Elles sont absentes tout en amont de la Broye (partie en amont du Tatrel), de la Biorde, de quelques stations de la Mionne et du Flon (en amont), ainsi que du Maflon.

5.2. Faune benthique échantillonnée

La liste faunistique figure en Annexe 2.

• Composition faunistique du peuplement benthique

La composition taxonomique varie d'une station à l'autre, en fonction des conditions du milieu. Si certains groupes se retrouvent fréquemment et en abondance, d'autres sont sporadiques.

Notons que seules deux familles de plécoptères sont présentes sur le bassin versant : les Leuctridae et les Nemouridae.

Taxons peu fréquents et le plus souvent peu abondants, voire rares

Un grand nombre de taxons (31, soit un peu plus de 50%) ne sont présents que dans quelques stations (1 à 15). Parmi eux, quasi 68 % (soit 1/3 des taxons composant le peuplement benthique) montrent une abondance très faible (≤ 5 ind.) : Hydroptilidae, Leptoceridae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Mesoveliidae, Veliidae, Curculionidae, Gyrinidae, Haliplidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Diptères Y, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Tipulidae, Calopterygidae, Asellidae, Ancyliidae, Planorbidae, Erpobdellidae.

Taxons bien représentés, mais distribués dans moins de 50 % des stations

Helodidae, Athericidae, Sphaeriidae, Planariidae et Nematelminthes sont présents en plus grand nombre.

Taxons ubiquistes, distribués dans la plupart des stations et bien représentés en nombre d'individus

Leuctridae, Hydropsychidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Psychomyiidae, Rhyacophilidae, Baetidae, Caenidae, Ephemeridae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Dytiscidae, Elmidae, Hydraenidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Empididae, Limoniidae, Psychodidae, Simuliidae, Gammaridae, Oligochaeta sont présents en nombre important sur la plupart des stations échantillonnées. La plupart de ces familles ou groupes s'adaptent bien aux variations des paramètres biotiques et abiotiques du milieu. Leurs exigences sont souvent moins élevées vis-à-vis de la qualité du milieu, ce qui explique leur large répartition et leur abondance souvent supérieure.

Les proliférations sont rares. Toutefois, sur les stations BRO-GRE 35, BRO-MIO 15, et BRO-PAR 43, les populations de Chironomidae présentent une abondance de plus de 1'000 individus et dépassent même les 2'200 individus pour la station la plus en aval de la Broye (BRO 42). Sur BRO-BIO 13 et BRO-MIO 23, ce sont les Simuliidae qui montrent plus de 2'300, respectivement 1'000 individus. Les Gammaridae dépassent les 1'200 individus sur la station BRO-MIO 17, respectivement plus de 3'000 sur la station BRO-TAT 80b).

Taxons présents uniquement sur les stations amont

Les Odontoceridae, Psychomyiidae, Ephemeridae, bien présents sur la partie amont du bassin versant, disparaissent complètement dans les stations les plus en aval (dès BRO 40). Les Heptageniidae ne sont représentées que par 1, voire maximum 2 individus dès la station BRO 36.

Taxons présents uniquement sur la Broye

Quelques taxons se rencontrent uniquement sur la Broye et ne sont pas présents dans les affluents. Il s'agit notamment des Philopotamidae (1 seul individu BRO 14), Gerridae, Gyrinidae, Dolichopodidae (1 seul individu BRO 2), Stratiomyidae (1 seul individu BRO 4), Tabanidae (1 seul individu BRO 1), Planorbidae (1 seul individu BRO 9), Erpobdellidae (1 seul individu BRO 41), Glossiphoniidae.

Taxons présents uniquement sur les affluents

A l'inverse, quelques taxons, plus rares, ne sont rencontrés que sur certains affluents (ou en densité nettement plus élevée), du fait de conditions abiotiques et biotiques différentes de celles rencontrées sur la Broye. Il s'agit des Hydroptilidae, Leptoceridae (1 seul individu sur BRO-GRE 35), Polycentropidae (2 individus sur BRO-FLO 25), Ancyliidae (1 seul individu sur BRO-MIO 15) et Hydrobiidae.

5.3. Résultats liés à l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

Le Tableau 7 et les figures suivantes présentent les résultats qui découlent de la méthode IBGN.

• Abondance totale

Le nombre total d'individus (voir Tableau 7) varie entre 633 (BRO 8) et 4'435 (BRO-TAT 80b). L'abondance moyenne est d'environ 1'920 individus (soit 4'806 ind/m²). L'abondance moyenne est moins élevée sur la Broye en regard des affluents (plus de 1'660 individus, contre près de 2'150 pour le réseau hydrographique secondaire).

Le graphique en Figure 2 montre que l'abondance varie fortement d'une station à l'autre :

- Sur la Broye, aucune tendance générale ne peut être dégagée ; l'abondance varie sur certaines stations d'un peuplement modéré en nombre d'individus à élevé. Cependant, les abondances modérées sont relevées uniquement en amont (avec la plus faible abondance rencontrée sur le bassin versant sur BRO 8) alors que le plus grand nombre d'individus est observé sur la station la plus en aval (BRO 42) ;
- Le Tatreil présente dans la station la plus en amont (BRO-TAT 80b) l'abondance la plus élevée observée sur tout le bassin versant. Les deux autres stations présentent une abondance bien représentée ;
- Sur la seule station de la Biorde étudiée, l'abondance correspond à un peuplement élevé ;
- Sur toutes les stations de la Mionne, le Maflon, le Grenet, l'abondance est assez élevée avec cependant deux stations sur la Mionne dont l'abondance est élevée ;
- Sur la Vau, l'abondance de la station étudiée est modérée ;
- Sur le Parimbot, l'abondance correspond à un peuplement élevé.

Station	Rivière	Abondance (4/10 m ²)	Abondance (au m ²)	Diversité taxonomique	GI	Note IBGN	Qualité selon norme
1	Broye	1540	3850	28	7	14	Satisfaisante
2	Broye	746	1865	28	7	14	Satisfaisante
3	Broye	1394	3485	23	7	13	Satisfaisante
4	Broye	1634	4085	28	8	15	Satisfaisante
5	Broye	1817	4543	27	7	14	Satisfaisante
6	Broye	1660	4150	27	8	15	Satisfaisante
7	Broye	921	2303	26	8	15	Satisfaisante
8	Broye	633	1583	24	7	13	Satisfaisante
80b	Tatrel	4435	11088	16	7	11	Moyenne
81	Tatrel	1177	2943	21	7	13	Satisfaisante
82	Tatrel	1220	3050	22	7	13	Satisfaisante
9	Broye	1632	4080	27	8	15	Satisfaisante
10	Broye	1305	3263	26	7	14	Satisfaisante
11	Broye	1164	2910	25	8	15	Satisfaisante
12	Broye	1207	3018	26	7	14	Satisfaisante
13	Biorde	3311	8278	30	8	16	Satisfaisante
23	Mionne	1963	4908	19	7	12	Moyenne
24b	Vau	759	1898	24	8	14	Satisfaisante
22	Mionne	1762	4405	26	7	14	Satisfaisante
21	Mionne	2801	7003	24	8	14	Satisfaisante
20	Mionne	2239	5598	21	7	13	Satisfaisante
19	Mionne	2112	5280	22	8	14	Satisfaisante
18	Mionne	2515	6288	25	7	14	Satisfaisante
17	Mionne	3543	8858	21	8	14	Satisfaisante
16	Mionne	996	2490	23	8	14	Satisfaisante
15	Mionne	2574	6435	27	8	15	Satisfaisante
14	Broye	1878	4695	31	8	16	Satisfaisante
34	Broye	1615	4038	25	8	15	Satisfaisante
25	Flon	1725	4313	21	8	14	Satisfaisante
26	Flon	1311	3278	22	8	14	Satisfaisante
27	Flon	1820	4550	26	8	15	Satisfaisante
28	Flon	1552	3880	26	8	15	Satisfaisante
29	Flon	2866	7165	21	8	14	Satisfaisante
31	Mafion	1947	4868	26	8	15	Satisfaisante
30	Flon	1847	4618	29	7	15	Satisfaisante
32	Flon	2086	5215	26	8	15	Satisfaisante
33	Flon	1584	3960	23	7	13	Satisfaisante
35	Grenet	2378	5945	29	7	15	Satisfaisante
36	Broye	1190	2975	26	8	15	Satisfaisante
37	Broye	2131	5328	27	8	15	Satisfaisante
38	Broye	2392	5980	28	7	14	Satisfaisante
43	Parimbot	3484	8710	23	4	10	Moyenne
40	Broye	1669	4173	26	7	14	Satisfaisante
41	Broye	2111	5278	26	7	14	Satisfaisante
42	Broye	4093	10233	24	7	13	Satisfaisante

Légende : IBGN  Bon (≥ 17)  Moyen (12-9)  Mauvais (≤ 4)
 Satisfaisant (16-13)  Médiocre (8-5)

Tableau 7 : Résultats obtenus avec l'IBGN sur le bassin versant de la Broye (juin-juillet 2010).
GI : Groupe Indicateur.

Broye - Résultats 2010

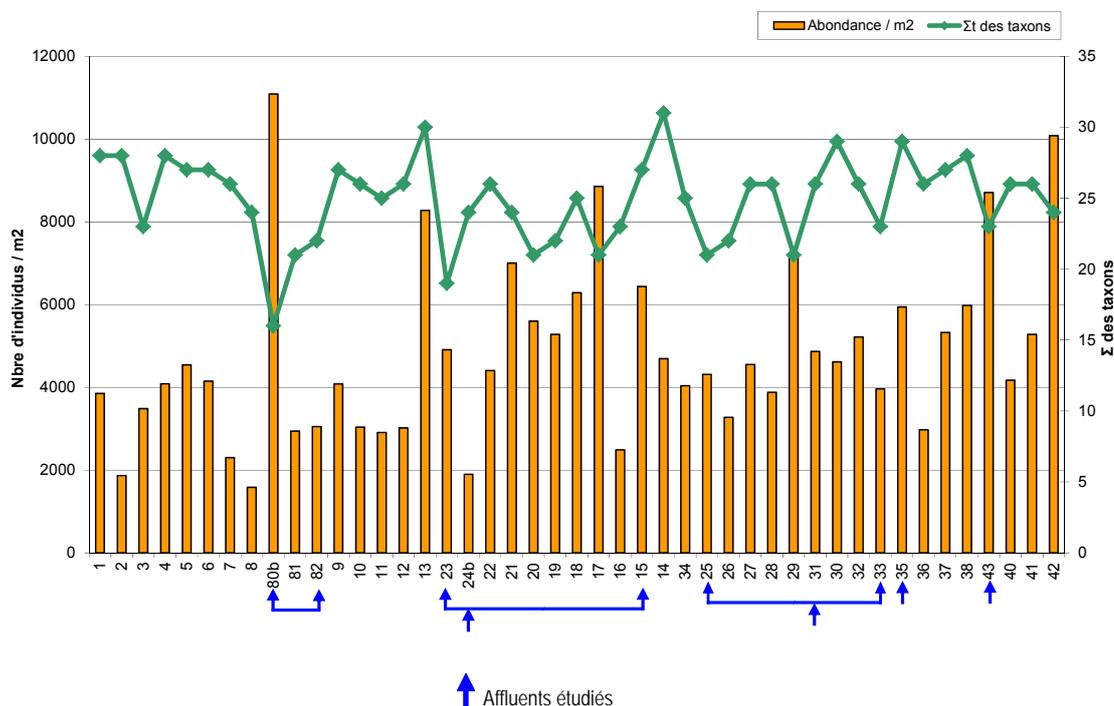


Figure 2 : Abondance (individus/m²) et diversité taxonomique (bassin versant de la Broye).

- **Abondance (nombre d'individus) par taxon**

Les taxons les plus abondants (nombre total d'individus recensés dans le bassin versant) sont par ordre d'importance :

- Les Chironomidae qui comptent plus de 23'500 individus ;
- les Gammaridae, avec plus de 12'750 individus ;
- les Baetidae, avec plus de 10'350 individus ;
- les Simuliidae, avec près de 8'450 individus ;
- les Oligochètes, avec plus de 7'300 individus ;
- les Ephemerellidae, proches des 6'550 individus ;
- les Elmidae, proches des 5'750 individus ;
- les Leuctridae, avec un peu plus de 2'400 individus ;
- les Leptophlebiidae, avec près de 2'000 individus
- les Hydracariens, avec un peu moins de 1'350 individus ;

Les autres taxons ne dépassent pas le millier. Ces chiffres se rapprochent de ce qui a été comptabilisé sur le bassin versant de la Haute Sarine et de la Sionge (étude menée respectivement en 2009 et 2008, la Haute Sarine et la Sionge appartenant au bassin versant n° 20-270 de la Haute Gruyère). Ils sont par contre nettement supérieurs à ce qui a été observé sur le bassin versant de la Singine (2010, bassin versant n° 20-300, 20-310 et 20-320), de la Veveyse (2009 ; bassin versant n° 50-362 et 50-363), la Serbache et la Jogne (études menées en 2008, respectivement 2007, bassin versant n° 20-270 de la Haute Gruyère) ou sur la Basse Sarine, où au maximum six taxons totalisaient plus d'un millier d'individus.

- **Diversité taxonomique (nombre de taxons) d'après la méthode utilisée (IBGN)**

Un total de 59 taxons (familles pour la plupart) a été recensé dans le sous bassin versant de la Broye, sachant que la diversité est plus élevée sur la Broye (55 taxons recensés dans la Broye contre 51 sur les affluents). La diversité taxonomique des stations (voir Tableau 7 et Figure 2) varie entre 16 taxons (BRO-TAT 80b) et 31 (BRO 14). La diversité moyenne est très bonne car proche de 25 taxons sur l'ensemble du bassin versant. Certaines stations montrent une diversité plus basse :

- Sur la Broye, BRO 3, 8, 42 ;
- Sur les affluents, BRO-TAT 80b, BRO-TAT 81, BRO-TAT 82, BRO-MIO 23, MIO-VAU 24b, BRO-MIO 21, BRO-MIO 20, BRO-MIO 19, BRO-MIO 17, BRO-MIO 16, BRO-FLO 25, BRO-FLO 26, BRO-FLO 29, BRO-FLO 33, BRO-PAR 43.

- **Groupe indicateur (GI)**

La définition du groupe indicateur est donnée dans le rapport méthodologique général.

Il se situe entre 4 et 8 (la note maximale de 9 n'étant jamais atteinte), le GI 8 étant atteint sur 23 des 45 stations étudiées. Le GI de 4 est quant à lui trouvé sur une seule station (BRO-PAR 43). Les résultats sont comparables à ceux obtenus sur le bassin versant de la Haute Sarine et la Veveyse en 2009, la Jogne et la Serbache en 2008 (GI compris entre 7 et 9).

De manière générale, la Broye présente une proportion légèrement inférieure de taxons appartenant à un GI supérieur que les affluents (GI moyen de 7.4 pour la Broye et GI moyen de 7.6 pour les affluents).

- **Note IBGN**

Les notes IBGN (voir Tableau 7) obtenues sur le bassin versant de la Broye (rappelons que la note maximale est de 20) se répartissent comme suit (voir Figure 3) :

- 42 stations obtiennent une « qualité satisfaisante » (93%) ;
- 3 stations possèdent une « qualité moyenne » (7%) ; elles concernent toutes un affluent.

Aucune note ne se situe en catégories « bonne, médiocre ou mauvaise ».

La note moyenne calculée pour l'ensemble du bassin est de 14 (légèrement supérieure à 14 pour la Broye, mais juste inférieure sur les affluents) ; la qualité biologique globale du bassin versant se situe donc en catégorie « satisfaisante ».

- **Conclusion**

Les sous-bassins versant de la Broye montrent une qualité globale « satisfaisante ». Une large majorité des stations (42/45) se classent dans cette catégorie ; les trois autres sont en qualité « moyenne ». La confrontation de ce bilan avec les résultats physico-chimiques, les composantes de l'environnement et la morphologie des stations amènent les commentaires suivants :

- Les résultats physico-chimiques (qui ne portent que sur les paramètres classiques de la pollution des eaux) indiquent une qualité des eaux bonne à très bonne sur la plupart des stations, sauf pour certains paramètres (DOC sur BRO 1 sans doute d'origine naturelle, et orthophosphates sur la Mionne, le Flon et le Grenet). Toutefois, mis à part sur la station BRO-MIO 23 où la qualité biologique moyenne peut s'expliquer au travers des orthophosphates (pollution par du purin le 20.03.2010), les autres stations (BRO-FLO 25, BRO-FLO 33 et BRO-GRE 35) conservent une qualité biologique satisfaisante malgré la présence d'orthophosphates. Aucune indication ne permet de mettre en lien la pollution par du diesel en amont de BRO-FLO 27 et la présence d'orthophosphates, car ceux-ci sont également présents sur la station la plus en amont (BRO-FLO 25). Les résultats physico-chimiques et biologiques ne semblent donc pas être rigoureusement corrélés.

- La qualité biologique de la Broye est « satisfaisante » pour toutes les stations étudiées. La Broye sur la majorité de son linéaire (excepté stations BRO 1 à 5, 41 et 42) possède une morphologie naturelle avec un espace suffisant pour maintenir une certaine dynamique naturelle et une bonne structuration du lit de la rivière. La diversité de la Broye est très bonne et plus élevée que sur les affluents avec un maximum de 31 taxons sur la station BRO 14. Elle présente toutefois des taxons plutôt ubiquistes et les taxons les plus sensibles à la qualité du milieu sont absents (Perlidae, Perlodidae, Chloroperlidae et même Taeniopterygidae). Plusieurs explications peuvent être trouvées, soit liées à la typologie (conditions d'écoulement et de température moins favorables à ces espèces), soit dues aux problèmes de pollution chronique ou diffuse (flocons de mousse observés sur plusieurs stations, environnement agricole générant des charges organiques, léger colmatage et ensablement des stations).
- La présence de plusieurs décharges (amont stations BRO 3 et BRO-FLO 28), ainsi que d'une aire de stockage (bennes, remblais, entretien de machines, place non sécurisée du point de vue des écoulements de surface) en amont de la station BRO-TAT 82 ne semblent pas influencer la qualité biologique des stations aval, toutes classées en « satisfaisante ».
- Pour les affluents, la plupart de stations sont en qualité « satisfaisante ». Elles présentent toutes un état quasi naturel mis à part quelques aménagements et enrochements localisés.
- La pollution par le déversement à priori régulier de purin dans Flon ne semblent pas influencer la qualité des stations qui sont toutes satisfaisantes (mis à part la station la plus en amont BRO-MIO 23 qui a subi une pollution par du purin le 20.03.2010) ;
- Trois stations, BRO-TAT 80b, BRO-MIO 23, BRO-PAR 43 présentent une qualité « moyenne ». Pour les deux premières, la variété taxonomique est faible en comparaison des autres stations étudiées et les taxa les plus sensibles sont absents. Ces stations, localisées le plus en amont du Tarel et de la Mionne, présentaient un débit très faible qui pourrait expliquer cette note IBGN moyenne ; sur le Tarel, une pollution par du purin a toutefois été signalée le 30.04.2011 sur un affluent amont, pollution qui pourrait être chronique, ce qui expliquerait la qualité moyenne de la station. Pour le Parimbot BRO-PAR 43, le GI est de seulement 4 (valeur la plus basse observée sur tout le bassin versant) ; en l'absence d'analyses physico-chimiques, il est difficile d'attribuer cette moins bonne qualité à la présence de rejets de STEP (Servion) ou aux conditions de la station qui montre un ensablement des substrats. Des problèmes de dysfonctionnement ont toutefois été observés sur cette STEP le 10.05.2009 (communication du SEN).

- **Résultats par stations**

Les résultats pour chaque station sont détaillés dans les fiches de synthèses (voir Annexe 1, 45 fiches). Outre les éléments obtenus en 2010, les fiches comportent les résultats antérieurs acquis en 1981 et 1992, permettant ainsi une comparaison et une analyse de l'évolution de la qualité (voir chapitre suivant).

Campagne 2010 - La Broye

Qualité biologique selon IBGN

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

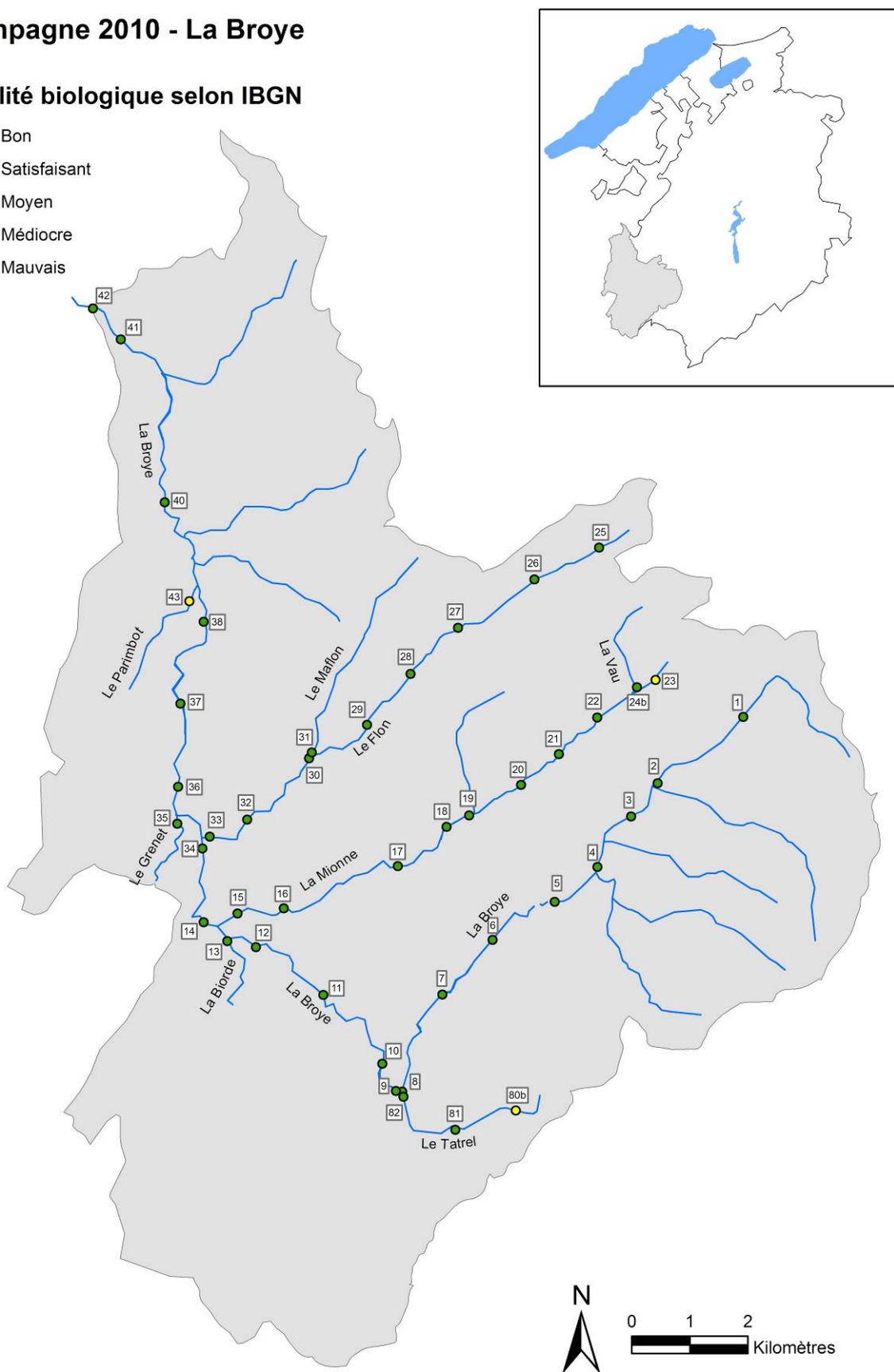


Figure 3 : Bassin versant de la Broye, qualification des stations avec les notes IBGN (2010).

6. COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – EVOLUTION DE LA QUALITE DE LA BROYE DEPUIS 1981

6.1. Résultats physico-chimiques (1981-2010)

Les résultats physico-chimiques des principaux paramètres sont synthétisés dans le Tableau 8. Ils permettent de voir l'évolution de la qualité des eaux au cours des 3 dernières décennies. Soulignons que les résultats concernent un prélèvement sur 24 h (à l'exception de la station BRO 1 en 2010 qui a fait uniquement l'objet d'un seul prélèvement) représentatif d'une situation ponctuelle. Il ne s'agit pas d'un suivi en continu sur lequel pourraient être effectuées des moyennes et études statistiques.

		P-PO ₄ [mg P/l]	P-tot [mg P/l]	N-NO ₃ [mg N/l]	N-NO ₂ [mg N/l]	N-NH ₄ [mg N/l]	DOC [mg C/l]	MES [mg/l]
1	1981	< 0.02	0.03	1.4	< 0.01	0.03	4.3	2.8
	1992	0.03	0.03	0.2	0.02	0.06	7.1	3.0
	2010	0.00	0.06	0.2	0.02	0.08	8.7	14.0
9	1981	0.13	0.21	1.4	< 0.01	0.02	4.8	1.8
	1992	0.14	0.17	1.2	0.04	0.02	3.4	0.0
	2010	< 0.006	0.02	0.8	< 0.006	0.03	2.7	3.0
15	1981	0.21	0.35	1.8	< 0.01	0.02	2.3	0.8
	1992	0.19	0.21	2.0	0.04	0.01	3.1	0.0
	2010	0.03	0.05	1.5	0.01	0.02	2.3	9.0
23	2010	0.05	0.06	0.9	0.00	0.03	2.9	3.0
24	1981	0.68	1.90	1.6	0.06	0.08	4.3	24.4
	1992	1.20	1.35	2.0	0.28	0.95	4.8	0.0
amont 25	2010	0.08	0.12	0.7	0.01	0.03	3.8	12.0
25	1981	0.02	0.28	1.4	0.02	0.05	7.5	8.0
	1992	0.04	0.04	0.2	0.02	0.05	6.9	5.0
33	1981	0.66	0.75	2.0	0.10	0.03	2.8	5.2
	1992	0.18	0.20	2.5	0.02	0.12	3.0	0.0
	2010	0.09	0.10	1.3	0.01	0.04	2.1	4.0
35	1981	0.52	1.47	2.0	0.10	0.05	3.5	9.2
	1992	0.13	0.14	2.6	0.02	0.04	3.4	0.0
	2010	0.18	0.20	1.0	0.01	0.03	3.7	3.0
38	1981	0.27	0.55	1.6	0.01	0.02	2.5	1.8
	1992	0.12	0.12	2.0	0.02	0.06	3.3	4.0
	2010	0.00	0.02	0.9	0.01	0.03	2.8	4.0
42	1981	0.22	0.30	1.8	< 0.01	0.02	3.8	3.0
	1992	0.11	0.11	3.3	0.04	0.09	4.1	0.0
	2010	0.03	0.05	5.4	0.05	0.04	3.7	3.0
80	1981	8.14	13.16	0.05	< 0.02	41.70	131.0	66.4
	1992	0.81	1.20	0.9	0.12	4.50	5.5	5.0
	2010	0.03	0.05	1.2	0.01	0.02	1.2	4.0
82	1981	2.73	4.07	0.7	0.10	0.24	4.7	2.8
	1992	0.50	0.51	1.8	0.04	0.10	3.9	1.0
	2010	0.01	0.02	1.4	0.00	0.03	1.5	3.0

Classes d'interprétation
selon « module chimie »
de l'OFEV



Très bon
Bon



Moyen
Médiocre
Mauvais

Tableau 8 : Résultats physico-chimiques des principaux paramètres étudiés entre 1981 et 2010 (avec Température de l'eau > 10°C sauf pour la station 80) ; chlorures < 10 mg/l en 1981 (st 1, 9, 25, 82), en 1992 (st 1, 25), en 2010 (st amont 25); entre 10 et 20 mg/l en 1981 (st 15, 24, 33, 35, 38, 42, 80), en 1992 (st 9, 15, 24, 33, 38, 42, 80, 82), et en 2010 (st 1, 9, 15, 23, 38, 82) ; >20 mg/l en 1992 (st 35), et en 2010 (st 33, 35, 42, 80).

En 1981, sur 11 stations prélevées plusieurs présentent des concentrations dépassant les objectifs de qualité, en particulier la station amont du Tatrel (station BRO-TAT 80b) qui a vraisemblablement subi une pollution extrêmement sévère, sans doute par du purin au vue des concentrations trouvées (DOC de 131 mg/l, NH₄ de presque 42 mg N/l et PO₄ de 8 mg P/l !!!). Les autres stations montrant des atteintes à la qualité des eaux sont le Flon (BRO-FLO 33), le Grenet (BRO-GRE 35) et le Tatrel (BRO-TAT 82) pour le les nitrites (classé en mauvaise qualité), la Broye (BRO 1 et BRO 9), le Flon (BRO-FLO 24 et BRO-FLO 25) et le Tatrel (BRO-TAT 82) en qualité moyenne, voire médiocre, pour le DOC et parfois les nitrites. Du point de vue du phosphore (orthophosphates et Ptot), presque toutes les stations étudiées, ont des concentrations élevées, les classant en mauvaise qualité (sauf BRO 1). Cette mauvaise qualité était liée à des rejets d'eaux usées et/ou des pollutions agricoles. Des développements de bactéries ont d'ailleurs été observés en 1981 sur la Flon.

En 1992, même si 77% des communes sont assainies contre 13 % en 1981, la situation ne s'améliore que très légèrement. Les teneurs en carbone organique et en phosphore (orthophosphates et Ptot) sont encore critiques pour la plupart des stations (qualité moyenne à médiocre pour 6 stations concernant le DOC, et mauvaise pour toutes les stations concernant le phosphore, excepté la station BRO 1). Il en est de même pour les nitrites, avec une dégradation de la qualité pour les stations BRO 1, BRO-MIO 24b, BRO-FLO 25, BRO-TAT 80b et BRO-TAT 82. Les concentrations restent encore trop élevées par rapport aux objectifs de qualité. Seules les stations BRO-FLO 33, BRO-GRE 35 s'améliorent.

En 2010, il ne reste qu'une commune non raccordée. Les résultats montrent une amélioration pour certains des paramètres (qualité bonne à très bonne), notamment le DOC (excepté BRO 1 qui passe en qualité mauvaise) et les nitrites (qualité bonne à très bonne). Concernant les orthophosphates et le Ptot, une diminution des concentrations est observée sur la Broye, la Mionne pour la station BRO-MIO 15 et le Tatrel (qualité bonne à très bonne en 2010 contre médiocre à mauvaise en 1992). Sur le Flon et le Grenet, les concentrations sont toujours problématiques et toujours supérieures à l'objectif légal.

6.2. Qualité biologique

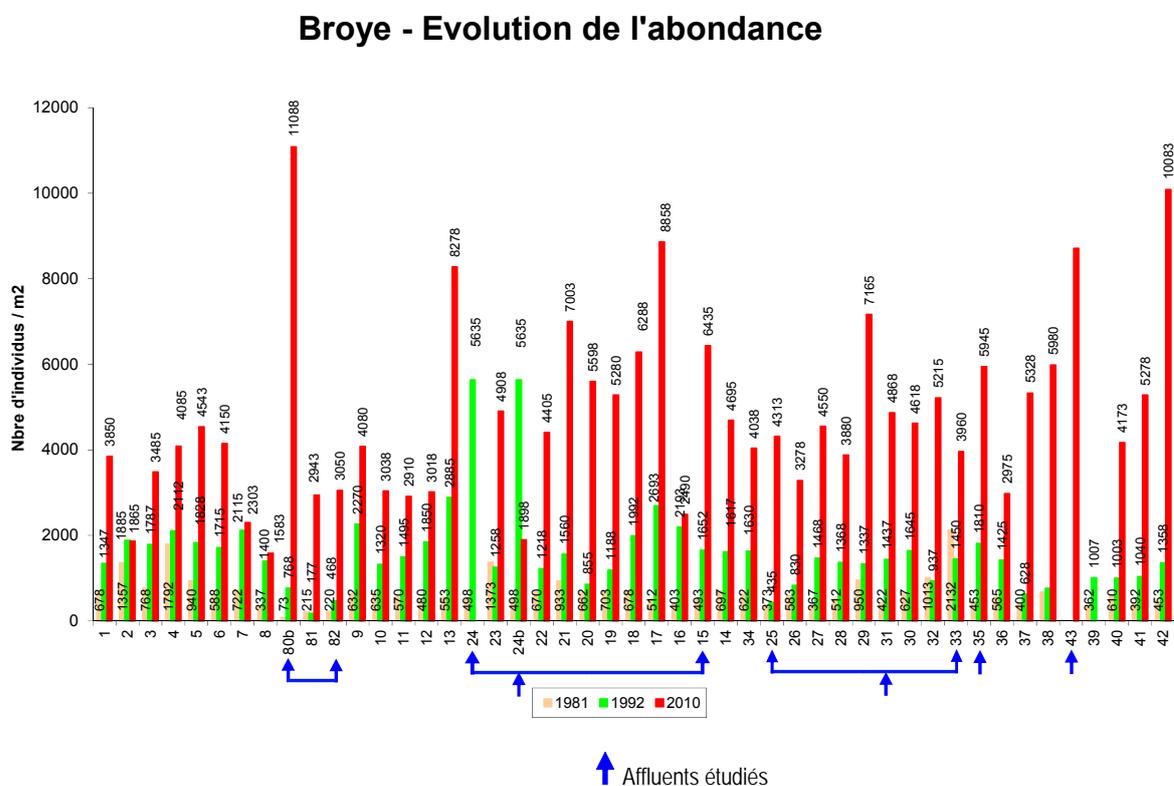


Figure 4 : Comparaison de l'abondance des campagnes menées sur le bassin versant de la Broye.

L'abondance moyenne (voir Figure 4) relevée en 1981 (656 individus/m²) a augmenté en 1992 (1'619 individus/m²), puis en 2010 où elle atteint 4'811 individus/m². L'étude méthodologique comparative menée sur l'Arbogne (3 stations sur lesquelles ont été effectués l'Ib et l'IBGN) a mis en évidence qu'avec l'IBGN, l'abondance est 2 à 4 fois supérieure à l'Ib (voir rapport spécifique « Approche et méthodologie générale »). Ceci explique en partie l'augmentation observée entre 1981 et 2010, mais d'autres facteurs interviennent, puisque l'augmentation moyenne montre un rapport de 3 entre 1992 et 2010 mais de 7 entre 1981 et 2010. Les abondances trouvées lors de la campagne de 1981 s'avèrent très basses. Les augmentations observées ne peuvent être expliquées sans une analyse plus poussée du peuplement et des méthodes de récolte.

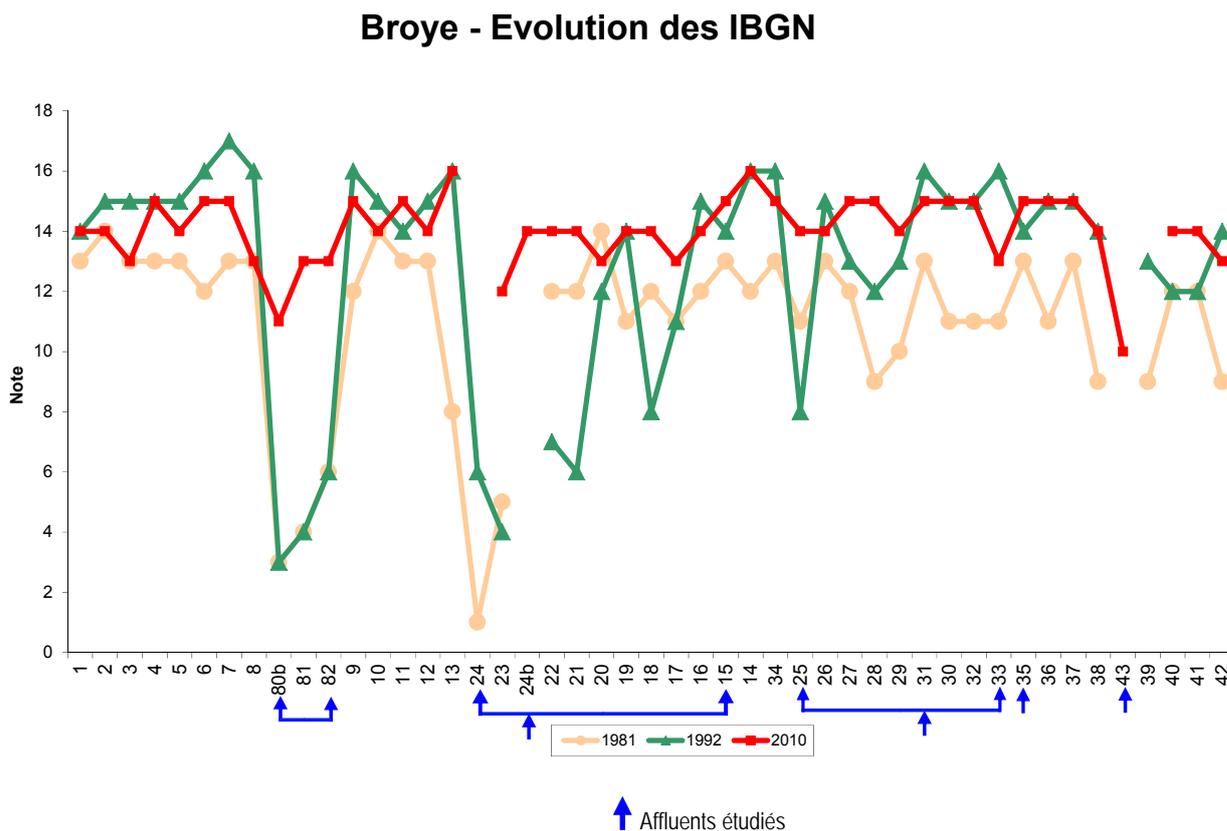


Figure 5 : Comparaison des indices (Ib en 1981 et 1992), et conversion en notes IBGN obtenues lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Broye en 2010.

Les notes biologiques obtenues lors des deux premières campagnes (voir Figure 5 et Tableau 9) s'améliorent globalement (en moyenne 12.7 contre 11.2), mais montrent tout de même des baisses de la qualité biologique sur la Mionne en amont et le Flon (station amont).

La campagne 2010 indique quant à elle à nouveau une augmentation globale des notes par rapport à 1992 (moyenne IBGN de 14.1).

Entre 1981 et 2010, la Broye et ses affluents ont accru leur note IBGN avec un gain avoisinant les 3 points (calcul basé sur la note moyenne, avec environ + 2 pour la Broye et + 4 pour les affluents). Les stations situées sur le Tatreil (BRO-TAT 80b et 81), de qualité mauvaise en 1981, montrent l'amélioration la plus notable (respectivement + 8 et + 9 points).

La qualité écomorphologique de la Broye et de ses affluents n'ayant pas foncièrement évolué, le facteur pouvant expliquer cette hausse globale est imputable à l'amélioration de la qualité des eaux qui est visible entre 1981 et 2010 (excepté Flon et Grenet) par raccordement de pratiquement toutes les communes aux STEP (une seule commune non raccordée), ce qui n'était pas encore le cas en 1992.

Cours d'eau	Stations	Ib-1981	IB-1992	Stations	IBGN-1981	IBGN-1992	IBGN-2010
Broye	1	9	14	1	13	14	14
	2	8.5	15	2	14	15	14
	3	9.5	15	3	13	15	13
	4	8.5	15	4	13	15	15
	5	9	15	5	13	15	14
	6	8.5	16	6	12	16	15
	7	9	17	7	13	17	15
	8	8	16	8	13	16	13
Tatrel	80b	4	3	80b	3	3	11
	81	4.5	4	81	4	4	13
	82	4	6	82	6	6	13
Broye	9	9	16	9	12	16	15
	10	8	15	10	14	15	14
	11	9	14	11	13	14	15
	12	8	15	12	13	15	14
Biorde	13	7.5	16	13	8	16	16
Mionne	24	3	6	24	1	6	-
	23	4.5	4	23	5	4	12
Vau	24b	-	-	24b	-	-	14
Mionne	22	8	7	22	12	7	14
	21	8	6	21	12	6	14
	20	9	12	20	14	12	13
	19	7.5	14	19	11	14	14
	18	8.5	8	18	12	8	14
	17	8.5	11	17	11	11	14
	16	9.5	15	16	12	15	14
	15	8.5	14	15	13	14	15
Broye	14	8.5	16	14	12	16	16
	34	8.5	16	34	13	16	15
Flon	25	8	8	25	11	8	14
	26	8	15	26	13	15	14
	27	7.5	13	27	12	13	15
	28	6.5	12	28	9	12	15
	29	6.5	13	29	10	13	14
Maflon	31	7.5	16	31	13	16	15
Flon	30	8	15	30	11	15	15
	32	7.5	15	32	11	15	15
	33	7	16	33	11	16	13
Grenet	35	8.5	14	35	13	14	15
Broye	36	8	15	36	11	15	15
	37	8	15	37	13	15	15
	38	7	14	38	9	14	14
Parimbot	43	-	-	43	-	-	10
Broye	39	6.5	13	39	9	13	-
	40	7	12	40	12	12	14
	41	8.5	12	41	12	12	14
	42	7	14	42	9	14	13

Légende :	Ib	 	Bon (9.5-10)	IBGN	 	Bon (≥ 17)
		 	Satisfaisant (8-9.4)		 	Satisfaisant (16-13)
		 	Moyen (6.5-7.9)		 	Moyen (12-9)
		 	Médiocre (5-6.4)		 	Médiocre (8-5)
		 	Mauvais (<5)		 	Mauvais (≤ 4)

Tableau 9 : Synthèse des indices (Ib en 1981 et 1992) et conversion en notes IBGN obtenues lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Broye en 2010.

Dans le détail, plusieurs remarques peuvent être formulées :

- malgré leur qualité « moyenne », les stations BRO-TAT 80b et BRO-MIO 23 en 2010 se sont fortement améliorées depuis 1981 et 1992 où elles se situaient en qualité « médiocre » ou « mauvaise » ;
- la qualité « médiocre » à « mauvaise » du Tatrel (stations BRO-TAT 81 et 82), de la Mionne (excepté BRO-MIO 23), du Flon, ainsi que les stations aval de la Broye (dès BRO 36) observées en 1981 et 1992 s'est fortement améliorée en 2010 ; elle est à présent satisfaisante.

7. RESULTATS DISPONIBLES SUR LA BROYE VAUDOISE

Les dernières campagnes de terrain effectuées sur la Broye vaudoise entre Palézieux gare et Payerne par le Service des Eaux Sols et Assainissement (SESA) du canton de Vaud date de janvier et avril 2007 (voir Tableau 10). Les stations vaudoises étudiées par le canton de Fribourg (BRO 11 et 42) sont donc aussi intégrées dans leur suivi des eaux de surface. Les résultats IBGN sont proches de ceux obtenus en 2007, avec une légère amélioration en 2010 pour la station 42 (note IBGN augmentée d'un point, ce qui passe la station en qualité « satisfaisante » au lieu de « moyenne »).

En ce qui concerne les stations plus en aval de Moudon (VD), les trois stations étudiées par le SESA présentent en avril 2007 des notes IBGN de 10 ou 12, ce qui indique une qualité « moyenne », alors qu'en janvier elle était plus élevée (« satisfaisante » pour les premières stations, ou au contraire « médiocre » pour la dernière). Une baisse de la note IBGN, en particulier par rapport aux stations amont, s'explique en grande partie par un changement de la morphologie de la Broye. En effet, la rivière en aval de Moudon (VD) a été canalisée dans le cadre des corrections des eaux du Jura (XIXe et début du XXe siècle), suite aux nombreuses inondations.

Stations FR	Stations VD	Rivière	Note IBGN VD Janvier 2007 (qualité selon norme)	Note IBGN VD Avril 2007 (qualité selon norme)	Note IBGN FR Juillet 2010 (qualité selon norme)
11	C050	Broye	15	15	15
34	-	Broye	-	-	15
-	C100	Broye	17	14	-
36	-	Broye	-	-	15
42	C150	Broye	9	12	13
-	C200	Broye	15	12	-
-	C300	Broye	14	12	-
-	C350	Broye	8	10	-

Tableau 10 : Comparaison des résultats obtenus par les cantons de Fribourg et Vaud..

8. PROPOSITION DE MESURES DE GESTION

Les principales mesures qui pourraient être mises en place pour améliorer la qualité des stations sont :

- Identifier l'origine des orthophosphates sur le Flon, le Grenet, et la Mionne ;
- Connaître la provenance des flocons de mousse observés sur plusieurs stations de la Broye et de ses affluents (autres que les rejets de STEP), pour cerner les éventuels problèmes de pollution diffuse ou chronique ;
- Suivi de la qualité des stations touchées par des pollutions, par exemple sur la Mionne celle du 20 mars 2010 par du purin (qui se marque uniquement sur la station amont BRO-MIO 23), ou dans le Flon (en amont de BRO-FLO 27) celle du 17 juillet 2010 par du diesel (postérieurs aux analyses biologiques) pour mieux appréhender leur qualité sur le long terme ;
- Surveillance des activités agricoles et des pollutions diffuses (et chroniques), puisqu'une pollution a été signalée en 2011 en amont du Tatrel (BRO-TAT 80b) ;
- Mesures de renaturation sur les stations souffrant de corrections plus sévères (en particulier sur le Tatrel et le Parimbot).

9. RESUME

Depuis 1981 (avec déjà quelques observations en 1979), le Service de l'Environnement du Canton de Fribourg (SEn) étudie l'état sanitaire des cours d'eau par bassin versant. **La Broye** déjà suivie en 1981, puis en 1992, a fait l'objet d'une nouvelle campagne en **2010**. Le but de ces études est de dresser un bilan de la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau, de mesurer leur évolution dans l'espace (amont-aval des bassins versants) et dans le temps, puis de proposer des mesures correctives pour améliorer l'état des cours d'eau.

Stations et mode de prélèvement physico-chimiques ont été conservés. Par contre, la méthode biologique initialement utilisée en 1981 et 1992 (indice biotique, Ib), a été modifiée en préférant utiliser **l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)**, nouvelle méthode largement testée, validée et homologuée, plus fiable et représentative du milieu. Un système de conversion des anciens indices a été établi et analysé de façon critique (voir rapport spécifique « Approche et méthodologie générale », 2005) dans le but de ne pas perdre les informations acquises.

Les résultats physico-chimiques et leur comparaison dans le temps indiquent que la qualité des eaux montrait de fortes dégradations de la qualité des eaux en 1981 et 1992 (DOC, nitrites, ammonium, orthophosphates et Ptot). Cette dernière s'est bien améliorée en 2010. Actuellement, les seuls dépassements observés concernent le Flon et le Grenet, pour lesquelles les concentrations en orthophosphates et Ptot sont toujours problématiques car restent toujours supérieures à l'objectif légal (qualité moyenne à médiocre).

La comparaison des indices biologiques obtenus lors des trois campagnes montre que les résultats s'améliorent en 1992, puis 2010. La qualité du bassin versant est considérée comme globalement « satisfaisante ». Si des contaminations par des rejets d'eaux usées et des pollutions notamment par du purin (Tatrel amont) étaient suspectées lors des campagnes précédentes, quelques pollutions subsistent encore en 2010 (pollution du 20 mars 2010 dans la Mionne par du purin, déversement d'hydrocarbures dans le Flon le 17 juillet 2010). Les trois stations des affluents de la Broye de moins bonne qualité (BRO-TAT 80b, BRO-MIO 23 et BRO-PAR 43) en classe « moyenne », sont soit pour les deux premières localisées trop en amont sur le réseau hydrographique (donc en limite de méthode car débit très faible, peut-être temporaire), soit pour le Parimbot souffre d'une dégradation de la qualité des eaux (présence de rejets de STEP qui le 10.05.2009 présentait des problèmes de dysfonctionnement) ou des conditions environnementales (ensablement des substrats).

Même si la qualité globale apparaît satisfaisante, des suivis doivent être mis en place pour connaître l'évolution de la qualité biologique et la réponse du milieu aux anthropisations. Des mesures de gestion et d'amélioration peuvent être mises en place (contrôle des mesures d'assainissement, des rejets éventuels, renaturation des stations qui subissent des corrections).

Sion, mai 2011

Document établi par Régine Bernard et Nathalie Menétrey

BIBLIOGRAPHIE

- EAWAG, 1991. L'azote dans l'air et l'eau. *Nouvelles de l'EAWAG n° 30. Dübendorf.*
- AFNOR, 2004. Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique global normalisé (I.B.G.N.). *NF T90-350. Paris.*
- ETEC, 1999. Etude statistique des données hydrobiologiques du Canton du Valais. *Service de la Protection de l'Environnement de l'Etat du Valais.*
- ETEC, 2005. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Rapport méthodologique. *Service de l'Environnement du canton de Fribourg.*
- HUET M., 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles dans les eaux courantes *Schweiz. Z. Hydrol. 11, 332-351.*
- ILLIES J. et BOTOSANEANU L., 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Ver. Limnol. 12, 1-57.*
- Liechti P., 2010. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Analyses physico-chimiques, nutriments. L'environnement pratique n°1005. Office fédéral de l'environnement, Berne. 44 p.
- NISBET M. et VERNEAUX J., 1970. Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et proposition en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. *Ann limno t. 6, fasc. 2, p. 161-190*
- NOEL F. et FASEL D., 1985. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. - Vol 74 1/2/3 p. 1-332.*
- OFEFP, 1998. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, système modulaire gradué. *Informations concernant la protection des eaux n°26, 43 p.*
- OFEFP, 1998. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Ecomorphologie R (région). *Informations concernant la protection des eaux n°27, 49 p.*
- OFEFP, 2004. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Module chimie - Analyses physico-chimiques niveau R et C. Projet. *Informations concernant la protection des eaux.*
- OFEV, 2006. Modifications du module « Chimie – Analyses physico-chimiques » Niveaux R & C. Classement selon les décisions du groupe d'experts (7.11.2006).

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : **Fiches par station** - synthèse de la qualité 2010 et évolution depuis 1981.

Annexe 2 : **Synthèse des listes faunistiques** des macro-invertébrés benthiques selon IBGN

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 1	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Pra Riondet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Phanérogames - Algues	Bryophytes (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Cordon feuillus RG, forêt feuillus RD
	Aménagements	Berges aménagées	Berges et lits aménagés	Berges aménagées
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	4.3	7.1	8.7
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.4	0.2	0.2
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.03	0.06	0.08
	P-tot [mg P/l]	0.03	0.03	0.06
	MES [mg/l]	2.8	3.0	14.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	678	1347	3850
	Diversité taxonomique	21	28	28
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	9	8.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	14	
		Concentration en DOC dépassant le seuil légal. Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique très bonne et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	DOC en qualité médiocre. Légère augmentation de la diversité taxonomique et abondance en augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	DOC en classe mauvaise. Qualité biologique et diversité similaire à 1992. Augmentation de l'abondance. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 2	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Clos Broillet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Phanérogames - Algues	Bryophytes (rares, en décomposition)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Mince cordon de feuillus RG, arbustes RD, champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Enrochements, érosion RG
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1357	1885	1865
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	26	29	28
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8.5	9.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	14	15	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique très bonne et abondance modérée. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique bonne pour l'Ib et satisfaisante pour l' IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Note Ib surestimée.	Qualité biologique stable avec une diversité taxonomique toujours très bonne et une abondance similaire. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 3	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Outre Broye	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage	Cordons boisés, champs
	Aménagements	Rivière naturelle	Berges aménagées	Enrochements, seuils en gros blocs (assez naturels)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
MES [mg/l]	-	-	-	
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	768	1787	3485
	Diversité taxonomique	24	29	23
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	9.5	9	13
<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	15		
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique bonne pour l'Ib et satisfaisante selon IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance faible. Note Ib surestimée.	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Légère diminution de la qualité biologique et de la diversité taxonomique. Abondance nettement plus élevée. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 4	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Scierie La Rougeve	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes-Algues- Bact.-Champi	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage	Champs RG, dépôt scierie RD (parking, machine)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Enrochements, gabion, murs pierres scellées au pont
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1792	2112	4085
Diversité taxonomique	21	31	28	
Taxon indicateur / n° GI	7	7	Odontoceridae / 8	
Note obtenue	8.5	9	15	
<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	15		
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance modérée. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique légèrement supérieure. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique similaire à 1992 avec diversité taxonomique en baisse et abondance doublée. GI plus élevé.

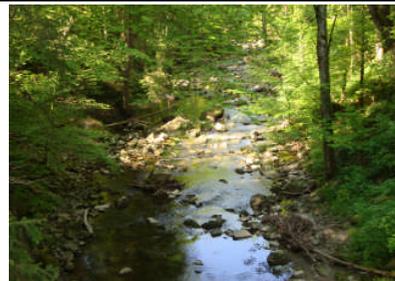
Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 5	N° GEWISS : 215
Nom de la station	La Rogivue	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes-Algues-Bact.-Champi	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Champs
	Aménagements	Rivière naturelle	Berges aménagées	Vieux enrochements
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	940	1828	4543
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	23	32	27
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	9	8.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	15	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique en légère augmentation du point de vue de l'IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Légère diminution de la qualité biologique et de la diversité taxonomique. Abondance nettement plus élevée. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 6	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Le Pontet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	588	1715	4150
	Diversité taxonomique	18	31	27
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Odontoceridae / 8
Note obtenue	8.5	9.5	15	
Note calculée (IBGN)	12	16		
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Diversité taxonomique assez bonne et abondance faible. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN. Diversité taxonomique, abondance et GI en augmentation. Note Ib surestimée.	Qualité biologique et diversité taxonomique stable. Abondance doublée. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

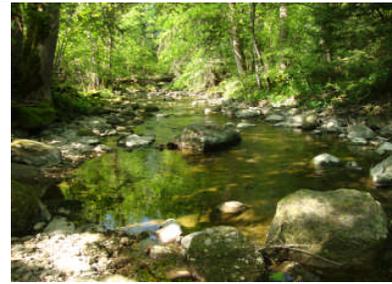
Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 7	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Maracon	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	722	2115	2303
	Diversité taxonomique	20	35	26
Note obtenue	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	9	9	15
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	17	
Interprétation et évolution de la station		Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité satisfaisante pour l'Ib et bonne selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation.	Légère diminution de la qualité biologique et de la diversité taxonomique. Abondance stable. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 8	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Franex (Scierie)	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	-	Bryophytes exondées
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Cordon feuillus, champs RG
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (quelques anciens blocs)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	337	1400	1583
	Diversité taxonomique	17	29	24
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	9.5	13
Interprétation et évolution de la station	<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	16	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité bonne pour l'Ib et satisfaisante selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Note Ib surestimée.	Diminution de la qualité biologique et de la diversité taxonomique. Abondance stable. GI en diminution. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Tatrel	N° BV : 20-470
Station :	BRO-TAT 80b	N° GEWISS : 3175
Nom de la station	Châtel Saint Denis	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Prairie (bande)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Enrochement, lit étroit
	Influence amont			Pollution en 2011 (chronique ?) par du purin (affluent amont)
	DOC [mg C/l]	131.0	5.5	1.2
	N-NO ₃ [mg N/l]	0.05	0.90	1.20
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	41.70	4.50	0.02
	P-tot [mg P/l]	13.16	1.20	0.05
	MES [mg/l]	66.4	5.0	4.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	73	768	11088
	Diversité taxonomique	4	6	16
	Taxon indicateur / n° GI	2	2	Leuctridae / 7
	Note obtenue	4	3.5	11
	Note calculée (IBGN)	3	3	

Interprétation et évolution de la station

Concentration en DOC, ammonium et Ptot dépassant fortement le seuil légal (pollution au purin ?). Diversité taxonomique et abondance extrêmement faibles. Mauvaise qualité pour l'lb et IBGN. Bonne correspondance entre les deux méthodes.

Mauvaise qualité des eaux (ammonium et Ptot). Qualité biologique similaire à 1981. Diversité taxonomique et abondance en légère augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.

Forte amélioration de la qualité des eaux pour l'ensemble des paramètres. Nette amélioration de la qualité biologique considérée comme moyenne, avec une diversité taxonomique moyenne (la plus basse observée sur le bassin versant). GI plus élevé, mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu. Prolifération de Gammaridae

Rivière :	Tatrel	N° BV : 20-470
Station :	BRO-TAT 81	N° GEWISS : 3175
Nom de la station	Tatroz	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Garage RG, baraque + terrain foot RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Quelques enrochements (tout venant), caisson bois
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	215	177	2943
	Diversité taxonomique	8	7	21
Taxon indicateur / n° GI	2	2	Leuctridae / 7	
Note obtenue	4.5	4.5	13	
Note calculée (IBGN)	4	4		
Interprétation et évolution de la station		Mauvaise qualité biologique pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance faibles. GI extrêmement bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique similaire à 1981. Diversité taxonomique et abondance en diminution. GI toujours extrêmement bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Nette amélioration de la qualité biologique avec augmentation de la diversité et de l'abondance. GI plus élevé mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Tatrel	N° BV : 20-470
Station :	BRO-TAT 82	N° GEWISS : 3175
Nom de la station	Amont Franex	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes (rares, surtout exondées) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage - Forêt feuillus	Pâturage - Forêt feuillus	Forêt de feuillus RG, prairie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	4.7	3.9	1.5
	N-NO ₃ [mg N/l]	0.7	1.8	1.4
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.25	0.10	0.03
	P-tot [mg P/l]	4.07	0.51	0.02
	MES [mg/l]	2.8	1.0	3.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	220	468	3050
	Diversité taxonomique	8	11	22
	Taxon indicateur / n° GI	4	3	Leuctridae / 7
Note obtenue	4	6.5	13	
Note calculée (IBGN)		6	6	
Interprétation et évolution de la station		Concentration en DOC élevée et dépassant très fortement le seuil légal pour Ptot. Mauvaise qualité biologique pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance faibles. Note Ib sous-estimée.	Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité biologique moyenne pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance en légère augmentation. GI bas. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité des eaux pour l'ensemble des paramètres. Nette amélioration de la qualité biologique avec diversité et abondance en nette augmentation. GI plus élevé, mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 9	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Franex Aval confluence	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Forêt de feuillus en RG, scierie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	4.8	3.4	2.7
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.4	1.2	0.8
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.02	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.21	0.17	0.02
Hydrobiologie	MES [mg/l]	1.8	0.0	3.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Hydrobiologie	Abondance [ind/m ²]	632	2270	4080
	Diversité taxonomique	20	29	27
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	9	9.5	15
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	12	16	
	Interprétation et évolution de la station	Concentration en DOC et Ptot dépassant le seuil légal. Diversité taxonomique bonne et abondance faible. Qualité satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Note Ib surestimée.	Ptot en mauvaise qualité. Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique, abondance et GI en augmentation. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité physico-chimique des eaux pour l'ensemble des paramètres. Légère diminution de la qualité biologique et diversité taxonomique. Abondance doublée.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 10	N° GEWISS : 215
Nom de la station	La Fin	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage	Cordon de feuillus, prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Abondance [ind/m ²]	635	1320	3263	
Diversité taxonomique	20	27	26	
Taxon indicateur / n° GI	9	8	Leuctridae / 7	
Note obtenue	8	9.5	14	
<i>Note calculée (IBGN)</i>	14	15		
Interprétation et évolution de la station	Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique mais abondance faible. GI maximal. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Légère amélioration de la qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN. Diversité taxonomique et abondance en légère augmentation. GI en diminution avec disparition des taxons les plus sensibles. Note Ib surestimée.	Légère diminution de la qualité biologique. Abondance doublée. GI en baisse. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.	

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 11	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Sur Broye	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont		STEP Maraçon	STEP Maraçon (5'911 Eq Hab)
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	570	1495	2910
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	19	25	25
	Taxon indicateur / n° GI	8	7	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	9	9.5	15
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	14	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique en légère augmentation. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. GI en baisse. Note Ib surestimée.	Légère augmentation de la qualité biologique. Diversité taxonomique stable. Abondance légèrement supérieure. GI un peu plus élevé.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 12	N° GEWISS : 215
Nom de la station	L'Ochette	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Prairie, chevaux RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	480	1850	3018
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	17	28	26
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	9	14
Interprétation et évolution de la station	<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	15	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne et abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique similaire à 1981 selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique et diversité taxonomique stable. Abondance doublée. Diminution du GI. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Biorde	N° BV : 20-470
Station :	BRO-BIO 13	N° GEWISS : 3173
Nom de la station	Amont confluence Broye	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Cailloux et galets	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Village	Forêt de feuillus RG, prairie avec cordon boisé RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Abondance [ind/m ²]	553	2885	8278	
Diversité taxonomique	15	30	30	
Taxon indicateur / n° GI	4	8	Odontoceridae / 8	
Note obtenue	7.5	9	16	
Note calculée (IBGN)	8	16		
Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique moyenne pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique assez bonne et abondance faible. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique, abondance et GI en nette augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique, diversité taxonomique et abondance similaire à 1992. Abondance très élevée (prolifération de Simuliidae).	

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 24	N° GEWISS : 3171
Nom de la station		

Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Cailloux et galets	
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Bactéries et champignons	
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	4.3	4.8	
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.6	2.0	
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.08	0.95	
	P-tot [mg P/l]	1.90	1.35	
	MES [mg/l]	24.4	0.0	
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	498	5635	
	Diversité taxonomique	3	13	
	Taxon indicateur / n° GI	1	2	
Note obtenue	3	5		
<i>Note calculée (IBGN)</i>	1	6		
Interprétation et évolution de la station		Concentration en DOC et Ptot dépassant le seuil légal. Diversité taxonomique et abondance faibles. Qualité biologique mauvaise pour l'Ib et IBGN. GI le plus bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	DOC moyen, ammonium et Ptot mauvais. Qualité biologique selon Ib et IBGN meilleure même si médiocre. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Station abandonnée en 2010 car prélèvement non possible (filet d'eau)

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 23	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Grattavache	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Graviers
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes, algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont		Bactéries et champignons	Pollution par du purin (20.03.2010)
	DOC [mg C/l]			2.9
Interprétation et évolution de la station	N-NO ₃ [mg N/l]			0.9
	N-NH ₄ [mg N/l]			0.03
Données canton	P-tot [mg P/l]			0.06
	MES [mg/l]			3.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Interprétation et évolution de la station	Abondance [ind/m ²]	1373	1258	4908
	Diversité taxonomique	10	7	19
Interprétation et évolution de la station	Taxon indicateur / n° GI	2	2	Leptophlebiidae / 7
	Note obtenue	4.5	5	12
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	5	4	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité mauvaise pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique moyenne et abondance modérée. GI très bas. Note Ib sous-estimée.	Résultats similaire à 1981. Diversité taxonomique et abondance en diminution. GI très bas. Note Ib surestimée.	Bonne qualité physico-chimique des eaux pour l'ensemble des paramètres. Qualité du milieu considérée comme moyenne même si amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique et un GI plus élevé. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Vau	N° BV : 20-470
Station :	MIO-VAU 24b	N° GEWISS : -
Nom de la station	Aval Grattavache	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité			Cailloux et galets - Gravier
	Végétation aquatique			-
Données canton	Végétation riveraine			Prairie
	Aménagements			Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]			
Interprétation et évolution de la station	N-NO ₃ [mg N/l]			
	N-NH ₄ [mg N/l]			
	P-tot [mg P/l]			
	MES [mg/l]			
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée			IBGN
	Abondance [ind/m ²]			1898
	Diversité taxonomique			24
	Taxon indicateur / n° GI			Odontoceridae / 8
	Note obtenue			14
	<i>Note calculée (IBGN)</i>			
				Qualité biologique satisfaisante selon IBGN. Bonne diversité et abondance assez élevée.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 22	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Le Biochu	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets - Gravier
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Pâturage RG - Champs RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	670	1218	4405
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	22	20	26
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	8	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	12	7	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité et abondance faible. GI peu élevé. Note Ib surestimée.	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique en légère diminution ; abondance en augmentation. GI très bas. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique. Diversité en hausse et abondance stable. GI plus élevé mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 21	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Pré Monney	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Gravillons	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Cordon boisé, prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Enrochements localisés, méandres consolidés
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
MES [mg/l]	-	-	-	
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	933	1560	7003
	Diversité taxonomique	17	15	24
	Taxon indicateur / n° GI	7	2	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8	7	14
<i>Note calculée (IBGN)</i>		12	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique ; abondance faible. Note Ib surestimée.	Diminution de la qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN. Diversité taxonomique en baisse ; abondance en augmentation. GI nettement plus bas. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique qu passe en satisfaisant. Diversité et abondance en hausse. GI plus élevé même si absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 20	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	La Préla	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Forêt de feuillus RG, prairie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (localement aménagée)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	662	855	5598
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	21	13	21
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	9	7	13
Interprétation et évolution de la station	<i>Note calculée (IBGN)</i>	14	12	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique ; abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Diminution de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique plus basse. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique, diversité taxonomique et abondance en hausse même si diminution du GI. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 19	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Moulin de Villard	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes (rares) - Algues
	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Pâturage RG, prairie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (vieux murs de pierres sèches localisés)
	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	703	1188	5280
	Diversité taxonomique	17	21	22
	Taxon indicateur / n° GI	6	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	7.5	9	14
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	11	14	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne et abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique, abondance et GI en augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique satisfaisante selon IBGN ; diversité stable et abondance en nette amélioration.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 18	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Villard	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes-Algues-Bact, champi	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont		Bactéries et champignons	
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	678	1992	6288
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	19	14	25
	Taxon indicateur / n° GI	7	4	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8.5	7	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	12	8	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante selon Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance faible. Note Ib surestimée.	Diminution de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et GI en diminution. Abondance en augmentation. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité biologique. Diversité et abondance en nette augmentation. GI bien plus élevé mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 17	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Les Esserts	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	-	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	512	2693	8858
	Diversité taxonomique	16	15	21
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8.5	6.5	14
Note calculée (IBGN)		11	11	
Interprétation et évolution de la station		Qualité satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique . Abondance faible. Note Ib surestimée.	Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique stable et abondance en nette augmentation. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique qui passe en satisfaisant. Diversité en hausse. Abondance très élevée (prolifération de Gammaridae). GI supérieur.

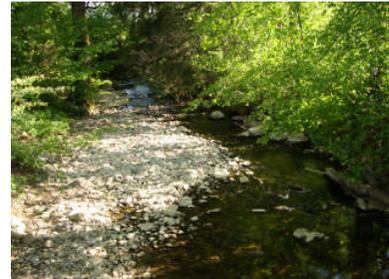
Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 16	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Charbonneyres	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes (rares, exondées) - Algues (rares)
	Végétation riveraine	Champs	Champs	Cordon boisé, prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (gabion passerelle)
	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	403	2193	2490
	Diversité taxonomique	19	27	23
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	9.5	9.5	14
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	12	15	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique bonne pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique bonne et abondance faible. Note Ib largement surestimée.	Qualité biologique bonne pour l'Ib et satisfaisante selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI plus élevé. Note Ib surestimée.	Qualité biologique et abondance stable. Diversité taxonomique en diminution.

Rivière :	Mionne	N° BV : 20-470
Station :	BRO-MIO 15	N° GEWISS : 3171
Nom de la station	Amont confluence Broye	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Forêt feuillus	Pâturage - Champs	Prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	2.3	3.1	2.3
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.8	2.0	1.5
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.01	0.02
	P-tot [mg P/l]	0.35	0.21	0.05
	MES [mg/l]	0.8	0.0	9.0
Interprétation et évolution de la station	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	493	1652	6435
	Diversité taxonomique	17	23	27
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Odontoceridae / 8
Note obtenue	8.5	9.5	15	
Note calculée (IBGN)	13	14		
Interprétation et évolution de la station		Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique ; abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Ptot toujours en qualité mauvaise. Légère hausse de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité physico-chimique des eaux pour l'ensemble des paramètres. Qualité biologique stable. Diversité taxonomique en hausse. Abondance nettement supérieure.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 14	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Moulin d'Haut Crêt	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt de feuillus RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	697	1617	4695
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	18	32	31
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Odontoceridae / 8
Interprétation et évolution de la station	Note obtenue	8.5	9.5	16
	Note calculée (IBGN)	12	16	
Interprétation et évolution de la station		Qualité satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique et abondance faible. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI plus élevé. Note Ib surestimée.	Qualité biologique et diversité stables. Augmentation de l'abondance.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 34	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Châtillens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Champs	Forêt de feuillus RG, maison RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Quelques vieux seuils
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	622	1630	4038
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	18	29	25
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8.5	9.5	15
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	16	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Bonne diversité taxonomique, abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. Note Ib surestimée.	Qualité biologique stables. Légère diminution de la diversité taxonomique. Abondance plus que doublée.

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 25	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Amont Pra Coulin	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Limon et vase	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Phanérogames	Phanérogames	Champignons
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Berges aménagées	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	7.5	6.9	3.8
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.4	0.2	0.7
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.05	0.05	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.28	0.04	0.12
	MES [mg/l]	8.0	5.0	12.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	373	435	4313
	Diversité taxonomique	16	20	21
	Taxon indicateur / n° GI	7	3	Odontoceridae / 8
Note obtenue	8	8	14	
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	11	8	
Interprétation et évolution de la station		Concentration en DOC et Ptot dépassant le seuil légal. Qualité satisfaisante pour l'Ib et moyenne selon IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. Note Ib surestimée.	Concentration en DOC dépassant le seuil légal. Qualité satisfaisante pour l'Ib et médiocre selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance en légère augmentation. GI très bas. Note Ib très surestimée.	Concentration en Ptot dépassant le seuil légal. Nette amélioration de la qualité biologique (satisfaisante). GI plus élevé.

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 26	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Bouloz	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets - Gravier
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes	Bryophytes (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Cordon boisé, prairies
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	583	830	3278
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	19	26	22
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8	9.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	15	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne, abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. Note Ib surestimée.	Qualité biologique stable. Diversité taxonomique moins élevée.

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 27	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Les Ponteires	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Route + habitation + cordon boisé RG, forêt de feuillus RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			Pollution affluent par du diesel (17.07.2010) après IBGN
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Abondance [ind/m ²]	367	1468	4550	
Diversité taxonomique	15	24	26	
Taxon indicateur / n° GI	8	7	Odontoceridae / 8	
Note obtenue	7.5	8	15	
Note calculée (IBGN)	12	13		
Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. GI un peu plus bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Légère amélioration de la qualité biologique. Diversité biologique et GI plus élevée. Abondance plus que doublée	

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 28	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Prosel	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Bryophytes	Bryophytes (rares) - Algues
	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Forêt de feuillus RG, prairie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	512	1368	3880
	Diversité taxonomique	12	18	26
	Taxon indicateur / n° GI	6	7	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	6.5	6.5	15
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	9	12	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique moyenne, abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique légèrement supérieure à 1981, mais toujours moyenne. Diversité taxonomique et abondance en augmentation. GI plus élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Nette amélioration de la qualité biologique. Diversité taxonomique et GI plus élevés. Abondance doublée.

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 29	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Pont	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	Habitation + jardin RG, cordon + prairie RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Mur, rocaille RG
	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	950	1337	7165
	Diversité taxonomique	16	22	21
	Taxon indicateur / n° GI	6	7	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	6.5	9	14
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	10	13	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne. Abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI en hausse. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique un peu plus élevée. Diversité stable, abondance nettement plus élevée. GI en hausse.

Rivière :	Maflon	N° BV : 20-470
Station :	FLO-MAF 31	N° GEWISS : 3169
Nom de la station	Amont confluence Flon	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	422	1437	4868
	Diversité taxonomique	18	28	26
	Taxon indicateur / n° GI	8	9	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	7.5	10	15
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	13	16	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne selon Ib et satisfaisante selon IBGN. Bonne diversité taxonomique, abondance faible. Note Ib sous-estimée.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI maximal. Note Ib surestimée.	Qualité biologique en très légère baisse. Diversité taxonomique en diminution. GI moins élevé avec absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 30	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Crêt d'Illens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Forêt mixte	Forêt de feuillus (quelques épicéas)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
MES [mg/l]	-	-	-	
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	627	1645	4618
	Diversité taxonomique	17	25	29
	Taxon indicateur / n° GI	6	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	9	15
Note calculée (IBGN)		11	15	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique satisfaisante pour Ib et moyenne selon IBGN. Diversité bonne, abondance faible. GI peu élevé. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance en nette augmentation. GI plus élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique stable. Diversité en hausse, GI en baisse. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

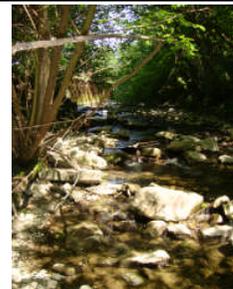
Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 32	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Amont Oron-la-Ville	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes (rares) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Forêt feuillus	Forêt de feuillus RG, habitats sur début du linéaire RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Aménagements localisés, mur aval pont, remblais
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Abondance [ind/m ²]	1013	937	5215	
Diversité taxonomique	18	28	26	
Taxon indicateur / n° GI	6	8	Odontoceridae / 8	
Note obtenue	7.5	9.5	15	
<i>Note calculée (IBGN)</i>	11	15		
Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité bonne, abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Nette amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique en nette augmentation. GI plus élevé. Note Ib surestimée.	Qualité biologique stable. Augmentation importante de l'abondance.	

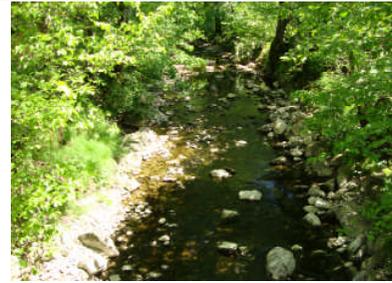
Rivière :	Flon	N° BV : 20-470
Station :	BRO-FLO 33	N° GEWISS : 3168
Nom de la station	Aval Oron-la-Ville	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Forêt feuillus	Champs RG, zone industrielle RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	2.8	3.0	2.1
	N-NO ₃ [mg N/l]	2.0	2.5	1.3
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]	0.03	0.12	0.04
	P-tot [mg P/l]	0.75	0.20	0.10
	MES [mg/l]	5.2	0.0	4.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Interprétation et évolution de la station	Abondance [ind/m ²]	2132	1450	3960
	Diversité taxonomique	17	29	23
	Taxon indicateur / n° GI	6	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	7	8.5	13
	Note calculée (IBGN)	11	16	
		Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique bonne, abondance modérée. GI faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Ptot mauvais. Nette amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique en augmentation et abondance en diminution. GI en hausse. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Concentration en Ptot dépassant toujours le seuil légal. Qualité biologique plus basse. Diversité taxonomique et GI en baisse. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Grenet	N° BV : 20-470
Station :	BRO-GRE 35	N° GEWISS : 234
Nom de la station	Station (gare) Châtillens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bactéries et champignons	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Champs	Prairie RG, route + voie CFF RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont	STEP Forel + STEP Savigny	STEP Forel + STEP Savigny	STEP Forel (1'500 Eq Hab) + STEP Savigny (4'600 Eq Hab)
	DOC [mg C/l]	3.5	3.4	3.7
	N-NO ₃ [mg N/l]	2.0	2.6	1.0
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.05	0.04	0.03
	P-tot [mg P/l]	1.47	0.14	0.20
Hydrobiologie	MES [mg/l]	9.2	0.0	3.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
Interprétation et évolution de la station	Abondance [ind/m ²]	453	1810	5945
	Diversité taxonomique	18	24	29
	Taxon indicateur / n° GI	8	8	Leptophlebiidae / 7
	Note obtenue	8.5	8.5	15
Note calculée (IBGN)		13	14	
Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité satisfaisante pour l'lb et IBGN. Diversité taxonomique bonne, abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.		Ptot mauvais. Qualité biologique similaire à 1981. Diversité taxonomique et abondance en hausse. Bonne correspondance entre les deux méthodes.		Ptot toujours mauvais. Qualité biologique en légère hausse. Diversité en augmentation. GI en diminution. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 36	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Aval Oron-la-Ville	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Prairie
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (incision)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	565	1425	2975
	Diversité taxonomique	16	25	26
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8	9.5	15
		11	15	
		Qualité biologique satisfaisante selon Ib et moyenne selon IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique en hausse, ainsi que l'abondance. GI plus élevé. Note Ib surestimée.	Qualité biologique stable avec diversité et GI similaire, abondance doublée.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 37	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Moulin de Copet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Champs, zone travail + stockage scierie (véhicules) RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (gabions localisés RD, talus plus raide)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	400	628	5328
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	16	26	27
	Taxon indicateur / n° GI	9	8	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	8	8	15
Interprétation et évolution de la station	<i>Note calculée (IBGN)</i>	13	15	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité satisfaisante pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. GI maximum. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité légèrement supérieure à 1981 , avec diversité supérieure mais GI en baisse. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique stable. Abondance en nette hausse.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 38	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Promasens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Cordon boisé, champs (respect zone tampon)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	2.5	3.3	2.8
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.6	2.0	0.9
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.06	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.55	0.12	0.02
Hydrobiologie	MES [mg/l]	1.8	4.0	4.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Hydrobiologie	Abondance [ind/m ²]	675	762	5980
	Diversité taxonomique	15	22	28
	Taxon indicateur / n° GI	5	8	Leuctridae / 7
	Note obtenue	7	7.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	9	14	
	Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité biologique moyenne selon Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.		Ptot médiocre. Nette augmentation de la qualité biologique selon Ib et IBGN. Diversité en hausse. GI nettement supérieur. Note Ib sous-estimée.	Amélioration de la qualité physico-chimique des eaux pour l'ensemble des paramètres. Qualité biologique stable. Diversité taxonomique et abondance en hausse. GI un peu plus bas. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

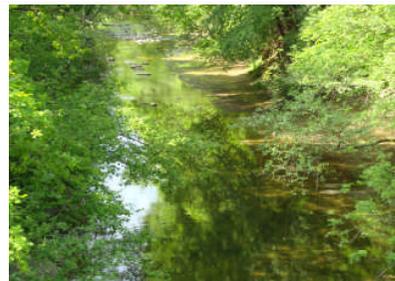
Rivière :	Parimbot	N° BV : 20-470
Station :	BRO-PAR 43	N° GEWISS : 249
Nom de la station	Aval pont	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité			Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique			Bryophytes - Algues (abondantes)
Données canton	Végétation riveraine			Champs
	Aménagements			Enrochements
	Influence amont			STEP Servion (1'125 Eq Hab)
	DOC [mg C/l]			-
	N-NO ₃ [mg N/l]			-
Hydrobiologie	N-NH ₄ [mg N/l]			-
	P-tot [mg P/l]			-
	MES [mg/l]			-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée			IBGN
Abondance [ind/m ²]			8710	
Diversité taxonomique			23	
Taxon indicateur / n° GI			Rhyacophilidae / 4	
Note obtenue			10	
<i>Note calculée (IBGN)</i>				
Interprétation et évolution de la station				<p>Qualité du milieu considérée comme moyenne avec la note la plus basse observée du bassin versant. Diversité taxonomique pourtant bonne, abondance très élevée (prolifération de Chironomidae) mais GI le plus bas observé. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.</p>

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 39	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Ecublens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]			
Interprétation et évolution de la station	N-NO ₃ [mg N/l]			
	N-NH ₄ [mg N/l]			
Données canton	P-tot [mg P/l]			
	MES [mg/l]			
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
Interprétation et évolution de la station	Abondance [ind/m ²]	362	1007	
	Diversité taxonomique	13	18	
Interprétation et évolution de la station	Taxon indicateur / n° GI	5	8	
	Note obtenue	6.5	7	
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	9	13	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Nette amélioration de la qualité biologique selon IBGN ; amélioration plus sensible selon Ib. Diversité, abondance et GI en augmentation. Note Ib sous-estimée.	Station abandonnée en 2010 car située en aval de la STEP (et non pas en amont)

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 40	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Chavannettes	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Champs	Forêt de feuillus + falaise RG, pâturage RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont		STEP VOG	STEP VOG (21'500 Eq Hab)
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	610	1003	4173
	Diversité taxonomique	16	25	26
	Taxon indicateur / n° GI	8	5	Leuctridae / 7
	Note obtenue	7	9	14
<i>Note calculée (IBGN)</i>		12	12	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne. Abondance faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité biologique en augmentation selon Ib et stable selon IBGN. Diversité taxonomique et abondance plus élevées, mais GI nettement inférieur. Note Ib largement surestimée.	Amélioration de la qualité biologique. GI supérieur, mais absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 41	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Bois de Sepey	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes (abondantes) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	Prairie RG, forêt de feuillus RD
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Seuils réguliers, empierrements RG
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	392	1040	5278
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	17	22	26
	Taxon indicateur / n° GI	7	6	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8.5	7.5	14
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	12	12	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique satisfaisante selon Ib et moyenne selon IBGN. Bonne diversité taxonomique. Abondance faible. Note Ib surestimée.	Qualité stable pour Ib et IBGN. Diversité taxonomique et abondance supérieures. GI un peu plus bas. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique. Diversité taxonomique, abondance et GI en hausse. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Broye	N° BV : 20-470
Station :	BRO 42	N° GEWISS : 215
Nom de la station	Amont Moudon	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1992	2010
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Blocs
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues (abondantes)
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage - Forêt feuillus	Cultures RG, vergers + jardin RD
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Empierrements
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	3.8	4.1	3.7
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.8	3.3	5.4
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.09	0.04
	P-tot [mg P/l]	0.30	0.11	0.05
	MES [mg/l]	3.0	0.0	3.0
Interprétation et évolution de la station	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	453	1358	10083
	Diversité taxonomique	16	25	24
	Taxon indicateur / n° GI	5	7	Leuctridae / 7
Note obtenue	7	7.5	13	
Note calculée (IBGN)	9	14		
Interprétation et évolution de la station		Concentration en Ptot dépassant fortement le seuil légal. Qualité moyenne pour l'Ib et IBGN. Diversité taxonomique assez bonne, abondance faible. GI peu élevé. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Concentration en DOC et Ptot dépassant le seuil légal. Qualité biologique en nette augmentation pour l'IBGN. Diversité, abondance et GI plus élevés. Note Ib sous-estimée.	Qualité biologique assez similaire à 1992, mais avec prolifération de Chironomidae. Absence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

ANNEXE 2 - Broye campagne 2010 - Liste faunistique

Rivière	Broye								Tatrel			Broye				Biorde	
Station	1	2	3	4	5	6	7	8	80b	81	82	9	10	11	12	13	
Dates	07.07.10	07.07.10	07.07.10	07.07.10	07.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	06.07.10	30.06.10	30.06.10	30.06.10	
PLECOPTERES																	
Leuctridae	3	40	31	56	66	54	36	23	3	3	9	42	58	15	15	3	
Nemouridae			1		2	1											
TRICHOPTERES																	
Hydropsychidae				1	4	25	7	4	10	2	4	12	6	9	1	4	
Hydroptilidae																	
Leptoceridae																	
Limnephilidae	21	12	78	50	30	15	17	14	9	3	16	11	30	35	20	24	
Odontoceridae				3		7	6	2	2	1	1	3		9		3	
Philopotamidae																	
Polycentropodidae																	
Psychomyiidae				2		1	4	3	1	4	5	4	6	3	10	1	
Rhyacophilidae		3	5	5	15	19	3	6		1	4	20	23	9	2	8	
Sericostomatidae		5	1														
EPHEMEROPTERES																	
Baetidae	12	110	129	113	280	118	52	62	446	53	181	260	188	318	82	85	
Caenidae	64	21	10	10		6	6	15				8	4	4	1	1	
Ephemeridae	15	6	5	5	1			2				2		2		2	
Ephemerellidae	32	42	259	271	372	260	108	33	161	83	21	151	64	116	159	54	
Heptageniidae	1	3	3	4	7	7	8	2				5	8	4	6		
Leptophlebiidae	24	43	77	91	147	46	13	139		5	3	14	78	25	10	17	
HETEROPTERES																	
Corixidae	145	2		4									1				
Gerridae	6	2															
Mesoveliidae	2							1									
Veliidae	3	4											1				
COLEOPTERES																	
Curculionidae																	
Dytiscidae	9		1	2	6		3	2				4	1	1	1	1	
Elmidae	100	108	325	370	156	179	45	31	27	181	79	205	161	90	109	31	
Gyrinidae	2				1												
Haliplidae	4										1				1		
Helodidae			1				7					3	2	5	2		
Helophoridae	4	1															
Hydraenidae	1	5	5	8	26	4	15	1		5	1	13	36	4		1	
Hydrophilidae	2															1	
DIPTERES																	
Anthomyidae																	1
Athericidae				26	2	1	2	2		4	2	3	9		14		
Ceratopogonidae				2	2	2	1	1	1	2	1			2	1	1	
Chironomidae	274	130	256	218	364	527	391	98	541	447	614	462	239	174	248	259	
Diptères_Y																1	
Dolichopodidae		1															
Empididae		1	9		3	4	2			5	13	5	5	4	1	3	
Limoniidae		96	10	20	15	16	3	2	3			7	6	7	1		
Psychodidae			1	2	2	1					3	1				1	
Simuliidae		7	21	182	77	54	3	6	2	15	11	40	293	93	3	2380	
Stratiomyidae				1													
Tabanidae	1																
Tipulidae		1													1		
ODONATES																	
Calopterygidae	1	5	1		3												
MEGALOPTERES																	
Sialidae	18											1	1				
AMPHIPODES																	
Gammaridae	11	9		51	62	6	4		3071	178	17	22	3	1		199	
ISOPODES																	
Asellidae																	
BIVALVES																	
Sphaeriidae	388					5	2		9	10	48			2	5	5	
GASTEROPODES																	
Ancylidae																	
Hydrobiidae																1	
Limnaeidae	43	9														56	
ACHETES																	
Erpobdellidae																	
Glossiphoniidae					12	1											
TRICLADES																	
Planariidae				1	2	5	8			1					1	1	
AUTRES TAXONS																	
Oligochetes	350	66	144	74	94	264	165	164	148	156	152	284	47	225	329	98	
Nemathelminthes		2		3	2		2	2				2	4				
Hydracariens	4	12	21	59	66	32	9	18	1	18	34	48	31	7	183	28	
Hydrozoaires																41	
Abondance (0.4 m2)	1540	746	1394	1634	1817	1660	921	633	4435	1177	1220	1632	1305	1164	1207	3311	
Abondance (1m2)	3'850	1'865	3485	4'085	4'543	4'150	2'303	1'583	11'088	2'943	3'050	4'080	3'263	2'910	3'018	8'278	
Groupe indicateur GI	7	7	7	8	7	8	8	7	7	7	7	8	7	8	7	8	
Diversité taxonomique	28	28	23	28	27	27	26	24	16	21	22	27	26	25	26	30	
Note IBGN	14	14	13	15	14	15	15	13	11	13	13	15	14	15	14	16	
Qualité IBGN	satisf.	moy.	satisf.														

ANNEXE 2 - Broye campagne 2010 - Liste faunistique

Rivière	Mionne	Vau	Mionne	Broye	Broye	Flon	Flon	Flon	Flon								
Station	23	24b	22	21	20	19	18	17	16	15	14	34	25	26	27	28	
Dates	05.07.10	05.07.10	05.07.10	05.07.10	05.07.10	05.07.10	05.07.10	05.07.10	30.06.10	30.06.10	30.06.10	30.06.10	30.06.10	28.06.10	28.06.10	28.06.10	28.06.10
PLECOPTERES																	
Leuctridae	1	90	88	240	97	42	61	88	25	60	29	18	241	93	117	96	
Nemouridae			6	4		1	1	2					5	11	13		
TRICHOPTERES																	
Hydropsychidae		5	2	1	10	11	14	5	2	10	1	25		1	11	1	
Hydroptilidae			1	1											1		
Leptoceridae																	
Limnephilidae	2	19	4	1		4	9	6	4	2	15	11	31	43	12	15	
Odontoceridae		9	2	4	1	3	1	9	4	8	3	8	31	22	5	13	
Philopotamidae											1						
Polycentropodidae													2				
Psychomyiidae		1		6		1	1	3	1	2	1		1		2	3	
Rhyacophilidae	2	2	16	17	16	25	13	17	1	15	3	17	2	3	12	8	
Sericostomatidae		1					1		2			1					
EPHEMEROPTERES																	
Baetidae	133	159	487	296	196	165	404	535	193	88	104	170	489	120	148	247	
Caenidae					1						4	4					
Ephemeridae				1			1	5	14	17	8	1				5	
Ephemerellidae		9	69	160	80	86	92	44	43	98	72	251	11	19	260	190	
Heptageniidae	1	6	4	77	8	4	2	7	6	3	11		1		6	4	
Leptophlebiidae	7	51	225	98	122	15	27	8	28	60	41		120	34	19	108	
HETEROPTERES																	
Corixidae											11						
Gerridae																	
Mesoveliidae	2	1					1										
Veliidae																	
COLEOPTERES																	
Curculionidae			2													1	
Dytiscidae	3									6	2				1	1	
Elmidae		12	76	261	154	172	84	241	49	192	99	77	2	97	229	59	
Gyrinidae																	
Haliplidae											3						
Helodidae		1								1	8		9			1	
Helophoridae	2		2														
Hydraenidae	3	11	16	42	8	23	33	46	3	3	3	1	4	26	12	19	
Hydrophilidae																	
DIPTERES																	
Anthomyiidae												1				1	
Athericidae		2									2	2					
Ceratopogonidae	2		1	1			2				3	2	2	3		4	
Chironomidae	618	227	316	873	285	170	283	425	50	1060	668	510	354	426	587	360	
Diptères_Y																	
Dolichopodidae																	
Empididae			1	2	1	1			2	1		7			2	2	
Limoniidae	6	4	42	48	35	16	21	31	6	7	4	6	22	16	26	17	
Psychodidae	33	2					1	1		1	1	1		5	1	7	
Simuliidae	1029	8	241	567	546	241	307	474	38	73	15	341	96	125	147	77	
Stratiomyidae																	
Tabanidae																	
Tipulidae			1										1				
ODONATES																	
Calopterygidae										1							
MEGALOPTERES																	
Sialidae			1		1								1	1			
AMPHIPODES																	
Gammaridae	68	93	117	10	614	995	931	1267	459	635	121	52	161	130	126	195	
ISOPODES																	
Asellidae	1																
BIVALVES																	
Sphaeriidae										6		75					
GASTEROPODES																	
Ancylidae										1							
Hydrobiidae	1																
Limnaeidae											9	1	2				
ACHETES																	
Erpobdellidae																	
Glossiphoniidae																	
TRICLADES																	
Planariidae					2										2	4	
AUTRES TAXONS																	
Oligochetes	49	41	34	77	56	134	210	328	54	145	498	70	143	136	80	102	
Nemathelminthes		2	3	3	1	1	2					2		4			
Hydracariens		3	5	11	5	1	13	1	5	68	62	36		1	1		
Hydrozoaires																	1
Abondance (0.4 m2)	1963	759	1762	2801	2239	2112	2515	3543	996	2574	1878	1615	1725	1311	1820	1552	
Abondance (1m2)	4'908	1'898	4405	7003	5'598	5280	6'288	8'858	2'490	6'435	4'695	4'038	4'313	3'278	4'550	3'880	
Groupe indicateur GI	7	8	7	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Diversité taxonomique	19	24	26	24	21	22	25	21	23	27	31	25	21	22	26	26	
Note IBGN	12	14	14	14	13	14	14	14	14	15	16	15	14	14	15	15	
Qualité IBGN	moj.	satisf.															

ANNEXE 2 - Broye campagne 2010 - Liste faunistique

Rivière	Flon	Maiflon	Flon	Flon	Flon	Grenet	Broye	Broye	Broye	Parimbot	Broye	Broye	Broye
Station	29	31	30	32	33	35	36	37	38	43	40	41	42
Dates	28.06.10	28.06.10	28.06.10	28.06.10	30.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10	29.06.10
PLECOPTERES													
Leuctridae	255	53	55	50	15	1	48	26	14		28	24	14
Nemouridae	20	18	9	1									
TRICHOPTERES													
Hydropsychidae	12		5	35	1	1	5	9	14		27	96	159
Hydroptilidae			2										
Leptoceridae						1							
Limnephilidae	30	61	18	9		31	6	13	5	10		12	
Odontoceridae	12	3	1	11	2		10	6	2				
Philopotamidae													
Polycentropodidae													
Psychomyiidae	5	7	20	5	1	1			1				
Rhyacophilidae	18	5	33	21	4	7	16	19	19	7	28	28	42
Sericostomatidae						5	3	4	9		17	32	4
EPHEMEROPTERES													
Baetidae	641	133	154	158	155	129	126	367	199	504	300	249	940
Caenidae			25	1	1		3	4	2		4	167	13
Ephemeridae	5	10	4	5	2	1	1	9	5	1			
Ephemerellidae	662	19	591	370	48	28	117	195	267	162	239	203	46
Heptageniidae	6	10	9	8	2		2	1	1		1		1
Leptophlebiidae	142	31	33	10	20	10	12	19	4		4		
HETEROPTERES													
Corixidae													
Gerridae													
Mesoveliidae													
Veliidae						1							
COLEOPTERES													
Curculionidae								1	1				
Dytiscidae			4	41	1		1		2	3	1		1
Elmidae	245	179	93	107	31	209	152	172	111	42	125	113	155
Gyrinidae													
Halipidae													
Helodidae	2		8	2	2		2						
Helophoridae										1			
Hydraenidae	32	15	19	7	1		3	3	3		4	3	3
Hydrophilidae		1								5			
DIPTERES													
Anthomyiidae						2				5	2		8
Athericidae							3	25			1		
Ceratopogonidae		4	4	8		1	1	2	3	1		1	1
Chironomidae	209	496	387	490	585	1697	340	613	993	1483	645	841	2285
Diptères_Y			1										
Dolichopodidae													
Empididae		1	11	2				1	4			1	1
Limoniidae	53	17	37	16	6	5	11	3		9	10	7	9
Psychodidae		12	1	5	1	6				8	1	1	2
Simuliidae	16	96	50	23	199	5	12	166	17	248	78	6	23
Stratiomyidae													
Tabanidae													
Tipulidae		1				1				1	1		1
ODONATES													
Calopterygidae						2		1				2	
MEGALOPTERES													
Sialidae											1		
AMPHIPODES													
Gammaridae	220	595	107	228	17	19	62	313	427	867	67	105	129
ISOPODES													
Asellidae											1		
BIVALVES													
Sphaeriidae				2		7		3	1	1		1	1
GASTEROPODES													
Ancylidae						7							
Hydrobiidae						11	1	2		2		3	1
Limnaeidae													
ACHETES													
Erpobdellidae												1	
Glossiphoniidae											1		
TRICLADES													
Planariidae		1	1			3			4	3		1	
AUTRES TAXONS													
Oligochetes	280	176	163	471	461	60	169	124	75	58	68	126	163
Nemathelminthes	1	1					2		1		2	1	
Hydracariens		2	2	2	27	36	82	30	207	24	13	86	31
Hydrozoaires						91				39		1	
Abondance (0.4 m2)	2866	1947	1847	2086	1584	2378	1190	2131	2392	3484	1669	2111	4033
Abondance (1m2)	7'165	4'868	4'618	5'215	3'960	5'945	2'975	5'328	5'980	8'710	4'173	5'278	10'083
Groupe indicateur GI	8	8	7	8	7	7	8	8	7	4	7	7	7
Diversité taxonomique	21	26	29	26	23	29	26	27	28	23	26	26	24
Note IBGN	14	15	15	15	13	15	15	15	14	10	14	14	13
Qualité IBGN	satisf.	moy.	satisf.	satisf.	satisf.								