



Service de l'environnement
Canton de Fribourg

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

LA PETITE GLANE – CAMPAGNE 2005



ETEC Sàrl

Poudrière 36 - 1950 Sion

Tél. 027 203 40 00 / Fax 027 203 40 10

info@etec-vs.ch

Décembre 2006

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 PETITE GLANE	2
	3.1. BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE	2
	3.2. ATTEINTES CONNUES.....	4
	3.2.1. <i>Assainissement des eaux usées</i>	4
	3.2.2. <i>Prélèvements d'eau, modification du débit</i>	4
	3.2.3. <i>Ecomorphologie, aménagement du lit</i>	5
	3.3. ATTEINTES OBSERVEES SUR LE TERRAIN	5
4.	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX.....	7
	4.1. RESULTATS.....	7
	4.2. INTERPRETATION.....	7
5.	QUALITE BIOLOGIQUE	11
	5.1. COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	11
	5.2. FAUNE BENTHIQUE ECHANTILLONNEE.....	12
	5.3. RESULTATS LIES A L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)	13
6.	COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – EVOLUTION DE LA QUALITE DE LA PETITE GLANE DEPUIS 1981	18
	6.1. RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES (1981-2005)	18
	6.2. QUALITE BIOLOGIQUE.....	19
7.	PROPOSITION DE MESURES DE GESTION	22
8.	RESUME	22
	 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 Petite Glâne avait déjà fait l'objet de campagnes en 1981, puis en 1991.

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 2005, 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 : SEn ; **tri, 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.

Presque toutes les stations précédemment étudiées sur le bassin versant de la Petite Glâne (rivière principale et ses affluents) ont été conservées en 2005. 3 stations ont toutefois été abandonnées sur la Petite Glâne (la 58 du fait de sa proximité avec les stations immédiatement en amont et en aval, la 69 localisée à l'intérieur de l'aérodrome et la 71 trop ensablée), mais 1 station a été rajoutée sur un affluent (la 76 sur l'Arignon), soit un total de 31 stations numérotées de 43 à 76.

2.3. Prélèvements et analyses physico-chimiques

Seules certaines stations sont retenues pour les analyses physico-chimiques (en 2005, 7 sur les 31, alors que 9 stations avait été analysées lors des 2 premières campagnes). 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 du 29.06.2005 au 30.06.2005.

Les paramètres analysés sont la température, la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO), le carbone organique dissous (DOC), les formes azotées avec l'ammonium (NH_4^+), les nitrites (NO_2^-), les nitrates (NO_3^-), le phosphore avec les orthophosphates (PO_4^{3-}) et le phosphore total (Ptot), le calcium (Ca^{++}), le magnésium (Mg^{++}), les chlorures (Cl) et la dureté totale.

Références pour la qualité physico-chimique des eaux : les résultats d'analyses ont été interprétés à l'aide des classes de qualité proposées par la méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, module « Chimie niveau R et C », actuellement en consultation (OFEFP, actuellement OFEV, 2004).

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).

La méthode utilisée lors des deux campagnes précédentes 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 1983 et 1991 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 quasi similaires à ceux qui avaient été retenus dans les campagnes précédentes. En 2005, les prélèvements ont eu lieu les 28 et 29 juin, puis les 4 et 5 juillet.

3. PRESENTATION DE LA PETITE GLANE

3.1. Bassin versant et réseau hydrographique

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

Le bassin versant de la Petite Glâne appartient selon l'Atlas hydrologique au bassin n° 20-490 (Broye inférieure). Divisé en 2 sous-bassins (20-493 et 20-494), il se situe au sud-ouest du lac de Morat (exutoire) et au sud du lac de Neuchâtel (dont il est séparé par une chaîne de collines). De forme très allongée, ce bassin a une superficie voisine de 87 km². La rivière (code GEWISS 790) prend sa source dans une sorte de pointe au nord-est de Vuissens, à environ 700 m d'altitude. Elle coule en direction du nord-est et rejoint la Broye (code GEWISS 215) aux abords du lac de Morat. Le cours supérieur de la Petite Glâne est encore naturel, préservé par des cordons forestiers. Depuis le lieu-dit Moulin de Glâne, le cours est canalisé. Avec une longueur d'environ 28 km, la pente de la Petite Glâne varie entre 1.5 % et 0.1 %. Le sous-sol de l'ensemble du bassin versant est de type quaternaire, constitué d'alluvions et de moraines.

Points de prélèvements sur La Petite Glâne

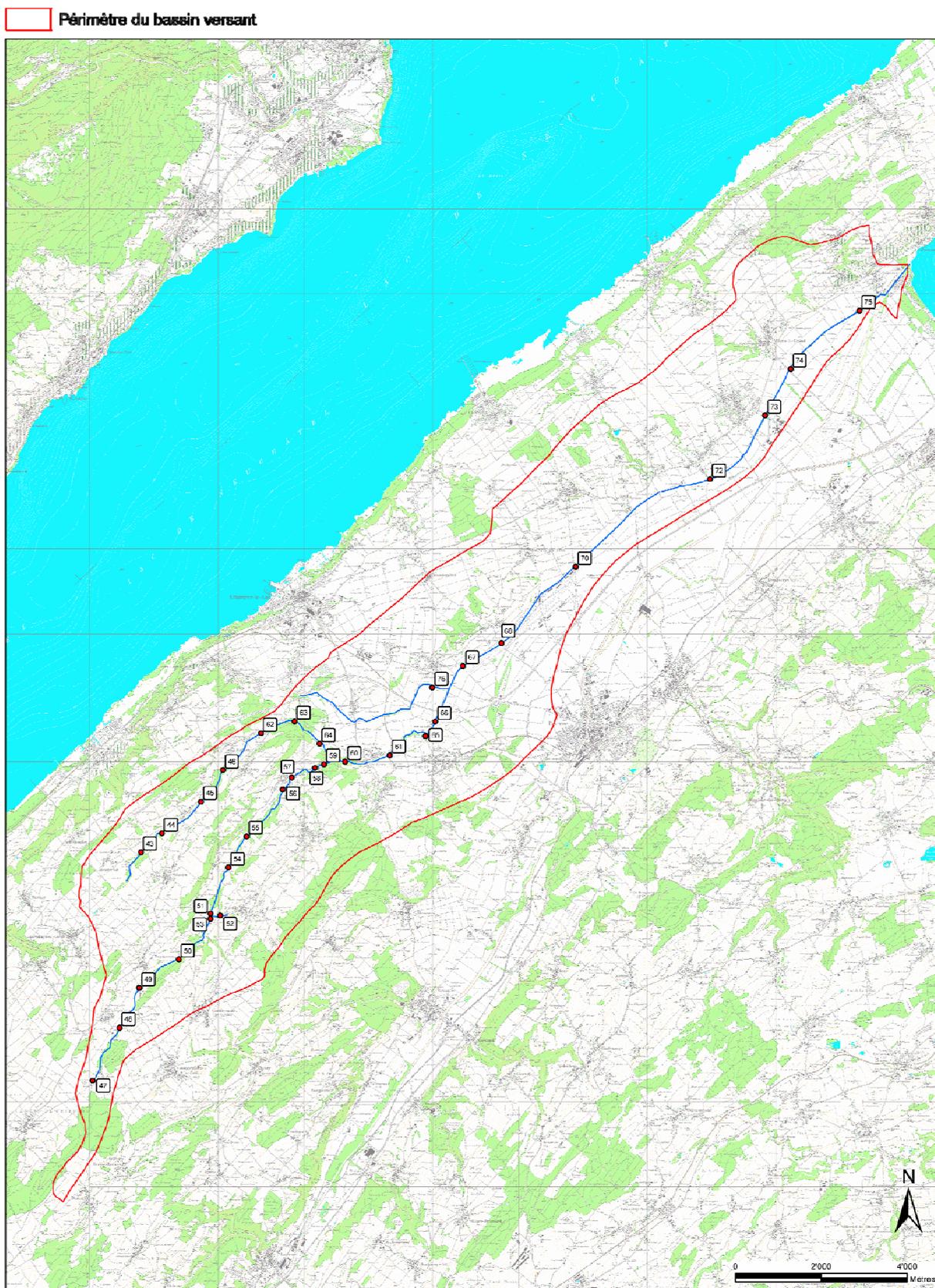


Figure 1 : Localisation des stations de prélèvement sur le bassin versant de la Petite Glâne.

Selon l'Atlas hydrologique, le régime hydrologique du cours amont (jusqu'à la confluence avec le Bainoz) est de type pluvial jurassien (plus hautes eaux au printemps et plus basses eaux en automne avec une amplitude assez bien marquée), alors qu'il est de type pluvial inférieur (plus faible amplitude) à l'aval.

La Petite Glâne comporte plusieurs affluents (voir Figure 1), les principaux étant d'amont en aval, le ruisseau de Nuvilly en rive droite (non répertorié dans l'Atlas), le Bainoz en rive gauche (code GEWISS 1959, long d'environ 7 km, soit le plus important), l'Arignon également en rive gauche (code GEWISS 1958, de près de 4.2 km) et le ruisseau des Vaux toujours en rive gauche (code GEWISS 1957, de 2.4 km de long). Les trois premiers ont été étudiés par le SEN.

La partie supérieure de la Petite Glâne et les affluents étudiés appartiennent selon ILLIES (1963) au **rhitron** (épithron à hyporhitron) ; à partir de la station 70 et jusqu'au lac, la rivière peut-être incluse dans l'**épipotamon** (pente proche de 0.1%). Sur le plan piscicole, la zonation établie par HUET (1949) situe la Petite Glâne amont et ses affluents dans la zone à **Salmonidés dominants**, plus précisément dans la zone à truites. Le secteur aval (depuis la station 70) se trouve quant à lui dans la zone à **Cyprinidés dominants**.

En 2005, 31 stations ont été étudiées sur le bassin versant (voir Figure 1) ; 7 ont fait l'objet de prélèvements physico-chimiques (dont la 64 localisées sur le Bainoz et la 76 sur l'Arignon) :

- 22 sur la Petite Glâne, dont 4 avec physico-chimie (47, 61, 70 et 74) et 1 avec seulement la physico-chimie (58), car abandonnée pour l'IBGN ;
- 1 sur le ruisseau de Nuvilly (sans physico-chimie) ;
- 7 sur le Bainoz, dont 1 avec la physico-chimie (64) ;
- 1 sur l'Arignon avec la physico-chimie (76).

Trois stations n'ont plus fait l'objet de mesures physico-chimiques en 2005 : sur la Petite Glâne, les stations 59 et 72, et sur le Bainoz la 43.

Pour faciliter la compréhension des descriptions et des interprétations, les numéros de station sont précédés du code rivière (PGLA pour la Petite Glâne, NUV pour le ruisseau de Nuvilly, BAI pour le Bainoz et ARI pour l'Arignon).

3.2. Atteintes connues

3.2.1. Assainissement des eaux usées

Le Tableau 1 dresse le bilan de l'état du raccordement au réseau d'assainissement entre 1981 et 2004.

Actuellement, toutes les communes sont raccordées.

2 STEP rejettent leurs effluents dans la Petite Glâne, celles de Bussy et de Grandcour. Elles influencent directement les stations PGLA-68 et PGLA-72 (déjà PGLA-71, mais qui n'a pas fait l'objet de prélèvements en 2005).

3.2.2. Prélèvements d'eau, modification du débit

Le débit de la Petite Glâne est influencé par plusieurs prélèvements mobiles effectués manuellement ou de façon automatique ; les eaux ne sont par contre pas dérivées à des fins hydroélectriques.

- Sur la commune de Murist, prélèvement de 800 l/mn (environ 13 l/s), pouvant influencer les stations à partir de PGLA-54 ;
- Sur la commune de Montet/Broye, prélèvement de 500 l/mn (environ 8 l/s), pouvant influencer les stations à partir de PGLA-61 ;
- Sur la commune de Cugny, prélèvement de 690 l/mn (11.5 l/s), pouvant influencer les stations à partir de PGLA-65 ou 66 ;

- Sur la commune de Morens, prélèvement de 1000 l/mn (presque 17 l/s), pouvant influencer les stations à partir de PGLA-68 ;
- Sur la commune de Vallon, prélèvement de 1000 l/mn (presque 17 l/s), pouvant influencer les stations à partir de PGLA-72.

Communes BV Petite Glâne	Etat 1981	Etat 1991	Etat 2004	EH
Vuissens	-	-	STEP Bussy	3'760
Champtauroz VD	-	-	STEP Bussy	3'760
Treytorrens VD	-	-	STEP Bussy	3'760
Murist	-	-	STEP Estavayer-le-Lac	?
Nuvilly	-	-	STEP Bussy	3'760
Aumont	-	-	STEP Bussy	3'760
Seiry	-	-	STEP Estavayer-le-Lac	?
Granges-de-Vesin	-	-	STEP Bussy	3'760
Bollion	-	partiel STEP Bussy	STEP Estavayer-le-Lac	?
Vesin	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Montet	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Frasses	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Cugy	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Bussy	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Morens	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Rueyres-les-Prés	-	partiel STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Grandcour VD	-	-	STEP Grandcour	1'700
Vallon	-	-	STEP Grandcour	1'700
Missy VD	-	-	STEP Grandcour	1'700
St-Aubin	total STEP St-Aubin	total STEP St-Aubin	STEP Domdidier	6'800
Villars-le-Grand VD	-	-	STEP Vallamand (APEV)	?
Constantine VD	-	-	STEP Vallamand (APEV)	?
Bellerive VD	-	-	STEP Vallamand (APEV)	?
Aérodrome militaire Payerne	-	total STEP Bussy	STEP Bussy	3'760
Payerne VD	-	-	STEP Payerne	?
23 communes = 100%	1 commune = 4.3%	5 communes = 26%	23 communes = 100%	

Tableau 1 : Communes sises sur le bassin versant de la Petite Glâne et évolution du taux de raccordement entre 1981 et 2004.

3.2.3. Ecomorphologie, aménagement du lit

Le bassin versant de la Petite Glâne n'a pas encore été étudié par le canton à l'aide de la méthode d'analyse « Ecomorphologie niveau R ». La morphologie des stations a toutefois été relevée lors des reconnaissances de terrain et des prélèvements IBGN (voir chapitre 3.3). Cette vision n'est donc que ponctuelle et ne donne pas un véritable état écomorphologique du réseau hydrographique.

3.3. Atteintes observées sur le terrain

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

Station	Rivière	Morphologie	Caractéristique / type d'atteinte	Influence de STEP
47	Petite Glâne	Naturelle	Organismes hétérotrophes	-
48	Petite Glâne	Très anciens enrochements	Pâturages	-
49	Petite Glâne	Naturelle	Habitations en RD	-
50	Petite Glâne	Naturelle	Milieu forestier	-
53	Petite Glâne	Naturelle, bancs de graviers	Milieu forestier	-
52	R. Nuilly	Naturelle (corrigée en amont)	Talweg très encaissé, forêt RD	-
51	Petite Glâne	Naturelle, méandre, bancs	Milieu forestier	-
54	Petite Glâne	Naturelle	Milieu forestier	-
55	Petite Glâne	Naturelle	Quelques champs plus proches	-
56	Petite Glâne	Naturelle	Grand méandre, milieu forestier	-
57	Petite Glâne	Cours plus rectiligne	Déblais RD, petits bosquets	-
58	<i>Petite Glâne</i>	-	<i>Prélèvement physico-chimique</i>	-
59	Petite Glâne	Quelques blocs en RD	Milieu forestier	-
43	Bainoz	Lit aménagé par 3 seuils	Champs RG, zone humide RG	-
44	Bainoz	Naturelle (méandre)	Prairie RG, zone humide RG	-
45	Bainoz	Anciens enrochements	Vitesse plus rapide, apports MO	-
46	Bainoz	Naturelle (méandres)	Milieu forestier humide	-
62	Bainoz	Naturelle	Forêt RG, prairie RD	-
63	Bainoz	Naturelle	Milieu forestier entretenu	-
64	Bainoz	Naturelle	1 rejet eaux usées , prairie RG et RD	-
60	Petite Glâne	Quelques blocs en RD	Milieu forestier	-
61	Petite Glâne	Très anciens enrochements	1 rejet eaux usées , habitations	-
65	Petite Glâne	Naturelle	Prairie RG, ferme RD	-
66	Petite Glâne	Rectiligne, lit aménagé	Route RG, ferme RD	-
76	Arignon	Berges avec quelques blocs	Champs RG et RD	-
67	Petite Glâne	Rectiligne, planches en pied de berge	Route RG et STEP	-
68	Petite Glâne	Rectiligne	Aérodrome RG, pâturage RD	Bussy
70	Petite Glâne	Rectiligne	Fin aérodrome	-
72	Petite Glâne	Rectiligne	Route agricole RD	Grandcour
73	Petite Glâne	Rectiligne	Champs RG et RD, Novartis, 1 rejet	-
74	Petite Glâne	Rectiligne, planches en pied de berge	Champs RG et RD	-
75	Petite Glâne	Rectiligne, troncs et pieux	Champs RG et RD	-

Tableau 2 : Observations effectuées sur les stations lors des reconnaissances et prélèvements IBGN.

Les stations peuvent être qualifiées selon trois catégories :

- 15 stations (48 %) sont naturelles ; elles ne présentent aucune stabilisation ou aménagement ;
- 8 stations (26 %) présentent des stabilisations de berges à des degrés divers (enrochements ponctuels ou plus importants, seuils, etc.) ;

- 8 stations aval (26 %) ont un cours très rectiligne (Petite Glâne à partir de 66).

La qualité écomorphologique des stations apparaît donc majoritairement bonne.

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 3 présente la plupart d'entre eux et donne leur classe de qualité selon l'OFEV (2004). 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	N-NO3	N-NO2	N-NH4	P-tot	P-Po4
		[mg C/l]	[mg N/l]	[mg N/l]	[mg N/l]	[mg P/l]	[mg P/l]
47	Petite Glâne	4.0	3.4	0.04	0.08	0.05	0.18
58	Petite Glâne	3.3	5.8	0.03	0.03	0.06	0.18
64	Bainoz	3.6	4.9	0.04	0.05	0.05	0.17
61	Petite Glâne	3.5	5.8	0.03	0.03	0.05	0.17
76	Arignon	5.9	4.2	0.05	0.05	0.08	0.20
70	Petite Glâne	4.5	6.1	0.15	0.09	0.09	0.15
74	Petite Glâne	5.3	6.2	0.16	0.07	0.12	0.18

Légende : * changement de classe car Cl- > 20 mg/l

	Très bon		Moyen
	Bon		Médiocre
			Mauvais

Tableau 3 : Résultats obtenus sur le bassin versant de la Petite Glâne (29-30 juin 2005) et qualité physico-chimique selon le « module chimie » de l'OFEV (2004) ; température relevée > 10 °C.

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 début d'été (fin juin 2005). Les températures relevées dans les 7 stations étaient toutes supérieures à 10 °C, relativement chaudes (entre 15.9 °C et 19.2 °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. Cette évolution est visible sur le bassin versant de la Petite Glâne, même si la variation est extrêmement faible, avec des eaux selon NISBET et VERNEAUX (1970) déjà très fortement minéralisées dès l'amont (527 µS/cm pour PGLA-47), qui atteint 561 µS/cm sur la station aval

(PGLA-74). Les deux affluents analysés sont également fortement minéralisés, légèrement moins que la Petite Glâne, avec 508 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le Bainoz et 498 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour l'Arignon.

- pH

Le pH est très constant sur l'ensemble du bassin versant, légèrement alcalin (entre 7.9 et 8.2).

- Oxygène dissous

Le taux de saturation en oxygène dissous est proche de la saturation pour presque toutes les stations (entre 87 et 98 %, soit 7.4 à 8.4 mg/l). La valeur la plus basse a été enregistrée sur la station amont de la Petite Glâne (PGLA-43) avec 85 %, correspondant à une concentration de 7.3 mg/l, ce qui reste toutefois satisfaisant pour les truites.

- Matières en suspension (MES)

Les concentrations en matières en suspension sont la plupart du temps relativement élevées, même très élevées, et sont à mettre en lien avec la pluie qui est tombée lors du prélèvement. Le maximum a été relevé sur PGLA-58 avec 1'692 mg/l. Deux autres stations présentent des concentrations du même ordre (PGLA-61 et BAI-64). La valeur la plus basse est trouvée sur l'Arignon avec 128 mg/l.

Station	Rivière	MES [mg/l]
47	Petite Glâne	368
58	Petite Glâne	1692
64	Bainoz	1520
61	Petite Glâne	1248
76	Arignon	128
70	Petite Glâne	724
74	Petite Glâne	246

Tableau 4 : Concentrations en MES obtenus sur le bassin versant de la Petite Glâne (29-30 juin 2005).

- Calcium

Les concentrations en calcium restent toujours inférieures à 100 mg/l (entre 78 et 96 mg/l), mais révèlent des eaux relativement riches vis-à-vis de ce paramètre. La valeur la plus élevée est observée sur la Petite Glâne (PGLA-58).

- Magnésium

Les valeurs trouvées dans le bassin versant sont très proches et peu élevées, entre 10.8 et 12.6 mg/l.

- Chlorures

Ils sont en faible quantité sur toutes les stations (entre 10.2 et 26.5 mg/l).

La concentration en chlorures est prise en compte pour apprécier la toxicité des nitrites (voir paragraphe plus bas). Elle dépasse les 20 mg/l sur 3 stations : l'Arignon (ARI-76) et les 2 stations analysées en aval de cette confluence (PGLA-70 et PGLA-74). Ces plus fortes valeurs peuvent être dues à des conditions naturelles (comme sur l'Arignon) ou à des rejets de STEP (Bussy de 3'760 Eq Hab qui influence PGLA-70 et Grandcour, 1'700 Eq Hab, en amont de PGLA-74).

- Dureté totale

Elle est comprise entre à 4.76 meq/l (Arignon) et 5.83 meq/l (PGLA-58), ce qui correspond à des eaux très dures.

- Demande chimique en oxygène (DCO)

Elle fluctue entre 22 mg/l (PGLA-74) et 42 mg/l (PGLA-76). Une valeur de 36 mg/l est déjà trouvée dès la station amont (PGLA-47). Bien que les dosages dans le milieu récepteur comportent une certaine imprécision (dilution trop importante de la matière organique oxydable, raison pour laquelle les analyses sont surtout effectuées sur les effluents), ces concentrations laissent soupçonner des rejets polluants.

- Carbone Organique Dissous (DOC)

Le DOC se classe en bonne qualité (vert) sur 3 stations, alors qu'il est considéré comme moyen (jaune) dans les 4 autres stations, dont PGLA-47 la plus en amont (voir Tableau 3). La concentration la plus élevée est trouvée sur l'Arignon (5.9 mg/l). La charge en carbone reste donc globalement peu élevée. Rappelons que l'exigence de l'OEaux fixe pour le DOC un objectif entre 1 et 4 mg/l).

- Formes azotées (NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻)

- **NH₄⁺** (ammonium)

Au regard des classes établies dans le module chimie, ce paramètre apparaît toujours en catégorie très bonne ou bonne (voir Tableau 3, classe avec température des eaux supérieure à 10 °C).

- **NO₂⁻** (nitrites)

Les nitrites sont la forme intermédiaire de l'oxydation des NH₄⁺ en NO₃⁻.

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 Cl⁻ < 10 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 inconnu, application des classes telles que proposées ;
- pour Cl⁻ > 20 mg/l, classement décalé d'une classe vers le bas (meilleure qualité, toxicité plus faible en présence de Cl⁻).

Sur le bassin versant de la Petite Glâne (voir Tableau 3), les concentrations en chlorures sont pour la plupart comprises entre 10 et 15 mg/l, à l'exception de 3 stations qui présentent une valeur supérieure à 20 mg/l (ARI-76, PGLA-70 et PGLA-74, voir paragraphe spécifique aux chlorures). La majeure partie des stations se classe donc en bonne qualité, mais deux apparaissent en qualité médiocre, PGLA-70 et 74 (concentrations respectives de 0.15 et 0.16 mg/l).

- **NO₃⁻** (nitrates)

Les nitrates sont la forme finale de l'oxydation de l'ammoniac. Quatre stations (voir Tableau 3) montrent des concentrations supérieures à l'objectif fixé par l'OEaux (5.6 mg N/l) ; leur qualité est considérée comme moyenne. La charge azotée est donc ponctuellement importante, généralement sous forme oxydée. Ces apports peuvent être dus à l'activité agricole (PGLA-58 et 61). Par contre, la présence de formes réduites, comme les nitrites (NO₂⁻) sur PGLA-70 et 74 est sans doute imputable aux rejets des STEP de Bussy et Grandcour, partiellement nitrifiés. L'autoépuration n'a pas encore pu transformer ces nitrites en nitrates, sous réserve bien sûr que ce processus puisse effectivement avoir lieu dans un milieu homogène très canalisé. Le taux d'oxygène dissous semble toutefois suffisamment élevé (> 7 mg/l, soit une saturation proche de 90 %).

- Phosphore (PO₄³⁻, Ptot)

- **PO₄³⁻** (orthophosphates)

Les concentrations en orthophosphates sont trop élevées pour être considérées en bonne ou très bonne qualité. Dans les stations qui présentent des valeurs très élevées en MES, les qualités sont toutefois meilleures (moyenne ou médiocre), montrant bien que la part du phosphore d'origine naturelle est prépondérante (voir Tableau 3). Pour les autres stations (Arignon, PGLA-47, 76, 70 et 74), des apports d'origine agricole ou des rejets d'eaux usées peuvent être à l'origine des dégradations observées.

- **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 concentrations en Ptot sont systématiquement très élevées sur toutes les stations (mauvaise qualité, voir Tableau 3) ; pour certaines stations (PGLA-58 et 61, BAI-64), elles peuvent être liées à la concentration élevée en MES (voir Tableau 4).

5. QUALITE BIOLOGIQUE

5.1. Composantes de l'environnement

Station	Rivière	Nombre substrats	Substrat dominant	Etat des substrats	Algues filament.	Végétation
47	Petite Glâne	7	Cailloux-galets	Colmatage	-	Bryophytes et phanéro
48	Petite Glâne	7	Cailloux-galets	Léger colmatage	-	Bryophytes et phanéro
49	Petite Glâne	7	Blocs	Léger dépôt de limon	-	Bryophytes
50	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	Dépôts de tuf ?	Rares	Bryophytes
53	Petite Glâne	6	Blocs, graviers	Colmatage par tuf	-	Bryophytes
52	R. Nuilly	7	Blocs	-	Oui	Bryophytes
51	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	Colmatage par tuf	Rares	Rare (Bryo)
54	Petite Glâne	6	Blocs, galets	Colmatage par tuf	Rares	Bryophytes
55	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	Colmatage par tuf	Oui	Rare (Bryo)
56	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	-	-	-
57	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	-	-	-
58	Petite Glâne	-	-	-	-	-
59	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	Petits dépôts MES	-	-
43	Bainoz	7	Sables	Dépôts naturels	Rares	Rare (Bryo)
44	Bainoz	6	Graviers et sables	Colmatage très local	Oui	Bryophytes
45	Bainoz	6	Sables	Colmatage	Oui	Bryophytes
46	Bainoz	5	Cailloux-galets	Colmatage par tuf	Oui	Rare (Bryo)
62	Bainoz	6	Sables	Tuf, léger dépôt MES dans zones lentes	-	-
63	Bainoz	6	Cailloux-galets	Tuf et dépôts MES	Oui	Bryophytes
64	Bainoz	5	Cailloux-galets	Colmatage par tuf	-	Bryophytes
60	Petite Glâne	5	Cailloux-galets	Colmatage par tuf	-	Rare (Bryo)
61	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	-	Rares	Bryophytes
65	Petite Glâne	5	Cailloux-galets	-	Quelques	Bryophytes
66	Petite Glâne	5	Blocs, galets	Colmatage	Oui	Bryophytes
76	Arignon	6	Dalles	Léger ensablement	Oui	-
67	Petite Glâne	6	Galets, gravier	Petits dépôts sable	Oui	Phanéro
68	Petite Glâne	6	Graviers	-	Abondantes	-
70	Petite Glâne	6	Blocs	-	Abondantes	Bryophytes
72	Petite Glâne	6	Cailloux-galets	Pellicule MES	Oui	Phanéro
73	Petite Glâne	6	Blocs, galets	-	Abondantes	Bryophytes
74	Petite Glâne	6	Sables	-	Oui	-
75	Petite Glâne	5	Blocs	-	Oui	Bryophytes

Légende : substrats : 9 au maximum selon méthode IBGN - MES = matière en suspension - MO = matière organique - Phanéro = phanérogames

Tableau 5 : Principales caractéristiques des stations du bassin versant de la Petite Glâne (2005).

Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés en juillet 2005 (les 5, 11, 12, 13, 14 et 15).

La diversité des substrats (Tableau 5) varie entre 5 et 7 classes, le nombre de substrats théoriques étant de 9 classes, voire 10 avec les algues). La diversité peut être considérée comme moyenne à bonne. Les substrats dominants sont presque systématiquement les cailloux-galets. Des blocs s'observent sur les stations PGLA 49, 52, 54, 70 et 75, ainsi que sur le ruisseau de Nuvilly. Des graviers dominent sur 2 stations (PGLA-68 et BAI-44), les sables sur un plus grand nombre (BAI-43, 45, 62, PGLA-74). L'Arignon est constitué de dalles.

Un colmatage est observé dans plusieurs stations. Il est la plupart du temps d'origine naturelle, dû à une formation de tuf (précipitation de calcaire). Des dépôts de MES sont ponctuellement visibles, mais aucune accumulation de matière organique n'a été constatée dans les stations étudiées.

Des algues filamenteuses vertes se développent dans la majorité des stations. Elles sont rares en amont et deviennent abondantes en aval de PGLA-68 (peut-être avec l'effet du rejet de la STEP de Bussy).

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.

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

Relevons que les plécoptères ne sont pas représentés sur le bassin versant. Parmi les taxons rarement rencontrés, citons les Odontoceridae trouvés dans 7 stations, représentés par 1 à 3 individus, les Ephemerellidae dans 2 stations (mais tout de même 6 individus dans PGLA 51), les Leptophlebiidae, les Elmidae, 1 seul Helodidae et 2 Ptychoperydaes Rhagionidae et Scatophagidae recensés sur toutes les stations étudiées, Stratiomyidae (avec toutefois localement 454 individus dans 1 station PGLA-67), les Odonates (surtout présents en aval), les Sialidae, les Osmylidae, Hydrobiidae (prolifération dans la station de l'Arignon avec plus de 2'600 individus), les Planaires, les hydracariens et les Hydrozoaires.

Sinon, les Hydroptilidae, Limnephilidae (peu fréquents dans le Bainoz et qui disparaissent en aval de la confluence de l'Arignon), Psychomyidae, Rhyacophilidae (dont l'abondance décroît nettement d'amont en aval), Dyticidae, Psychodidae, Tipulidae, Asellidae, Ancylidae, Lymnaeidae, Glossiphoniidae (sangues) sont un peu plus fréquents.

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

Hydropsychidae, Baetidae, Chironomidae (avec souvent plus de 1'000 individus), Simuliidae, Gammaridae et Oligochètes : ces familles ou groupes s'adaptent facilement aux variations des paramètres biotiques et abiotiques du milieu et leur exigence moins élevée vis-à-vis de la qualité du milieu explique leur large répartition et leur abondance souvent élevée.

D'autres familles sont également régulièrement rencontrées sur la plupart des stations, mais en nombre moins important, par exemple les Ceratopogonidae, les Empididae, les Limoniidae, les Sphaeridae et les Nematelminthes

Taxons présents uniquement sur les stations amont

Les Anthomyidae ne sont présents que dans les 3 stations amont (PGLA 47 à 49).

Taxons présents surtout sur les stations en aval

Certains taxons colonisent préférentiellement l'aval du bassin versant, correspondant souvent à des milieux plus lenticques, par exemple les sangues (Herpobdellidae), les hydracariens et les Hydrozoaires.

Taxons présents uniquement sur les affluents ou présentant une abondance locale

Sur toutes les stations étudiées, 1 seul Helodidae a été recensé ; il se localise dans le ruisseau de Nuvilly. Les 2 Ptychoperyidae sont recensés sur 1 station du Bainoz. A l'inverse, les Hydrobiidae prolifèrent dans la station de l'Arignon (plus de 2'600 individus).

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

Station	Rivière	Abondance (4/10 m ²)	Abondance (au m ²)	Diversité taxonomique	GI	Note IBGN	Qualité selon norme
47	Petite Glâne	4106	10265	20	3	8	Médiocre
48	Petite Glâne	2965	7413	22	5	11	Moyenne
49	Petite Glâne	1667	4168	19	5	10	Moyenne
50	Petite Glâne	1462	3655	18	4	9	Moyenne
53	Petite Glâne	1958	4895	22	8	14	Satisfaisante
52	R. Nuvilly	1614	4035	20	5	10	Moyenne
51	Petite Glâne	1230	3075	21	4	10	Moyenne
54	Petite Glâne	1858	4645	22	7	13	Satisfaisante
55	Petite Glâne	911	2278	14	4	8	Médiocre
56	Petite Glâne	1123	2808	14	4	8	Médiocre
57	Petite Glâne	1084	2710	15	4	8	Médiocre
58	<i>Petite Glâne</i>	-	-	-	-	-	-
59	Petite Glâne	1051	2628	17	4	9	Moyenne
43	Bainoz	4399	10998	18	7	12	Moyenne
44	Bainoz	2166	5415	21	5	11	Moyenne
45	Bainoz	1723	4308	19	4	9	Moyenne
46	Bainoz	1851	4628	14	4	8	Médiocre
62	Bainoz	1371	3428	17	2	7	Médiocre
63	Bainoz	1639	4098	13	2	6	Médiocre
64	Bainoz	1069	2673	12	4	7	Médiocre
60	Petite Glâne	994	2485	19	3	8	Médiocre
61	Petite Glâne	3424	8560	23	5	11	Moyenne
65	Petite Glâne	2371	5928	12	3	6	Médiocre
66	Petite Glâne	5196	12990	16	3	7	Médiocre
76	Arignon	4722	11805	19	5	10	Moyenne
67	Petite Glâne	5955	14888	19	3	8	Médiocre
68	Petite Glâne	5716	14290	17	5	10	Moyenne
70	Petite Glâne	2157	5393	17	5	10	Moyenne
72	Petite Glâne	3435	8588	26	5	12	Moyenne
73	Petite Glâne	5093	12733	17	5	10	Moyenne
74	Petite Glâne	4092	10230	21	5	11	Moyenne
75	Petite Glâne	2368	5920	18	5	10	Moyenne

Légende : GI = Groupe indicateur

Tableau 6 : Résultats obtenus avec l'IBGN sur le bassin versant de la Petite Glâne (juillet 2005).

• Abondance totale

Le nombre total d'individus (Tableau 6) varie entre 911 (PGLA-55) et près de 6'000 (PGLA-67). L'abondance moyenne est d'environ 2'600 individus (soit plus de 6'500 ind/m²).

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

- sur la Petite Glâne amont, elle diminue d'amont en aval, puis redevient nettement plus élevée en aval ; les valeurs maximales sont atteintes sur les stations PGLA-67 et 68 (plus de 5'500 individus, soit plus de 14'000 ind/m²), stations directement influencées par la STEP de Bussy ;
- Le Bainoz montre la même diminution amont-aval que sur l'amont de la Petite Glâne ;
- Si l'Arignon présente une abondance élevée, celle trouvée sur le ruisseau de Nuville est inférieure à la moyenne du bassin versant.

Petite-Glâne - Résultats 2005

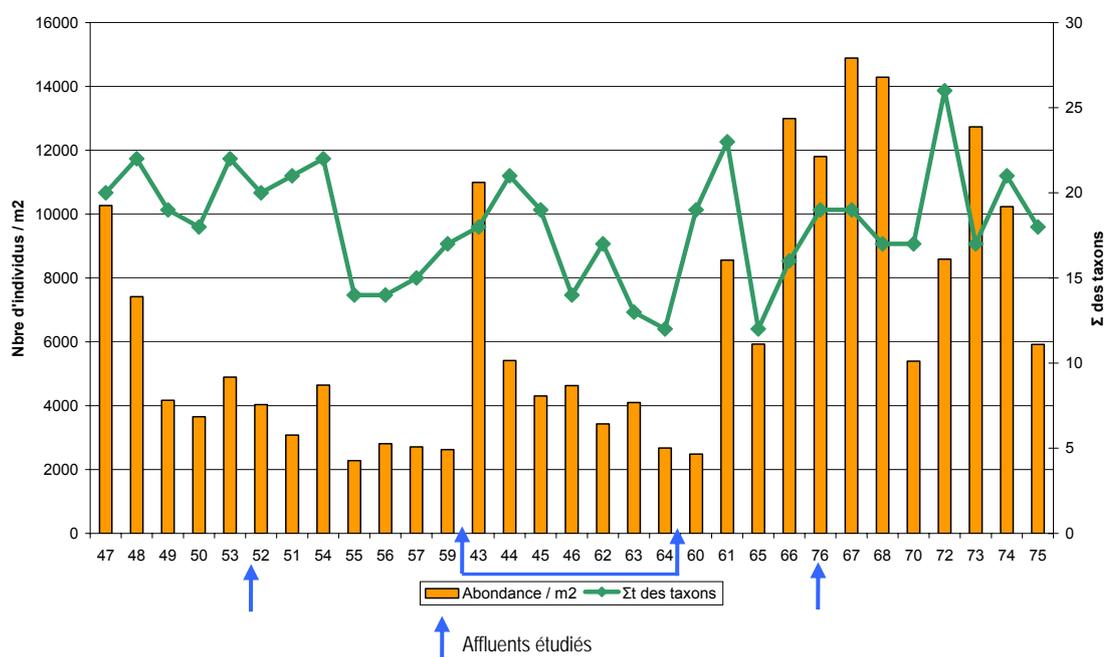


Figure 2 : Abondance (individus/m²) et diversité taxonomique (bassin versant de la Petite Glâne).

• 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, avec plus de 30'000 individus ;
- les Oligochètes, qui comptent près de 17'000 individus ;
- les Gammaridae et Baetidae, proches de 8'800 ;
- les Simuliidae, avec plus de 5'000 organismes.

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

Un total de 44 taxons (familles pour la plupart) a été recensé dans le bassin versant de la Petite Glâne en 2005. La diversité taxonomique des stations (voir Tableau 6 et Figure 2) varie entre 11 (station PGLA-64 et 65) et 26 taxons (PGLA-72). La diversité moyenne est légèrement supérieure à 18 taxons sur l'ensemble du bassin versant.

- **Groupe indicateur (GI)**

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

Il varie entre 2 (9 étant le plus haut) trouvé sur BAI-62, BAI-63 et 8 (PGLA-53, avec un GI de 7 dans 2 autres stations (BAI-43 et PGLA-54). La valeur moyenne est légèrement supérieure à 4, ce qui est relativement bas.

- **Note IBGN**

Les notes IBGN (voir Tableau 6) obtenues sur le bassin versant de la Petite Glâne (rappelons que la note maximale est de 20) situent l'ensemble du bassin en limite de qualité moyenne (la moyenne des notes étant de 9.4). En résumé (voir Figure 3) :

- 2 stations obtiennent une « qualité satisfaisante » (PGLA-53 et PGLA-54) ;
- 17 stations possèdent une « qualité moyenne » (55%) ;
- 12 stations sont en qualité « médiocre » avec une IBGN entre 5 et 8 (39%), toutes localisées sur la partie intermédiaire du bassin versant (Petite Glâne ou Bainoz aval), sauf GLA-47 située tout en amont.

Aucune note ne se situe dans les catégories « bonne ou mauvaise » qualités.

La qualité biologique globale du bassin versant est donc relativement peu satisfaisante.

- **Conclusion**

L'ensemble du bassin versant de la Petite Glâne montre une qualité globale « moyenne », avec plus de la moitié des stations appartenant à cette catégorie. La confrontation de ce résultat avec les composantes de l'environnement et la morphologie des stations permet d'interpréter et d'expliquer cette situation :

- Les résultats physico-chimiques peuvent paraître relativement discordants, puisqu'ils sont majoritairement en catégorie « bonne » (sans prendre en compte le Ptot, sans doute naturellement élevé sur les stations amont du fait des teneurs importantes en MES), et qu'une dégradation est plutôt observée en aval avec les orthophosphates, les nitrites et secondairement le DOC ; toutefois, l'altération de la qualité physico-chimique sur la Petite Glâne observée à la station 58 (qualité médiocre vis-à-vis des orthophosphates selon les classes de qualité de l'OFEV) peut provenir d'un secteur plus en amont (entre les stations 54 et 55) ; de même sur le Bainoz, la station physico-chimique est peut-être située trop en aval du rejet pouvant altérer la qualité du cours d'eau (en amont de la station 46 p. ex.) ;
- Dès la station amont de la Petite Glâne (PGLA-47), la qualité se révèle médiocre ; c'est ici que le cours d'eau apparaît à l'air libre et que se mettent en place des conditions abiotiques et biotiques favorables à l'installation d'une faune benthique pouvant caractériser un milieu aquatique lotique ; cette station montre le plus bas taux d'oxygène dissous, qui était toutefois satisfaisant lors des prélèvements physico-chimiques ; les résultats physico-chimiques indiquent cependant l'existence d'une petite charge organique (COD de 4 mg/l) pouvant être d'origine naturelle (milieu forestier) ; la rivière est sans doute alimentée par le drainage de terrains riches en matière organique, pouvant expliquer la présence d'organismes hétérotrophes, sans que soit soupçonné un apport polluant ;
- En aval, la qualité s'améliore (devient moyenne), mais a plutôt tendance à diminuer jusqu'à la station PGLA-53, par baisse de la diversité taxonomique ; elle augmente ensuite pour atteindre une qualité satisfaisante sur PGLA-53 ;
- Le ruisseau de Nuville montre une qualité moyenne, des altérations observées sur son tronçon amont (endiguement, proximité d'une décharge) peuvent en être responsables et influencer la station de la Petite Glâne localisée en aval de la confluence ;
- La qualité s'améliore à nouveau à la station PGLA-54, puis se dégrade brusquement ; aucune analyse n'ayant été effectuée, il n'est pas possible de mettre en évidence une altération éventuelle de la qualité des eaux ; par contre, les indicateurs faunistiques révèlent une chute du GI et de la diversité ; les paramètres morphologiques caractérisent un milieu peu perturbé ; l'origine de la dégradation est donc à rechercher ailleurs (rejets d'eaux usées, pollution d'origine agricole ?) ; les résultats obtenus

sur la station PGLA-58 plus en aval montrent une augmentation des concentrations en nitrates et orthophosphates par rapport à la station PGLA- 47 tout en amont ;

- Le Bainoz est classé en qualité moyenne sur son secteur amont, puis passe en catégorie médiocre ; là aussi, l'absence d'analyses physico-chimiques empêche la mise en évidence d'une éventuelle altération de la qualité des eaux ; toutefois, la dégradation amont-aval est très nette au travers des différents paramètres relevés (baisse de la diversité, de l'abondance, mais surtout du GI et des notes IBGN, passant de 12 à 6 au fil des stations, voir Figure 5 et Figure 2) ; relevons qu'un apport de matière organique est soupçonné à la station BAI-45 ;
- En aval de la confluence avec le Bainoz, la qualité de la Petite Glâne reste médiocre ; un rejet d'eaux usées a été observé en aval de la station PGLA-60 ; les notes IBGN classent plus en aval la Petite Glâne en qualité moyenne, jusqu'à la confluence avec la Broye ; 2 rejets de STEP influencent les stations ; celui de la STEP de Bussy se marque sur les analyses physico-chimiques avec l'apparition de nitrites sur PGLA-70 ; la qualité biologique ne semble cependant pas véritablement en souffrir puisqu'elle se maintient dans un niveau moyen, avec des notes IBGN variant entre 10 et 12.

L'écomorphologie semble jouer un rôle secondaire dans la qualité biologique des stations qui paraissent surtout soumises à la qualité des eaux. Quelques apports sont soupçonnés, qu'ils soient ou non mis en évidence par les analyses physico-chimiques. Le milieu reçoit aussi une charge organique d'origine naturelle (milieu forestier) ou amenée par les activités agricoles. La concentration en nitrites augmente en aval du rejet de la STEP de Bussy.

• Résultats par stations

Les résultats pour chaque station sont détaillés dans les fiches de synthèses (voir Annexe 1). Outre les éléments obtenus en 2005, les 31 fiches comportent les résultats antérieurs acquis en 1981 et 1991, permettant ainsi une comparaison et une analyse de l'évolution de la qualité (voir chapitre suivant).

Campagne 2005 - La Petite Glâne

Qualité biologique selon IBGN

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

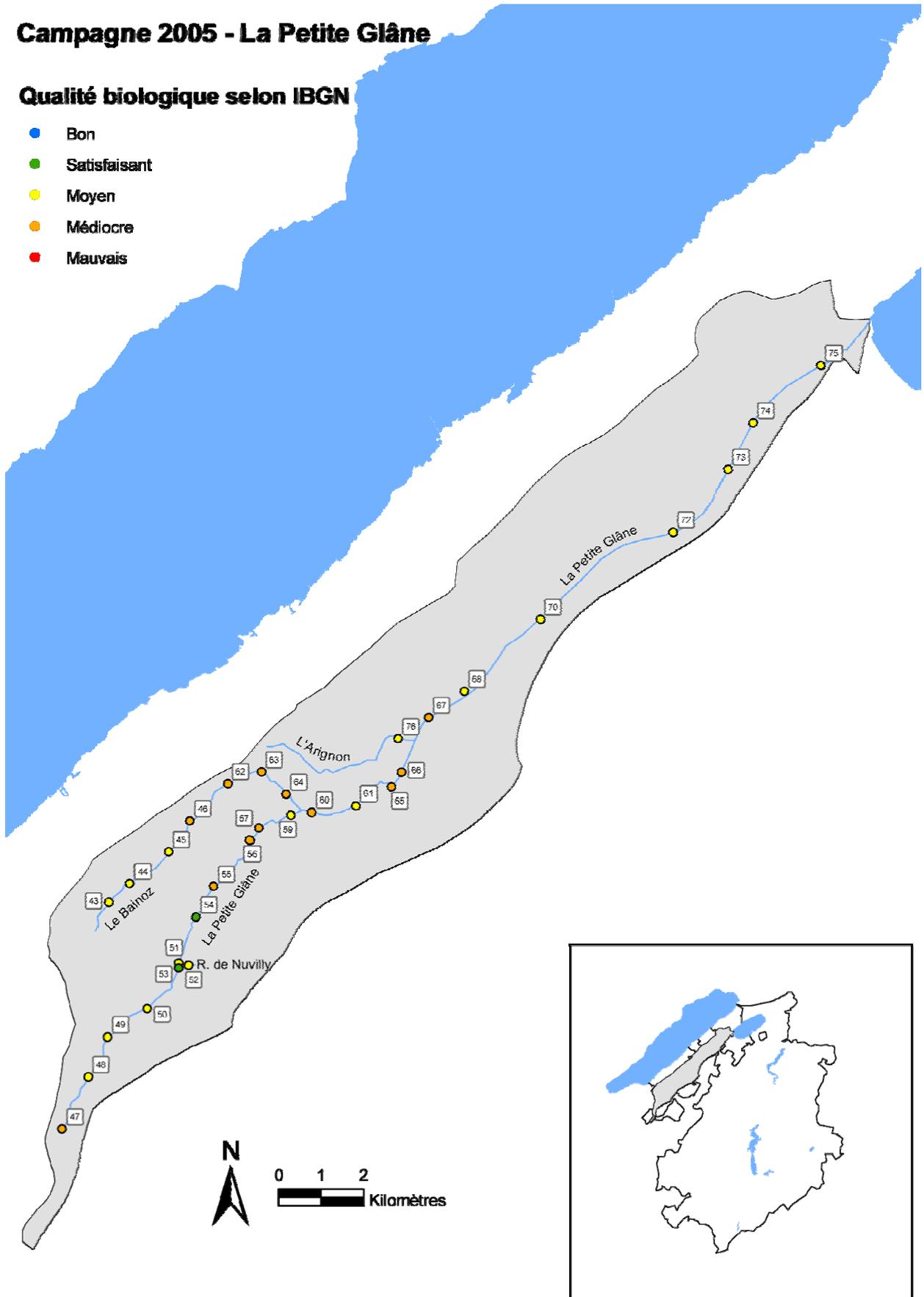


Figure 3 : Bassin versant de la Petite Glâne, qualification des stations avec les notes IBGN (juillet 2005).

6. COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – ÉVOLUTION DE LA QUALITE DE LA PETITE GLANE DEPUIS 1981

6.1. Résultats physico-chimiques (1981-2005)

Les résultats physico-chimiques des principaux paramètres sont synthétisés dans le Tableau 7. Ils permettent de voir l'évolution de la qualité des eaux au cours des 20 dernières années. Soulignons que les résultats concernent un prélèvement sur 24 h 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.

Stations		P-PO ₄	P-tot	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₄	DOC
		[mg P/l]	[mg P/l]	[mg N/l]	[mg N/l]	[mg N/l]	[mg C/l]
47	1981	0.19	0.21	3.8	0.04	0.08	3.5
	1991	0.04	0.07	6.3	0.04	0.26	3.7
	2005	0.05	0.18	3.4	0.04	0.08	4.0
58	1981	0.19	0.25	5.0	0.04	0.01	1.8
	1991	0.11	0.14	6.2	0.04	0.04	2.5
	2005	0.06	0.18	5.8	0.03	0.03	3.3
59	1981	0.19	0.44	5.0	0.05	0.01	1.2
	1991	0.13	0.16	6.2	0.04	0.04	2.9
	2005	-	-	-	-	-	-
43	1981	0.04	0.08	5.9	0.01	0.02	1.7
	1991	0.02	0.02	7.5	0.01	0.01	1.8
	2005	-	-	-	-	-	-
64	1981	0.11	0.35	4.7	0.01	0.01	0.4
	1991	0.11	0.12	6.0	0.02	< 0.01	1.9
	2005	0.05	0.17	4.9	0.04	0.05	3.6
61	1981	0.18	0.44	5.2	0.03	0.01	1.5
	1991	0.12	0.15	6.3	0.04	0.04	2.5
	2005	0.05	0.17	5.8	0.03	0.03	3.5
76	1981	-	-	-	-	-	-
	1991	-	-	-	-	-	-
	2005	0.08	0.20	4.2	0.05	0.05	5.9
70	1981	0.25	0.62	5.2	0.07	0.02	1.2
	1991	0.13	0.16	6.5	0.09	0.05	3.7
	2005	0.09	0.15	6.1	0.15	0.09	4.5
72	1981	0.33	0.42	5.2	0.09	0.03	2.7
	1991	0.17	0.20	6.6	0.15	0.16	3.9
	2005	-	-	-	-	-	-
74	1981	0.42	0.78	5.0	0.12	0.03	2.4
	1991	0.21	0.26	6.6	0.16	0.16	4.1
	2005	0.12	0.18	6.2	0.16	0.07	5.3

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

	Très bon		Moyen
	Bon		Médiocre
			Mauvais

Tableau 7 : Résultats physico-chimiques des principaux paramètres étudiés entre 1981 et 2005.

L'évolution du DOC montre une augmentation presque progressive des concentrations entre 1983, 1991 puis 2006. L'objectif de l'OFEFP en matière de qualité des eaux de surface n'est actuellement pas toujours respecté (4 stations l'atteignent ou le dépassent).

Pour l'azote, les différentes formes (nitrates, nitrites et ammonium) indiquent globalement une bonne nitrification dans le milieu (relativement peu de nitrites et ammonium), sauf à l'aval, à partir de la station 70 (70, 72 et 74), déjà depuis 1981 ; à cette date, la STEP de Bussy n'était pas encore en fonction ; cela peut donc provenir de rejets d'eaux usées non traitées. En 2005, ils sont dus aux rejets de la STEP.

L'évolution du phosphore même s'il tend vers une diminution des concentrations entre 1981 et 2005 en termes de valeurs, ne montre pas de changement de classe de qualité puisque les stations restent mauvaises dans la majeure partie des cas (également pour les orthophosphates). Les stations en amont du bassin versant s'améliorent légèrement (classe médiocre ou moyenne).

Nitrates, orthophosphates et ponctuellement le carbone restent trop élevés dans l'ensemble des stations. Leur origine doit être cernée. Il se peut qu'elle soit naturelle (apport important de matière organique en milieu forestier), mais peut aussi provenir d'apports anthropiques qu'il s'agit d'identifier pour mettre en place les solutions adéquates. Des efforts devront être consentis pour améliorer le fonctionnement des STEP, notamment celle de Bussy, par la mise en place de traitements complémentaires visant une meilleure nitrification des eaux, voire leur dénitrification).

6.2. Qualité biologique

L'abondance (voir Figure 4) a très fortement augmenté entre 1981 et 2005, puisqu'elle est passée d'une moyenne de 897 individus/m², à 1'361 individus/m², puis 6'514 individus/m² en 2005. 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 de 2 à 4 fois supérieure à l'Ib (voir rapport spécifique « Approche et méthodologie générale »). Bien que l'augmentation observée entre 1991 et 2005 soit légèrement supérieure, elle est donc sans doute due en bonne partie à la méthodologie employée. Par contre, la hausse entre 1981 et 1991 est peut-être induite par d'autres facteurs. L'enrichissement organique observé avec le DOC (voir Tableau 7) est une explication probante (accroissement progressif entre 1981 et 2005).

La comparaison des notes biologiques obtenues lors des trois campagnes (voir Figure 5 et Tableau 8) montre des tendances assez proches entre les 3 campagnes. Les meilleures stations le restent, les moins bonnes le sont toujours, bien qu'un écart de note parfois significatif puisse apparaître. Une chute de la qualité globale est en effet constatée entre 1981 et 1991. Seules quelques stations présentent un indice biologique supérieur en 1991, comme PGLA-48 et 49, BAI-43, 44 et 45, et de PGLA-68 à PGLA-75. Sur le tronçon aval, la mise en place d'une épuration des eaux (raccordement des villages et mise en service de la STEP de Bussy) en est peut-être à l'origine. En 2005, les notes IBGN sont par contre plus hautes à la fois par rapport à celles de 1991, mais aussi celles de 1981. Alors qu'en 1981 et 1991, 3 stations étaient qualifiées de « mauvaises », plus aucune n'apparaît dans cette classe en 2005. S'il est possible que la méthodologie induise un léger biais (la comparaison de l'Ib et IBGN indique que la diversité taxonomique est parfois supérieure avec l'IBGN, en particulier dans les stations où les substrats sont bien diversifiés), il est certain que le milieu s'est globalement amélioré sur le plan biologique entre 1981 et 2005. Le constat d'une meilleure situation s'observe dans près de 60% des cas. L'amont et l'aval de la Petite Glâne sont les tronçons qui ont le plus bénéficié de cette amélioration.

La qualité de certaines stations se dégrade toutefois :

- BAI-43, en qualité satisfaisante en 1991 et maintenant en qualité moyenne ;
- BAI-62, en qualité moyenne en 1991 et actuellement considérée comme médiocre.

D'autres stations ne montrent pas d'évolution et appartiennent à la même classe de qualité qu'en 1991 :

- Plusieurs stations de la Petite Glâne sur la partie intermédiaire du linéaire
- 2 stations sur le Bainoz.

La plupart d'entre elles n'ont d'ailleurs pas retrouvé leur meilleure qualité observée en 1981. Mais au regard des classes données par l'Ib, constat est fait que les IBGN convertis surestiment peut-être la qualité

des stations. En effet, plusieurs étaient classées en qualité « médiocre » en 1981 (PGLA-55 à 59, BAI-62, PGLA 61 et 67). Seule une analyse faunistique plus poussée permettrait de trouver une explication.

Petite-Glâne - Evolution de l'abondance

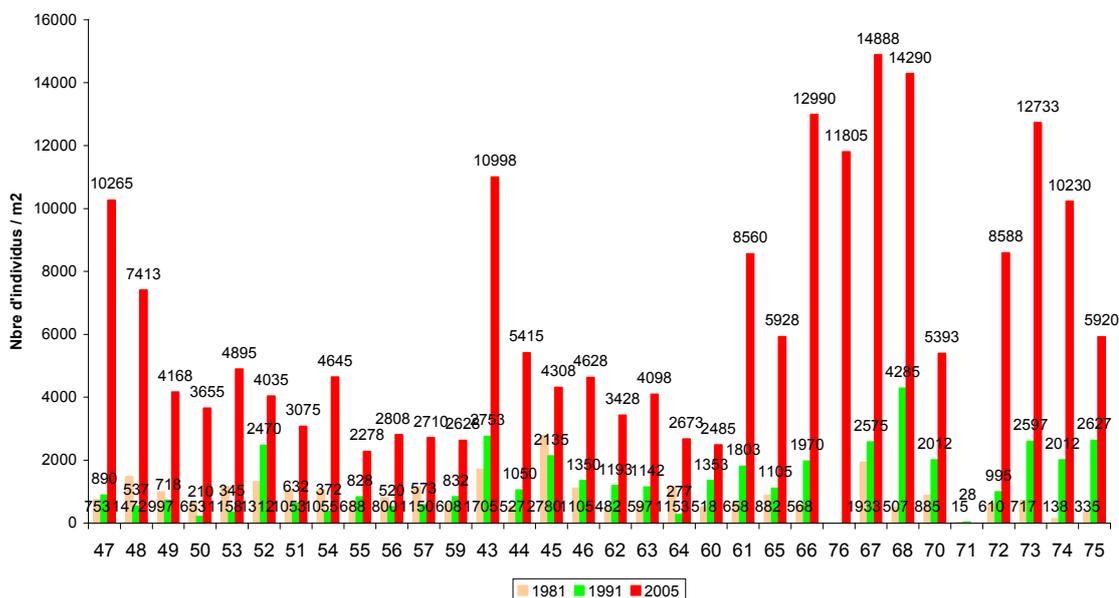


Figure 4 : Comparaison de l'abondance des campagnes menées sur le bassin versant de la Petite Glâne.

Petite-Glâne - Evolution des IBGN

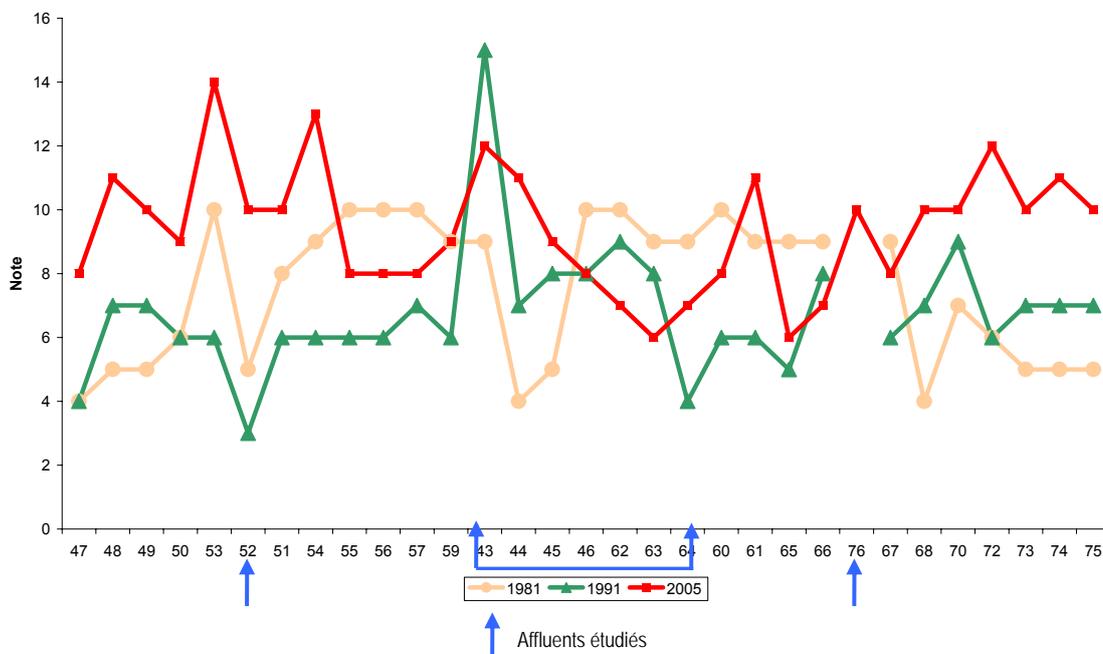


Figure 5 : Comparaison des indices (Ib en 1981 et 1991, convertis en note IBGN en 2005) obtenus lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Petite Glâne .

Cours d'eau	stations	Ib-1981	IB-1991	stations	IBGN-1981	IBGN-1991	IBGN-2005
Petite Glâne	47	4	4	47	4	4	8
	48	5.5	4.5	48	5	7	11
	49	4	5.5	49	5	7	10
	50	5	6	50	6	6	9
	53	6.5	6	53	10	6	14
R. Nuvilly	52	4.5	4	52	5	3	10
Petite Glâne	51	6	6	51	8	6	10
	54	8	5.5	54	9	6	13
	55	6	5.5	55	10	6	8
	56	6	7	56	10	6	8
	57	6	8	57	10	7	8
	59	6	7	59	9	6	9
Bainoz	43	7	9	43	9	15	12
	44	5	6.5	44	4	7	11
	45	5	6	45	5	8	9
	46	7	7.5	46	10	8	8
	62	6	6.5	62	10	9	7
	63	7.5	6	63	9	8	6
	64	7	6	64	9	4	7
Petite Glâne	60	7.5	5.5	60	10	6	8
	61	6	6.5	61	9	6	11
	65	7	5	65	9	5	6
	66	8		66	9	8	7
Arignon	76	-	-	76	-	-	10
Petite Glâne	67	6	6.5	67	9	6	8
	68	4.5	6	68	4	7	10
	70	6	7	70	7	9	10
	72	5	6	72	6	6	12
	73	4.5	6.5	73	5	7	10
	74	5	6.5	74	5	7	11
	75	5	6.5	75	5	7	10

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 8 : Synthèse des indices (Ib en 1981 et 1991) et conversion en notes IBGN obtenues lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Petite Glâne en 2005.

Même si la qualité biologique s'est améliorée, elle est actuellement insuffisante, puisque considérée globalement comme « moyenne ». Le facteur limitant semble être la qualité des eaux, en lien avec une charge organique qui a progressivement augmenté entre 1981 et 2005 (DOC). Il est toutefois paradoxal de constater que la qualité biologique s'est globalement améliorée. N'excluons pas que cet effet puisse être induit par la méthode de prélèvement, l'IBGN s'attachant à prospecter dans tous les types de substrats qui s'avèrent relativement bien diversifiés et peu colmatés sur l'ensemble des stations.

7. PROPOSITION DE MESURES DE GESTION

Les principales mesures qui pourraient être mises en place sont :

- Le contrôle et l'optimisation du fonctionnement de la STEP de Bussy (3'760 Eq Hab), voire la mise en place de traitement complémentaire pour favoriser une meilleure nitrification et même une dénitrification, avec prise en compte de la qualité et de la sensibilité du milieu récepteur (étude du rapport de dilution entre autre) ;
- La limitation des apports nutritifs provenant de l'agriculture ou ayant une autre origine, en particulier sur l'aval du bassin versant (PGLA-66 à 75) en contrôlant les apports d'engrais et en favorisant la mise en place de bandes tampons (bandes d'au minimum 3 m de large le long de chaque rive du cours d'eau, non cultivées, si possible arborisées) sur le secteur en aval (GLA 66 à GLA 75) qui joueraient également un rôle de liaison biologique et de diversification paysagère dans une plaine très agricole ;
- Le raccordement des rejets d'eaux usées observés sur les stations BAI-64 et PGLA-61 (1 rejet chaque fois).

8. 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 **Petite Glâne**, déjà suivie en 1981, puis en 1991, a fait l'objet d'une nouvelle campagne en **2005**. 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 1983 et 1991 (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 montrent que les concentrations en carbone ont progressivement augmenté en 20 ans (même si la plupart des stations sont encore en qualité satisfaisante en 2005), de même que les nitrites en aval de la STEP de Bussy. Les quantités d'orthophosphates restent trop élevées sur l'aval du bassin versant et situent la qualité de ce paramètre en classe « mauvaise ». L'ammonium est par contre toujours en bonne ou très bonne qualité.

La comparaison des notes biologiques obtenues lors des trois campagnes montre que les résultats baissent globalement entre 1981 et 1991, mais qu'ils s'améliorent en 2005 sur plus de la moitié des stations. La qualité globale n'est cependant pas satisfaisante, puisqu'elle est qualifiée de « moyenne » pour l'ensemble du bassin versant.

Des efforts doivent encore être consentis au niveau de l'assainissement (raccordement de rejets observés, optimisation de la STEP de Bussy), et de l'agriculture dans la partie aval (limitation des engrais, mise en place de bandes tampons le long des cours d'eau).

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.*
- 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.*

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : **Fiches par station** - synthèse de la qualité 2005 et évolution depuis 1981.

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

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 47	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Amont vers le Moulin	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Bactéries - Champignons	Bactéries - Champignons	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	2 rives - Pâturage
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	3.5	3.7	4.0
	N-NO ₃ [mg N/l]	3.8	6.3	3.4
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.08	0.26	0.08
	P-tot [mg P/l]	0.21	0.07	0.18
Hydrobiologie	MES [mg/l]	14	1	368
	Ecomorphologie Niveau-R			Peu atteint
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
Hydrobiologie	Abondance [ind/m ²]	753	890	10265
	Diversité taxonomique	7	10	20
	Taxon indicateur / n° GI	2	1	3
	Note obtenue	4	4	8
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	4	4	
		Concentration trop élevée en phosphore. Mauvaise qualité selon l'Ib, avec GI très peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu et faible diversité ; bonne correspondance entre l'Ib et l'IBGN.	Dégradation de la qualité de l'eau ; concentrations en nitrates, ammonium et phosphore trop élevées. Mauvaise qualité biologique (diversité moyenne, mais GI plus faible qu'en 1981). Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Légère amélioration de la qualité de l'eau , mais concentrations encore trop élevées pour le carbone et le phosphore. Amélioration de la note IBGN (qualité médiocre) par augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 48	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Pontets	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Bactéries, Champignons, Bryo.	Bactéries, Champignons, Bryo.	Phanérogames - Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	2 rives - Pâturage
	Aménagements	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				Peu atteint
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1472	537	7413
	Diversité taxonomique	11	10	22
	Taxon indicateur / n° GI	2	4	5
	Note obtenue	5.5	4.5	11
Note calculée (IBGN)		5	7	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre avec diversité taxonomique moyenne et GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Bonne correspondance entre lb et IBGN.	Dégradation de la qualité du milieu selon l'lb, à cause de la diminution de la diversité taxonomique. Note lb sous estimée.	Amélioration de la qualité biologique avec une augmentation du GI et de la diversité taxonomique.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 49	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Les Molliettes	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Sablon	Blocs - Sablon	Sable et sablon
	Végétation aquatique	Bactéries - Champignons	Bryo., Algues, Bactéries, Champi.	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Pâturage	2 rives - Pâturage - Village
	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]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				Peu atteint
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	997	718	4168
	Diversité taxonomique	9	13	19
	Taxon indicateur / n° GI	3	3	5
Note obtenue	4	5.5	10	
Note calculée (IBGN)	5	7		
Interprétation et évolution de la station		Mauvaise qualité selon l'Ib, GI très bas et faible diversité taxonomique. Considéré comme médiocre avec l'IBGN. Note Ib sous-estimée.	Amélioration de la qualité biologique , grâce à une augmentation de la diversité taxonomique. Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Qualité du milieu considérée comme moyenne par l'IBGN, grâce à une augmentation de la diversité et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 50	N° GEWISS : 790
Nom de la station	La Cote	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Bactéries, Champignons, Bryo.	Bactéries, Champignons, Algues	Bryophytes - Algues
Description	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	2 rives - Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	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			Naturel / semi-naturel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	653	210	3655
	Diversité taxonomique	11	11	18
	Taxon indicateur / n° GI	3	3	4
	Note obtenue	5	6	9
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	6	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre selon l'lb et l'IBGN; GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu et diversité taxonomique moyenne. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Qualité similaire à celle de 1981, même diversité taxonomique et même GI. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Amélioration de la qualité biologique , grâce à une augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 53	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Le Moulin	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sablon	Blocs - Gravillons
	Végétation aquatique	Bactéries, Champignons, Algues	Bactéries, Champignons, Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage - Champs	2 rives - Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	-
Description	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			Naturel / semi-naturel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1158	345	4895
	Diversité taxonomique	18	12	22
	Taxon indicateur / n° GI	5	3	8
	Note obtenue	6.5	6	14
	Note calculée (IBGN)	10	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN; absence des familles les plus exigeantes pour le GI et bonne diversité taxonomique. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Dégradation de la qualité biologique , considérée comme médiocre par l'Ib et l'IBGN; diminution de la diversité taxonomique et du GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Nette amélioration de la qualité biologique grâce à l'augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	Ruisseau de Nuvilly	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-NUV 52	N° GEWISS : -
Nom de la station	Amont confluence	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	-	Gravillons - Sablon	Blocs
	Végétation aquatique	-	Bactéries - Champignons	Bryophytes - Algues
	Végétation riveraine	-	Pâturage - Village	2 rives - Forêt de feuillus
	Aménagements	-	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				Peu atteint
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1312	2470	4035
	Diversité taxonomique	9	8	20
	Taxon indicateur / n° GI	3	1	5
	Note obtenue	4.5	4	10
Note calculée (IBGN)		5	3	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique mauvaise selon l'lb, médiocre selon l'IBGN; diversité taxonomique faible et GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Note lb légèrement sous-estimée.	Dégradation de la qualité à cause de la diminution du GI et de la diversité taxonomique. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Augmentation de la note IBGN , grâce à un GI plus exigeant et une plus grande diversité taxonomique.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 51	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Aval confluence R. de Nuvilly	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Bactéries, Champignons, Algues	Bactéries, Champignons, Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	2 rives - Pâturage - 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]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				Peu atteint
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]			
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1053	632	3075
	Diversité taxonomique	13	11	21
	Taxon indicateur / n° GI	4	3	4
Note obtenue	6	6	10	
Note calculée (IBGN)	8	6		
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre; la diversité taxonomique est assez bonne, mais le GI est faible. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Qualité approximativement similaire à 1981; légère diminution de la diversité taxonomique et du GI. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Nette amélioration de la qualité biologique; augmentation importante de la diversité et légère du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 54	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Franex	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Sable	Blocs - Sable	Blocs - Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Bryo., Algues, Bactéries, Champi.	Bryophytes - Algues
Description	Végétation riveraine	Pâturage	Champs	2 rives - Champs - Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
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				Peu atteint
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1055	372	4645
	Diversité taxonomique	19	10	22
	Taxon indicateur / n° GI	4	3	7
	Note obtenue	8	5.5	13
<i>Note calculée (IBGN)</i>		9	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique considérée comme moyenne par l'lb et l'IBGN; bonne diversité taxonomique, mais GI assez faible. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Dégradation de la qualité par une diminution importante de la diversité taxonomique et légère du taxon indicateur. Bonne correspondance entre la note lb et IBGN.	Nette augmentation de la note IBGN grâce à la présence d'un GI plus sensible à la qualité de l'eau et d'une plus grande diversité taxonomique.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 55	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Mancommun	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Bactéries, Champignons, Algues	Bactéries, Champignons, Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	2 rives - Cordon de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	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			Naturel / semi-naturel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	688	828	2278
	Diversité taxonomique	14	11	14
	Taxon indicateur / n° GI	6	3	4
	Note obtenue	6	5.5	8
	10	6		
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique considérée comme médiocre par l'Ib, moyenne par l'IBGN; diversité taxonomique assez bonne, mais manque les familles les plus exigeantes pour le GI. Note Ib sous-estimée.	Qualité médiocre selon les deux méthodes; légère diminution de la diversité et du GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Amélioration de la note IBGN (augmentation du GI et de la diversité taxonomique) mais la qualité biologique reste médiocre (GI faible).

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 56	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Pré à l'Ozi	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sable	Cailloux, galets - Sable	-
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes	-
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	2 rives - Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			Peu atteint
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	800	520	2808
	Diversité taxonomique	14	13	14
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	4
	Note obtenue	6	7	8
Note calculée (IBGN)		10	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité médiocre selon l'Ib (GI assez peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu et diversité assez bonne), mais médiocre selon l'IBGN; note Ib sous-estimée.	Amélioration de la qualité biologique selon l'Ib, malgré une diminution du GI et de la diversité biologique. Qualité moyenne selon l'IBGN. Note Ib surestimée.	Qualité biologique du milieu médiocre malgré l'augmentation de la note IBGN (légère augmentation de la diversité taxonomique et du GI).

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 57	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Granges-de-Vesin	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	-
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	2 rives - Pâturage - Bosquet de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				Peu atteint
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1150	573	2710
	Diversité taxonomique	16	14	15
	Taxon indicateur / n° GI	6	3	4
	Note obtenue	6	8	8
Note calculée (IBGN)		10	7	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique considérée comme médiocre par l'Ib, moyenne par l'IBGN; diversité taxonomique assez bonne et GI moyen. Note Ib sous-estimée.	Augmentation de la note Ib, malgré une diminution de la diversité taxonomique et du GI. Qualité médiocre selon note IBGN. Note Ib fortement surestimée.	Qualité biologique médiocre , malgré une augmentation de la note IBGN: Diversité taxonomique plus importante et GI plus élevé à 1991, bien que faible.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 59	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Aval les Favresses	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Cailloux, galets	Cailloux, galets - Limon et vase	-
	Végétation aquatique	Algues	Algues	-
Données canton	Végétation riveraine	Forêt mixte	Forêt mixte	2 rives - Forêt mixte
	Aménagements	Berges aménagées	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	1.2	2.9	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.0	6.2	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.01	0.04	-
	P-tot [mg P/l]	0.44	0.16	-
	MES [mg/l]	4	2	-
Ecomorphologie Niveau-R				Naturel / semi-naturel
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	608	832	2628
	Diversité taxonomique	12	13	17
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	4
	Note obtenue	6	7	9
Note calculée (IBGN)				9
Interprétation et évolution de la station		Concentration trop élevée pour le phosphore. Qualité biologique médiocre selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN; Diversité taxonomique moyenne, manque les familles les plus exigeantes pour le GI. Note Ib sous-estimée.	Légère dégradation de la qualité des eaux, concentrations trop élevées pour le nitrate et le phosphore. Qualité moyenne selon l'Ib, malgré une diminution importante du GI. Note Ib surestimée.	Amélioration de qualité biologique (moyenne); augmentation de la diversité taxonomique et GI plus exigeant que celui de 1991, mais reste bas.

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 43	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Amont Fontanella	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Sablon	Sable - Sablon	Sable et sablon
	Végétation aquatique	Bryophytes	Bryophytes	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Champs	2 rives - Champs - Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Lit aménagé
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	1.7	1.8	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.9	7.5	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.01	-
	P-tot [mg P/l]	0.08	0.02	-
Hydrobiologie	MES [mg/l]	0	5	-
	Ecomorphologie Niveau-R			-
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
Interprétation et évolution de la station	Abondance [ind/m ²]	1705	2753	10998
	Diversité taxonomique	12	25	18
	Taxon indicateur / n° GI	6	8	7
	Note obtenue	7	9	12
Note calculée (IBGN)		9	15	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations en nitrate et phosphore trop élevées. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Diversité taxonomique moyenne, manque les familles les plus exigeantes pour le GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Concentration en nitrate toujours trop importante. Amélioration de la qualité biologique (diversité taxonomique très bonne et GI élevé). Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Dégradation de la qualité biologique (diminution de la diversité taxonomique et du GI).

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 44	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	La Rappe	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Gravillons - Sablon	Gravillons - Sable et sablon
	Végétation aquatique	Algues	Bryophytes	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Champs	1 rive (RD) - Champs - 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	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	527	1050	5415
	Diversité taxonomique	9	13	21
	Taxon indicateur / n° GI	2	3	5
	Note obtenue	5	6.5	11
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	4	7	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique médiocre selon l'lb, mauvaise selon l'IBGN; GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Note lb surestimée.	Amélioration de la qualité selon les deux méthodes (augmentation de la diversité taxonomique et GI plus exigeant). Note lb surestimée.	Qualité biologique moyenne grâce à l'augmentation de la diversité taxonomique (très bonne) et légèrement du GI.

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 45	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Aval Vonnaise	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sable	Sable et sablon
	Végétation aquatique	Algues	Algues - Bryophytes	Bryophytes - Algues
Description	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage - Champs	2 rives - Pâturage
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
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	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	2780	2135	4308
	Diversité taxonomique	10	17	19
	Taxon indicateur / n° GI	2	3	4
	Note obtenue	5	6	9
Note calculée (IBGN)		5	8	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre selon l'Ib et l'IBGN; diversité taxonomique moyenne et GI très faible. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Qualité toujours médiocre malgré une augmentation de la diversité taxonomique et du GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Amélioration de la qualité biologique; légère augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 46	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Amont Bollion	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues - Bryophytes	Bryophytes	Algues
Description	Végétation riveraine	Champs	Champs - Pâturage	2 rives - Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	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]	1105	1350	4628
	Diversité taxonomique	15	16	14
	Taxon indicateur / n° GI	6	4	4
	Note obtenue	7	7.5	8
	Note calculée (IBGN)	10	8	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon le deux méthodes; les familles les plus exigeantes sont absentes pour le GI et la diversité taxonomique est assez bonne. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Augmentation de la note Ib (GI plus exigeant vis-à-vis de la qualité de l'eau), mais diminution de la note IBGN. Note Ib surestimée.	Qualité biologique médiocre. Faible variation depuis 1991 (légère diminution de la diversité taxonomique), le GI reste faible.

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 62	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Aval Bolliou	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sable	Sable et sablon
	Végétation aquatique	Algues	Algues - Bryophytes	-
Description	Végétation riveraine	Champs	Champs	2 rives - Champs - Forêt mixte
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	482	1193	3428
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	14	18	17
	Taxon indicateur / n° GI	6	4	2
Hydrobiologie	Note obtenue	6	6.5	7
	Note calculée (IBGN)	10	9	
Interprétation et évolution de la station		Qualité médiocre selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Diversité taxonomique assez bonne et GI moyen. Note Ib sous-estimée.	Légère amélioration de la qualité selon l'Ib (augmentation de la diversité, mais diminution du GI). Diminution de la note IBGN. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Qualité biologique médiocre , diminution de la note IBGN par rapport à 1991 (diminution de la diversité taxonomique et du GI).

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 63	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Mussilens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sable	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues - Bryophytes	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Forêt de feuillus	Forêt mixte	1 rive (RD) - Forêt de feuillus entretenue
	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]	597	1142	4098
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	12	16	13
	Taxon indicateur / n° GI	6	4	2
	Note obtenue	7.5	6	6
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	9	8	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique moyenne selon l'Ib et l'IBGN; diversité taxonomiques moyenne, absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Bonne correspondance entre les notes Ib et IBGN	Qualité médiocre selon les deux méthodes, malgré une légère augmentation de la diversité taxonomique. Diminution du GI. Bonne correspondance entre les notes Ib et IBGN.	Qualité biologique médiocre avec une légère diminution de la note IBGN (baisse de la diversité taxonomique et du GI).

Rivière :	Le Bainoz	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-BAI 64	N° GEWISS : 1959
Nom de la station	Croix des Fous	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Gravillons - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	-	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	2 rives - Champs
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			Rejet d'eaux usées
	DOC [mg C/l]	0.4	1.9	3.6
	N-NO ₃ [mg N/l]	4.7	6.0	4.9
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.01	< 0.01	0.05
	P-tot [mg P/l]	0.35	0.12	0.17
	MES [mg/l]	5	5	1520
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1153	277	2673
	Diversité taxonomique	11	12	12
	Taxon indicateur / n° GI	6	1	4
Interprétation et évolution de la station	Note obtenue	7	6	7
	Note calculée (IBGN)	9	4	
		Concentration en phosphore trop élevée. Qualité biologique moyenne selon l'Ib et l'IBGN; GI et diversité taxonomique moyen. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Variation de la qualité de l'eau; concentrations trop élevées en phosphate et dans une moindre mesure en nitrate. Diminution de la qualité de l'eau; qualité médiocre selon l'Ib et mauvaise selon l'IBGN. Note Ib surestimée.	Bonne qualité d'eau , mais concentration trop élevée en phosphore. Amélioration de la note IBGN , qualité médiocre (légère augmentation du GI, mais reste faible).

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 60	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Montet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Bactéries, Champignons, Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Forêt de feuillus	Forêt de feuillus	2 rives - Forêt de feuillus
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
Description	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				Naturel / semi-naturel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	518	1353	2485
	Diversité taxonomique	14	14	19
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	3
	Note obtenue	7.5	5.5	8
Note calculée (IBGN)		10	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique considérée comme moyenne par les deux méthodes; diversité taxonomique assez bonne, absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Diminution des notes Ib et IBGN et de la qualité qui devient médiocre; car le GI devient encore moins exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Qualité médiocre, similaire à celle rencontrée en 1991. Amélioration de la note IBGN du fait de l'augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 61	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Aval Montet	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Limon et vase	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs - Village	1 rives - Champs - Habitations
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
Données canton	Influence amont			Rejet d'eau usées
	DOC [mg C/l]	1.5	2.5	3.5
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.2	6.3	5.8
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.01	0.04	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.44	0.15	0.17
	MES [mg/l]	9	6	1248
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			Très atteint
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	658	1803	8560
	Diversité taxonomique	12	13	23
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	5
Interprétation et évolution de la station	Note obtenue	6	6.5	11
	Note calculée (IBGN)	9	6	
		Bonne qualité d'eau, mais concentration en phosphore trop élevée. Qualité médiocre selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Diversité moyenne, absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Note Ib sous estimée.	Concentrations trop élevées en phosphore et dans une moindre mesure en nitrate. Qualité moyenne selon l'Ib malgré une importante diminution du GI. Note Ib surestimée.	Faible variation de la qualité de l'eau; concentrations en nitrate et en phosphore toujours trop élevées. Nette augmentation de la diversité taxonomique et légèrement du GI. Qualité biologique considérée comme moyenne par l'IBGN.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 65	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Ferme de Glâne	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Cailloux, galets - Sable	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturage	Pâturage	1 rive (RG) - Prairie - Ferme
	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			Naturel / semi-naturel
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
Abondance [ind/m ²]	882	1105	5928	
Diversité taxonomique	11	12	12	
Taxon indicateur / n° GI	6	2	3	
Note obtenue	7	5	6	
Note calculée (IBGN)	9	5		
Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique moyenne selon l'lb et l'IBGN; diversité taxonomique moyenne et absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Bonne correspondance entre l'lb et l'IBGN.	Diminution des notes lb et IBGN du fait de la forte baisse du GI. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Qualité similaire à 1991 malgré une légère augmentation du GI.	

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 66	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Aval Moulin de Glâne	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Blocs	Blocs - Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Algues
Description	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Village et route
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges aménagées	Berges et lit aménagés
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				Non naturel / artificiel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	568	1970	12990
	Diversité taxonomique	11	15	16
	Taxon indicateur / n° GI	6	4	3
	Note obtenue	8	-	7
Note calculée (IBGN)		9	8	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique moyenne selon l'Ib et l'IBGN; diversité taxonomique moyenne, absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Prélèvement effectué uniquement en milieu lotique (calcul de l'Ib impossible). Qualité médiocre selon l'IBGN (diminution du GI, mais augmentation de la diversité).	Diminution de la note IBGN (GI moins exigeant) sans conséquences sur la qualité biologique qui reste médiocre .

Rivière :	l'Arignon	N° BV : 20-490
Station :	PGLA-ARI 76	N° GEWISS : 1958
Nom de la station	La Rappe	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	-	-	Blocs
	Végétation aquatique	-	-	Algues
	Végétation riveraine	-	-	2 rives - Champs
	Aménagements	-	-	Berges aménagées
	Influence amont	-	-	
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	5.9
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	4.2
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	0.05
	P-tot [mg P/l]	-	-	0.20
	MES [mg/l]	-	-	128
	Ecomorphologie Niveau-R			Naturel / semi-naturel
Hydrobiologie	Méthode utilisée	-	-	IBGN
	Abondance [ind/m ²]			11805
	Diversité taxonomique			19
	Taxon indicateur / n° GI			5
	Note obtenue			10
	<i>Note calculée (IBGN)</i>			
Interprétation et évolution de la station				<p>Concentrations trop élevées en phosphore et dans une moindre mesure en nitrate.</p> <p>Qualité biologique moyenne; bonne diversité taxonomique, absence des familles les plus exigeantes pour le GI.</p>

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 67	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Bussy	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Sable	Gravillons - Sable	Cailloux, galets - Gravillons
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Algues - Phanérogames
Description	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs - Village
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges aménagées	Berges aménagées
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				Très atteint
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	1933	2575	14888
	Diversité taxonomique	11	16	19
	Taxon indicateur / n° GI	6	2	3
	Note obtenue	6	6.5	8
Note calculée (IBGN)		9	6	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Diversité taxonomique moyenne, absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Note Ib sous-estimée.	Amélioration de la note Ib, malgré une diminution importante du GI. Qualité médiocre selon l'IBGN. Note Ib légèrement surestimée.	Amélioration de la note IBGN (légère augmentation du GI et de la diversité taxonomique) sans conséquence sur la qualité biologique qui reste médiocre .

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 68	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Morens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Sable	Gravillons - Limon et vases	Gravillons
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Algues - Phanérogames
	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Pâturage - Village
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés	Berges aménagées
	Influence amont			STEP de Bussy (3'760 Eq Hab)
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			Très atteint
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	507	4285	14290
	Diversité taxonomique	8	15	17
	Taxon indicateur / n° GI	2	3	5
	Note obtenue	4.5	6	10
	Note calculée (IBGN)	4	7	
Interprétation et évolution de la station		Mauvaise qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN; diversité taxonomique faible, GI très peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Amélioration des notes Ib et IBGN et de la qualité du fait de l'augmentation de la diversité taxonomique et du GI. Bonne correspondance entre note Ib et IBGN.	Nouvelle amélioration de la qualité biologique considérée comme moyenne par l'IBGN (augmentation du GI et de la diversité taxonomique).

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 70	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Aérodrome	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sablon	Blocs - Sablon	Blocs
	Végétation aquatique	Algues - Phanérogames	Bryophytes - Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges et lit aménagés	Berges aménagées
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	1.2	3.7	4.5
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.2	6.5	6.1
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.02	0.05	0.09
	P-tot [mg P/l]	0.62	0.16	0.15
	MES [mg/l]	5	3	724
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			-
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	885	2012	5393
	Diversité taxonomique	14	21	17
	Taxon indicateur / n° GI	3	3	5
Note obtenue	6	7	10	
Note calculée (IBGN)		7	9	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité d'eau , mais concentration trop élevée en phosphore. Qualité biologique médiocre; diversité assez bonne mais GI très peu exigeant. Bonne correspondance entre note lb et IBGN.	Concentrations trop élevées en phosphore, dans une moindre mesure en nitrate. Amélioration de la qualité biologique du fait de l'augmentation de la diversité. Bonne correspondance entre lb et IBGN.	Nouvelle dégradation de la qualité de l'eau ; concentrations trop élevées en carbone, en nitrate et en phosphore. Augmentation de la note IBGN (GI plus exigeant) sans conséquence sur la qualité biologique qui reste moyenne.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 72	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Missy aval pont	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Sable	Sable	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Phanérogames	Bryophytes - Algues	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Berges aménagées
Données canton	Influence amont			STEP de Grandcour (1'700 Eq Hab)
	DOC [mg C/l]	2.7	3.9	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.2	6.6	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.03	0.16	-
	P-tot [mg P/l]	0.42	0.20	-
	MES [mg/l]	16	4	-
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	610	995	8588
	Diversité taxonomique	10	16	26
	Taxon indicateur / n° GI	3	2	5
	Note obtenue	5	6	12
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	6	6	
Interprétation et évolution de la station		Concentration trop élevée en phosphore. Qualité biologique médiocre; diversité taxonomique moyenne, GI peu exigeant. Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Légère dégradation de la qualité de l'eau; concentrations trop élevées en nitrate et phosphore. Qualité biologique similaire à 1981 (augmentation diversité, mais diminution du GI). Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Qualité biologique moyenne, amélioration de la note IBGN (augmentation du GI et de la diversité taxonomique).

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 73	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Novartis	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Gravillons - Sablon	Blocs et Sable	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues - Phanérogames	Algues, Phanérogames, Bryo.	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Berges aménagées
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	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	717	2597	12733
	Diversité taxonomique	9	20	17
	Taxon indicateur / n° GI	3	2	5
	Note obtenue	4.5	6.5	10
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	5	7	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité biologique mauvaise selon l'lb, médiocre selon l'IBGN; diversité taxonomique faible et GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Note lb légèrement sous-estimée.	Amélioration de la qualité biologique (moyenne selon l'lb, médiocre selon l'IBGN). Augmentation importante de la diversité taxonomique. Note lb surestimée.	Qualité moyenne selon l'IBGN , amélioration du fait de l'augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 74	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Villard le Grand	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Gravillons - Sablon	Cailloux, galets - Sable	Sable et sablon
	Végétation aquatique	Algues - Phanérogames	Algues - Bryophytes	Algues
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Berges aménagées
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	2.4	4.1	5.3
	N-NO ₃ [mg N/l]	5.0	6.6	6.2
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.03	0.16	0.07
	P-tot [mg P/l]	0.78	0.26	0.18
Hydrobiologie	MES [mg/l]	6	3	216
	Ecomorphologie Niveau-R			-
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
Hydrobiologie	Abondance [ind/m ²]	138	2012	10230
	Diversité taxonomique	8	18	21
	Taxon indicateur / n° GI	3	2	5
	Note obtenue	5	6.5	11
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	5	7	
		Concentration en phosphore trop élevée. Qualité biologique médiocre selon l'Ib et l'IBGN avec un GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu et une faible diversité. Bonne correspondance entre l'Ib et l'IBGN.	Dégradation de la qualité des eaux; concentrations trop élevées en DOC, NO ₃ et Ptot. Légère amélioration de la qualité biologique; augmentation de la diversité, mais GI plus faible qu'en 1981). Note Ib surestimée.	Aucune variation de la qualité des eaux; concentrations toujours trop élevées en carbone, nitrate et phosphore. Amélioration de la note IBGN (qualité moyenne) par légère augmentation de la diversité taxonomique et du GI.

Rivière :	La Petite Glâne	N° BV : 20-490
Station :	PGLA 75	N° GEWISS : 790
Nom de la station	Gros Morveys	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1981	1991	2005
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets - Sable	Blocs - Sable	Blocs
	Végétation aquatique	Algues - Phanérogames	Algues - Bryophytes	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Champs	Champs	Aucune - Champs
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Berges aménagées
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]	335	2627	5920
	Diversité taxonomique	9	18	18
	Taxon indicateur / n° GI	3	2	5
	Note obtenue	5	6.5	10
Note calculée (IBGN)		5	7	
Interprétation et évolution de la station		Qualité biologique médiocre; diversité taxonomique faible et GI peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu. Bonne correspondance entre Ib et IBGN.	Amélioration de la qualité selon l'Ib (augmentation importante de la diversité taxonomique). Qualité toujours médiocre selon l'IBGN. Note Ib légèrement surestimée.	Qualité biologique considérée comme moyenne par l'IBGN (augmentation du GI par rapport à 1991).

ANNEXE 2 - Petite Glâne - Liste faunistique

Rivière Station Dates	Petite Glâne 47 05.07	Petite Glâne 48 05.07	Petite Glâne 49 05.07	Petite Glâne 50 05.07	Petite Glâne 53 05.07	R. de Nuilly 52 05.07	Petite Glâne 51 05.07	Petite Glâne 54 05.07	Petite Glâne 55 05.07	Petite Glâne 56 05.07	Petite Glâne 57 05.07	Petite Glâne 59 05.07	Bainoz 43 05.07	Bainoz 44 05.07	Bainoz 45 05.07	Bainoz 46 05.07	Bainoz 62 05.07	Bainoz 63 05.07	Bainoz 64 05.07	Petite Glâne 60 05.07
TRICOPTERES																				
Hydropsychidae	4	9	6	66	33	34	56	1	16	49	8	4	41						2	5
Hydroptilidae	1	9	13		2	8	1	10					14							1
Limnephilidae		1	4	16	21	4	32	5	8	12	11	43	1					1	1	13
Odontoceridae		1		1	3		2					1								
Psychomyiidae				3	7		10				3	1					1		7	2
Rhyacophilidae	2	13	6	32	28	31	18	40	31	5	9	3	11	2	5	7		1		2
EPHEMEROPTERES																				
Baelidae	45	335	146	203	440	42	193	153	120	50	259	62	25	280	38	44	16	47	75	104
Ephemerellidae							6	1												
Leptophlebiidae				2	1			3					10							1
COLEOPTERES																				
Dytiscidae					2			1	4	1	5	3						2		3
Elmidae					2			3					3	1						
Helodidae						1														
DIPTERES																				
Anthomyiidae	9	4	1																	
Ceratopogonidae		22	9	4	5	1	2	6	3	6	10	2	1	3	11	5	16		7	4
Chironomidae	2565	2403	1291	997	496	760	414	1134	603	420	285	410	347	1163	811	1510	1099	1335	921	345
Empididae		2	1	2	17	5	21	2	1	2	9	6	8	4	9	13	8	1	2	
Limoniidae	1		1	3	11	3	7	3	5	12	19	15	16	3	5	5	7		1	7
Psychodidae	12	10	3	1	1	16	1	4							2	8	5	3	4	
Ptychopteridae																				
Rhagionidae							1													
Scatophagidae		2																		
Simuliidae	312	15	29	24	13	137	40	25	19	10	19	1		285	78	46	15	31	17	8
Stratiomyidae	1					1		2							1					
Tipulidae	3	1						1						3	5	3	3			
ODONATES																				
Cordulegasteridae				1									1							1
Gomphidae																				
Platycnemididae																				
PLANIPENNES														2						
Sialidae																				
MEGALOPTERES																				
Osmyliidae								1							1		1			
AMPHIPODES																				
Gammaridae	1		1	22	134	394	174	11	1	4	91	20	3253	1		3	2			129
ISOPODES																				
Asellidae						1									2	5		1	1	1
BIVALVES																				
Sphaeriidae	24	2	43	2	37	28	62	93	31	65	8	261	30	4	41	22	13	30	1	12
GASTEROPODES																				
Ancylidae	99	5	4					1				1						1		
Hydrobiidae															1					
Lymnaeidae	16	1						1							1	1		1		
ACHETES																				
Erpobdellidae																				
Glossiphoniidae	5	19	2		1				1	2										2
TRICLADES																				
Dendrocoelidae																				
Dugesidae	3				1	1	4				1			3						
Planariidae	1																			
AUTRES																				
Oligochètes	995	99	100	82	702	145	180	356	91	518	309	226	635	346	694	185	181	181	34	353
Nemathelminthes		4	5	1	1	1		2			1	3		1	5		2			1
Hydracariens		3					3					1		6	2	2		1	1	
Hydrozoaires	7	5	2															5		
Total abondance (4/10 m2)	4106	2965	1667	1462	1958	1614	1230	1858	911	1123	1084	1051	4399	2166	1723	1851	1371	1639	1069	994
Abondance (/ m2)	10265	7413	4168	3655	4895	4035	3075	4645	2278	2808	2710	2628	10998	5415	4308	4628	3428	4098	2673	2485
Taxon Indicateur	Hydropsychidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Psychomyiidae	Odontoceridae	Hydroptilidae	Psychomyiidae	Leptophlebiidae	Psychomyiidae	Rhyacophilidae	Rhyacophilidae	Rhyacophilidae	Leptophlebiidae	Hydroptilidae	Rhyacophilidae	Rhyacophilidae	Baelidae	Baelidae	Psychomyiidae	Limnephilidae
Groupe Indicateur - GI	3	5	5	4	8	5	4	7	4	4	4	4	7	5	4	4	2	2	4	3
Diversité taxonomique	20	22	19	18	22	20	21	22	14	14	15	17	18	21	19	14	17	13	12	19
Note IBGN	8	11	10	9	14	10	10	13	8	8	8	9	12	11	9	8	7	6	7	8
Qualité IBGN	médiocre	moyenne	moyenne	moyenne	satisfaisante	moyenne	moyenne	satisfaisante	médiocre	médiocre	médiocre	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	médiocre	médiocre	médiocre	médiocre	médiocre

ANNEXE 2 - Petite Glâne - Liste faunistique

Rivière Station Dates	Petite Glâne 61 05.07	Petite Glâne 65 05.07	Petite Glâne 66 05.07	Arignon 76 05.07	Petite Glâne 67 05.07	Petite Glâne 68 05.07	Petite Glâne 70 05.07	Petite Glâne 72 05.07	Petite Glâne 73 05.07	Petite Glâne 74 05.07	Petite Glâne 75 05.07
TRICOPTERES											
Hydropsychidae	13	3	11	1	5	44	172	440	518	202	165
Hydroptilidae	6			15		9	10	121	57	74	119
Limnephilidae	3	8	7	1							
Odontoceridae		1	1								
Psychomyiidae											
Rhyacophilidae	1		1		1				1	1	
EPHEMEROPTERES											
Baetidae	770	592	1684	285	519	256	108	298	320	141	286
Ephemereillidae	1										
Leptophlebiidae											
COLEOPTERES											
Dytiscidae	4	3						1			
Elmidae				11				5			
Helodidae											
DIPTERES											
Anthomyiidae									2		
Ceratopogonidae	5		7	5	4	1	12	19		2	1
Chironomidae	532	242	675	235	1094	2209	1066	1318	2311	2717	1486
Empididae	1		1		4	1		2		1	
Limoniidae	2		1	4		2	6	9		3	5
Psychodidae	1				2						
Ptychopteridae											
Rhagionidae	1										
Scatophagidae											
Simuliidae	985	208	1245	10		15	7	226	1625	115	25
Stratiomyidae					454			2			
Tipulidae	3		2	1	3	8	3	6	1	3	31
ODONATES											
Cordulegasteridae											
Gomphidae										1	
Platycnemididae								2	3		1
PLANIPENNES											
Sialidae				2							
MEGALOPTERES											
Osmylidae											
AMPHIPODES											
Gammaridae	667	1095	839	1118	113	35	216	138	109	9	4
ISOPODES											
Asellidae	1				1			1	1	4	4
BIVALVES											
Sphaeriidae	72	8	1	13	6	55	5	1	1	6	2
GASTEROPODES											
Ancylidae								21		1	2
Hydrobiidae			1	2604	10	4				2	
Lymnaeidae	1			2	2			2		1	3
ACHETES											
Erpobdellidae	2				6	2	80	15	2	6	16
Glossiphoniidae				8	1	3	8	3			1
TRICLADES											
Dendrocoelidae								2			
Dugesiiidae	5						1	2			
Planariidae											
AUTRES											
Oligochètes	337	207	643	405	3715	3063	450	787	116	789	215
Nemathelminthes	11	3	77	1	10	4	2	7	5		
Hydracariens		1		1	5	5	4	4	12	13	2
Hydrozoaires							7	3	9	1	
Total abondance (4/10 m2)	3424	2371	5196	4722	5955	5716	2157	3435	5093	4092	2368
Abondance (/ m2)	8560	5928	12990	11805	14888	14290	5393	8588	12733	10230	5920
Taxon Indicateur	Hydroptilidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydroptilidae	Hydropsychidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae
Groupe Indicateur - GI	5	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5
Diversité taxonomique	23	12	16	19	19	17	17	26	17	21	18
Note IBGN	11	6	7	10	8	10	10	12	10	11	10
Qualité IBGN	moyenne	médiocre	médiocre	moyenne	médiocre	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne