



Service de l'environnement  
Canton de Fribourg

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

### LA SIONGE – CAMPAGNE 2008

---



ETEC Sàrl

Poudrière 36 - 1950 Sion  
Tél. 027 203 40 00 / Fax 027 203 40 10  
[info@etec-vs.ch](mailto:info@etec-vs.ch)

octobre 2009

## 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 SIONGE .....	2
3.1.	BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....	2
3.2.	ATTEINTES CONNUES .....	5
3.2.1.	<i>Assainissement des eaux usées</i> .....	5
3.2.2.	<i>Prélèvements d'eau, modification du débit</i> .....	5
3.2.3.	<i>Ecomorphologie, aménagement du lit</i> .....	5
3.3.	ATTEINTES OBSERVEES SUR LE TERRAIN .....	6
4.	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX .....	8
4.1.	RESULTATS .....	8
4.2.	INTERPRETATION .....	8
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 – ÉVOLUTION DE LA QUALITE DE LA SIONGE DEPUIS 1982 .....	18
6.1.	RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES (1982-2008) .....	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 Sionge avait déjà fait l'objet de campagnes en 1982, 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 2008, 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 : ETEC Sàrl ; 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 Sionge (rivière principale et ses affluents, ainsi que deux ruisseaux, le Gérignoz et le Malessert) ont été conservées en 2008. Certaines avaient été renommées en 1991 : sur la Sionge, les stations initialement numérotées 263 et 240 ont été respectivement désignées par 263a et 263b. La campagne 2008 reprend toutes les stations de 1991 et se base donc sur un total de 18 stations numérotées de 260 à 276.

### 2.3. Prélèvements et analyses physico-chimiques

Seules certaines stations sont retenues pour les analyses physico-chimiques (pour les trois campagnes, 7 sur les 18). Des préleveurs échantillonnent les eaux sur une durée de 24 heures. Les analyses sont effectuées sur un échantillon moyen journalier. La campagne de prélèvement a été réalisée le 16.07.2008.

Les paramètres analysés sont la température, la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension (MES), le carbone organique dissous (DOC), les formes azotées avec l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), les nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ), les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), le phosphore avec les orthophosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) et le phosphore total (Ptot) et les chlorures ( $\text{Cl}^-$ ). Contrairement aux campagnes, certains paramètres n'ont pas été analysés : la demande chimique en oxygène (DCO), le calcium ( $\text{Ca}^{++}$ ), le magnésium ( $\text{Mg}^{++}$ ) 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 suisse d'analyse et d'appréciation des cours d'eau 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 1982 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 2008, les prélèvements ont eu lieu sur trois jours (les 16.07.08, 04.08.08 et 05.08.08).

## 3. PRESENTATION DE LA SIONGE

### 3.1. Bassin versant et réseau hydrographique

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

Le bassin versant de la Sionge (n° 20-271 selon l'Atlas hydrologique), inclus dans le bassin versant de la Haute Gruyère (n°20-270), est situé au sud-ouest du lac de Gruyère. Généralement peu encaissé, le bassin versant de la Sionge présente une superficie voisine de 47.5 km<sup>2</sup>, dont 17.4 % sont occupés par des surfaces boisées et 2.1 % par des surfaces rendues étanches. La rivière (code GEWISS 271) prend sa source au sommet des Esserts (canton de Fribourg, nord-est de Semsales) à environ 1360 m d'altitude. Elle coule en direction du nord-est, puis de l'ouest à partir de Joux des Ponts, pour rejoindre le lac de la Gruyère (code GEWISS 9276) à l'est de Vuippens, à une altitude voisine de 700 m.

D'une longueur de 16.4 km et d'une pente moyenne de l'ordre de 18 % (mais qui varie fortement entre la tête du bassin versant et l'aval qui lui montre une pente entre 1 et 3 %), le tracé de la Sionge est partiellement corrigé, de même que celui de ses affluents. Le sous-sol du bassin versant de la Sionge est de type siliceux (grès ou autres roches) et de nature quaternaire, formé en partie par les alluvions et les moraines.

Selon l'Atlas hydrologique, le régime hydrologique du cours amont est de type nivo-pluvial préalpin (hautes eaux au printemps et basses eaux en hiver avec une amplitude marquée).

La Sionge comporte plusieurs affluents de très petite importance. Aucun n'a fait l'objet de relevés.

Deux autres cours d'eau, appartenant au bassin versant de la Sionge mais qui ont leur embouchure directement dans le lac de la Gruyère (voir Figure 1), sont inclus dans l'analyse. Le plus important est le Gérignoz (code GEWISS 1617) d'une longueur de 6 km. Le second, situé plus en aval est le riau de Malessert (code GEWISS 1620). Tous deux sont situés dans la partie Est du bassin versant.

La Sionge et les deux ruisseaux étudiés appartiennent selon ILLIES (1963) au *metarhithron* (torrents et ruisseaux) Sur le plan piscicole, la zonation établie par HUET (1949) situe la Sionge, le Gérignoz et le riau de Malessert dans la zone à *Salmonidés* dominants, plus précisément dans la zone à truites.

En 2008, 18 stations ont été étudiées sur le bassin versant (voir Figure 1), dont 7 ont fait l'objet de prélèvements physico-chimiques, sachant qu'une station a été rajoutée pour l'analyse des eaux sur la Sionge par rapport aux campagnes de 1982 et 1991, la 267b (localisées entre les stations 167 et 268, soit au centre du village de Riaz) :

- 12 sur la Sionge, dont 4 avec physico-chimie (260, 264, 267b et 270) ;
- 3 sur le Gérignoz, dont 1 avec physico-chimie (273) ;
- 3 sur le ruisseau de Malessert, dont 2 avec physico-chimie (274 et 276).

Pour faciliter la compréhension des descriptions et des interprétations, les numéros de station sont précédés du code rivière (SIO pour Sionge, SIO-GE pour le Gérignoz et SIO-MA pour le ruisseau de Malessert).

## Points de prélèvements sur La Sionge

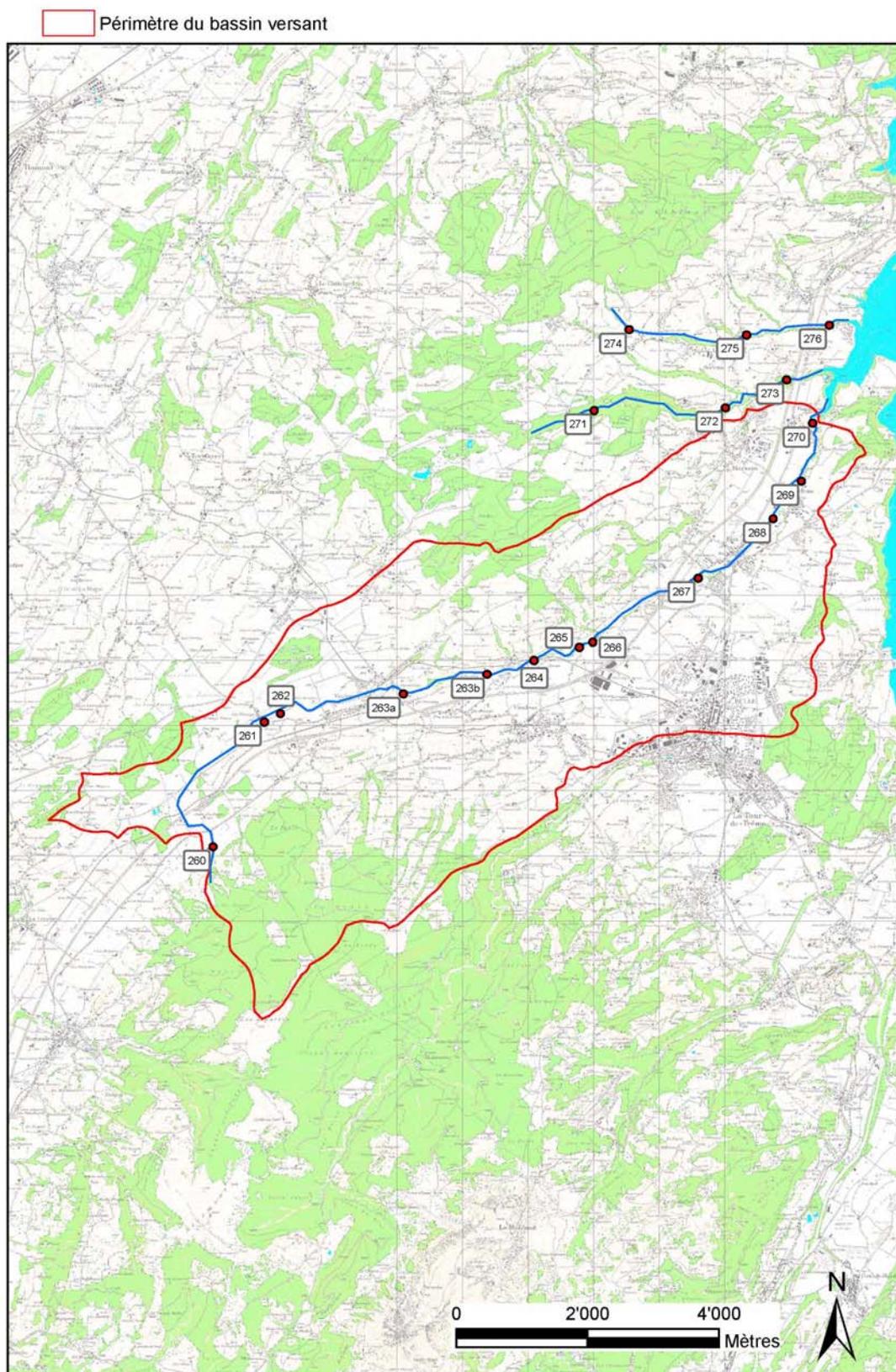


Figure 1 : Localisation des stations de prélèvement sur le bassin versant de la Sionge.

## 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 1982 et 2008.

Actuellement, la totalité des communes sont raccordées.

Aucune STEP ne se rejette directement dans la Sionge ou un de ses affluents, ni dans les ruisseaux de Gérignoz et de Malessert. Toutefois, la présence de déchets liés aux eaux usées sur la végétation riveraine à partir de la station SIO 268 (encore visibles sur les stations aval SIO 269 et SIO 270) indique qu'un déversoir d'orage a son exutoire dans le milieu récepteur étudié.

Communes BV Haute Gruyère	Etat 1982	Etat 1991	Etat 2008	EH
Bulle	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Vaulruz	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Vuadens	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Riaz	-	partiel STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Echarlens	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Marsens	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Sorens	-	partiel STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
Vuippens	-	total STEP Vuippens	STEP Vuippens	36'410
8 communes = 100%	-	6/8 communes = 80%	8 communes = 100%	

Tableau 1 : Communes sises sur le bassin de la Sionge (inclus dans versant de la Haute Gruyère) et évolution du taux de raccordement entre 1982 et 2008.

### 3.2.2. Prélèvements d'eau, modification du débit

Aucun prélèvement d'eau n'est mentionné sur le bassin versant.

### 3.2.3. Ecomorphologie, aménagement du lit

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

De manière générale (d'après les observations de terrain), le cours de la Sionge est naturel. Il présente dans certains secteurs des seuils artificiels, ainsi que des stabilisations localisées (berges aménagées). Quelques enrochements ponctuels sont également visibles sur certaines stations du Gérignoz et du Riau de Malessert.

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

### 3.3. Atteintes observées sur le terrain

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

Station	Rivière	Morphologie	Caractéristique / type d'atteinte	Influence de STEP
260	Sionge	Naturelle	Route RG - Prairie de fauche (hauteur d'eau et vitesses faibles)	-
261	Sionge	Berges et lit aménagés (blocs en pied de berges)	Route RG - Prairie de fauche RD	-
262	Sionge	Berges et lit aménagés (blocs en pied de berges, plus important en amont)	Prairie de fauche Rejet de laiterie à l'amont	-
263a	Sionge	Naturelle	Pâturages RG - Habitations RD	-
263b	Sionge	Berges aménagées	Pâturages - Prairie de fauche	-
264	Sionge	Berges et lit aménagés avec seuil artificiel	Prairie de fauche	-
265	Sionge	Naturelle (enrochements localisés)	Pâturages - Prairie de fauche	-
266	Sionge	Berges et lit aménagés (blocs en RD et seuil)	Pâturages	-
267	Sionge	Naturelle	Cordon boisé (feuillus) – Pâturages	-
268	Sionge	Naturelle (incision possible)	Cordons boisés (feuillus) - Terrain de football RG	Rejet DO (macrodéchets)
269	Sionge	Naturelle (stabilisations localisées) Bancs de blocs et de galets	Prairie de fauche RG – Pâturages et habitations RD	Macrodéchets
270	Sionge	Naturelle (incision)	Prairie de fauche RG - Pâturages RD	Macrodéchets - Odeur eaux usées
271	Gérignoz	Naturelle	Forêts mixtes	-
272	Gérignoz	Berges aménagées (anciens enrochements)	Forêts mixtes	-
273	Gérignoz	Naturelle	Forêts mixtes	-
274	R. Malessert	Berges aménagées (enrochements RG)	Route RG - Champs R	-
275	R. Malessert	Naturelle	Pâturages RG - Prairie de fauche RD	-
276	R. Malessert	Naturelle	Cordon boisé (feuillus) – Pâturages	-

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

La qualité écomorphologique des stations est très bonne et peut être qualifiée selon trois catégories :

- 11 stations (61 %) sont naturelles ; elles ne présentent aucune stabilisation ou aménagement (ou très anciens et hors lit mineur) ;
- 3 stations (17 %) présentent des stabilisations de berges à des degrés divers (enrochements ponctuels ou plus importants, anciens, récents, etc.) ;
- 4 stations (22 %), toutes localisées sur la Sionge ont un cours plus contraint (seuils, blocs dans le lit).

## 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 [mg C/l]	N-NO3 [mg N/l]	N-NO2 [mg N/l]	N-NH4 [mg N/l]	P-tot [mg P/l]	P-PO4 [mg P/l]
260	Sionge	5.9	0.3	0.00	0.02	0.01	n.d.
264	Sionge	5.3	0.9	0.01	0.03	0.04	0.01
267b	Sionge	4.6	1.1	0.01	0.03	0.04	0.01
270	Sionge	4.5	1.4	0.01	0.03	0.04	0.01
273	Guérignoz	6.2	1.0	< 0.004	0.03	0.04	< 0.01
274	R. de Malessert	3.0	0.9	0.00	0.03	0.01	n.d.
276	R. de Malessert	2.8	1.5	0.00	0.04	0.02	n.d.

Légende :

	Très bon		Moyen
	Bon		Médiocre
			Mauvais

Tableau 3 : Résultats obtenus sur le bassin versant de la Sionge (le 16 juillet 2008) et qualité physico-chimique selon le « module chimie » de l'OFEV (2004) ; température relevée > 10 °C ; n.d. signifie non détecté.

### 4.2. Interprétation

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

- Température

Les prélèvements ont été effectués en été (mi-juillet 2008). Les températures relevées dans les 18 stations étaient toutes supérieures à 10 °C.

- Conductivité

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

Le bassin versant de la Sionge présente dès l'amont une minéralisation assez forte selon NISBET et VERNEAUX (1970). Sur la Sionge, l'augmentation de la conductivité est régulière d'amont en aval (elle passe de 340 à 505 µS/cm). Il en est de même sur le ruisseau de Malessert (449 puis 479 µS/cm), sa-

chant que les eaux sont fortement minéralisées dès l'amont. Le Guérignoz présente lui-aussi une minéralisation élevée.

- pH

Le pH, légèrement alcalin, est relativement constant sur l'ensemble du bassin versant (entre 8 et 8.6).

- Oxygène dissous

Le taux en oxygène dissous est très proche de la saturation sur l'ensemble des stations (entre 99 % et 102 %, soit 9.3 à 9.8 mg/l). Cette situation est excellente.

- Matières en suspension (MES)

Les concentrations en matières en suspension sont très faibles. Le maximum est relevé sur la station aval de le Gérignoz (SIO-GE 273) avec 12 mg/l.

Station	Rivière	MES [mg/l]
		[mg P/l]
260	Sionge	6
264	Sionge	8
267b	Sionge	2
270	Sionge	8
273	Guérignoz	12
274	R. de Malessert	9
276	R. de Malessert	11

Tableau 4 : Concentrations en MES obtenus sur le bassin versant de la Sionge (juillet 2008).

- Chlorures

Ils sont en très faible quantité sur toutes les stations (entre 1.1 et 7.8 mg/l).

La concentration en chlorures est prise en compte pour apprécier la toxicité des nitrites (voir paragraphe plus bas). Elle ne dépasse jamais 10 mg/l. Les chlorures sont souvent liés à des rejets de STEP. Rappelons qu'aucune STEP ne rejette ses effluents dans le bassin versant.

- Carbone Organique Dissous (DOC)

Le DOC dépasse le seuil de bonne qualité sur toutes les stations localisées sur la Sionge, les classant en qualité moyenne (voir Tableau 3). Le Guérignoz (SIO-GE 273), avec 6.2 mg C/l, présente une concentration nettement supérieur au seuil fixé par l'OEaux (qualité médiocre). Seules les stations situées sur le riau de Malessert se classent en bonne qualité. La charge en carbone est donc globalement assez élevée sur l'ensemble du bassin versant.

- Formes azotées (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ammonium)

Selon les classes établies dans le module chimie (avec température des eaux supérieure à 10 °C), ce paramètre apparaît toujours en très bonne qualité. Sur la station aval du riau de Malessert, les concentrations sont un peu plus élevées, mais restent toujours en dessous du seuil légal, soit une bonne qualité (voir Tableau 3).

- **NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (nitrites)**

Les nitrites sont la forme intermédiaire de l'oxydation des NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

L'EA Wag (1991) détermine pour les eaux courantes des valeurs limites en nitrites en tenant compte de la concentration en chlorures (Cl<sup>-</sup>), 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<sup>-</sup> < 10 mg/l, classement décalé d'une classe vers le haut (moins bonne qualité, car toxicité un peu plus élevée) ;
- pour Cl<sup>-</sup> entre 10-20 mg/l ou Cl<sup>-</sup> non inconnu, application des classes telles que proposées ;
- pour Cl<sup>-</sup> > 20 mg/l, classement décalé d'une classe vers le bas (meilleure qualité, toxicité plus faible en présence de Cl<sup>-</sup>).

Sur le bassin versant de la Sionge, les concentrations en chlorures sont toujours inférieures à 10 mg/l, (voir paragraphe spécifique aux chlorures). Pour cette concentration, le module chimie propose un objectif de qualité de 0.02 mg/l N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Avec des valeurs égales ou inférieures à 0.01, l'ensemble des stations se classent en bonne ou très bonne qualité. Les concentrations les plus élevées sont relevées sur les 3 stations aval de la Sionge.

- **NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrates)**

Les nitrates sont la forme finale de l'oxydation de l'ammoniac. Toutes les stations (voir Tableau 3) montrent des concentrations inférieures à l'objectif fixé par l'OEaux (5.6 mg N/l) ; leur qualité est systématiquement considérée comme très bonne. Seule la station aval du riau de Malessert (SIO-MA 276) présente une concentration légèrement plus élevée, mais reste en bonne qualité.

Sur l'ensemble du bassin versant, la charge azotée est donc faible. Bien qu'un tiers des stations soient situées à proximité immédiate de pâturages ou reçoivent des drains agricoles (SIO 260), les cours d'eau semblent relativement préservés des apports liés à une activité agricole.

- **Phosphore (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Ptot)**

- **PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (orthophosphates)**

Les concentrations en orthophosphates sont peu élevées, toujours considérées en très bonne qualité (voir Tableau 3).

- **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.

Aucun dépassement de l'objectif légal n'est à signaler pour ce paramètre. Les concentrations les plus élevées sont relevées sur la Sionge (SIO 264, 267b et 270) et sur le Gérignoz. (SIO-GE 273), qui se classent en bonne qualité. Les autres stations sont toutes en très bonne qualité (voir Tableau 3).

## Conclusion

Les relevés physico-chimiques effectués en 2008 sur la Sionge et ses affluents démontrent une bonne qualité des eaux, à l'exception du DOC qui présente sur plusieurs stations des concentrations supérieures au seuil fixé par l'OEaux.

## 5. QUALITE BIOLOGIQUE

### 5.1. Composantes de l'environnement

Station	Rivière	Nombre substrats	Substrat dominant	Etat des substrats	Algues filament.	Végétation
260	Sionge	5	Cailloux, galets	Léger ensablement	-	-
261	Sionge	8	Blocs - Cailloux et galets	M.O. Léger ensablement	-	Bryophytes
262	Sionge	8	Blocs - Cailloux et galets	Ensablement et colmatage léger	oui	Bryophytes
263a	Sionge	7	Cailloux, galets	M.O. (léger)	-	Bryophytes (rares)
263b	Sionge	7	Cailloux, galets	Légèrement colmaté	Prolifération (vertes)	Bryophytes (rares) Algues (couvrant le lit)
264	Sionge	8	Cailloux, galets	-	Abondantes (vertes)-	Bryophytes
265	Sionge	6	Cailloux, galets	-	Faible	Bryophytes (rares)
266	Sionge	6	Cailloux, galets	-	Faible	-
267	Sionge	6	Cailloux, galets	-	Abondantes (vertes)	Bryophytes
268	Sionge	6	Cailloux, galets	M.O. (gris-noir)	oui	Bryophytes (rares)
269	Sionge	6	Cailloux, galets	M.O.	oui	Bryophytes (rares)
270	Sionge	5	Cailloux, galets	M.O.	oui	Bryophytes (rares)
271	Gérignoz	6	Cailloux, galets	M.O. (léger)	-	-
272	Gérignoz	5	Cailloux, galets	-	-	-
273	Gérignoz	6	Cailloux, galets	-	-	-
274	R. de Malessert	6	Cailloux, galets	Colmatage naturel (tuf)	-	-
275	R. de Malessert	6	Cailloux, galets	Colmatage naturel (tuf)	-	Bryophytes (rares)
276	R. de Malessert	5	Blocs - Cailloux et galets	Colmatage naturel (tuf)	-	-

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 Sionge (2008).

Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés en 2008, en juillet (le 25) et août (les 4 et 5). La diversité des substrats (Tableau 5) varie entre 5 et 8 types, 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 les cailloux-galets et les blocs.

Dans l'ensemble, l'ensablement et le colmatage des fonds étaient nuls à légers dans la Sionge et le Gérignoz. Le riau de Malessert présente quant à lui des substrats naturellement fortement colmatés, liés à la précipitation de carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>) en quantité abondante qui cimente les substrats. Des dépôts de matière organique sont relevés sur une majorité de stations. De manière générale, cette matière est d'origine naturelle et provient de la décomposition des feuilles ou matière végétale en place.

Des bryophytes sont présents sur plusieurs stations, mais sont généralement disséminés, voir rares au sein de la station, et souvent exondés. Des algues filamenteuses vertes se développent dans quelques stations. Elles sont parfois abondantes, voire très abondantes comme sur la station SIO 263b où elles tapissent presque complètement le fond du lit.

## 5.2. Faune benthique échantillonnée

La liste faunistique figure en Annexe 2.

- **Composition faunistique du peuplement benthique**

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

Notons que les plécoptères sont peu représentés sur le bassin versant, avec seulement 3 familles recensées en 2008 : les Leuctridae, les Nemouridae et les Perlidae.

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

Un grand nombre de taxons ne sont présents que dans quelques stations (1 à 4) et ce en abondance relativement faible ( $\leq 20$  ind.), notamment les Nemouridae, Perlidae, Hydroptilidae, Halipidae, Helodidae, Ephyridae, Stratiomyidae, Tipulidae, Calopterygidae, Ancyliidae, Limneidae, Planorbidae, Glossiphoniidae et Nematelminthes.

Parmi eux, certains taxons ne se rencontrent que sur une ou deux stations où ils ne sont représentés le plus souvent que par un unique individu, comme les Sericostomatidae, Epheméridae, Mesovellidae, Vellidae, Hydrophilidae, Hydroscaaphidae, Osmylidae, Asellidae, et Hydrozoaires.

D'autres taxons sont rencontrés dans un plus grand nombre stations, mais non la majorité, comme les Caenidae, Dytiscidae, Ceratopogonidae, Psychodidae et les Sialidae.

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

Hydropsychidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Rhyacophilidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebidae, Hydraenidae, Athericidae, Empididae, Limoniidae, Simuliidae, Spaeriidae, Erpobdellidae, Dugesidae et Hydracariens. La plupart sont représentés par un nombre d'individus moyennement élevés, parfois ponctuellement plus abondant (p. ex. les Leptophlebidae avec un total de 585 individus pour le bassin versant, qui sont distribués sur 9 stations, mais dont une recense 495 ind.).

D'autres taxons présentent des densités plus élevées sur la plupart des stations échantillonnées, tels que les Leuctridae, Baetidae, Elmidae, Chironomidae, Gammaridae et Oligochètes. Les exigences de ces groupes et familles sont peu élevées vis-à-vis de la qualité du milieu, ce qui explique leur large répartition et leur abondance souvent supérieure.

Les Chironomidae, les Gammaridae et les Oligochètes montrent des proliférations dans certaines stations avec ponctuellement plus de 1'000 individus.

### Taxons présents essentiellement sur les affluents

Quelques taxons ne sont rencontrés que sur certains affluents (ou en densité nettement plus élevée), du fait de conditions particulières de substrats et de faciès (notamment en termes de vitesses d'écoulement). Il s'agit en autres des Ephemeridae, Leptophlebidae, Mesovellidae, Stratiomyidae, Planorbidae, Hydrozoaire. Les Perlidae, seuls représentants du GI 9 (taxons les plus sensibles), ne sont présents que sur le Gérignoz, en nombre toutefois limité.

### Taxons présents uniquement sur la Sionge

A l'inverse, certains taxons ne se rencontrent que sur la Sionge et non sur ses affluents (ou en densité très inférieure) : Hydroptilidae, Ephemerellidae, Vellidae, Ephyridae, Simuliidae, Calopterygidae, Osmylidae, Ancyliidae, Planorbidae, Glossiphoniidae et Glossomatidae.

### Taxons présents uniquement sur les stations amont

Les Nemouridae, Hydropsychidae, Hydroptilidae, Ancylidae, Sphaeriidae, Erpobdellidae, et Glossiphoniidae, voient leur nombre diminuer fortement sur la partie aval de la Sionge ; certains y sont totalement absents.

#### Taxons présents surtout sur les stations en aval

Certains taxons colonisent préférentiellement l'aval de la Sionge comme les Limoniidae, Tipulidae et Dugesiiidae. Les conditions y sont légèrement différentes, le cours de la rivière étant plus large et les vitesses d'écoulement plus lentes.

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

Station	Rivière	Abondance (4/10 m <sup>2</sup> )	Abondance (au m <sup>2</sup> )	Diversité taxonomique	GI	Note IBGN	Qualité selon norme
260	Sionge	1879	4698	18	8	13	satisfaisante
261	Sionge	16733	41833	22	4	10	moyenne
262	Sionge	10010	25025	15	3	7	médiocre
263a	Sionge	3381	8453	22	7	13	satisfaisante
263b	Sionge	9582	23955	29	8	16	satisfaisante
264	Sionge	4893	12233	17	7	12	moyenne
265	Sionge	2029	5073	19	7	12	moyenne
266	Sionge	1895	4738	21	8	14	satisfaisante
267	Sionge	3973	9933	20	8	13	satisfaisante
268	Sionge	1662	4155	21	7	13	satisfaisante
269	Sionge	1751	4378	20	7	12	moyenne
270	Sionge	1438	3595	20	8	13	satisfaisante
271	Gérignoz	1030	2575	25	8	15	satisfaisante
272	Gérignoz	519	1298	22	8	14	satisfaisante
273	Gérignoz	1146	2865	24	9	15	satisfaisante
274	R. de Malessert	2043	5108	20	8	13	satisfaisante
275	R. de Malessert	1159	2898	18	4	9	moyenne
276	R. de Malessert	759	1898	18	4	9	moyenne

Légende : GI = Groupe indicateur

Tableau 6 : Résultats obtenus avec l'IBGN sur le bassin versant de la Sionge (2008).

#### • Abondance totale

Le nombre total d'individus (Tableau 6) varie entre 519 (SIO-GE 272) et 16'733 (SIO 261). L'abondance moyenne est de 3'660 individus (soit plus de 9'150 ind/m<sup>2</sup>).

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

- Sur la Sionge, le peuplement possède un nombre d'individus assez élevée à élevée sur la plupart des stations avec des fluctuations relativement fortes ; trois d'entre elles, situées en amont (SIO 261, SIO 262 et SIO 263b), présentent une abondance même extrêmement (prolifération) ; l'abondance tend toute fois à diminuer d'amont vers l'aval ;
- Le Gérignoz et le riau de Malessert présentent une abondance nettement plus faible que la Sionge ;

- Sur le Gérignoz, le peuplement est bien représenté en amont et en aval. ; la station intermédiaire montre une abondance plus modérée ;
- L'abondance relevée sur le riau de Malessert décroît régulièrement d'amont en aval, passant d'une population bien représentée à modérée.

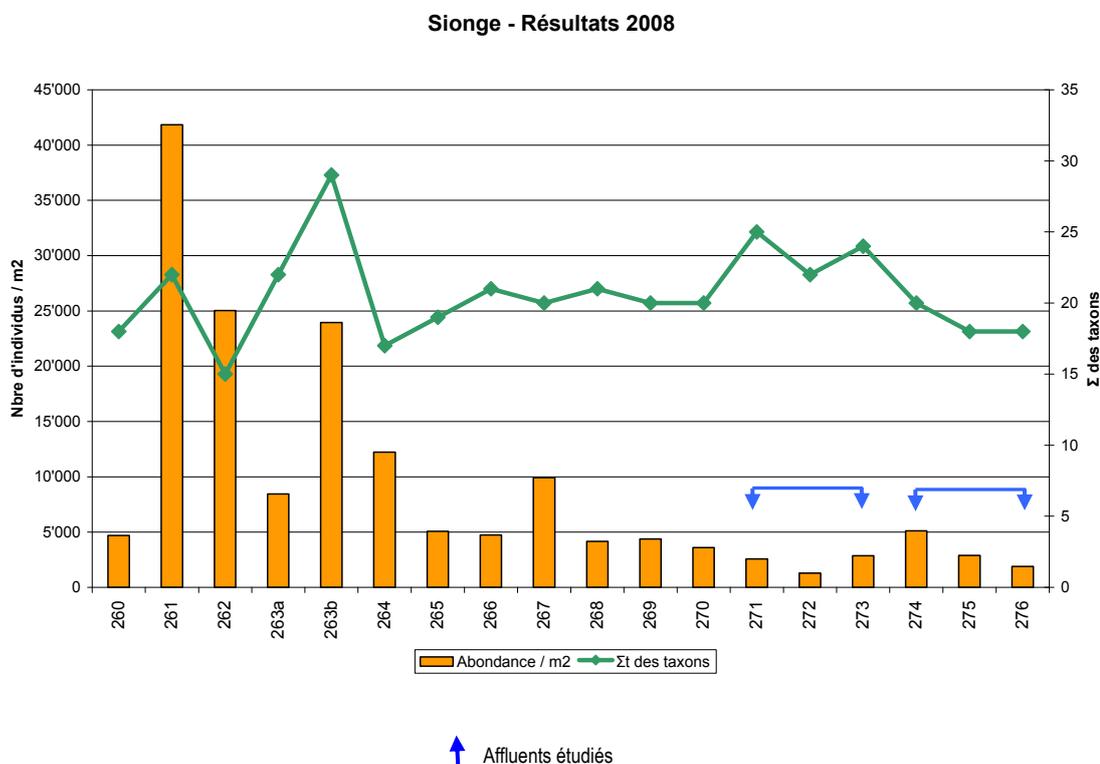


Figure 2 : Abondance (individus/m<sup>2</sup>) et diversité taxonomique (bassin versant de la Sionge).

- **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 Gammaridae, qui comptent près de 36'400 individus ;
- les Chironomidae, avec plus de 8'750 individus ;
- les Oligochètes, proches de 8'700 individus ;
- les Baetidae, qui comptent 4'600 individus ;
- Les Elmidae, qui comptent près de 2'700 individus ;
- les Leuctridae, avec plus de 1'900 individus.

Les autres taxons ne dépassent pas le millier. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ce qui a été comptabilisé sur le bassin versant de la Serbache (étude menée en parallèle de la Sionge, la Serbache appartenant elle aussi au bassin versant n° 20-270 de la Haute Gruyère), où seuls deux taxons totalisaient plus d'un millier d'individus, le maximum étant atteint par les Chironomidae avec 4'200 individus.

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

Un total de 50 taxons (familles pour la plupart) a été recensé dans le bassin versant de la Sionge en 2008. La diversité taxonomique des stations (voir Tableau 6 et Figure 2) varie entre 15 (stations SIO 262) et 29 taxons (SIO 263b). Sur l'ensemble du bassin versant, la diversité moyenne est légèrement supérieure à 20 taxons (20.6). Ces résultats sont comparables à ceux rencontrés sur la Serbache, bien que la somme totale des taxons y fut moins élevée ( $\Sigma$  des taxons= 41).

- **Groupe indicateur (GI)**

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

Il se situe entre 3 et 9 (le maximum de 9 n'étant atteint que sur une station). Environ 45 % des stations présentent un GI de 8, alors que pour 20 % d'entre elles, il est inférieur à 5. Il s'agit d'un résultat nettement inférieur à celui obtenu sur le bassin versant de la Serbache en 2008 où l'ensemble des stations présentaient un GI compris entre 7 et 9.

- **Note IBGN**

Même si 11 stations sur 18 se classent en qualité satisfaisante, la moyenne des notes IBGN (voir Tableau 6) obtenues sur le bassin versant de la Sionge (rappelons que la note maximale est de 20) le situe en qualité moyenne, avec une note de 12.4. L'analyse des stations montre que (voir Figure 3) :

- 11 stations obtiennent une « qualité satisfaisante » (61%) ;
- 6 stations possèdent une « qualité moyenne » (33%) ;
- 1 station présente une « qualité médiocre » (6%).

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

La qualité biologique globale du bassin versant peut toutefois être considérée relativement satisfaisante.

- **Conclusion**

Au travers de la moyenne des notes IBGN obtenus sur chaque station, le bassin versant de la Sionge montre une qualité globale « moyenne », qui est toutefois « satisfaisante » au regard de chaque station, puisque 61 % d'entre elles sont classées dans cette catégorie. La confrontation de ce résultat avec les composantes de l'environnement et la morphologie des stations amènent les commentaires suivants :

- Sur la Sionge, les résultats physico-chimiques indiquent une bonne qualité des eaux, avec toutefois une charge organique élevée pour toutes les stations (dépassements de l'objectif OEaux pour le DOC), puisque pour ce paramètre, la qualité est jugée moyenne ; la station amont ne semble pas être affectée du point de vue biologique par cette charge organique élevée ; par contre, la qualité de la station en aval baisse (SIO 261), mais peut s'améliorer sur les stations ayant une morphologie naturelle, une assez bonne structuration des fonds et des cordons boisés riverains, ce qui laisse supposer une bonne autoépuration et « résistance de la faune benthique qui n'est pas affectées dans ces stations par d'autres atteintes ;
- La qualité médiocre relevée sur SIO 262 est sans aucun doute liée aux effets négatifs conjoints des rejets de la laiterie et de l'écomorphologie dégradée de la station (cours rectiligne, absence de cordons boisés) ;
- Il en est de même pour la station SIO 264 ; l'aménagement de son lit (berges enrochées et seuil artificiel), l'absence de cordons riverains (lit directement bordée par des prairies de fauche), sont des atteintes qui se traduisent par une baisse de la qualité biologique ;
- La station SIO 269 pourrait être affectée par les rejets du DO localisé plus en amont (amont SIO 268), mais cette hypothèse n'est pas une certitude, puisque les deux autres stations ont une qualité biologique satisfaisante ; les rejets de la pisciculture ne se marquent d'ailleurs pas sur le peuplement benthique ;
- Le Gérignoz montre une morphologie relativement naturelle (stabilisations de berges seulement sur une station), avec une très bonne structuration des fonds ; situé en forêt, il est de plus bien

protégé de toute atteinte ; pour le DOC, la qualité est jugée toutefois médiocre en aval (SIO-GE 273), mais malgré cela la qualité biologique de toutes les stations est satisfaisante ;

- A l'inverse, sur le riau de Malessert, les 2 stations aval sont en qualité moyenne, alors que les analyses physico-chimiques ne relèvent aucun dépassement ; la morphologie du ruisseau est pourtant naturelle (enrochements sur une seule station) ; ici, ce sont les conditions naturelles moins favorables à la faune benthique du fait du colmatage des substrats par des dépôts de carbonate de calcaire précipité (diminution de la biogénicité), qui expliquent la baisse des notes IBGN.

Avec une bonne qualité écomorphologique et un environnement dominant favorable (cordons boisés, milieu forestier), les éventuels apports polluants amenés en quantité « raisonnable » ne modifient pas ou peu la qualité biologique. Toutefois, seule une analyse plus fine du peuplement benthique permettrait de relever certains changements, car les seules notes IBGN ne suffisent pas.

- **Résultats par stations**

Les résultats pour chaque station sont détaillés dans les fiches de synthèses (voir Annexe 1). Outre les éléments obtenus en 2008, les fiches comportent les résultats antérieurs acquis en 1982 et 1991, permettant ainsi une comparaison et une analyse de l'évolution de la qualité (voir chapitre suivant), soit un total de 18 fiches.

### Campagne 2008 - La Sionge

#### Qualité biologique selon IBGN

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

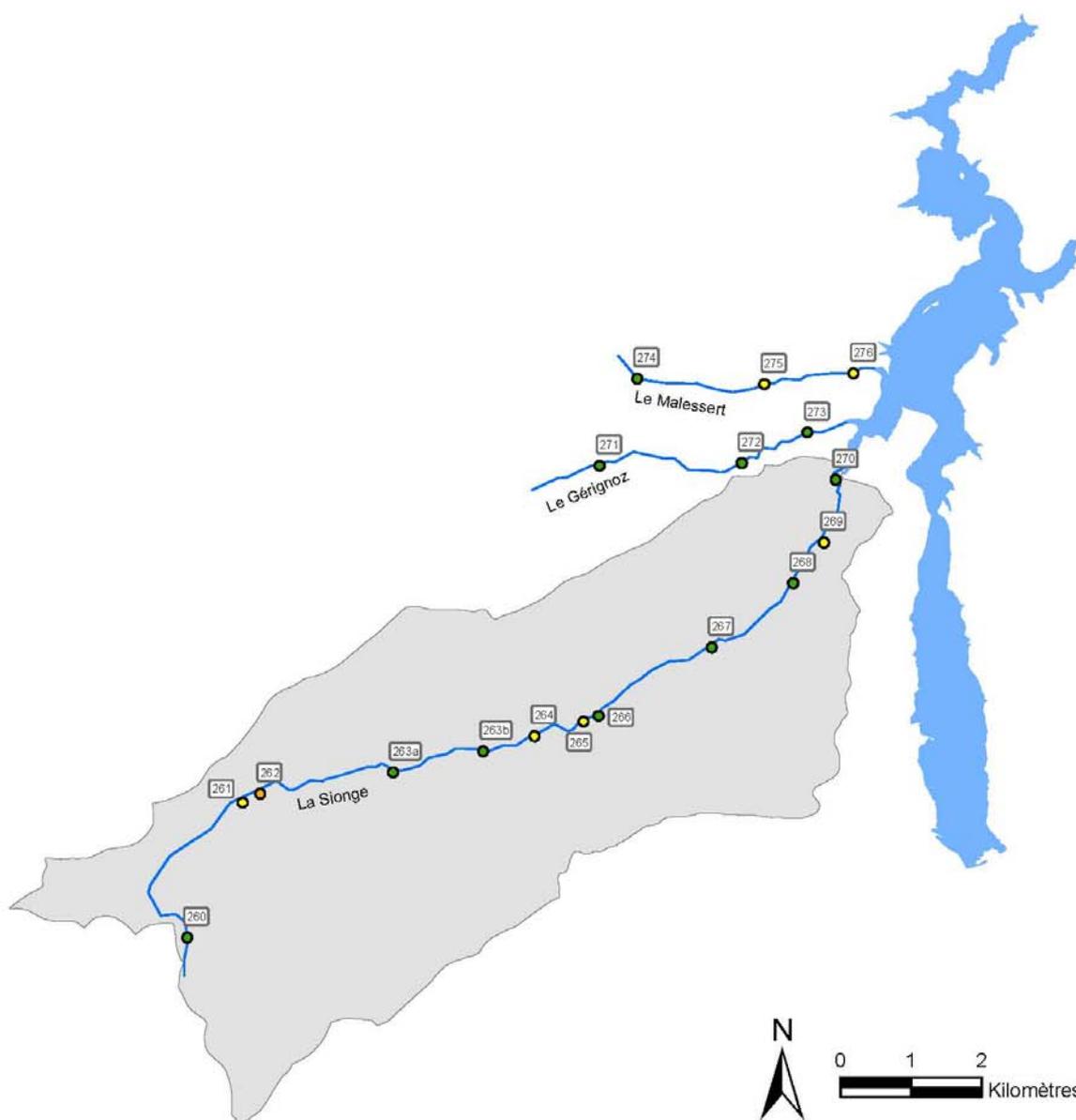
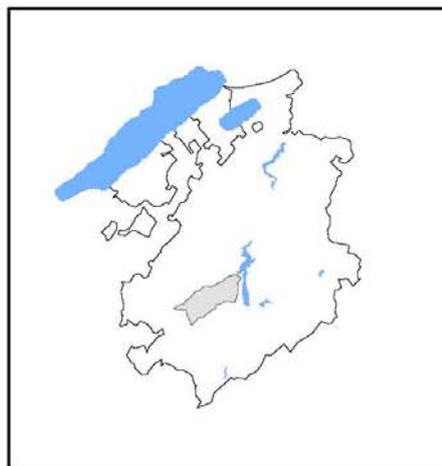


Figure 3 : Bassin versant de la Sionge, qualification des stations avec les notes IBGN (juillet et août 2008).

## 6. COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – ÉVOLUTION DE LA QUALITE DE LA SIONGE DEPUIS 1982

### 6.1. Résultats physico-chimiques (1982-2008)

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 25 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.

		P-PO <sub>4</sub> [mg P/l]	P-tot [mg P/l]	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	N-NO <sub>2</sub> [mg N/l]	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	DOC [mg C/l]	MES [mg/l]
260	1982	< 0.02	< 0.1	2.0	< 0.02	0.02	4.4	0.0
	1991	0.01	0.01	0.2	0.01	0.04	3.0	1.0
	2008	n.d.	0.01	0.3	0.00	0.02	5.9	6.0
264	1982	0.65	0.88	4.0	0.09	0.20	19.0	6.5
	1991	0.03	0.03	1.8	0.03	0.05	1.3	2.0
	2008	0.01	0.04	0.9	0.01	0.03	5.3	8.0
267b	2008	0.01	0.04	1.1	0.01	0.03	4.6	2.0
270	1982	0.75	0.89	4.0	0.11	0.12	7.0	36.0
	1991	0.02	0.02	3.1	0.02	0.05	0.9	0.0
	2008	0.01	0.04	1.4	0.01	0.03	4.5	8.0
273	1982	0.11	0.11	3.0	< 0.02	0.02	4.6	2.5
	1991	0.10	0.12	2.0	0.08	0.30	2.4	0.0
	2008	< 0.01	0.04	1.0	< 0.004	0.03	6.2	12.0
274	1982	0.09	0.10	3.0	< 0.02	< 0.02	3.5	0.0
	1991	0.05	0.05	1.1	0.01	0.06	1.8	3.0
	2008	n.d.	0.01	0.9	0.00	0.03	3.0	9.0
276	1982	2.92	4.35	3.0	0.64	0.48	80.0	104.0
	1991	0.07	0.08	2.7	0.02	0.05	1.4	0.0
	2008	n.d.	0.02	1.5	0.00	0.04	2.8	11.0

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 1982 et 2008 (température eau > 10°C en 1991 et 2008, et < 10°C en 1982, sauf sur 264) ; n.d. : non détecté.

En 1982, des dépassements importants étaient relevés pour la plupart des paramètres analysés : orthophosphates, phosphore total, nitrites, ammonium et DOC. La qualité est jugée mauvaise dans plusieurs stations. Seule la station en tête du bassin versant (SIO 260) échappe à ce constat.

Malgré une nette diminution des concentrations en 1991, ces dernières restent souvent, notamment sur les affluents, au-dessus des seuils fixés par l'OEaux. La station SIO-GE 273 montrait la moins bonne qualité (mauvaise pour les orthophosphates et les nitrites, médiocre pour le phosphore total et l'ammonium).

La situation s'améliore en 2008, avec une qualité bonne à très bonne pour l'azote et le phosphore ; seule la concentration en DOC se classe en qualité moyenne pour les stations de la Sionge, voire médiocre en amont du Gérignoz (SIO-GE 273). Les faibles quantités de nitrites et d'ammonium dans les eaux indiquent que la charge est relativement faible et témoignent d'une bonne nitrification dans le milieu.

L'évolution des orthophosphates, qui classaient les stations le plus souvent en mauvaise qualité en 1982, montre une diminution des concentrations régulière entre 1991 et en 2008.

A l'inverse, le DOC, qui s'était amélioré en 1991, augmente en 2008.

L'ensemble des résultats physico-chimique montre que la qualité s'est améliorée et qu'elle est actuellement bonne, même si les concentrations en DOC restent élevées. Il est possible qu'une part de cette matière organique soit d'origine naturelle (milieu forestier).

## 6.2. Qualité biologique

L'abondance, le plus souvent très faible en 1982 et 1991, a augmenté de façon spectaculaire en 2008 (voir Figure 4). Elle est passée d'une moyenne de 346 individus/m<sup>2</sup> en 1982, à 429 individus/m<sup>2</sup> en 1991, puis 8'669 individus/m<sup>2</sup> en 2008 ! L'étude méthodologique comparative menée sur l'Arbogne (3 stations sur lesquelles ont été effectués l'Ib et l'IBGN) a mis en évidence qu'avec l'IBGN, l'abondance est 2 à 4 fois supérieure à l'Ib (voir rapport spécifique « Approche et méthodologie générale », ETEC 2005). L'augmentation observée entre 1991 et 2008, avec un facteur de l'ordre de 20, n'est donc que très partiellement liées aux différences méthodologiques. Cette hausse est induite par d'autres paramètres qu'il est difficile d'expliquer sans une analyse plus poussée du peuplement et des méthodes de récolte. Ce sont essentiellement les proliférations de Gammare qui sont responsables de ces densités extrêmes, qui constituent en moyenne plus de 50 % du peuplement benthique. Si l'on ne tenait pas compte de ces Gammare, l'augmentation de l'abondance est tout de même plus de 11 fois supérieure à celle de 1981.

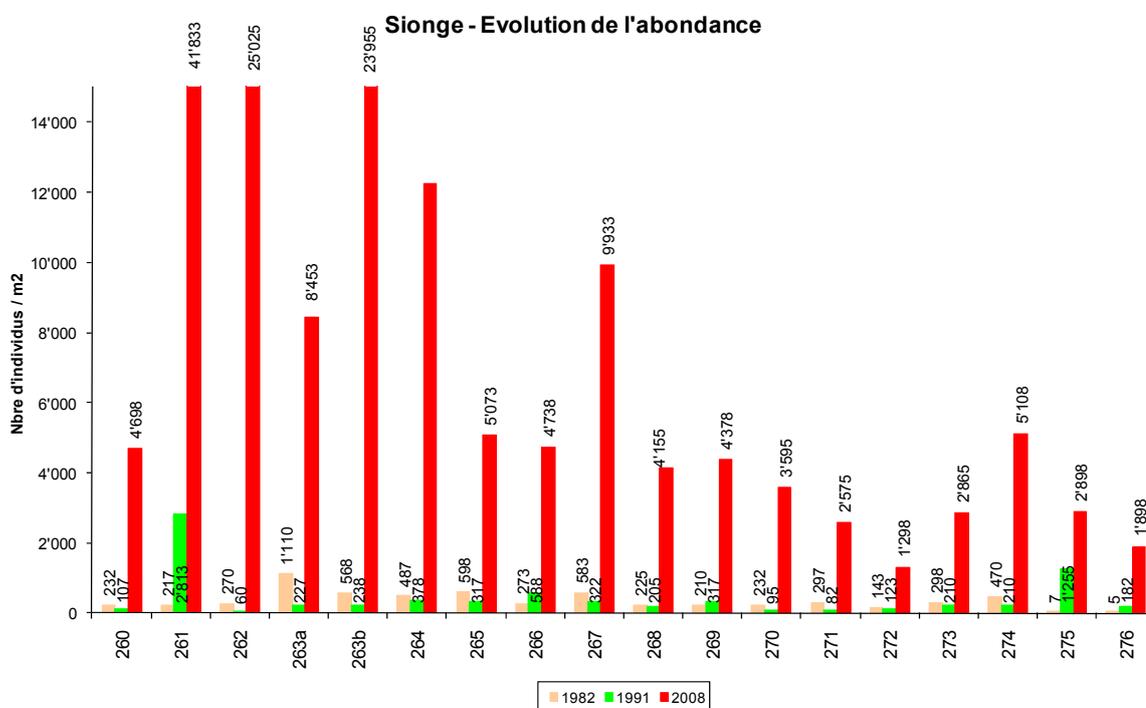


Figure 4 : Comparaison de l'abondance des campagnes menées sur le bassin versant de la Sionge.

La notes biologiques obtenues lors la première campagne en 1982 et celle de 2008 (courbes, voir Figure 5 et Tableau 8) sont très proches en terme de tendances, avec des fluctuations de moins bonne ou meilleure qualité sur les mêmes stations. De manière générale, les notes converties IBGN de 1982, avec une moyenne de 9.8 (calculée sans les stations SIO-MA 275 et 276, sur lesquelles l'absence d'individus en nombre suffisant empêche l'attribution d'un GI), sont moins bonnes qu'en 2008 (moyenne de 12.4). En 1991, les notes sont le plus souvent inférieures à celles obtenues 1982 (moyenne des IBGN de 6.7), et fluctuent beaucoup plus fortement d'une station à l'autre. Cette campagne indique qu'une dégradation est intervenue entre 1982 et 1991.

2008 montre une nette amélioration de la qualité biologique. Toutes les stations se sont systématiquement améliorées par rapport aux deux campagnes précédentes

Quelques remarques plus précises peuvent être émises :

- Depuis 1982, l'amélioration biologique se traduit par 3 points supplémentaires (calcul basé sur la note IBGN moyenne) ;
- Cette amélioration est de 6 points (calcul basé sur la note moyenne) si l'on se réfère à 1991, campagne qui montre une nette détérioration par rapport à la précédente ;
- Autant la Sionge que les affluents bénéficient de cette amélioration ; les stations SIO-MA 275 et SIO-MA 276 conservent les notes les plus basses (mis à part SIO 262) et traduisent bien des conditions naturelles peu favorable au développement de la faune benthique ; les améliorations sont à mettre sur le compte de la méthode et des prélèvements qui peuvent privilégier des substrats moins colmatés.

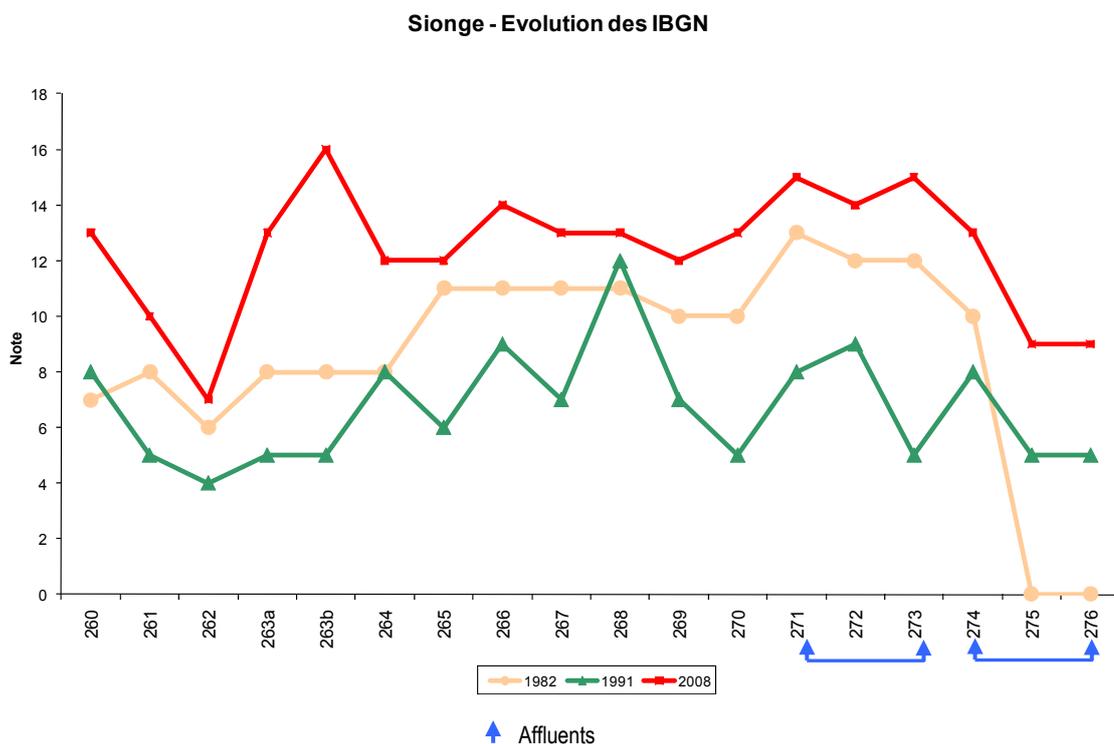


Figure 5 : Comparaison des indices (Ib en 1982 et 1991, convertis en note IBGN en 2008) obtenus lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Sionge (en 1982, la station 263b était numérotée 240).

La qualité écomorphologiques de la Sionge et du Gérignoz n'est pas toujours optimale, mais ce n'est pas l'unique facteur responsable de la dégradation biologique. La moins bonne qualité des eaux se marque probablement plus dans les secteurs où les fonds sont moins bien structurés. Ainsi la station SIO 262, qui obtient systématiquement les notes les plus basses sur les trois campagnes, reçoit les rejets de la laiterie située directement à l'amont ; sa morphologie contrainte, couplée à une végétation riveraine peu dense voire absente, ne favorise pas le phénomène d'autoépuration. Les analyses physico-chimiques, basées sur un relevé ponctuel ne permettent pas de mettre en évidence la dégradation de la qualité des eaux.

Cours d'eau	stations	Ib-1982	IB-1991	stations	IBGN-1982	IBGN-1991	IBGN-2008
Sionge	260	8	7	260	7	8	13
Sionge	261	7.5	6	261	8	5	10
Sionge	262	5.5	8	262	6	4	7
Sionge	263a	7.5	5	263a	8	5	13
Sionge	263b	7.5	6	263b	8	5	16
Sionge	264	7	7	264	8	8	12
Sionge	265	7.5	7	265	11	6	12
Sionge	266	7	8	266	11	9	14
Sionge	267	7.5	7.5	267	11	7	13
Sionge	268	8	7	268	11	12	13
Sionge	269	7	6	269	10	7	12
Sionge	270	7	5	270	10	5	13
Gérignoz	271	9	7	271	13	8	15
Gérignoz	272	8	8	272	12	9	14
Gérignoz	273	8.5	7	273	12	5	15
Malessert	274	9	7.5	274	10	8	13
Malessert	275	2	4	275	**	5	9
Malessert	276	1	5.5	276	**	5	9

Légende :	Ib		Bon (9.5-10)	IBGN		Bon ( $\geq 17$ )
			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 ( $\leq 4$ )
				**	Calcul non possible (pas de GI)	

Tableau 8 : Synthèse des indices (Ib en 1982 et 1991) et conversion en notes IBGN obtenues lors des campagnes menées sur le bassin versant de la Sionge en 2008.

Pour rappel, en 1982 la station 263a était numérotées 263 et la 263b était 240.

## 7. PROPOSITION DE MESURES DE GESTION

Les principales mesures qui pourraient être mises en place sont :

- Traitement du rejet de la laiterie situé sur la Sionge à l'amont de la station SIO 262 ; prétraitement et /ou raccordement au réseau communal pour être amené à la STEP ;
- Surveillance des déversements du déversoir d'orage sis en amont de SIO 268 et de la charge organique introduite dans le milieu récepteur ;
- Amélioration de la morphologie des quelques stations moins naturelles, en particulier programme de renaturation sur SIO 262 et SIO 264 (élargissement, léger méandrage, suppression des seuils et des enrochements, etc.);
- Favoriser une végétation riveraine plus étoffée sur les tronçons où elle subit une dégradation (SIO 262, SIO 263b, SIO 264) ; faire respecter les largeurs minimales des bandes tampons ;
- Contrôle du bon fonctionnement des systèmes d'épuration privés ;
- Suivi des stations de la Sionge les plus dégradées pour contrôler l'évolution des notes IBGN après un assainissement (SIO 262, SIO 264 et SIO 269) ; rechercher les éventuelles autres sources d'atteinte.

## 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 Sionge, déjà suivie en 1982, puis en 1991, a fait l'objet d'une nouvelle campagne en 2008. 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 1982 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 indiquent que la qualité des eaux, plutôt mauvaise en 1982, s'était déjà fortement améliorée en 1991, même si des dépassements étaient toujours observés sur certaines stations. En 2008, la qualité est globalement bonne à très bonne, hormis pour le DOC qui montre des concentrations élevées.

Les résultats biologiques par rapprochement des notes obtenues (et traduites en IBGN) indiquent une nette amélioration en 2008. La qualité peut-être jugée globalement satisfaisante. La situation s'était toutefois nettement dégradée en 1991 par rapport à 1982 (perte de 3 points en moyenne).

Afin de poursuivre l'amélioration de la qualité du milieu, quelques mesures peuvent encore être prises (assainissement de rejets, renaturation), sachant que les efforts devront se concentrer sur certains secteurs de la Sionge. Des surveillances et recherches permettront de déceler d'autres éventuels atteintes.

Sion, octobre 2009

Document établi par Christel Dischinger et Régine Bernard

## 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 2008 et évolution depuis 1982.

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

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 260</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Amont</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Algues	-
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts de résineux	Pâturages - Forêts de résineux	Prairie de fauche - Route
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			Drain agricole situé à l'amont
	DOC [mg C/l]	4.4	3.0	5.9
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	2.0	0.2	0.3
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0.02	0.04	0.02
	P-tot [mg P/l]	< 0.1	0.01	0.01
	MES [mg/l]	0.0	1.0	6.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	232	107	4698
	Diversité taxonomique	9	11	18
	Taxon indicateur / n° GI	5	5	Odontoceridae / 8
Note obtenue	8	7	13	
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	7	8	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations en DOC et phosphore total trop élevées. Bonne qualité selon l'Ib et médiocre selon l'IBGN. Le GI, la diversité taxonomique et l'abondance sont faibles. <b>Note Ib fortement surestimée.</b>	Bonne qualité physico-chimique des eaux. Qualité moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. Seule la diversité a légèrement augmenté. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Concentration en DOC trop élevée. Nette amélioration de la qualité biologique.</b> La diversité est bonne et l'abondance trop élevée. GI plus haut mais les familles les plus sensibles vis-à-vis de la qualité du milieu sont absentes.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 261</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station Amont porcherie et laiterie		



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	Phanérogames	Phanérogames	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages - Champs	Prairie de fauche - Route
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés (blocs en pied de berges)
Hydrobiologie	Influence amont	Coloration jaune-marron		
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	217	2813	41833
	Diversité taxonomique	11	11	22
	Taxon indicateur / n° GI	5	2	Rhyacophilidae / 4
Note obtenue	<b>7.5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
Note calculée (IBGN)	<b>8</b>	<b>5</b>		
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon l'lb et médiocre pour l'IBGN. Le GI est bas et la diversité taxonomique moyenne. <b>Note lb surestimée.</b>	Dégradation de la qualité biologique, médiocre selon l'lb et l'IBGN. Seuls les taxons les plus tolérants sont présents. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	<b>Qualité biologique moyenne avec</b> légère amélioration. Diversité taxonomique très bonne mais GI toujours assez bas. L'abondance est extrêmement élevée (prolifération de Gammaridae et Oligochètes).

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 262</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Aval rejet</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Phanérogames	Bryophytes - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Champs	Prairie de fauche
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés (blocs en pied de berges)
Hydrobiologie	Influence amont	Coloration jaune		<b>Rejet de laiterie à l'amont</b>
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	270	60	25025
	Diversité taxonomique	9	11	15
Taxon indicateur / n° GI	4	1	Limnephilidae / 3	
Note obtenue	<b>5.5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	
Note calculée (IBGN)	<b>6</b>	<b>4</b>		
Interprétation et évolution de la station		Qualité médiocre selon l'Ib et l'IBGN avec GI bas et une diversité taxonomique faible. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Dégradation, mais bonne qualité pour l'Ib. Classé mauvaise selon l'IBGN. GI le plus bas et la diversité est moyenne. <b>Note Ib très fortement surestimée.</b>	<b>Qualité biologique médiocre.</b> La diversité est assez bonne mais les familles sensibles à la qualité du milieu sont absentes (GI bas). L'abondance est très nettement plus élevée (prolifération des Gammaridae et Chironomidae).

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 263a (263)</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Vaulruz</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Bryophytes	Bryophytes (rares)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Champs - Village	Pâturages - Village (habitations)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	1110	227	8453
	Diversité taxonomique	12	7	22
	Taxon indicateur / n° GI	5	3	Leuctridae / 7
Note obtenue	<b>7.5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
Note calculée (IBGN)		<b>8</b>	<b>5</b>	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon l'Ib, médiocre selon l'IBGN; absence des familles exigeantes d'où GI moyen; diversité taxonomique assez bonne. <b>Note Ib surestimée.</b>	Dégradation de la qualité médiocre selon Ib et IBGN. Le GI est bas et la diversité faible. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	<b>Nette amélioration de la qualité biologique</b> , satisfaisante avec une très bonne diversité taxonomique. L'abondance est nettement plus élevée (prolifération des Gammaridae). Le GI est plus haut mais les familles les plus sensibles à la qualité du milieu sont absentes.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 263b (240)</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Amont Diron</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Bryophytes	Bryophytes (rares) - Algues (couvrant le fond du lit)
	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Champs - Village	Pâturages - Prairie de fauche
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
	Influence amont	Coloration jaune		
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	568	238	23955
	Diversité taxonomique	11	12	29
	Taxon indicateur / n° GI	5	2	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	<b>7.5</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	<b>8</b>	<b>5</b>	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. Les familles les plus exigeantes pour le GI sont absentes; diversité taxonomique moyenne. <b>Note Ib surestimée.</b>	Dégradation de la qualité selon l'Ib et l'IBGN, du fait de la chute du GI. Seuls les taxons les plus tolérants sont présents. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Qualité biologique satisfaisante.</b> La diversité taxonomique est très élevée. Les familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu sont toutefois absentes. Prolifération des Oligochètes, Gammaridae et Chironomidae.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 264</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Les Morets</b>	



Qualité:

Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Bryophytes	Bryophytes - Algues (abondantes)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Champs - Village	Prairie de fauche
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges et lit aménagés (seuil artificiel)
Hydrobiologie	Influence amont	Coloration jaune		
	DOC [mg C/l]	19.0	1.3	5.3
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	4.0	1.8	0.9
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0.20	0.05	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.88	0.03	0.04
	MES [mg/l]	6.5	2.0	8.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	487	378	12233
	Diversité taxonomique	10	14	17
	Taxon indicateur / n° GI	5	4	Leuctridae / 7
Note obtenue	7	7	12	
Note calculée (IBGN)		8	8	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations en DOC et phosphore total beaucoup trop élevées. Dépassement pour l'ammonium. Qualité moyenne selon l'Ib, médiocre selon l'IBGN; absence des familles exigeantes pour le GI; <b>Note Ib surestimée.</b>	Bonne qualité physico-chimique des eaux. Qualité biologique relativement similaire à 1983. Le GI est légèrement plus bas, mais compensé par une assez bonne diversité. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Concentration en DOC trop élevée. Légère amélioration de la qualité biologique.</b> La diversité taxonomique est bonne et le GI plus élevé. Les taxons les plus sensibles pour le GI sont toujours absents. L'abondance est beaucoup plus élevée (prolifération des Gammaridae).

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 265</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Amont Russon</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	Bryophytes	Bryophytes (rares) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Village	Pâturages - Prairie de fauche
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (stabilisations localisées)
Hydrobiologie	Influence amont	Coloration jaune		
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	598	317	5073
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	13	15	19
	Taxon indicateur / n° GI	7	2	Leuctridae / 7
	Note obtenue	<b>7.5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	<b>11</b>	<b>6</b>	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN, avec absence des familles les plus exigeantes pour le GI et diversité taxonomique moyenne. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Qualité similaire selon Ib, mais diminution pour l'IBGN (médiocre), avec disparition des familles exigeantes (chute du GI). <b>Note Ib surestimée.</b>	Amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique qui augmente et un GI qui remonte pour atteindre l'état de 1983. L'abondance est nettement supérieure (prolifération des Gammaridae). Les familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu sont absentes.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 266</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Pula</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Village	Pâturages
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Berges et lit aménagés (seuil)
	Influence amont	Coloration jaune		
	DOC [mg C/l]	-	-	-
Hydrobiologie	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	273	588	4738
	Diversité taxonomique	13	14	21
	Taxon indicateur / n° GI	7	5	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
	<i>Note calculée (IBGN)</i>	<b>11</b>	<b>9</b>	
Interprétation et évolution de la station		Qualité considérée comme moyenne; la diversité taxonomique est assez bonne mais les familles les plus exigeantes pour le GI sont absentes. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN, avec une baisse du GI par rapport à 1983. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Nette amélioration de la qualité biologique</b> avec une forte augmentation de la diversité taxonomique et l'apparition de familles plus exigeantes pour le GI. L'abondance est élevée (prolifération des Gammaridae).

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 267</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Amont Riaz</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes - Algues (abondantes)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Champs - Village	Forêt de feuillus (cordons) - Pâturages
	Aménagements	Berges aménagées	Berges aménagées	Rivière naturelle
	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	<b>4.6</b>
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	<b>1.1</b>
Hydrobiologie	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	<b>0.03</b>
	P-tot [mg P/l]	-	-	<b>0.04</b>
	MES [mg/l]	-	-	<b>2.0</b>
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	583	322	9933
	Diversité taxonomique	13	9	20
	Taxon indicateur / n° GI	7	5	Odontoceridae / 8
	Note obtenue	<b>7.5</b>	<b>7.5</b>	<b>13</b>
<i>Note calculée (IBGN)</i>		<b>11</b>	<b>7</b>	
Interprétation et évolution de la station		Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN, avec absence des familles les plus exigeantes pour le GI, diversité taxonomique assez bonne. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Qualité similaire pour Ib, mais diminution selon l'IBGN (médiocre), avec baisse du GI et une diversité taxonomique faible. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Concentration en DOC trop élevée</b> <b>Amélioration notable de la qualité biologique qui est satisfaisante.</b> La diversité taxonomique est bonne avec hausse du GI. Les familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu sont toutefois absentes. Abondance forte (prolifération de Gammaridae).

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 268</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	Amont terrain de foot	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes (rares) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Champs - Village	Forêt de feuillus (cordons) - Terrain de foot
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont	Odeur eaux usées		Macrodéchets, rejet DO
	DOC [mg C/l]	-	-	<b>4.6</b>
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	<b>1.1</b>
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	<b>0.03</b>
	P-tot [mg P/l]	-	-	<b>0.04</b>
	MES [mg/l]	-	-	<b>2.0</b>
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	225	205	4155
	Diversité taxonomique	13	14	21
	Taxon indicateur / n° GI	7	8	Leuctridae / 7
Note obtenue	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	
Note calculée (IBGN)	<b>11</b>	<b>12</b>		
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN, avec absence des familles les plus exigeantes pour le GI. Diversité taxonomique assez bonne. <b>Note Ib surestimée.</b>	Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Apparition de familles plus exigeantes pour le GI. Diversité taxonomique assez bonne. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	<b>Concentration en DOC trop élevée</b> <b>Amélioration de la qualité biologique</b> due à la nette augmentation de la diversité taxonomique (très bonne), alors que le GI a baissé.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 269</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	Amont pisciculture	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes (rares) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Champs - Village	Pâturages - Prairie de fauche - Village
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (stabilisations localisées)
Hydrobiologie	Influence amont	Odeur eaux usées		Macrodéchets (DO station 268)
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	210	317	4378
Interprétation et évolution de la station	Diversité taxonomique	10	12	20
	Taxon indicateur / n° GI	7	4	Leuctridae / 7
	Note obtenue	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	<b>10</b>	<b>7</b>	
	Interprétation et évolution de la station	Qualité moyenne selon l'lb et l'IBGN; GI avec famille moyennement exigeante, diversité moyenne. <b>Bonne correspondance</b> des deux méthodes.	Dégradation de la qualité considérée comme médiocre avec lb et IBGN; avec une chute du GI. La diversité reste moyenne. <b>Bonne correspondance</b> des deux méthodes.	<b>Qualité biologique moyenne.</b> Forte augmentation de la diversité (bonne) et hausse du GI. Les familles les plus exigeantes sont absentes.

Rivière :	<b>Sionge</b>	N° BV : 20-271
Station :	<b>SIO 270</b>	N° GEWISS : 271
Nom de la station	<b>Aval</b>	



Qualité:	<b>Très bon</b>
	<b>Bon</b>
	<b>Moyen</b>
	<b>Médiocre</b>
	<b>Mauvais</b>

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes (rares) - Algues
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages - Champs	Pâturages - Prairie de fauche
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont	Odeur eaux usées	Odeur eaux usées	Macrodéchets - Odeur eaux usées (DO station 268)
	DOC [mg C/l]	7.0	0.9	4.5
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	4.0	3.1	1.4
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0.12	0.05	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.89	0.02	0.04
	MES [mg/l]	36.0	0.0	8.0
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	232	95	3595
	Diversité taxonomique	12	9	20
	Taxon indicateur / n° GI	7	3	Odontoceridae / 8
Note obtenue	7	5	13	
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	10	5	
		Concentrations en DOC et phosphore total beaucoup trop élevées. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN; absence des familles les plus exigeantes. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Bonne qualité physico-chimique des eaux. Forte dégradation de la qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN. Chute du GI (taxons peu exigeants) et diminution de la diversité. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	<b>Concentration en DOC trop élevée. Nette amélioration de la qualité biologique;</b> présence de familles plus exigeantes avec une diversité taxonomique doublée. Forte élévation de l'abondance.

Rivière :	Gérignoz	N° BV : 20-271
Station :	SIO-GE 271	N° GEWISS : 1617
Nom de la station	Amont torrent	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturages - Forêts mixtes	Forêts mixtes
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont			Coloration jaune (acides humiques)
	Données canton			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	297	82	2575
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	14	10	25
	Taxon indicateur / n° GI	9	5	Odontoceridae / 8
Hydrobiologie	Note obtenue	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
	Note calculée (IBGN)	<b>13</b>	<b>8</b>	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et l'IBGN. Présence de familles très exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu; diversité taxonomique assez bonne. <b>Bonne correspondance</b> entre les deux méthodes.	Nette dégradation de la qualité : moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. La diversité taxonomique est moyenne et familles peu exigeante pour le GI. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Amélioration de la qualité biologique</b> avec présence de familles plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu (GI plus élevé) et une diversité taxonomique plus que doublée. L'abondance est nettement supérieure.

Rivière :	Gérignoz	N° BV : 20-271
Station :	SIO-GE 272	N° GEWISS : 1617
Nom de la station	Abbaye	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturages - Forêts mixtes	Forêts mixtes
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berge aménagée
Description	Influence amont	Coloration jaune		
	Données canton			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	143	123	1298
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	10	13	22
	Taxon indicateur / n° GI	9	5	Odontoceridae / 8
Hydrobiologie	Note obtenue	8	8	14
	Note calculée (IBGN)	12	9	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN; présence des familles les plus exigeantes pour le GI, mais diversité taxonomique faible. <b>Note Ib surestimée.</b>	Bilan qualitatif similaire à 1983, mais les familles les plus exigeantes ont disparu (chute du GI et baisse de la note IBGN). La diversité taxonomique est assez bonne. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Bonne qualité biologique</b> avec augmentation de la diversité taxonomique et présence d'un GI élevé. Les familles les plus exigeantes restent toutefois absentes.

Rivière :	Gérignoz	N° BV : 20-271
Station :	SIO-GE 273	N° GEWISS : 1617
Nom de la station	Amont embouchure	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturages - Forêts mixtes	Forêts mixtes
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont	Coloration jaune		
Données canton	DOC [mg C/l]	4.6	2.4	6.2
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	3.0	2.0	1.0
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0.02	0.30	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.11	0.12	0.04
	MES [mg/l]	2.5	0.0	12.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	298	210	2865
	Diversité taxonomique	10	9	24
	Taxon indicateur / n° GI	9	3	Perlidae / 9
	Note obtenue	8.5	7	15
	Note calculée (IBGN)	12	5	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations en DOC et phosphore total trop élevées. Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Présence des familles les plus exigeantes pour le GI; diversité taxonomique moyenne. <b>Note Ib surestimée.</b>	Concentrations en ammonium et phosphore total beaucoup trop élevées. Dégradation de la qualité, moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. Chute du GI (famille très peu exigeante) et diversité taxonomique faible. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Concentration en DOC beaucoup trop élevée. Nette amélioration de la qualité biologique</b> avec une diversité taxonomique plus que doublée et une forte augmentation de l'abondance. Présence des familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu (GI 9).

Rivière :	R. de Malessert	N° BV : 20-271
Station :	SIO-MA 274	N° GEWISS : 1620
Nom de la station	Amont	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	-
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages	Champs - Village (route)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées
Hydrobiologie	Influence amont			Coloration grise du fond (précipitation calcaire)
	DOC [mg C/l]	3.5	1.8	3.0
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	3.0	1.1	0.9
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	< 0.02	0.06	0.03
	P-tot [mg P/l]	0.10	0.05	0.01
	MES [mg/l]	0.0	3.0	9.0
Interprétation et évolution de la station	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	470	210	5108
	Diversité taxonomique	11	12	20
	Taxon indicateur / n° GI	7	5	Odontoceridae / 8
Note obtenue	9	7.5	13	
Note calculée (IBGN)	10	8		
Interprétation et évolution de la station		Concentration en phosphore total trop élevée. Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Absence des familles les plus exigeantes pour le GI; diversité taxonomique moyenne. <b>Note Ib surestimée.</b>	Bonne qualité physico-chimique des eaux. Diminution de la qualité biologique, moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. Familles peu exigeantes pour le GI. <b>Note Ib surestimée.</b>	<b>Bonne qualité physico-chimique</b> des eaux. <b>Nette amélioration de la qualité biologique;</b> la diversité est bonne et le GI plus haut. Les familles les plus exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu restent absentes.

Rivière :	R. de Malessert	N° BV : 20-271
Station :	SIO-MA 275	N° GEWISS : 1620
Nom de la station	Aval Sorens	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux et galets	Cailloux et galets	Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes (rares)
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Village	Pâturages - Prairie de fauche
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont	Col. jaune - Odeur eaux usées		Coloration grise du fond (précipitation calcaire)
	Données canton			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	<b>IBGN</b>
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	7	1255	2898
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	2	7	18
	Taxon indicateur / n° GI	-	3	Rhyacophilidae / 4
Hydrobiologie	Note obtenue	2	4	9
	Note calculée (IBGN)	Calcul non possible	5	
Interprétation et évolution de la station		<p><b>Qualité mauvaise pour l'Ib.</b> Aucun groupe indicateur représenté en nombre suffisant pour le calcul IBGN. Diversité et abondance extrêmement faible.</p>	<p>Qualité mauvaise pour l'Ib et médiocre selon l'IBGN. Diversité taxonomique faible et GI bas; forte augmentation de l'abondance. <b>Note Ib sous-estimée.</b></p>	<p><b>Qualité biologique moyenne</b> avec une nette diversification du peuplement. Familles peu exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu (GI bas).</p>

Rivière :	R. de Malessert	N° BV : 20-271
Station :	SIO-MA 276	N° GEWISS : 1620
Nom de la station	Amont Embouchure	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1982	1991	2008
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs - Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets	Blocs - Cailloux et galets
	Végétation aquatique	-	-	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Village	Forêt de feuillus (cordons boisés) - Pâturages
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont	Col. jaune - Odeur eaux usées		Coloration grise du fond (précipitation Tuf)
Données canton	DOC [mg C/l]	80.0	1.4	2.8
	N-NO <sub>3</sub> [mg N/l]	3.0	2.7	1.5
	N-NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0.48	0.05	0.04
	P-tot [mg P/l]	4.35	0.08	0.02
	MES [mg/l]	104.0	0.0	11.0
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m <sup>2</sup> ]	5	182	1898
	Diversité taxonomique	1	8	18
	Taxon indicateur / n° GI	-	3	Rhyacophilidae / 4
	Note obtenue	1	5.5	9
	Note calculée (IBGN)	Calcul non possible	5	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations en DOC et phosphore total beaucoup trop élevées. Dépassement en ammonium. <b>Qualité mauvaise pour l'lb.</b> Aucun groupe indicateur représenté en nombre suffisant pour le calcul IBGN car 1 seul taxon présent!	Concentration en phosphore total trop élevée. Qualité médiocre pour l'lb et l'IBGN. Diversité taxonomique faible et GI bas. <b>Bonne correspondance entre les deux méthodes.</b>	<b>Bonne qualité physico-chimique</b> des eaux. <b>Légère amélioration de la qualité biologique</b> , avec une diversité taxonomique qui double. L'abondance est nettement supérieure. Le GI reste bas.

**ANNEXE 2 - Sionge campagne 2008 - Liste faunistique**

Rivière Station	Sionge 260	Sionge 261	Sionge 262	Sionge 263a	Sionge 263b	Sionge 264	Sionge 265	Sionge 266	Sionge 267	Sionge 268	Sionge 269	Sionge 270
Dates	4.8.08	4.8.08	4.8.08	4.8.08	4.8.08	4.8.08	4.8.08	4.8.08	5.8.08	5.8.08	5.8.08	5.8.08
<b>PLECOPTERES</b>												
Leuctridae	53	2	1	54	67	115	74	142	62	172	541	424
Nemouridae	2											
Perlidae												
<b>TRICHOPTERES</b>												
Hydropsychidae		20	28	1	5						6	
Hydroptilidae				16							1	
Limnephilidae	6	31	15	13	8	2	2	7	6	2		1
Odontoceridae	5				3		2	3	5	1	2	5
Rhyacophilidae	3	9		13	57	11	10	8	5	15	20	20
Sericostomatidae			1									
<b>EPHEMEROPTERES</b>												
Baetidae	187	654	372	161	421	425	80	127	583	227	189	240
Caenidae	1			4	3		1		1		3	3
Ephemeridae												
Ephemerellidae		4	34	7	14	119	4	1	17	5	4	
Heptageniidae	60			1				2	4	1		2
Leptophlebiidae	32				9			1		4	10	3
<b>HETEROPTERES</b>												
Mesovellidae												
Veliidae	1											
<b>COLEOPTERES</b>												
Dytiscidae		2		3	7	1			1		2	
Elmidae	25	988	157	141	543	266	242	27	56	145	49	13
Halplidae		3										
Helodidae		3										
Hydraenidae		22	5	1	2	2	3	7	4	8		
Hydrophilidae										1		
Hydroscaphidae									1			
<b>DIPTERES</b>												
Athericidae	5						1	1				
Ceratopogonidae							2			1		
Chironomidae	37	604	1404	351	2072	1263	204	74	258	317	392	375
Empididae					2			1			1	2
Ephydriidae					2							
Limoniidae	4	3			19	3	12	10	22	12	8	9
Psychodidae						1						1
Simuliidae		212	10	19	6	62	57	11		4	11	1
Stratiomyidae												
Tipulidae									1	1		
<b>ODONATES</b>												
Calopterygidae					4							
<b>MEGALOPTERES</b>												
Sialidae	1				3			3			2	
<b>PLANIPENNES</b>												
Osmylidae										2		
<b>AMPHIPODES</b>												
Gammaridae	1423	11887	7081	1952	4457	1943	1094	1105	2309	495	227	267
<b>ISOPODES</b>												
Asellidae										1		
<b>BIVALVES</b>												
Sphaeriidae	1	53	4	1	17	61	1	5			1	6
<b>GASTEROPODES</b>												
Ancylidae		3		7	1							
Limnaeidae		1			1							1
Planorbidae												
<b>ACHETES</b>												
Erpobdellidae		12	60	12	14	17						1
Glossiphoniidae		1		1	4							
<b>TRICLADES</b>												
Dugesiidae				1	3		8	9	75	59	4	7
<b>AUTRES TAXONS</b>												
Oligochetes	33	2211	837	621	1830	601	230	350	559	189	278	57
Nemathelminthes					1	1			1			
Hydracariens		8	1	1	7		2	1	3			
Hydrozoaires												
<b>Abondance (8/20m2)</b>	1'879	16'733	10'010	3'381	9'582	4'893	2'029	1'895	3'973	1'662	1'751	1'438
<b>Abondance (1m2)</b>	4'698	41'833	25'025	8'453	23'955	12'233	5'073	4'738	9'933	4'155	4'378	3'595
Groupe indicateur GI	8	4	3	7	8	7	7	8	8	7	7	8
Diversité taxonomique	18	22	15	22	29	17	19	21	20	21	20	20
Note IBGN	13	10	7	13	16	12	12	14	13	13	12	13
Qualité IBGN	satisf.	moyenne	médiocre	satisf.	satisf.	moyenne	moyenne	satisf.	satisf.	satisf.	moyenne	satisf.

## ANNEXE 2 - Sionge campagne 2008 - Liste faunistique

Rivière Station	Gérignoz 271	Gérignoz 272	Gérignoz 273	Malessert 274	Malessert 275	Malessert 276
Dates	5.8.08	5.8.08	5.8.08	16.7.08	16.7.08	16.7.08
<b>PLECOPTERES</b>						
Leuctridae	66	70	46	26		2
Nemouridae	1		2	5		
Perlidae		2	5			
<b>TRICHOPTERES</b>						
Hydropsychidae	2	1	4		1	1
Hydroptilidae						
Limnephilidae	19	9	3	16	2	3
Odontoceridae	10	17		4	1	2
Rhyacophilidae	2		2	30	14	6
Sericostomatidae				3		
<b>EPHEMEROPTERES</b>						
Baetidae	25	22	238	370	249	33
Caenidae		2				
Ephemeridae		1				
Ephemerellidae	1					
Heptageniidae	1	2	4			
Leptophlebiidae	495	28	3			
<b>HETEROPTERES</b>						
Mesovellidae				1		
Veliidae						
<b>COLEOPTERES</b>						
Dytiscidae		1				1
Elmidae	17	6	11		1	1
Halplidae						
Helodidae	5	1				
Hydraenidae		5	3			
Hydrophilidae						
Hydroscaphidae						
<b>DIPTERES</b>						
Athericidae	9	7	4			5
Ceratopogonidae	1		2	1		
Chironomidae	135	200	443	192	226	218
Empididae	2		15	5	2	2
Ephyridae						
Limoniidae	18	8	10	57	12	27
Psychodidae	2		6	1	1	
Simuliidae	5	1	10	8	8	11
Stratiomyidae				2	1	1
Tipulidae					1	
<b>ODONATES</b>						
Calopterygidae						
<b>MEGALOPTERES</b>						
Sialidae	2					
<b>PLANIPENNES</b>						
Osmylidae						
<b>AMPHIPODES</b>						
Gammaridae	31	47	53	1203	546	267
<b>ISOPODES</b>						
Asellidae				1	1	4
<b>BIVALVES</b>						
Sphaeriidae	17	1	1	7	1	
<b>GASTEROPODES</b>						
Ancylidae						
Limnaeidae			1			
Planorbidae				4		
<b>ACHETES</b>						
Erpobdellidae						
Glossiphoniidae						
<b>TRICLADES</b>						
Dugesidae	3		2			
<b>AUTRES TAXONS</b>						
Oligochetes	160	86	275	107	91	171
Nemathelminthes	1					4
Hydracariens			3		1	
Hydrozoaires		2				
<b>Abondance (8/20m2)</b>	1'030	519	1'146	2'043	1'159	759
<b>Abondance (1m2)</b>	2'575	1'298	2'865	5'108	2'898	1'898
<b>Groupe indicateur GI</b>	8	8	9	8	4	4
<b>Diversité taxonomique</b>	25	22	24	20	18	18
<b>Note IBGN</b>	15	14	15	13	9	9
<b>Qualité IBGN</b>	satisf.	satisf.	satisf.	satisf.	moyenne	moyenne