

The background of the cover is a photograph of a river flowing through a lush, green forest. The water is clear and reflects the surrounding foliage. The text is overlaid on a semi-transparent white rectangular area in the upper right portion of the image.

Étude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg

Note d'accompagnement du
monitoring 2012

Glâne, Neirigue



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'environnement SEn
Amt für Umwelt AfU

Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions **DAEC**
Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion **RUBD**

Table des matières

1	Introduction	3	5	Résultats obtenus en 2012	13
2	Cadre, objectifs du monitoring	4	5.1	Glâne	13
2.1	Généralités	4	5.2	Neirigue	16
2.2	Programme 2012	4	6	Conclusion	19
3	Fiches de synthèse	6	A1	Liste des acronymes	20
3.1	Fiche de présentation du bassin versant	6	A2	Bibliographie	21
3.2	Fiche de synthèse par station	6			
4	Bilan global	9			
4.1	Atteinte des objectifs en 2012	11			
4.2	Bilan campagne précédente / campagne actuelle	12			

1 Introduction

Depuis 1981, le Service de l'environnement du canton de Fribourg (SEn) a étudié à trois reprises l'état sanitaire des cours d'eau par bassin versant, 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.

Les deux premières séries de campagnes ont été réalisées sur le même principe (NOËL & FASEL, 1985) ; en 2004, dans le cadre du troisième suivi, quelques adaptations de la méthodologie ont été apportées (ETEC, 2005a). A partir de 2011, un nouveau programme de monitoring a été mis en place (ETEC, 2011).

La Glâne et la Neirigue ont déjà fait l'objet d'investigations en 1981 (NOËL & FASEL, 1985), 1993 (non publié) et 2006 (EETEC, 2007a et ETEC, 2007b).

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.

La présente note d'accompagnement définit le cadre et les objectifs du monitoring 2012, présente le programme 2012, en précisant quelques rappels méthodologiques. Elle explique les choix retenus pour les types de représentation dans les fiches de synthèse établies par bassin versant et par station, puis résume les résultats principaux.

2 Cadre, objectifs du monitoring

2.1 Généralités

À partir de 2011, sur la base des résultats obtenus et des atteintes identifiées lors des trois premiers suivis, un choix a été opéré sur les stations pour en réduire le nombre, et maintenir celles qui avaient une bonne représentativité. Par contre, les investigations biologiques (faune benthique) ont été portées à 2 campagnes sur l'année d'étude (l'une au printemps, l'autre en automne).

Les bassins versants ont été regroupés en plus grandes entités géographiques afin de limiter le cycle d'étude sur 6 ans et suivre ainsi plus régulièrement les bassins versants dans un laps de temps raccourci, plus proche d'une gestion optimale des cours d'eau.

Des adaptations méthodologiques et analyses complémentaires ont été aussi introduites : application de la nouvelle méthode IBCH – Indice Biologique suisse (STUCKI, 2010), qualité physico-chimique basée sur 12 échantillons mensuels, analyses des pesticides, étude des diatomées (2 fois par an, en parallèle de la faune benthique), selon le programme spécifique approuvé par le SEn.

La démarche et la méthodologie adoptées sont décrites en détail dans la « Note explicative du monitoring » (ETEC, 2011).

En place d'un rapport « traditionnel », dès 2011 la publication des résultats privilégie une présentation sous forme de fiches synthétiques, exposant d'une part le bassin versant, puis chaque station étudiée.

La présente note accompagne donc les fiches de synthèse, qui constituent le corps des résultats. Elle explicite la systématique utilisée dans ces fiches, sert d'aide à la compréhension des principales sections qui ont été développées. Cette note dresse aussi pour chaque station un bilan général de la situation par domaine (afin de savoir si les objectifs fixés par le tableau de bord sont atteints, en partie ou non), et leur évolution par rapport aux campagnes précédentes.

La comparaison des résultats antérieurs et de la présente campagne a pour but d'établir les grandes tendances (amélioration, stabilité ou péjoration), en appliquant une règle définie de manière précise pour que les études prévues sur les prochains bassins versants puissent reprendre les mêmes bases d'analyse. La synthèse obtenue pourra aussi être suivie dans le futur.

Cette note fournit également la définition des acronymes utilisés, ainsi qu'une liste bibliographique (en fin de notice).

2.2 Programme 2012

Le Tableau 1 résume le programme approuvé par le SEn pour le monitoring 2012.

Tous les prélèvements prévus sur les différentes stations ont pu être effectués selon ce programme de base.

Tableau 1 : Résumé du programme du monitoring 2012.

Bassins versants	Cours d'eau concernés	Stations proposées pour le Monitoring IBCH	Stations proposées pour le Monitoring physico-chimie (avec pesticides)	Stations proposées pour le Monitoring Diatomées	Nombre stations IBCH	Nombre stations phy-chim	Nombre stations diatomées
Glâne RIII					26	16	10
	Glâne	134, 139, 142, 145, 146, 126, 153, 161, 167, 173	134, 146, 126, 167, 172	146, 161, 172	10	5	3
	R. Chavannes	130, 133	133	133	2	1	1
	Le Glaney	-	-	-	0	0	0
	Glèbe	157, 160	160	160	2	1	1
	Longive	155	155	155	1	1	1
	R. Cottens	164b	164b	164b	1	1	1
	Bagne	169, 171	171	-	2	1	0
	Neirigue	101, 105, 113, 121, 123	101, 117, 121	123	5	3	1
	R. de Sâles	-	-	-	0	0	0
	Grands Marais	110	111	110	1	1	1
	R. des Brets	115	115	115	1	1	1
	R. Mausson	129b	129b	-	1	1	0

Les prélèvements physico-chimiques ou biologiques (faune benthique ou diatomées) ne sont pas toujours réalisés aux mêmes endroits, surtout pour des questions d'accessibilité en ce qui concerne la physico-chimie. La station « physico-chimie » est parfois localisée un peu plus en amont ou en aval, placée le plus souvent au droit d'un pont. Pour l'échantillonnage de la faune benthique (IBCH), le monitoring a préféré conserver une station plus naturelle, ou bénéficiant de conditions plus représentatives du point de vue méthodologique. Lorsqu'aucune modification n'intervient entre les 2 stations, les résultats peuvent être mis en regard (voir Tableau 3 de correspondance des stations), et par souci de simplification, seul le code de la station biologique est retenu dans la fiche et les documents de synthèse. Cette précision figure sur la fiche détaillée des résultats, dans la section « Description de la station ». Pour les 2 bassins versants qui nous occupent, ce léger décalage géographique concerne les stations suivantes :

- > Sur la Glâne
 - > GLA 173 (diatomées et physico-chimie sur GLA 172, plus en amont),
- > Sur la Neirigue
 - > NEI-MAR 110 (physico-chimie sur NEI-MAR 111, plus en aval)

3 Fiches de synthèse

3.1 Fiche de présentation du bassin versant

Pour chaque bassin versant, une introduction aux fiches présentant les résultats par station a été établie. Les informations suivantes y sont réunies :

1. le déroulement des campagnes ;
2. les principales caractéristiques des sous-bassins tirés de l'Atlas hydrologique suisse ;
3. la typologie du cours d'eau avec localisation des stations de prélèvement sur une carte ;
4. l'état des lieux du bassin versant (tableau de synthèse des principaux résultats et des atteintes) ;
5. un résumé des principaux axes d'amélioration.

3.2 Fiche de synthèse par station

Ces fiches présentent les éléments et données suivants :

1. une description de la station et sa localisation sur une carte ;
2. les caractéristiques de la station pour la campagne précédente et actuelle (printemps et automne séparés) ; certaines informations (photos, substrats, colmatage, algues, végétation riveraine, morphologie) proviennent des relevés de terrain du bureau ETEC, d'autres (écomorphologie R, caractéristiques des STEP) ont été fournies par le SEn ;
3. un tableau des atteintes et changements concernant la station ; ces données découlent en premier lieu des observations de terrain de la campagne précédente et actuelle (printemps et automne), mais aussi des renseignements du SEn ;
4. un tableau des résultats du module du SMG (Système Modulaire Gradué) suisse « aspect général » (BINDERHEIM & GÖGGEL, 2007) pour la campagne actuelle (printemps et automne séparés), relevé par le bureau ETEC ; les 3 classes d'appréciation sont visualisées à l'aide des 3 couleurs indiquées par la méthode ;
5. un tableau de la qualité biologique basée sur l'IBGN – Indice Biologique Global Normalisé (AFNOR 2004) pour la campagne précédente et sur l'IBCH (STUCKI, 2010) selon le module du SMG suisse pour la campagne actuelle (printemps et automne séparés) ; l'IBGN et l'IBCH étant des méthodes très proches, leurs résultats peuvent être comparés (voir ETEC, 2011) ; le groupe indicateur (GI) avec mention du taxon indicateur, la diversité taxonomique et la note IBGN/IBCH avec le code couleur correspondant (5 classes d'appréciation identiques) prévu par les 2 méthodes sont indiqués ; les investigations ont été réalisées par le bureau ETEC, avec l'aide du SEn pour la partie terrain ;
6. un tableau de la qualité biologique basé sur le DI-CH (Indice diatomique suisse), module du SMG suisse sur les diatomées (HÜRLIMANN & NIEDERHAUSER, 2007), pour la campagne actuelle (printemps et automne séparés), avec deux indices complémentaires (trophie et saprobie) ; les 3 indices répartis en 5 classes d'appréciation sont visualisés à l'aide des 5 couleurs indiquées par la méthode ; cette étude a été confiée au bureau PhycoEco (PhycoEco, 2013) ;
7. un tableau des débits, de la qualité physico-chimique des eaux et des pesticides, à savoir (les prélèvements, les analyses et le traitement des données ont été effectués par le SEn) :
 - > le débit, correspondant à la moyenne arithmétique des 12 valeurs mesurées (Salinomad) ;
 - > les paramètres physico-chimiques retenus, basés sur le module du SMG suisse « Analyses physico-chimiques, nutriment » (LIECHTI, 2010), qui sont les matières en suspension (MES), le carbone organique dissous (DOC), le carbone organique total (TOC), l'ammonium (NH₄⁺), les nitrites (NO₂⁻), les nitrates (NO₃⁻), les orthophosphates (PO₄³⁻) et le phosphore total (Ptot) ; conformément à la méthode du SMG, 12 échantillons par année ont été prélevés (échantillonnage ponctuels), en veillant à une chronologie aléatoire (heure, jour, semaine) ; les valeurs figurant dans le tableau correspondent au

-
- percentile 90 de ces 12 échantillons ; 5 classes d'appréciation sont représentées à l'aide des 5 couleurs indiquées par la méthode, à l'exception des MES pour lesquelles il n'existe pas de classe ;
- > pour les 16 pesticides sélectionnés par le SEn (faisant déjà l'objet de la surveillance NAQUA), 12 prélèvements ont également été effectués ; les résultats sont traduits selon un principe développé par le SEn : la note finale correspond à la somme du nombre de pesticides détectés (valeurs non nulles), sachant que les pesticides dépassant le seuil légal prévu par l'OEaux (0.1 µg/l) comptent pour 3. La valeur maximale pour atteindre l'objectif est 10 (voir note « Traitement des données pesticides – règle de calcul » du SEn, 2013) ; la répartition en 5 classes reprend le module « Analyses physico-chimiques, nutriment » ; précisons qu'une méthode pour les produits phytosanitaires est en préparation avec le module « Ecotoxicologie » (EAWAG 2001) ;
8. un tableau de synthèse (tableau de bord) des principaux indicateurs disponibles, avec représentation de l'évolution de la situation entre les campagnes précédente et actuelle (voir Tableau 2) ; les indicateurs sont répartis tels des curseurs au travers des 5 classes généralement définies dans le SMG, avec possibilité pour les cas suivants d'être placés à l'intersection de 2 classes :
 - > végétation riveraine (clairsemée ou non) ;
 - > résultats IBCH (moyenne des 2 campagnes annuelles) ;
 - > résultats DI-CH (moyenne des 2 campagnes annuelles).Conformément à la méthode du SMG, l'écomorphologie n'est répartie que sur 4 classes. L'information n'est pas toujours disponible pour les campagnes précédentes.
À noter que les résultats physico-chimiques de la campagne précédente (avant 2011) sont basés sur 1 prélèvement annuel échantillonné sur 24h, alors que ceux de la campagne actuelle reposent sur 12 prélèvements ponctuels (voir point 7 ci-dessus) ;
 9. une interprétation rédigée, récapitulant d'abord les résultats de la biologie, des diatomées, de la physico-chimie et des pesticides, souligne les atteintes et en identifie l'origine la plus probable ;
 10. un tableau proposant des axes d'amélioration, directement en lien avec le tableau des atteintes et des changements (voir point 3) ;
 11. un tableau de synthèse de l'état global de la station, montrant conjointement les résultats des 5 modules du SMG utilisés dans le cadre de ce monitoring : IBCH, DI-CH, physico-chimie, écomorphologie et aspect général ; ce tableau est adapté de la méthode de synthèse des évaluations au niveau R (région), actuellement en cours de développement et publié de manière provisoire (OFEV, 2010) ; l'appréciation correspondant au niveau « spécialiste » découle du « scénario du pire » (prise en compte du paramètre le plus discriminant) ; elle est mentionnée pour la campagne précédente, les 2 campagnes actuelles, et pour la synthèse de la campagne actuelle ; à noter que les informations de l'aspect général n'étaient pas relevées pour la campagne précédente.

Tableau 2 : Exemple de tableau de bord des principaux indicateurs, avec représentation de l'évolution de la situation entre les campagnes précédente (cercles) et actuelle (carrés).

Module	Indicateurs					
Aspect général	Colmatage (origine artificielle ou inconnue) (total, fort, moyen, peu, nul)	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Organismes hétérotrophes (beaucoup, moyen, peu, isolé, aucun)	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Déchet eaux usées (très nombreux, nombreux, isolés, très peu, aucun)	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
Ecomorphologie	Ecomorphologie R	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Végétation riveraine (mauvais=absente, moyen=1 rive, très bon=2 rives)	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
Hydrobiologie	Note / qualité IBCH	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
Diatomées	DI-CH	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
Physico-chimie	Ammonium / N-NH ₄ ⁺	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Nitrites / N-NO ₂ ⁻	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Nitrates / N-NO ₃ ⁻	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Orthophosphates / P-PO ₄ ³⁻	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Phosphore total / Ptot	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	DOC / TOC	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
	Pesticides	Red	Orange	Yellow	Green	Blue

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Situation début observation (2006)	Etat actuel (2012)

4 Bilan global

Les règles utilisées pour le bilan global développé dans la présente notice, seront reprises pour les monitorings des années prochaines selon le même modèle. Elles reposent sur une approche et des bases bien définies, reproductibles, développées au chapitre suivant (légendes explicatives sous forme de petits tableaux colorés).

Avertissement

Pour rappel, la comparaison des campagnes 2012 et 2006 s'effectue sur des résultats issus de méthodologies qui diffèrent parfois, en particulier :

- > IBGN en 2006 contre IBCH en 2012 (les résultats ne sont pas ou très peu influencés) ;
- > Physico-chimie ; 12 échantillons ponctuels sur l'ensemble de l'année 2012, puis calcul du percentile 90, alors qu'avant, un seul échantillon moyen sur 24 h ; les résultats peuvent dès lors être biaisés.

Les conclusions tirées de ces comparaisons doivent donc rester prudentes. Même si ces interprétations reposent sur des règles bien établies, il n'en demeure pas moins qu'elles constituent plus un « avis d'expert » qu'une analyse statistique. Le but est de pouvoir donner des indications et des tendances relativement simples à comprendre.

Relevons aussi que les stations ne sont pas toujours localisées aux mêmes endroits entre les 2 campagnes. Un tableau de correspondance des stations (voir Tableau 3) a été établi afin de pouvoir mettre en vis-à-vis les résultats pouvant être comparés, même s'ils ne sont pas rigoureusement localisés sur les mêmes stations (voir chapitre 2.2).

Tableau 3 : Interprétation des résultats par station ; concordance entre les stations IBCH, diatomées et physico-chimie 2012 correspondance avec les stations physico-chimiques précédentes (2006), et justification de la conservation ou non des stations décalées géographiquement.

2012			2006	Remarque / Justificatif
IBCH	diatomées	physico-chimie	physico-chimie	
Glâne				
GLA 134		GLA 134	GLA 134	
GLA 139				
GLA-CHA 130				
GLA-CHA 133	GLA-CHA 133	GLA-CHA 133	GLA-CHA 133	
GLA 142				
GLA 145			GLA 144	affluent (Glaney) entre 144 et 145
GLA 146	GLA 146	GLA 146	GLA 146	
GLA 126		GLA 126	GLA 126	
GLA-GLE 157				
GLA-GLE 160	GLA-GLE 160	GLA-GLE 160	GLA-GLE 160	
GLA 153			GLA 152	affluent (Glèbe) entre 152 et 153
GLA-LON 155	GLA-LON 155	GLA-LON 155	GLA-LON 155	
GLA 161	GLA 161			
GLA-COT 164b	GLA-COT 164b	GLA-COT 164b	GLA-COT 164b	
GLA 167		GLA 167	GLA 167	
GLA-BAG 169				
GLA-BAG 171		GLA-BAG 171	GLA-BAG 171	
GLA 173	GLA 172	GLA 172	GLA 172	stations suffisamment proches, sans influence intermédiaire
Neirigue				
2012			2006	Remarque / Justificatif
IBCH	diatomées	physico-chimie	physico-chimie	
Neirigue				
NEI-101		NEI 101	NEI 101	
NEI-105				
NEI-MAR 110	NEI-MAR 110	NEI-MAR 111	NEI-MAR 111	stations suffisamment proches, sans influence intermédiaire
NEI-113				
NEI-BRE-115	NEI-BRE 115	NEI-BRE 115	NEI-BRE 115	
		NEI 117	NEI 117	
NEI-MAU 129b		NEI-MAU 129b	NEI-MAU 129	stations suffisamment proches, sans influence intermédiaire
NEI 121		NEI 121	NEI 121	
NEI 123	NEI 123		NEI 125	stations suffisamment proches, sans influence intermédiaire

stations conservées pour la comparaison
 stations non conservées pour la comparaison

4.1 Atteinte des objectifs en 2012

L'accent est mis sur les objectifs non atteints. Les résultats entrant dans les catégories « très bon » et « bon » ne sont pas pris en compte dans l'analyse ni dans les calculs, sauf pour les notes des compartiments « Aspect général » et « physico-chimie » pour lesquels un choix de plusieurs paramètres caractéristiques d'une pollution a été opéré (respectivement 4 et 6) nécessitant de calculer une note moyenne pour que chaque compartiment ait le même poids.

En effet, une situation ne peut être satisfaisante que si tous les paramètres analysés atteignent les objectifs fixés par la loi. Les déclassements sont notés sur le même principe que le SMG : plus les notes sont élevées, plus le déclassement est fort (moyen = 1, médiocre = 2, mauvais = 3) en reprenant les codes couleur utilisés par les différents modules (moyen = jaune, médiocre = orange, mauvais = rouge). Des classes et couleurs intermédiaires sont parfois attribuées lors des calculs (moyen/presque bon en vert pâle, moyen/presque médiocre en orange pâle).

Le principe de calcul a été adapté pour chaque groupe de paramètres :

- > Pour la biologie (IBCH / DI-CH), la caractérisation prend en compte les résultats des 2 campagnes, et attribue un nombre de points selon la règle suivante :

IBCH / DI-CH	
0.5	1 indice moyen
1.0	2 indices moyens
1.5	1 indice moyen & 1 médiocre
2.0	2 indices médiocres
2.5	1 indice médiocre & 1 mauvais
3.0	2 indices mauvais

- > Aspect général : seuls les 4 paramètres les plus représentatifs d'une pollution organique sont considérés (organismes hétérotrophes, taches de sulfure de fer, odeur, déchets d'eaux usées) ; en effet, l'origine artificielle de certains critères n'est pas facile à mettre en évidence, comme la présence de boue (également liée au développement de la végétation aquatique ou aux dépôts de litière), ou de mousse (qui peut être d'origine naturelle), la couleur (les rivières sur le canton de Fribourg ont souvent une teinte légèrement jaune) ou encore la turbidité. Le colmatage est très dépendant de la morphologie du cours d'eau. Ce compartiment physique n'est pas pris en compte dans le bilan général ; chaque paramètre est regardé selon la règle ci-après, puis les points attribués sont moyennés sur l'ensemble des 4 paramètres ; la moyenne obtenue (qui intègre donc aussi les bons résultats) est ensuite arrondie au 0.5 point supérieur pour rééquilibrer le calcul en faveur des objectifs non atteints ;

Aspect général	
0.5	1 évaluation en jaune
1.0	2 évaluations en jaune
1.5	1 évaluation en rouge
2.0	1 évaluation en jaune + 1 en rouge
3.0	2 évaluations en rouge

- > Physico-chimie & pesticides : les 5 paramètres les plus adaptés à caractériser une pollution organique sont considérés (en éliminant les redondances comme le DOC / TOC ou le PO_4 / P_{total}) avec attributions de notes sur le principe établi plus bas, puis une moyenne pondérée est calculée sur l'ensemble des classements des paramètres (DOC , $NH_4 \times 2$, $NO_2 \times 2$, NO_3 , $PO_4 \times 2$, pesticides $\times 2$), en donnant effectivement plus de poids à l'ammonium et aux nitrites (toxiques notamment pour les poissons), ainsi qu'aux orthophosphates qui contribuent très fortement à l'eutrophisation des eaux et enfin aux pesticides ; la moyenne obtenue sur les 6

paramètres (qui intègre donc aussi les bons résultats) est ensuite arrondie au 0.5 point supérieur pour rééquilibrer le calcul en faveur des objectifs non atteints ;

Physico-chimie	
1.0	moyen
2.0	médiocre
3.0	mauvais
2.0	2x moyen
4.0	2x médiocre
6.0	2x mauvais

L'évaluation globale de la station est donnée en calculant la moyenne des notes des paramètres disponibles (pour rappel, tous les paramètres ne sont pas relevés dans les stations). Si une pollution avérée influence la qualité d'un tronçon de cours d'eau, +1 point est ajouté à la moyenne obtenue sur la station localisée la plus directement en aval du point de rejet supposé. Inversement, si seul un des groupes de paramètres est fortement déclassant, alors que tous les autres atteignent les objectifs, la moyenne devient trop sévère, -1 point est alors soustrait. La moyenne obtenue est ensuite arrondie au 0.5 point supérieur. Les stations sont au final ventilées en 4 grandes classes :

Note finale	
0.5	presque atteints
1	non atteints
1.5 et 2	non atteints
2.5 et 3	non atteints

4.2 Bilan campagne précédente / campagne actuelle

Seules les stations possédant des résultats pour la campagne précédente et actuelle sont comparées, en se basant sur le tableau de synthèse (tableau de bord) qui montre l'évolution de la situation de la station en question (voir Tableau 2).

Les paramètres retenus pour établir cette comparaison sont ceux disponibles pour les 2 campagnes, à savoir : pour la biologie IBCH (IBGN pour la campagne antérieure), et pour la physico-chimie DOC, NH₄, NO₂, NO₃, PO₄.

Pour la biologie, on note la différence de classe entre les 2 années (en théorie, -4 à +4, mais le plus souvent autour de ± 1). Pour la physico-chimie, les différences de classes des 5 paramètres ont été additionnées ou soustraites en fonction de l'amélioration ou la dégradation constatée, puis la note obtenue divisée par 5 (moyenne des différences).

Les appréciations finales sous forme de commentaire dans le tableau sont formulées selon les règles suivantes reprise sous forme de petits tableaux ci-après :

- > statu quo : même classe de qualité (pas de changement) ;
- > légère hausse / légère baisse : différence inférieure à une classe de qualité ;
- > amélioration / dégradation : différence égale ou supérieure à 1 classe de qualité

Echelle utilisée pour le bilan

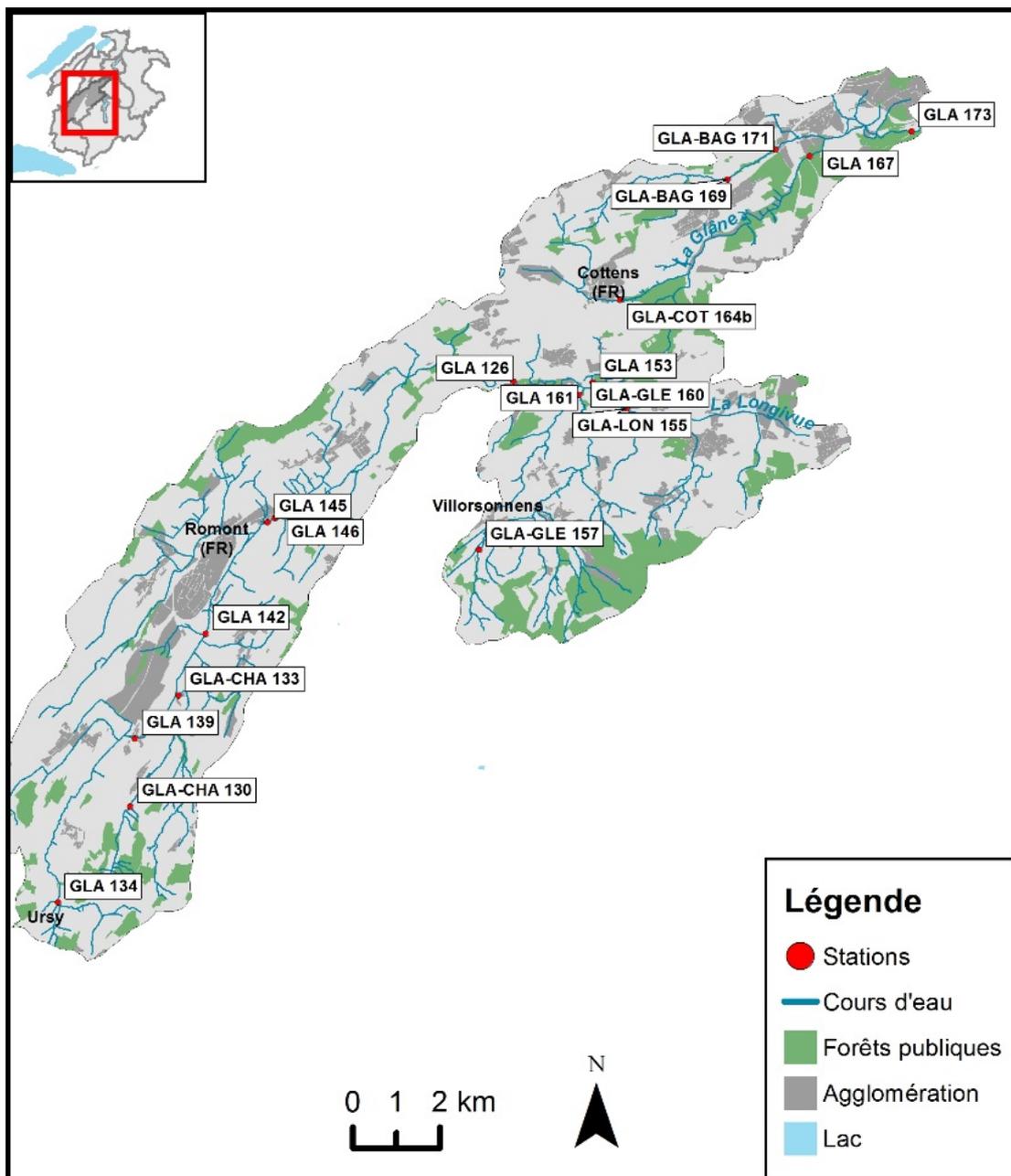
note ≥ -1	dégradation
-1 > note > 0	légère baisse
note = 0	statu quo
0 > note > 1	légère hausse
note ≥ 1	amélioration

5 Résultats obtenus en 2012

5.1 Glâne

Pour rappel, 18 stations ont fait l'objet d'investigations IBCH, 7 de prélèvements de diatomées et 10 ont été suivies du point de vue de la physico-chimie des eaux.

Figure 1 : bassin versant de la Glâne, avec localisation des stations de prélèvement.



Le bassin versant de la Glâne (voir Figure 1), largement agricole, montrait en 2006 une charge azotée ponctuellement importante qui pouvait résulter de l'activité agricole. Une suspicion de pollution diffuse d'origine agricole était d'ailleurs évoquée sur différentes stations (Glâne, ruisseaux de Chavannes, Bagne). Toutefois, la présence de formes réduites (ammonium et nitrites) était plutôt imputable à des rejets domestiques. Les principales dégradations de la qualité des eaux mises en évidence, étaient dues à des rejets d'eaux usées ou de lessive (Glâne, ruisseau de Ste-Anne, Longive) ou des effluents de STEP (en particulier celle de Cottens). La qualité biologique, globalement « satisfaisante », se dégradait vers l'aval. Outre la moins bonne qualité physico-chimique, les corrections du lit intervenaient dans cette baisse.

Les principales modifications qui sont intervenues sur le bassin versant entre 2006 et 2012 sont :

- > l'augmentation de la capacité de la STEP de Romont (influence à partir de la station GLA 146) ;
- > le raccordement de la STEP de Cottens à la STEP d'Autigny (qui impactait GLA-COT 164b) ;
- > l'extension de la STEP d'Autigny avec réduction de la capacité biologique, la capacité nominale étant atteinte (STEP localisée en amont de la station GLA 161)
- > l'augmentation de la capacité de la STEP de Villars-sur-Glâne (qui influence GLA 173), avec forte diminution de charge sur la STEP liée au raccordement de CREMO à la STEP de Fribourg.

En 2012, plusieurs pollutions avérées sont à mentionner :

- > pollution chronique sur le Ruisseau de St-Anne, qui influencerait la station GLA 142, mais qui ne se répercute pas sur les indices biologiques ;
- > déversement de purin en aval du Glaney en février 2012 (impact sur GLA 145, qui semble avoir influencé la note IBCH d'avril, en qualité moyenne, mais qui retrouve une qualité satisfaisante en septembre).

De même les observations de terrain ont relevé l'existence de rejets potentiellement polluants :

- > rejet en aval de GLA 139 (fosse septique, petit lait ?), qui influence les stations aval dès GLA 142 (affluent r. de Chavannes entre deux) ;
- > suspicions de rejets d'eaux usées ou d'effluents de STEP, provoquant un impact visuel (GLA-COT 164b : odeur de STEP et quelques flocons de papier WC en mars 2012 ; GLA 167 : déchets dégradés de papier WC en mars 2012 et flocons de mousse en mars et septembre 2012 ; GLA 173 : présence de boue, de mousses et d'odeurs liés à la STEP de Villars-sur-Glâne en mars 2012 ;
- > plusieurs DO évalués comme critiques.

Comme aucune pollution n'a influencé les résultats des stations, aucun point de « pénalisation » n'a été ajouté aux moyennes obtenues. Par contre, un correctif a été apporté à la station GLA-BAG 171, trop sévèrement pénalisée (seule la physico-chimie montrait des objectifs non atteints, alors que IBCH et aspect général sont largement atteints).

Les résultats des principaux indicateurs du tableau de bord montrent qu'en 2012 les objectifs sont atteints ou presque atteints dans 50% des cas (voir Tableau 4). La majorité des stations (80% des résultats sur les 2 campagnes) montre une qualité biologique très satisfaisante (IBCH en bon, voire très bon avec 3 notes atteignant 17/20), de même que des indices diatomiques (DI-CH) conformes aux objectifs légaux. Ce sont donc la physico-chimie et l'aspect général qui présentent les paramètres pour lequel les objectifs ne sont le plus souvent pas atteints. En effet, le phosphore (70% des stations concernées par des dépassements sévères) et dans une moindre mesure les taches de sulfure de fer (60% des stations concernées par des dépassements légers à sévères) posent particulièrement problème. 4 des 9 stations présentant des objectifs non atteints, sont plus fortement déclassées (catégorie orange au lieu de jaune).

L'analyse de l'évolution de la qualité entre 2006 et 2012 au niveau de chaque station montre ponctuellement des améliorations ou des dégradations (voir Tableau 4). À l'échelle du bassin versant, on observe une l'amélioration globale de l'IBCH, alors qu'on constate une dégradation de la qualité physico-chimique, principalement due aux concentrations élevées de phosphore (orthophosphates) et la présence de pesticides.

Tableau 4 : Glâne - Bilan global de l'évolution de la qualité (IBCH et physico-chimie) enregistrée sur les stations entre 2006 et 2012, et degré d'atteinte des objectifs légaux en 2012.

Station	Evolution 2006 - 2012	Objectifs 2012
GLA 134	légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA 139	statu quo	presque atteint
GLA-CHA 130	statu quo	atteint
GLA-CHA 133	légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA 142	statu quo	atteint
GLA 145	légère baisse IBCH	presque atteint
GLA 146	légère hausse IBCH, légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA 126	amélioration IBCH, légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA-GLE 157	statu quo	presque atteint
GLA-GLE 160	légère hausse physico-chimie	presque atteint
GLA 153	statu quo	presque atteint
GLA-LON 155	dégradation IBCH	non atteints
GLA 161	statu quo	presque atteint
GLA-COT 164b	légère baisse IBCH, légère hausse physico-chimie	non atteints
GLA 167	amélioration IBCH, légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA-BAG 169	amélioration IBCH	presque atteint
GLA-BAG 171	amélioration IBCH, légère baisse physico-chimie	non atteints
GLA 173	dégradation physico-chimie	non atteints

- > Rappel : Toutes les stations de la campagne 2012 correspondent géographiquement, à l'exception de : GLA 173 (IBCH) → GLA 172 (diatomées et physico-chimie).

Les principaux axes d'amélioration sont :

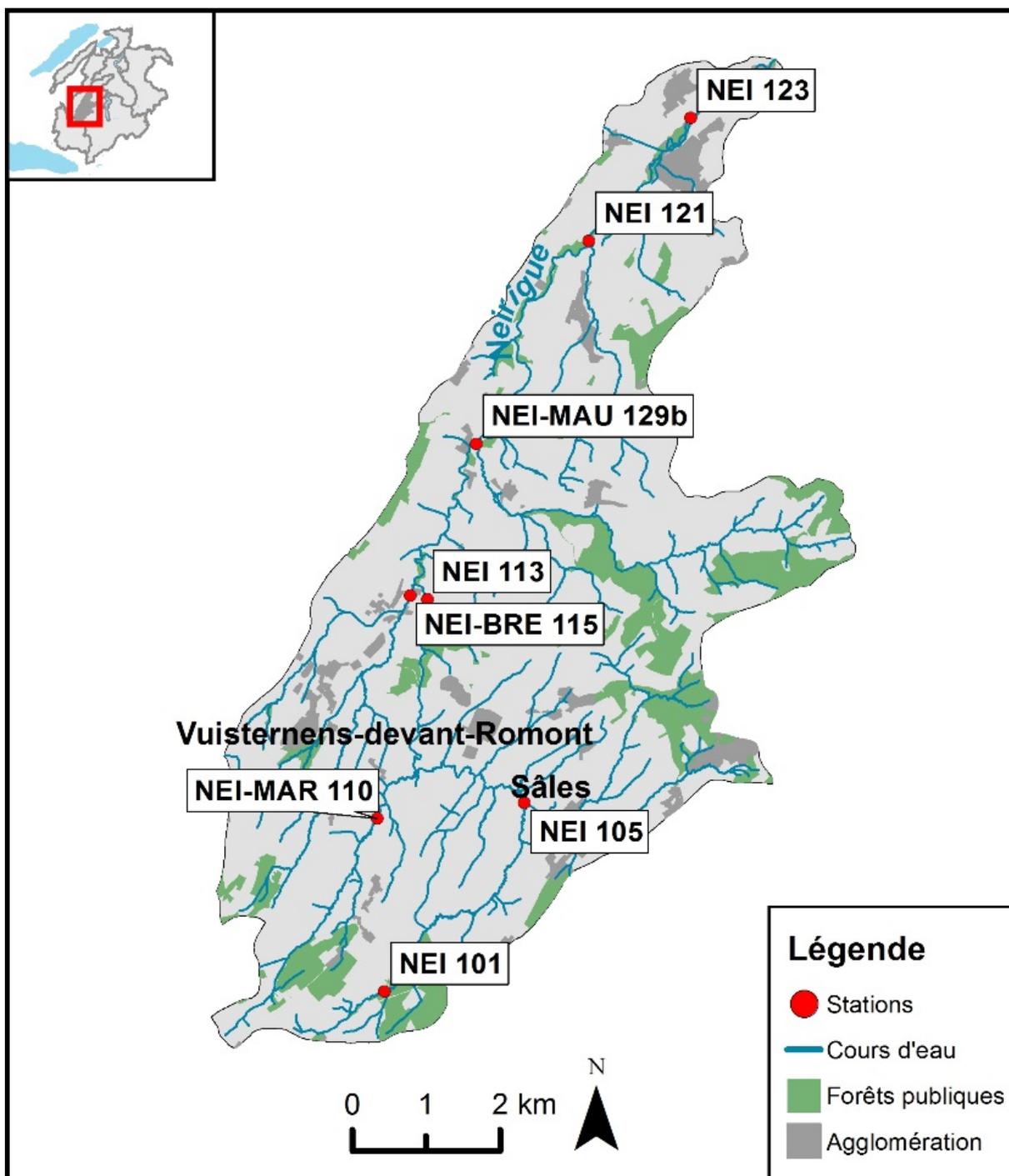
- > Contrôle des effluents de STEP (en particulier celle de Villars-sur-Glâne), si besoin extension des installations ou mise en place de traitements complémentaires ;
- > Recherche d'éventuels mauvais raccordements, dysfonctionnements d'ouvrages (DO, BEP) ;
- > Surveillance et information aux agriculteurs ;
- > Respect de la bande tampon (6 m rive gauche et droite).

A l'échelle de chaque station, les améliorations sont précisées dans la fiche de synthèse.

5.2 Neirigue

Pour rappel, 8 stations ont fait l'objet d'investigations IBCH, 3 de prélèvements de diatomées et 6 ont été suivies du point de vue de la physico-chimie des eaux.

Figure 2 : bassin versant de la Neirigue avec localisation des stations de prélèvement.



Le bassin versant de la Neirigue (voir Figure 2), à dominance boisée, mais également agricole, montrait en 2006 une très bonne qualité des eaux. Le ruisseau des Grands Marais, avec une concentration en orthophosphates élevée dès l'amont, laissait soupçonner des rejets de systèmes d'épuration privés ou une pollution diffuse d'origine agricole. La station plus en aval sur la Neirigue se retrouvait elle aussi au-dessus des objectifs légaux. La qualité biologique, globalement « satisfaisante », était considérée « moyenne » sur le ruisseau des Brets, ainsi que sur une des stations aval de la Neirigue.

Entre 2006 et 2012, le bassin versant ne montre pas de modification ou quelconque changement. Rappelons à ce sujet que les stations étudiées ne sont pas n'influencées par un rejet de STEP. En 2012, puisqu'aucune pollution n'a été mentionnée, aucun « point de pénalité » n'a été attribué à l'une des stations.

Par contre les observations de terrain ont relevé l'existence de rejets potentiellement polluants :

- > Suspicion de pollution sur la Neirigue (aval station NEI 105), en relevant un rejet suspect en RD en avril 2012 (organismes hétérotrophes) ; les eaux étaient claires en septembre 2012 ; selon le SEn, il y aurait des problèmes de pollution chronique à Sales ;
- > Soupçon de rejets d'eaux usées ou de fosse septique sur la Neirigue (NEI 113) et le ruisseau de Mausson (en aval de NEI-MAU 129b).

Les résultats des principaux indicateurs du tableau de bord montrent qu'en 2012, les objectifs sont atteints ou presque atteints pour 4 des 9 stations, soit près de 45% des cas (voir Tableau 5). Sur les 2 campagnes, toutes les stations présentent une qualité biologique bonne, voire très bonne pour une des stations avec une note de 17/20. De même, les indices diatomiques (DI-CH) sur les 3 stations prospectées révèlent une bonne qualité d'eau, sauf en septembre pour le ruisseau des Brets où l'objectif écologique n'est plus atteint. Toutefois, les indices trophiques et saprobiques indiquent des eaux chargées, avec une augmentation en automne de l'indice trophique pour la station sur le ruisseau des Grands-Marais (NEI-MAR 110). Les résultats des analyses physico-chimiques montrent en effet que les objectifs sont peu souvent atteints, en particulier pour le phosphore (> 80% des stations sont concernées par des dépassements sévères de l'objectif de qualité) et dans une moindre mesure le DOC (toutes les stations présentent de légers dépassements). Toutefois, les pesticides sont toujours classés en bonne ou très bonne qualité. De même, les paramètres de l'aspect général atteignent la plupart du temps les objectifs légaux. Seules quelques taches de sulfures de fer ont été relevées.

Tableau 5 Neirigue - Bilan global de l'évolution de la qualité (IBCH et physico-chimie) enregistrée sur les stations entre 2006 et 2012, et degré d'atteinte des objectifs légaux en 2012.

Station	Evolution 2006 - 2012	Objectifs 2012
NEI 101	légère baisse physico-chimie	non atteints
NEI 105	statu quo	atteint
NEI MAR-110	légère baisse physico-chimie	non atteints
NEI 113	statu quo	presque atteint
NEI-BRE 115	amélioration IBCH, dégradation physico-chimie	non atteints
NEI 117	légère baisse physico-chimie	non atteints
NEI-MAU 129b	légère baisse physico-chimie	presque atteint
NEI 121	légère baisse physico-chimie	non atteints
NEI 123	amélioration IBCH	atteint

- > Rappel : Toutes les stations de la campagne 2012 correspondent géographiquement, à l'exception de : NEI-MAR 110 (IBCH + DI-CH) → NEI-MAR 111 (physico-chimie).
la comparaison 2006-2012 a retenu les correspondances suivantes pour la physico-chimie :
NEI-MAR 110 → NEI-MAR 111, NEI-MAU 129b → NEI-MAU 129, et NEI 123 → NEI 125.

L'analyse de l'évolution de la qualité entre 2006 et 2012 au niveau de chaque station montre des améliorations ponctuelles de l'IBCH, mais de nombreuses légères dégradations de la physico-chimie (voir Tableau 5). À l'échelle du bassin versant, on observe donc une tendance à l'amélioration de l'IBCH, alors qu'on constate une dégradation de la physico-chimie, due principalement aux problèmes de phosphore et de DOC. Ces dégradations sont probablement dues à une pollution diffuse d'origine agricole (Neirigue, ruisseau des Grands Marais, ruisseau des Brets, Mausson).

Les principaux axes d'amélioration sont :

- > Identification et contrôle des rejets suspects, y-compris de fosses septiques ;
- > Surveillance et information aux agriculteurs ;
- > Respect de la bande tampon (6 m rive gauche et droite).

A l'échelle de chaque station, les améliorations sont précisées dans la fiche de synthèse.

6 Conclusion

La campagne 2012 a permis d'établir le bilan de la qualité de 2 bassins versants (Glâne et Neirigue), et de mesurer son évolution depuis les dernières investigations (2006).

Les tendances globales sont très similaires entre la Glâne et la Neirigue : la qualité biologique (IBCH et DI-CH) s'avère globalement très satisfaisante et les objectifs visés en termes de qualité sont le plus souvent atteints. En revanche, la qualité physico-chimique est régulièrement insatisfaisante, avec certains paramètres qui n'atteignent pas les objectifs de qualité sur la majorité des stations étudiées. Les orthophosphates (PO₄³⁻) sont de loin le paramètre qui pose le plus problème.

En résumé et de manière globale, les tendances montrent une certaine amélioration de l'IBCH, mais une détérioration des paramètres physico-chimiques, due en grande partie aux concentrations élevées en orthophosphates.

Les activités liées à l'agriculture semblent être les principales responsables des atteintes constatées sur les 2 bassins versants, mais des pollutions et dégradations dues à des rejets d'eaux usées ou de fosses septiques sont également mis en cause, pour le bassin versant de la Glâne en particulier.

Des axes d'amélioration sont indiqués de manière globale à l'échelle du bassin versant, mais précisés plus en détail pour chaque station.

Sion, août 2015

Document établi par Régine Bernard & Laurent Vuataz (ETEC)

pour le Service de l'environnement

Renseignements

Service de l'environnement SEn
Section protection des eaux

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

sen@fr.ch, www.fr.ch/eau

Octobre 2015

A1 Liste des acronymes

Les acronymes utilisés dans les fiches ou dans la notice d'accompagnement sont définis ci-après.

BEP :	bassin d'eaux pluviales
BV :	bassin versant
DI-CH :	indice diatomique suisse
DO :	déversoir d'orage
DOC :	carbone organique dissous
EU :	eaux usées
GI :	groupe indicateur
IBCH :	indice biologique suisse
IBGN :	indice biologique global normalisé (France)
MES :	matières en suspension
niveau R :	niveau région
PGEE :	plan général d'évacuation des eaux
Ptot :	phosphore total
r. :	ruisseau
RD :	rive droite
RG :	rive gauche
SMG :	système modulaire gradué
STAP :	station de pompage
STEP :	station d'épuration
TOC :	carbone organique total

A2 Bibliographie

- AFNOR, 2004. « Qualité des eaux. Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) ». NF T90-350. Paris.
- BINDERHEIM E., GÖGGEL, W. 2007. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Aspect général. L'environnement pratique n° 0701. Office fédéral de l'environnement, Berne. 43 p.
- EAWAG, 2001. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer in der Schweiz. Vorschläge zur Vorgehensweise im Modul Ökotoxikologie (uniquement en allemand)
- ETEC, 2005 Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Rapport méthodologique 2004. Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- ETEC, 2007a. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Glâne (campagne 2006). Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- ETEC, 2007b. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Neirigue (campagne 2006). Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- ETEC, 2011. Proposition de programme pour l'étude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg à partir de 2011 : note explicative du monitoring. Actualisation 2014. Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- HÜRLIMANN J., NIEDERHAUSER P., 2007. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau: Diatomées Niveau R (région). L'environnement pratique n° 0740. Office fédéral de l'environnement, Berne. 130 p.
- LIECHTI P., 2010. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Analyses physico-chimiques, nutriments. L'environnement pratique n°1005. Office fédéral de l'environnement, Berne. 44 p.
- NOËL 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.
- OFEV, 2010. Méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau suisse. Synthèse des évaluations au niveau R (région). Projet, juin 2010.
- PhycoEco, 2013. Programme rivières 2012. La Glâne et la Neirigue. Examen des populations de diatomées (Bacillariophyceae) épilithiques dans la Glâne et la Neirigue. Diagnostic de l'état de santé biologique des eaux. Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- SEn, 2013. Traitement des données pesticides. Règle de calcul (note). Service de l'environnement du canton de Fribourg.
- STUCKI P. .2010. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Macrozoobenthos – niveau R. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1026: 61 p.