



Service de l'environnement
Canton de Fribourg

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

LE GOTTERON – CAMPAGNE 2007



ETEC Sàrl

Poudrière 36 - 1950 Sion

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

info@etec-vs.ch

Avril 2008

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 DU GOTTERON	2
3.1.	BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE	2
3.2.	ATTEINTES CONNUES	4
3.2.1.	<i>Assainissement des eaux usées</i>	4
3.2.2.	<i>Prélèvements d'eau, modification du débit</i>	4
3.2.3.	<i>Ecomorphologie, aménagement du lit</i>	5
3.3.	ATTEINTES OBSERVEES SUR LE TERRAIN	5
4.	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX	6
4.1.	RESULTATS	6
4.2.	INTERPRETATION	6
5.	QUALITE BIOLOGIQUE	9
5.1.	COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	9
5.2.	FAUNE BENTHIQUE ECHANTILLONNEE	10
5.3.	RESULTATS LIES A L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)	11
6.	COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – EVOLUTION DE LA QUALITE DU GOTTERON DEPUIS 1983	16
6.1.	RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES (1983-2007)	16
6.2.	QUALITE BIOLOGIQUE	17
7.	PROPOSITION DE MESURES DE GESTION	19
8.	RESUME	20
	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.

Le Gottéron avait déjà fait l'objet de campagnes en 1983, puis en 1992.

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

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

Le présent rapport établit la synthèse des résultats d'analyses physico-chimiques et biologiques obtenus en 2007, 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. Toutefois, les intempéries que le canton a subies durant l'été 2007 n'ont pas permis d'étudier toutes les stations prévues dans le programme initial.

2. METHODOLOGIE

2.1. Intervenants

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

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

2.2. Choix des stations

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

Presque toutes les stations précédemment étudiées sur le bassin versant du Gottéron (rivière principale et ses affluents) ont été conservées en 2007. Quatre stations (celle toute en amont, la 550, et les 3 stations aval 556, 557 et 558) n'ont pas pu être échantillonnées du fait des très fortes crues qui ont totalement dévasté la rivière. La campagne IBGN 2007 décrite dans ce rapport se base donc sur 11 stations.

2.3. Prélèvements et analyses physico-chimiques

7 des 15 stations initiales sont retenues pour les analyses physico-chimiques (deux, la 550 et la 558, n'ont pas fait l'objet de prélèvement IBGN). Des préleveurs échantillonnent les eaux sur une durée de 24 heures. Les analyses sont effectuées sur un échantillon moyen journalier. La campagne de prélèvement a été réalisée du 3 au 4.07.2007.

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

Références pour la qualité physico-chimique des eaux : les résultats d'analyses ont été interprétés à l'aide des classes de qualité proposées par la méthode 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 1981 et 1993 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 2007, les prélèvements ont eu lieu les 5 et 20 juin, puis ont été interrompus par les intempéries.

3. PRESENTATION DU GOTTERON

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 du Gottéron, situé à l'est et sud-est de Fribourg, appartient selon l'Atlas hydrologique au sous-bassin n° 20-291, intégré dans le bassin de la Sarine n° 20-290. Généralement peu encaissé, le bassin versant du Gottéron a une superficie voisine de 42.7 km². La rivière (code GEWISS 1548) prend sa source au nord de Plasselb (Singine fribourgeoise), à un peu moins de 1'000 m d'altitude. Elle coule en direction du nord, puis vers l'ouest et rejoint la Sarine (code GEWISS 227) à l'est de Fribourg, à une altitude de 650 m environ. Le tracé du Gottéron présente un cours naturel sur la plupart de son linéaire et coule le plus souvent en milieu boisé ou forestier. Avec une longueur de 15.1 km, la pente moyenne du Gottéron est de l'ordre de 2.3 %. Le sous-sol du bassin versant est de type quaternaire, constitué d'alluvions et de moraines, sauf dans la partie aval, où les roches sont de nature silicieuse.

Points de prélèvements sur Le Gottéron

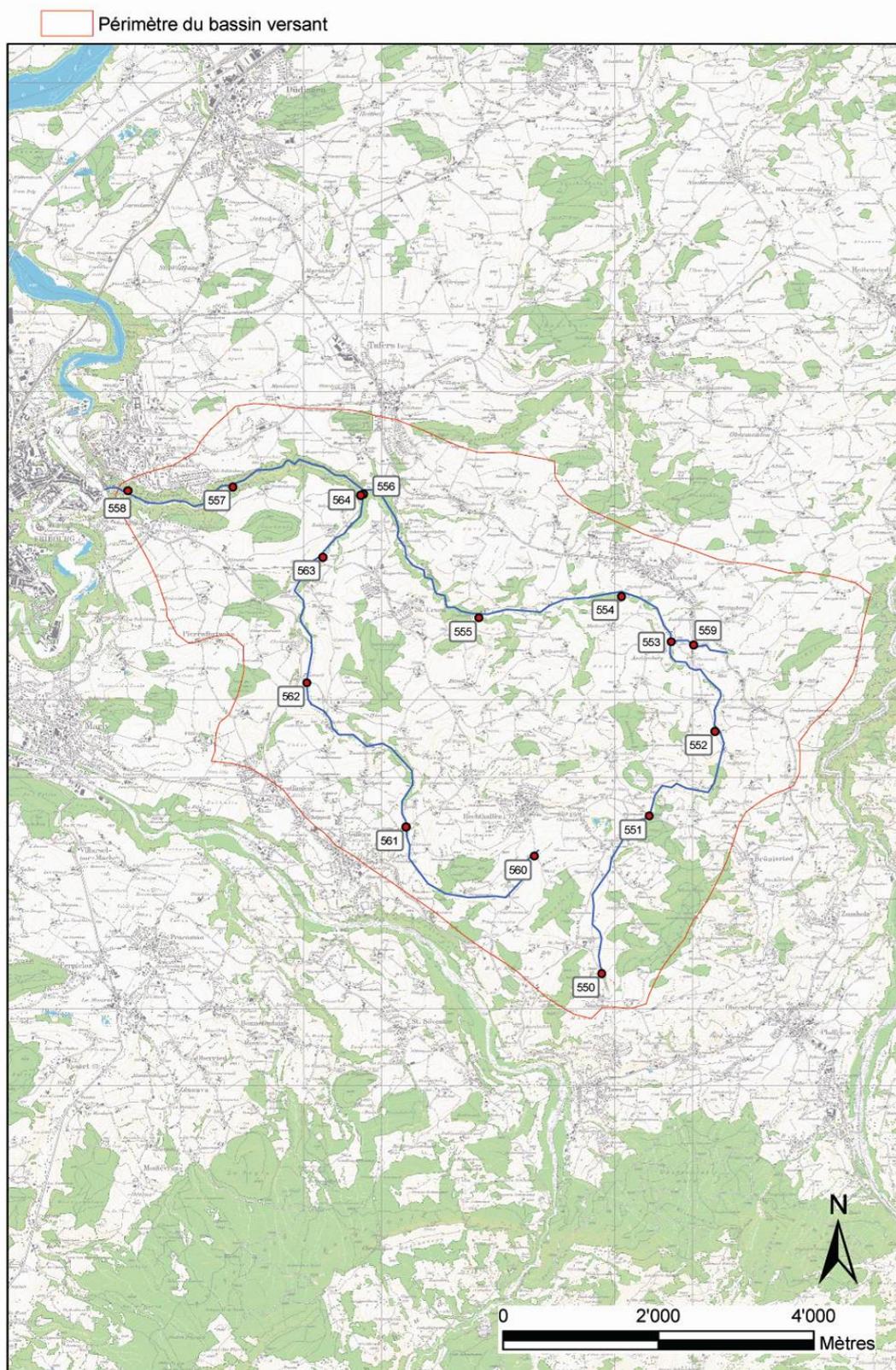


Figure 1 : Localisation des stations de prélèvement sur le bassin versant du Gottéron.

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

La rivière comporte plusieurs affluents (voir Figure 1), les principaux étant d'amont en aval, le Fulbächli, (non répertorié dans l'Atlas) en rive droite, et le Tasbergbach en rive gauche (code GEWISS 1549, long de 8.4 km), aussi nommé Mossbach puis Fromattbach dans sa partie amont. Ces deux affluents sont étudiés par le SEN dans le cadre de cette étude.

Le Gottéron et le Tasbergbach appartiennent selon ILLIES (1963) au rhithron (épirhithron à métrarhithron). Sur le plan piscicole, la zonation établie par HUET (1949) situe le Gottéron et le Tasbergbach dans la zone à Salmonidés dominants, plus précisément dans la zone à truites.

En 2007, 13 stations au total ont été étudiées sur le bassin versant (voir Figure 1) ; 11 ont fait l'objet de campagnes IBGN et 7 de prélèvements physico-chimiques (n° entre parenthèses) ; 5 stations possèdent les deux informations (en gras). Les stations se répartissent ainsi :

- 5 IBGN sur le Gottéron, et 3 autres avec physico-chimie (550, 555, 558) ; rappel, 3 stations n'ont pas pu être prélevées avec l'IBGN suite à la forte crue ;
- 1 IBGN sur le Fulbächli, avec physico-chimie (559) ;
- 5 IBGN sur le Tasbergbach, dont 3 avec physico-chimie (560, 562 et 564) ;

Pour faciliter la compréhension des descriptions et des interprétations, les numéros de station sont précédés du code rivière (GOT pour Gottéron, GOT-FUL pour le Fulbächli et GOT-TAS pour le Tasbergbach).

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 2007.

Actuellement, 100 % des communes sont raccordées.

Il existe toutefois dans le secteur de Fromatt quelques habitations et un restaurant non raccordés au réseau d'assainissement qui n'ont qu'une simple fosse septique, d'où un écoulement permanent dans le Tasbergbach à l'aval de la station GOT-TAS 562. Des mesures sont en cours (vidanges régulières tous les 2 mois) dans l'attente d'une installation biologique à lit bactérien.

Aucune STEP ne se rejette directement dans le Gottéron ou l'un de ses affluents.

Communes BV Gotteron	Etat 1982	Etat 1992	Etat 2007	EH
Rechthalten	-	STEP Marly	STEP Marly	24000
Alterswil	-	STEP Laupen	STEP Laupen	?
St.Ursen	-	STEP Laupen	STEP Fribourg et Laupen	150'000 / ?
3 communes = 100%	-	3 communes = 100%	3 communes = 100%	

Tableau 1 : Communes sises sur le bassin versant du Gottéron et évolution du taux de raccordement entre 1982 et 2007.

3.2.2. Prélèvements d'eau, modification du débit

Le débit du Gottéron n'est influencé par aucun prélèvement et les eaux ne sont pas dérivées à des fins hydroélectriques.

3.2.3. Ecomorphologie, aménagement du lit

Le Gottéron et son affluent principal (Tasbergbach) ont fait l'objet de relevés selon la méthode d'analyse « Ecomorphologie niveau R » par le canton (relevés effectués en 2001 et 2003). Le Fulbächli n'a par contre pas été étudié. Les cours d'eau présentent une morphologie naturelle ou peu atteinte sur une grande partie de leur linéaire. Deux secteurs du Gottéron, dans la région de Poffetsmülle et de Enten (partie amont du cours d'eau), sont considérés comme très atteints. L'amont du Gottéron est quant à lui classé en catégorie artificielle. Le Tasbergbach présente le long de son linéaire quatre tronçons dont la morphologie est très atteinte. Le détail des données pour chaque station a été saisi 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
551	Gotteron	Naturelle	Pâturage RD contre cordon boisé – début forêt en RG	-
552	Gotteron	Naturelle	Méandres dans cordon boisé	-
553	Gotteron	Naturelle	Cordon boisé – RD parc avec animaux (ânes et poneys)	-
559	Fulbächli	Naturelle	Cordon boisé	-
554	Gotteron	Naturelle	Méandres dans forêt de feuillus	-
555	Gotteron	Naturelle – quelques aménagements amont	Grands arbres RD, prairie RG	-
556	Gotteron			
560	Tasbergbach	Naturelle	Pâturage RG, champs RD, bandes tampon et arbres en RG	-
561	Tasbergbach	Berges aménagées	Prairie RD et RG	-
562	Tasbergbach	Naturelle	Champs RG, prairie RD, cordons boisés	Habit. non raccordées
563	Tasbergbach	Berges aménagées – lit avec quelques seuils	Prairies RD et RG	-
564	Tasbergbach	Naturelle	Forêt de feuillus RG, pâturage et 1 maison RD – odeurs d'eaux usées	-
557	Gotteron			
558	Gotteron			

Tableau 2 : Observations effectuées sur les stations lors des reconnaissances et prélèvements IBGN, sachant que 4 stations n'ont pu être prélevées (550 b, 556, 557 et 558 en attente, du fait de l'interruption des prélèvements par les intempéries).

La qualité écomorphologiques des stations est globalement très bonne et se répartie en deux catégories :

- 8 stations (73 %) sont naturelles ; elles ne présentent aucune stabilisation ou aménagement ;
- 3 stations (27 %) montrent des stabilisations de berges à des degrés divers (enrochements ponctuels ou plus importants) ; 1 station sur le Tasbergbach (vers l'aval) possède des seuils en plus des aménagements de berges (GOT-TAS 563).

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	P-PO4 [mg P/l]	P-tot [mg P/l]	N-NO3 [mg N/l]	N-NO2 [mg N/l]	N-NH4 [mg N/l]	DOC [mg C/l]
550	Gotteron	0.15	0.37	1.3	0.02	0.18	6.5
559	Fulbächli	0.05	0.13	2.1	0.02	0.22	6.1
555	Gotteron	0.07	0.10	3.0	0.01	0.02	3.6
560	Tasbergbach	0.03	0.10	3.1	0.01	0.40	7.9
562	Tasbergbach	0.01	0.19	2.3	0.01	0.15	6.4
564	Tasbergbach	0.01	0.23	2.9	0.02	0.13	6.1
558	Gotteron	0.07	0.12	3.4	0.01	0.14	3.9

Légende :

	Très bon		Moyen
	Bon		Médiocre
			Mauvais

Tableau 3 : Résultats obtenus sur le bassin versant du Gottéron (3-4 juillet 2007) et qualité physico-chimique selon le « module chimie » de l'OFEV (2004) ; température relevée > 10 °C.

4.2. Interprétation

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

- Température

Les prélèvements ont été effectués en été (3-4 juillet 2007). Les températures relevées dans les 7 stations étaient toutes supérieures à 10 °C (entre 12.1 °C et 13.7 °C).

- Conductivité

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

tivité entre la station GOT 550 (254 $\mu\text{S/cm}$) et GOT 555 (521 $\mu\text{S/cm}$) est multipliée par 2. Selon NISBET et VERNEAUX (1970), les eaux sont très fortement minéralisées sur cette dernière station. La station située sur le Fulbächli, présente une minéralisation assez forte (383 $\mu\text{S/cm}$). Le Gotteron est ensuite influencé par le Tasbergbach où la conductivité varie peu d'une station à l'autre (397 à 441 $\mu\text{S/cm}$, soit une minéralisation forte à assez forte), puisque sur la station aval du Gotteron, GOT 558, la conductivité diminue légèrement pour atteindre 500 $\mu\text{S/cm}$.

- pH

Le pH est relativement constant sur l'ensemble du bassin versant. Le Gotteron et les stations aval du Tasbergbach (GOT-TAS 562 et GOT-TAS 564) présentent des valeurs légèrement alcalines (entre 8 et 8.2). La station du Fulbächli (GOT-FUL 559) et la station amont du Tasbergbach (GOT-TAS 560) sont quant à elles légèrement acides (respectivement 7.8 et 7.5).

- Oxygène dissous

L'oxygène dissous est proche de la saturation dans presque toutes les stations (taux supérieur à 90 %), sauf sur la station amont du Tasbergbach (GOT-TAS 560) qui montre une saturation de 83 % (soit 7.9 mg/l), valeur un peu basse, qui peut provenir d'une alimentation par des eaux souterraines (les eaux de nappe étant moins oxygénées), mais qui semble ici due à une source de pollution, compte tenue de la valeur élevée en NH_4^+ (voir Tableau 3).

- Matières en suspension (MES)

Les concentrations en matières en suspension sont globalement élevées (entre 82 et 567 mg/l), voire très élevées comme sur la station GOT-TAS 560 située à l'amont du Tasbergbach avec 1'494 mg/l, à mettre peut-être en lien avec la valeur élevée en NH_4^+ . Les prélèvements ont été effectivement réalisés par temps pluvieux à la suite de fortes précipitations.

Station	Rivière	MES [mg/l]
550	Gotteron	322
559	Fulbächli	322
555	Gotteron	82
560	Tasbergbach	1'494
562	Tasbergbach	415
564	Tasbergbach	567
558	Gotteron	129

Tableau 4 : Concentrations en MES obtenues sur le bassin versant du Gottéron (3-4 juillet 2007).

- Calcium

Les concentrations en calcium sont toujours inférieures à 100 mg/l (entre 43.2 et 91.7 mg/l), révélant des eaux moyennement riches vis-à-vis de ce paramètre. La valeur la plus élevée est observée sur le Gotteron (GOT 555).

- Magnésium

Les valeurs trouvées dans le bassin versant sont proches et peu élevées, entre 2.96 et 9.82 mg/l.

- Chlorures

Ils sont en faible quantité sur toutes les stations (entre 2.4 et 8.6 mg/l).

La concentration en chlorures est prise en compte pour apprécier la toxicité des nitrites (voir paragraphe plus bas). Sur le bassin versant, elle ne dépasse jamais 10 mg/l.

- Dureté totale

Elle est comprise entre 2.4 meq/l (GOT 550) et 5.32 meq/l (GOT 555), ce qui correspond à des eaux dures à très dures.

- Demande chimique en oxygène (DCO)

Les deux stations aval du Gottéron et le Fulbächli présentent des valeurs inférieures à 15 mg/l. Ailleurs, la DCO varie entre 15 mg/l (GOT 550 et GOT-TAS 560) et 19 mg/l en aval du Tasbergbach (GOT-TAS 564).

Bien que les dosages dans le milieu récepteur comportent une certaine imprécision (dilution trop importante de la matière organique oxydable, raison pour laquelle les analyses sont surtout effectuées sur les effluents), ces concentrations ne permettent pas de suspecter de rejets polluants.

- Carbone Organique Dissous (DOC)

Sur l'ensemble des stations, le DOC se classe la plupart du temps en qualité médiocre (rappelons que l'exigence de l'OEaux fixe pour ce paramètre un objectif entre 1 et 4 mg/l), indiquant que la concentration en carbone est globalement élevée. Seules les deux stations aval du Gottéron (GOT 555 et GOT 558) présentent une bonne qualité (voir Tableau 3). La valeur la plus élevée (7.9 mg/l) est trouvée sur la station amont du Tasbergbach (GOT-TAS 560), qui montre aussi une valeur élevée de NH_4^+ et MES.

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

- NH_4^+ (ammonium)

Au regard des classes établies dans le module chimie (avec température des eaux supérieure à 10 °C), ce paramètre apparaît le plus souvent en bonne ou très bonne qualité (voir Tableau 3). La station GOT-FUL 559 se classe toutefois en qualité moyenne et la station GOT-TAS 560, qui présente une concentration en NH_4^+ très élevée (0.4 mg N/l), montre une mauvaise qualité.

- NO_2^- (nitrites)

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

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

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

Sur le bassin versant du Gottéron, les chlorures sont toujours inférieurs à 10 mg/l. Pour cette concentration, le module chimie indique un objectif de bonne qualité de 0.02 mg/l N- NO_2^- , qui n'est jamais dépassé (voir Tableau 3). Toutes les stations se classent donc en bonne qualité.

- NO_3^- (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 bonne ou très bonne.

Sur l'ensemble du bassin versant, la charge azotée est globalement faible. Mis à part l'amont du Tasbergbach (GOT-TAS 560) qui montre une valeur très élevée en NH_4^+ et dans une moindre mesure l'amont du Fulbächli, les autres stations semblent préservées des apports azotés liés aux activités agricoles. Le mauvais raccordement en aval de la station GOT-TAS 562 n'est pas décelable sur les résultats physico-chimiques.

- Phosphore (PO₄³⁻, Ptot)

- PO₄³⁻ (orthophosphates)

Sur le Gottéron, les concentrations en orthophosphates sont élevées : la station amont GOT 550 se classe en qualité mauvaise et les deux autres en qualité médiocre. La station sur le Fulbächli est considérée moyenne. Le Tasbergbach présente quant à lui sur les 3 stations prélevées des concentrations inférieures, indiquant une bonne ou très bonne qualité.

- 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.

Le Ptot est élevé sur l'ensemble des stations (qualité médiocre à mauvaise, voir Tableau 3). La station amont du Gottéron présente la concentration la plus élevée, cumul des orthophosphates (eux aussi classés en mauvaise qualité) et des apports liés aux MES (322 mg/l). Etonnamment sur le Tasbergbach, ce n'est pas la station qui présente le plus fort taux de MES (station amont GOT-TAS 560) qui montre la valeur en Ptot la plus élevée, mais les deux stations plus en aval, également classées en mauvaise qualité. Ailleurs, la qualité est systématiquement médiocre.

Globalement, la concentration en phosphore est donc élevée sur l'ensemble du bassin versant.

5. QUALITE BIOLOGIQUE

5.1. Composantes de l'environnement

Station	Rivière	Nombre substrats	Substrat dominant	Etat des substrats	Algues filament.	Végétation
551	Gottéron	6	Sable et sablons	Fonds légèrement ensablés, MO	-	Bryophytes
552	Gottéron	6	Cailloux, galets	-	-	Bryophytes (peu)
553	Gottéron	6	Cailloux, galets	-	-	Bryophytes
559	Fulbächli	6	Cailloux, galets	-	-	Bryophytes
554	Gottéron	5	Cailloux, galets	-	-	Bryophytes (peu)
555	Gottéron	6	Cailloux, galets	-	-	Bryophytes
560	Tasbergbach	5	Gravillons	-	-	-
561	Tasbergbach	5	Cailloux, galets	Fonds légèrement colmatés, MO	-	-
562	Tasbergbach	5	Cailloux, galets	Dépôts de tuf (colmatage du fond)	-	Bryophytes (qqes)
563	Tasbergbach	6	Cailloux, galets, Gravillons	-	-	Bryophytes (qqes)
564	Tasbergbach	5	Cailloux, galets	Dépôts de tuf	-	Bryophytes (qqes hors eau)

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 du Gottéron (2007).

Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés en juin 2007 (les 5 et 20).

La diversité des substrats (Tableau 5) varie entre 5 et 6 classes, le nombre de substrats théoriques étant de 9 classes, voire 10 avec les algues). La diversité peut être considérée comme moyenne à bonne. Les substrats dominants sont le plus souvent des cailloux-galets. Des sables et sablons s'observent sur la station GOT 551. Des gravillons dominent sur deux stations du Tasbergbach (GOT-TAS 560 et GOT-TAS 563, ici en mélange avec les cailloux et galets).

Un colmatage est observé sur deux stations amont du Tasbergbach. Des dépôts de MES sont visibles sur la station amont du Gottéron (fonds ensablés), et quelques accumulations de matière organique ont été constatées dans 2 stations (GOT 551 et GOT-TAS 561).

Aucune algue filamenteuse n'a été observée.

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.

Relevons que les plécoptères sont présents sur le bassin versant, mais seulement représentés par 2 familles un peu moins exigeantes quant à la qualité du milieu : les Leuctridae et les Nemouridae.

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

Parmi ces taxons plus rarement rencontrés, citons les Nemouridae, Odontoceridae, Dytiscidae, Helodidae, Athericidae, Stratiomyidae, Asellidae, Lymnaeidae, Dugesidae et les Planariidae. De nombreux taxons ne sont trouvés que dans 1 ou 2 stations seulement, comme les Hydroptilidae, Polycentropodidae, Caenidae, Veliidae, Tipulidae, Sialidae, Asellidae, et les Hydracariens.

Les taxons rares sont représentés le plus souvent par quelques individus, mais peuvent ponctuellement être plus abondants (p. ex. les Stratiomyidae avec 15 ind. dans 1 station sur 16 ind. au total trouvés dans le bassin versant, ou encore les Hydroptilidae avec 20 ind. dans 1 station pour 21 ind. au total dans le bassin versant).

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

Limnephilidae, Psychomyidae, Rhyacophilidae, Baetidae, Ephemerellidae, Elmidae, Chironomidae, Limoniidae, Simuliidae, Gammaridae et Oligochètes : ces familles ou groupes s'adaptent facilement aux variations des paramètres biotiques et abiotiques du milieu et leur exigence moins élevée vis-à-vis de la qualité du milieu explique leur large répartition et leur abondance souvent élevée.

Les Chironomidae, les Oligochètes, et dans une moindre mesure les Elmidae montent des densités élevées dans certaines stations avec ponctuellement plus de 800 individus. Les Gammaridae prolifèrent sur plusieurs stations, leur abondance dépassant les 1'000 individus sur GOT 555 et GOT-TAS 564, même 3'000 ou 4'000 individus comme sur les stations GOT-TAS 561 et GOT-TAS 563.

D'autres familles sont également régulièrement rencontrées sur la plupart des stations, mais en nombre moins important, par exemple les Hydropsychidae, Hydraenidae et Sphaeriidae.

Taxons présents uniquement sur les stations amont

Les Dytiscidae ne se rencontrent que dans les 3 stations amont du Gottéron. La seule Aselle rencontrée sur le bassin versant se localise sur la station amont du Gottéron.

Taxons présents surtout sur les stations en aval

La partie aval du Gottéron n'ayant pas pu être prospectée, il n'est pas possible à ce stade de l'étude de se prononcer sur la répartition aval des taxons.

Taxons présents essentiellement sur les affluents

De nombreux taxons recensés dans la Gottéron ou le Fulbächli (qui possèdent une composition faunistique très proche) sont absents des stations du Tasbergbach (Caenidae, Ceratopogonidae, Psychodidae et Sialidae). Les Leuctridae et Nemouridae ne réapparaissent que dans la station aval du Tasbergbach. Inversement, les Hydroptilidae ne sont rencontrés que sur cet affluent. Les Polycentropodidae ne sont quant à eux trouvés que dans le Fulbächli et le Tasbergbach.

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

Station	Rivière	Abondance (4/10 m ²)	Abondance (au m ²)	Diversité taxonomique	GI	Note IBGN	Qualité selon norme
551	Gottéron	843	2108	27	8	15	Satisfaisante
552	Gottéron	949	2373	26	7	14	Satisfaisante
553	Gottéron	1240	3100	24	8	14	Satisfaisante
559	Fulbächli	1735	4338	23	7	13	Satisfaisante
554	Gottéron	758	1895	26	7	14	Satisfaisante
555	Gottéron	1592	3980	22	7	13	Satisfaisante
560	Tasbergbach	1084	2710	18	4	9	Moyenne
561	Tasbergbach	4520	11300	22	5	11	Moyenne
562	Tasbergbach	1244	3110	13	4	8	Médiocre
563	Tasbergbach	6579	16448	19	5	10	Moyenne
564	Tasbergbach	1817	4543	19	6	11	Moyenne

Légende : GI = Groupe indicateur

Tableau 6 : Résultats obtenus avec l'IBGN sur le bassin versant du Gottéron (juin 2007).

- **Abondance totale**

Le nombre total d'individus (Tableau 6) varie entre 758 (GOT 554) et 6'579 (GOT-TAS 561). L'abondance moyenne est d'environ 2'030 individus (soit plus de 5'000 ind/m²).

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

- Elle croît presque régulièrement d'amont en aval du Gottéron pour atteindre 3'980 ind/m² sur la station GOT 555 (avec une baisse d'abondance sur GOT 554) ; les stations du Gottéron abritent le peuplement le moins dense au regard des deux affluents ;
- Le Fulbächli présente une abondance légèrement supérieur à celle de la station aval du Gottéron, mais du même ordre de grandeur ;
- Le Tasbergbach montre de grandes variations, avec des densités élevées sur deux stations (GOT-TAS 561 et 563) du fait de la prolifération des Gammaridae, avec respectivement plus de 4'500 et 6'500 individus, soit environ de 11'300 et 16'400 ind/m².

- **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, avec plus de 12'250 individus ;
- les Chironomidae, qui comptent plus de 3'150 individus ;
- les Oligochètes, avec près de 1'800;
- les Elmidae, avec un peu moins de 1'300 individus ;
- les Baetidae, avec plus de 850 organismes.

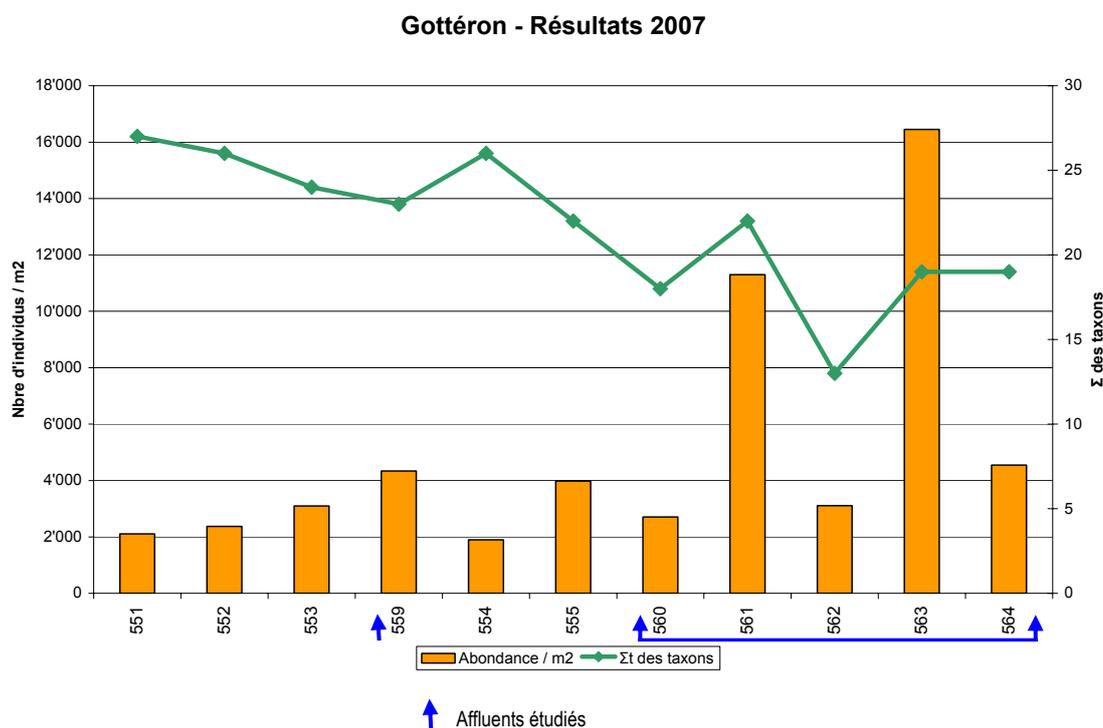


Figure 2 : Abondance (individus/m²) et diversité taxonomique (bassin versant du Gottéron).

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

Un total de 38 taxons (familles pour la plupart) a été recensé dans le bassin versant du Gottéron en 2007. La diversité taxonomique des stations (voir Tableau 6 et Figure 2) varie entre 13 (GOT-TAS 560) et 27 taxons (GOT 551) et approche en moyenne 22 taxons sur l'ensemble du bassin versant. La diversité a tendance à décroître assez régulièrement d'amont en aval.

- **Groupe indicateur (GI)**

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

Il se situe entre 4 et 8 (pour rappel, le maximum est de 9, jamais atteint sur le bassin versant). Il s'agit d'un résultat nettement inférieur à celui obtenu sur le bassin versant de la Neirigue étudié 2006 où l'ensemble des stations présentaient un GI compris entre 7 et 8.

- **Note IBGN**

Les notes IBGN (voir Tableau 6) obtenues sur le bassin versant du Gottéron (rappelons que la note maximale est de 20) situent toutes les stations du Gottéron et du Fulbächli étudiées en 2007 en qualité satisfaisante (la moyenne des notes étant de 13.8 !). Les stations situées sur le Tasbergbach présentent quant à elles une qualité moyenne ou médiocre (la moyenne des notes IBGN étant de 9.8). Dans l'ensemble (voir Figure 3) :

- 6 stations obtiennent une « qualité satisfaisante » (56%) ;
- 4 stations possèdent une « qualité moyenne » (36%) ;
- 1 station se situe en « qualité médiocre » (9%).

Aucune note n'appartient aux catégories « bonne ou mauvaise » qualités.

La qualité biologique globale du bassin versant est donc satisfaisante à moyenne.

- **Conclusion**

L'ensemble du bassin versant du Gottéron montre une qualité globale « satisfaisante » avec un IBGN moyen de 12. Toutefois, si les stations du Gottéron et du Fulbächli présentent toutes une « qualité satisfaisante » avec des IBGN entre 13 et 15, la qualité à l'échelle du bassin versant est péjorée par les résultats du Tasbergbach, sur lequel les stations montrent une qualité « moyenne à médiocre ». Plusieurs remarques peuvent être formulées en confrontant les différents résultats obtenus :

- Les résultats physico-chimiques indiquent une qualité des eaux bonne pour certains paramètres, mais pouvant être mauvaise pour d'autres, comme le phosphore, le DOC ou ponctuellement le NH_4^+ ; de nombreux dépassements sont observés sur le bassin-versant (18 sur 42 résultats, soit près de 43 %) ; ils concernent toutefois l'ensemble des stations et les notes IBGN ne semblent pas être strictement corrélées à la qualité de l'eau ;
- La morphologie du Gottéron et du Fulbächli est la plupart du temps naturelle ou proche du naturel, avec une bonne structuration des fonds ; les résultats des notes IBGN ne traduisent toutefois pas la qualité écomorphologique des stations, puisque les dégradations biologiques enregistrées sur le Tasbergbach ne concordent pas toujours avec une altération physique du cours d'eau ; cependant, la morphologie de cet affluent est moins naturelle que celle du Gottéron (présence de berges aménagées et de seuils) et les substrats sont parfois colmatés ou présentent des dépôts naturels de tuf moins biogènes pour la faune benthique ;
- L'évolution de la qualité biologique semble être le reflet d'une subtile interaction entre la qualité physico-chimique et écomorphologique ; les notes IBGN « moyenne à médiocre » des 4 stations étudiées sur le Tasbergbach s'expliquent en partie au vue des résultats physico-chimiques ; par contre, le Gottéron qui dès l'amont montre une pollution (valeur élevée en NH_4^+) conserve une qualité satisfaisante sur l'ensemble du linéaire étudié ; le Fulbächli possède quant à lui des résultats cohérents entre eux ;
- Outre les paramètres physico-chimiques relevés, d'autres éléments polluants peuvent avoir une influence sur la qualité biologique des cours d'eau, comme les produits phytosanitaires utilisés en agriculture (pesticides, herbicides, etc.) ; il est possible que ceux-ci soient également responsable de la baisse de la qualité du Tasbergbach, qui contrairement au Gottéron possède moins de zones forestières ou cordons boisés étoffés pouvant faire écran ; le ruissellement provenant des champs adjacents au cours d'eau pourrait avoir un impact plus important sur le Tasbergbach.

Seule une analyse plus fine du peuplement benthique et des analyses complémentaires sur les toxiques permettraient d'identifier l'origine des dégradations enregistrées sur le Tasbergbach et de distinguer la part anthropique des conditions naturelles plus limitantes. Toutefois, il est évident qu'il existe des apports polluants (par exemple mauvais raccordement en aval de la station GOT-TAS 562) contribuant à la dégradation de la qualité des eaux qui, cumulés à une morphologie moins naturelle et moins préservée des activités adjacentes, se marquent par une baisse sensible des notes IBGN.

Bien que l'ensemble des communes soit relié au réseau d'assainissement, il existe quelques mauvais raccordements, notamment en aval de GOT-TAS 562 (quelques habitation et 1 restaurant pouvant être à

l'origine de l'odeur d'eaux usées perçue sur la station GOT-TAS 564). Cette pollution chronique en cours d'assainissement (vidanges régulières tous les 2 mois dans l'attente d'une installation biologique à lit bactérien) indique que d'autres surveillances doivent être menées et que des améliorations peuvent probablement être encore faites.

- **Résultats par stations**

Les résultats pour chaque station sont détaillés dans les fiches de synthèses (voir Annexe 1). Outre les éléments obtenus en 2007, les fiches comportent les résultats antérieurs acquis en 1983 et 1992, permettant ainsi une comparaison et une analyse de l'évolution de la qualité (voir chapitre suivant). Les stations non étudiées en 2007 figurent également à titre de mémoire, ce qui porte le nombre des fiches à 15.

Campagne 2007 - Le Gottéron

Qualité biologique selon IBGN

- Bon
- Satisfaisant
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

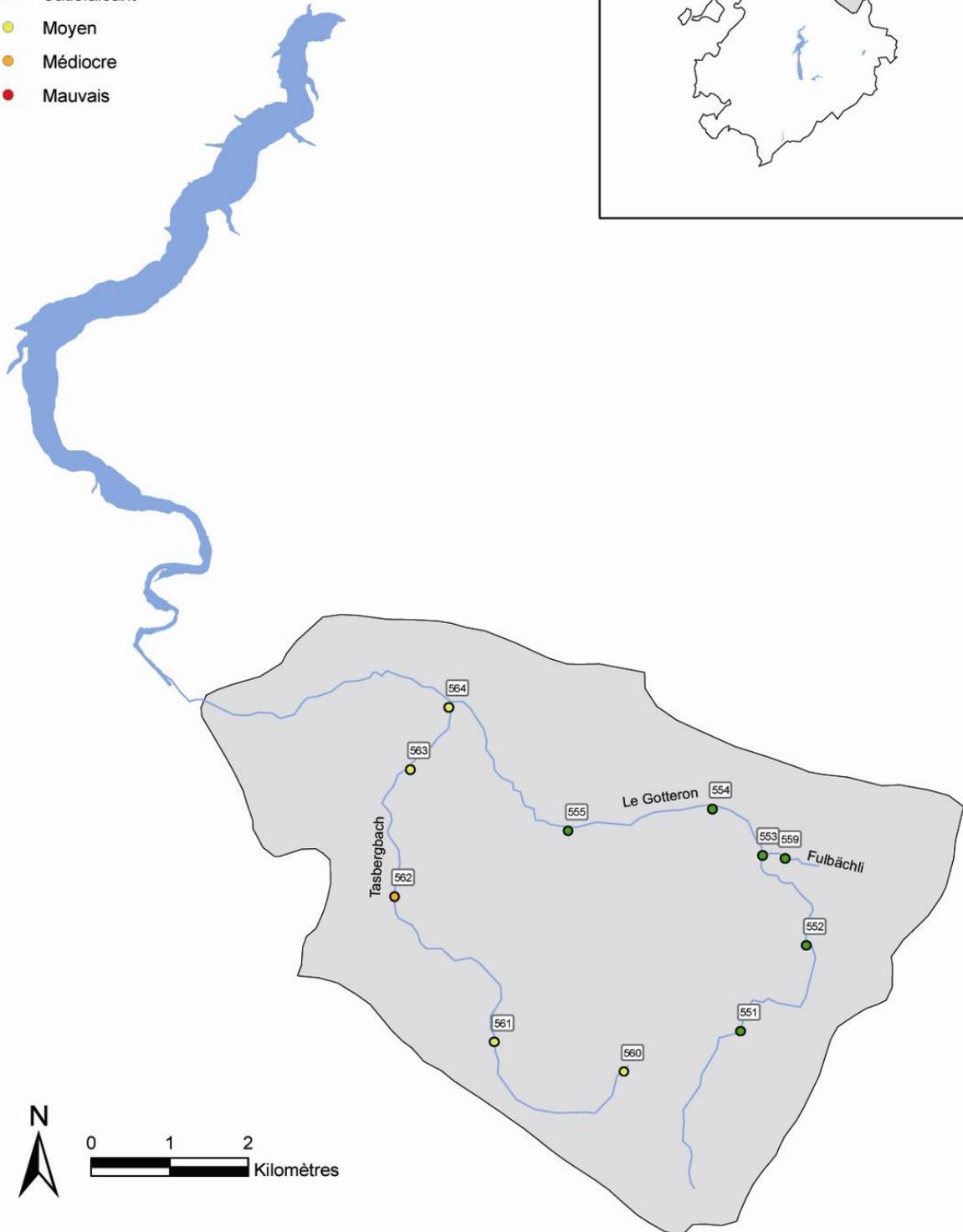
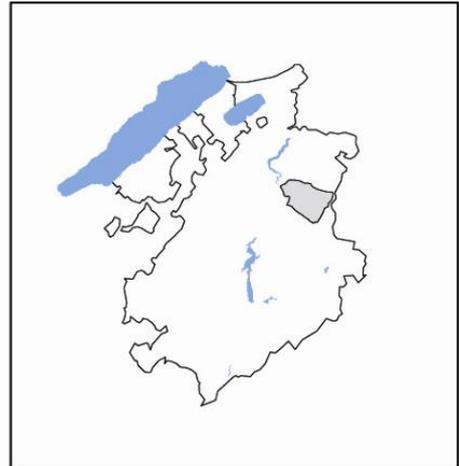


Figure 3 : Bassin versant du Gottéron, qualification des stations avec les notes IBGN (juin 2007).

6. COMPARAISON AVEC LES RESULTATS ANTERIEURS – EVOLUTION DE LA QUALITE DU GOTTERON DEPUIS 1983

6.1. Résultats physico-chimiques (1983-2007)

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 24 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 études statistiques.

		P-PO ₄ [mg P/l]	P-tot [mg P/l]	N-NO ₃ [mg N/l]	N-NO ₂ [mg N/l]	N-NH ₄ [mg N/l]	DOC [mg C/l]
550	1983	0.10	0.20	1.1	0.03	0.12	3.6
	1992	0.13	0.22	5.1	0.05	0.03	6.2
	2007	0.15	0.37	1.3	0.02	0.18	6.5
559	1983	0.07	0.12	1.4	0.04	0.12	5.4
	1992	0.09	0.13	5.7	0.05	0.04	2.8
	2007	0.05	0.13	2.1	0.02	0.22	6.1
555	1983	0.09	0.17	1.1	0.04	0.08	5.7
	1992	0.02	0.05	4.6	0.01	0.02	1.7
	2007	0.07	0.10	3.0	0.01	0.02	3.6
560	1983	0.34	0.52	1.8	0.08	0.29	6.8
	1992	0.03	0.06	5.7	0.02	0.02	1.6
	2007	0.03	0.10	3.1	0.01	0.40	7.9
562	1983	0.12	0.21	1.6	0.04	0.07	4.8
	1992	0.02	0.04	5.6	0.01	0.02	1.9
	2007	0.01	0.19	2.3	0.01	0.15	6.4
564	1983	0.08	0.11	1.6	0.03	0.05	4.6
	1992	0.03	0.06	5.8	0.02	0.04	3.9
	2007	0.01	0.23	2.9	0.02	0.13	6.1
558	1983	0.10	0.27	1.4	0.03	0.06	5.5
	1992	0.02	0.04	5.1	0.01	0.03	1.9
	2007	0.07	0.12	3.4	0.01	0.14	3.9

Classes d'interprétation		Très bon		Moyen
selon « module chimie »		Bon		Médiocre
de l'OFEP				Mauvais

Tableau 7 : Résultats physico-chimiques des principaux paramètres étudiés entre 1983 et 2007 (avec température d'eau < 10°C pour 1983 et > 10° pour 1992 et 2007).

Le DOC présente régulièrement au cours des 3 campagnes de mesure des valeurs dépassant le seuil de bonne qualité fixé par la législation. Bien que l'on ait enregistré une légère diminution des concentrations entre 1983 et 1992, les résultats de 2007 montrent une détérioration de la situation sur la plupart des stations, à l'exception des stations GOT 555 (amélioration constante) et GOT 558 (augmentation du DOC en 2007, mais la qualité reste bonne).

Pour l'azote, les différentes formes (nitrates, nitrites et ammonium) indiquent de manière générale une bonne nitrification dans le milieu (peu de nitrites et d'ammonium à quelques exceptions près) et une concentration globalement peu élevée. Vis-à-vis des nitrates, les concentrations les plus élevées s'observent en 1992 sur les 2 affluents. Dans le cas des nitrites, la situation s'est améliorée. Les concentrations en ammonium, toujours en très bonne ou bonne qualité en 1983 et 1992, montrent par contre en

2007 deux dépassements induisant une qualité moyenne sur GOT-FUL 559 et mauvaise sur GOT-TAS 560.

Les concentrations en PO_4^{3-} indiquent une situation critique en 1983, qui s'améliore un peu en 1992. En 2007, les 3 stations du Gottéron se dégradent (GOT 550, 555 et 558), alors que les affluents voient leur concentration diminuer. Le phosphore total, déjà élevé en 1983 et parfois 1992 montre en 2007 une qualité médiocre ou mauvaise, partiellement en lien avec la teneur très élevée en MES. La station GOT 550 révèle toujours une concentration très élevée en orthophosphates et phosphate total dont il faudrait trouver l'origine.

La situation du bassin versant est globalement moyenne à médiocre. La qualité des eaux est altérée par les activités humaines, sans doute principalement agricoles. Cet état a peu changé au cours des décennies. Les affluents souffrent de concentrations trop élevées en DOC et NO_3^- , avec en 2007 deux valeurs de NH_4^+ au-delà des objectifs légaux, alors que le Gottéron est surtout altéré par les orthophosphates ou le phosphore total. Les pollutions ont donc des origines différentes.

6.2. Qualité biologique

L'abondance (voir Figure 4) a très fortement augmenté entre 1983 et 2007, puisqu'elle est passée d'une moyenne de 220 individus/m², à 424 individus/m², puis 5'082 individus/m² en 2007. L'étude méthodologique comparative menée sur l'Arbogne (3 stations sur lesquelles ont été effectués l'Ib et l'IBGN) a mis en évidence qu'avec l'IBGN, l'abondance est de 2 à 4 fois supérieure à l'Ib (voir rapport spécifique « Approche et méthodologie générale », 2005). L'augmentation observée entre 1992 et 2006 se situe au-delà de cet ordre de grandeur, avec un facteur 12. A l'instar de la petite hausse visible entre 1983 et 1992, cette augmentation est induite par d'autres facteurs qu'il est difficile d'expliquer sans analyses plus poussées du peuplement et des méthodes de récolte. Rappelons toutefois qu'un net enrichissement organique s'observe au travers du DOC (voir Tableau 7), ce qui pourrait contribuer à accroître l'abondance du peuplement benthique.

La comparaison des notes biologiques obtenues lors des trois campagnes (courbes, voir Figure 5 et Tableau 8) montre des tendances assez proches entre les 2 premières campagnes, avec des fluctuations de moins bonne ou meilleure qualité sur les mêmes stations à quelques exceptions près (dégradation en 1992 de GOT 552 et 553, ainsi qu'en aval sur GOT-TAS 563 et 564, GOT 557 et 558). En 2007 par contre, la quasi totalité des stations enregistre une nette amélioration des notes IBGN, en particulier sur l'amont du bassin versant (note moyenne de 9.4 en 1983, de 7.6 en 1992 et de 12 en 2007).

Quelques remarques plus précises peuvent être émises :

- Les stations amont situées sur le Gottéron amont et le Fülbachli se sont nettement améliorées et se classent maintenant en qualité satisfaisante ; au regard de l'augmentation des notes IBGN entre 1992 et 2007, l'amélioration est supérieure de + 4 points (calcul basé sur la note moyenne) ; relevons que la plupart de ces stations avaient une qualité satisfaisante en 1983 avec l'Ib, mais qui traduit en IBGN s'apparente à une qualité moyenne ; l'image du bassin versant était donc nettement surestimée !
- Le Tasbergbach a peu accru sa qualité biologique ; l'amélioration, en terme de note moyenne est de + 1.6 points entre 1992 et 2007 et retrouve à 1 station près (GOT-TAS 560 s'est largement améliorée) la même qualité qu'en 1983.

Seule une analyse faunistique plus poussée permettrait de trouver des explications à ces variations.

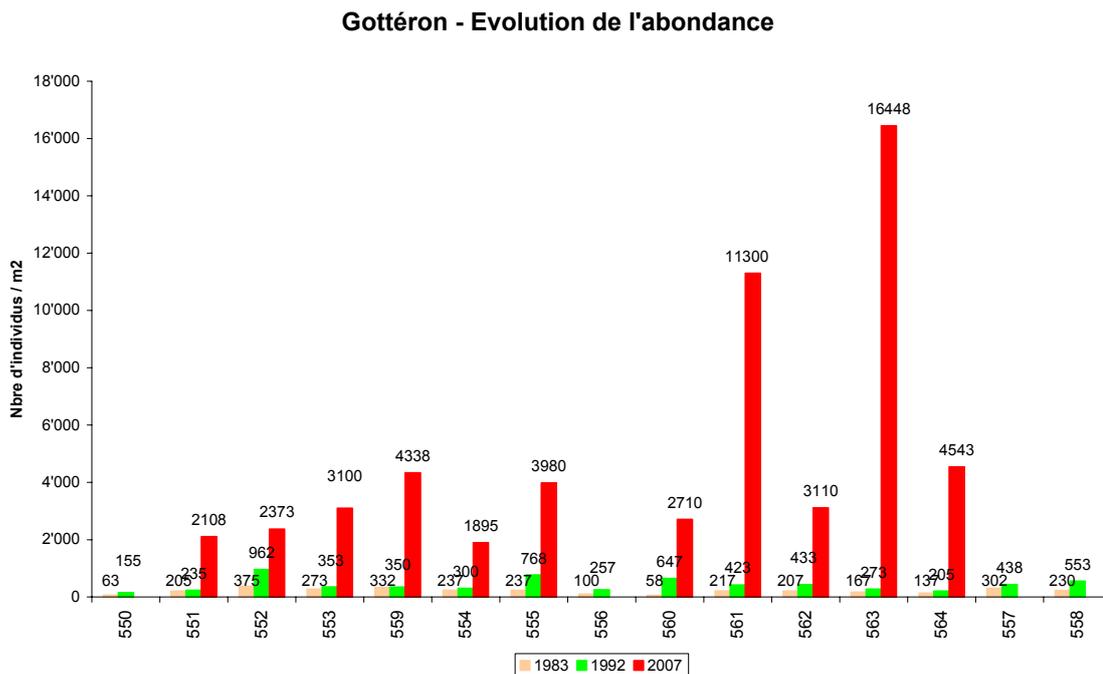


Figure 4 : Comparaison de l'abondance des campagnes menées sur le bassin versant du Gottéron.

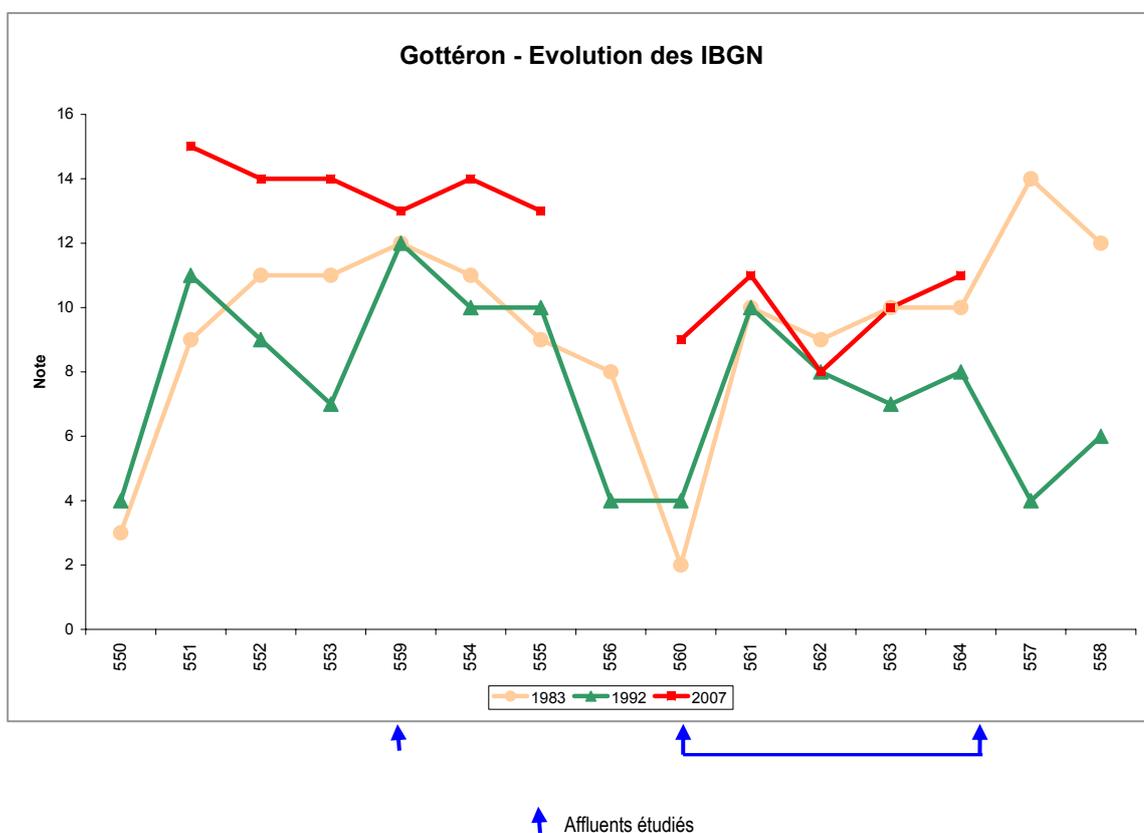


Figure 5 : Comparaison des indices (Ib en 1983 et 1992, convertis en note IBGN en 2007) obtenus lors des campagnes menées sur le bassin versant du Gottéron.

Cours d'eau	stations	lb-1983	IB-1992	stations	IBGN-1983	IBGN-1992	IBGN-2007
Gottéron	550	5	6	550	3	4	
	551	7.5	9	551	9	11	15
	552	8.5	7	552	11	9	14
	553	8.5	6.5	553	11	7	14
Fulbächli	559	8.5	7	559	12	12	13
Gottéron	554	8	4	554	11	10	14
	555	8	7.5	555	9	10	13
	556	8	6	556	8	4	
Tasbergbach	560	2	4	560	2	4	9
	561	9	8.5	561	10	10	11
	562	7.5	8	562	9	8	8
	563	9	7	563	10	7	10
	564	9	7.5	564	10	8	11
Gottéron	557	9	5.5	557	14	4	
	558	7.5	6	558	12	6	

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

Tableau 8 : Synthèse des indices (lb en 1983 et 1992) et conversion en notes IBGN obtenues lors des campagnes menées sur le bassin versant du Gottéron en 2007.

La qualité biologique, qui s'était dégradée entre 1983 et 1992, s'améliore largement en 2007. Actuellement, elle est satisfaisante sur le Gottéron et le Fulbächli, mais elle nécessite encore des optimisations sur le Tasbergbach. La qualité de cet affluent, meilleure qu'en 1992, reste toutefois classée en qualité moyenne ou médiocre.

Une recherche plus pointue pour identifier les sources de pollution détériorant la qualité des eaux doit être menée.

Manque à cette analyse, l'évolution des stations aval du Gottéron, compte tenu de l'absence de données en 2007 (prélèvements interrompus par les intempéries).

7. PROPOSITION DE MESURES DE GESTION

Les principales mesures qui pourraient être mises en place sont :

- Rechercher l'origine des pollutions et contrôler les concentrations en phytosanitaires ;
- Suivre l'évolution des notes IBGN en particulier sur le Tasbergbach, pour contrôler l'évolution des notes IBGN ;
- Améliorer la morphologie des quelques stations moins naturelles ;
- Favoriser le développement d'une végétation riveraine plus étoffée sur les tronçons où elle subit une dégradation ; faire respecter les largeurs minimales des bandes tampons.

8. RESUME

Depuis 1983 (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. Le Gottéron, déjà suivi en 1983, puis en 1992, a fait l'objet d'une nouvelle campagne en 2007. Le but de ces études est de dresser un bilan de la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau, de mesurer leur évolution dans l'espace (amont-aval des bassins versants) et dans le temps, puis de proposer des mesures correctives pour améliorer l'état des cours d'eau.

Stations et mode de prélèvement physico-chimiques ont été conservés. Par contre, la méthode biologique initialement utilisée en 1983 et 1992 (indice biotique, Ib), a été modifiée en préférant appliquer 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 était déjà peu satisfaisante en 1983. Les données 1992 montrent une amélioration, qui ne se maintient pas en 2007. Les concentrations en phosphore et en carbone restent problématiques. Pour l'azote, on enregistre une dégradation entre 1983 et 1992 sur les affluents. La situation s'est bien améliorée en 2007. Actuellement, on relève surtout des problèmes vis-à-vis de l'ammonium avec 2 dépassements.

La comparaison des notes biologiques obtenues lors des trois campagnes montre que les résultats se dégradent entre 1983 et 1992 sur l'ensemble du bassin versant. En 2007, on constate une nette amélioration, en particulier sur le Gottéron et le Fulbächli qui présentent une qualité satisfaisante. L'amélioration du Tasbergbach est aussi perceptible, mais dans une moindre mesure, les notes obtenues étant proches de la campagne 1983. La qualité de cet affluent est moyenne. Il existe d'ailleurs quelques mauvais raccordements (en cours d'assainissement).

Des investigations doivent être menées pour identifier l'origine des apports et se prémunir de tout risque de pollution qui semble essentiellement d'origine agricole ou lié à des activités humaines, plus que domestiques. Les stations situées sur le Tasbergbach doivent aussi faire l'objet d'un contrôle pour suivre l'évolution de leur qualité biologique.

Cette analyse ne s'est pas attachée à l'évolution des stations aval du Gottéron, compte tenu de l'absence de données en 2007 (prélèvements interrompus par les intempéries).

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 2007 et évolution depuis 1983.

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

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 550 b	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Rüti (station amont)	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	non prélevée en 2007 (intempéries)
Description	Substrat dominant - Qualité	Limons et vase	Limons et vase	-
	Végétation aquatique	-	-	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pât. - Champs - Forêts mixtes	-
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	-
Description	Influence amont	Coloration jaune de l'eau		-
Données canton	DOC [mg C/l]	3.6	6.2	6.5
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.1	5.1	1.3
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.12	0.03	0.18
	P-tot [mg P/l]	0.20	0.22	0.37
	MES [mg/l]	3.0	1.0	322
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	63	155	-
	Diversité taxonomique	6	10	-
	Taxon indicateur / n° GI	2	1	-
	Note obtenue	5	6	-
	Note calculée (IBGN)	3	4	-
Interprétation et évolution de la station		Concentration trop élevée en phosphore total. Qualité médiocre selon l'Ib et mauvaise selon l'IBGN. GI très peu exigeant vis-à-vis de la qualité du milieu et diversité taxonomique faible. Note Ib surestimée.	Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Qualité médiocre selon l'Ib et mauvaise selon l'IBGN. GI le plus faible et diversité taxonomique moyenne. Note Ib surestimée.	La station 550 est couverte en 2007 et a été déplacée vers l'aval (550b). Concentrations trop élevées en phosphore total et DOC, comme en 1983. Les conditions rencontrées en juin n'ont pas permis d'effectuer le prélèvement IBGN.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 551	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Mülimatt	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Sablon	Sablon	Sable et sablons
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Champs - Forêts mixtes	Pâturages au début - Forêts mixtes RD
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont	Coloration jaune de l'eau		Odeur produit chimique (engrais)
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	MES [mg/l]	-	-	-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	205	235	2108
	Diversité taxonomique	10	13	27
	Taxon indicateur / n° GI	6	7	Odontoceridae / 8
Note obtenue	7.5	9	15	
Note calculée (IBGN)		9	11	
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. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité bonne selon l'Ib et moyenne selon l'IBGN. Le GI augmente légèrement et la diversité taxonomique est assez bonne. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique doublée et une forte augmentation de l'abondance. Présence de familles exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 552	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Selgüsberg	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Champs - Pâturages	Pâturages
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Interprétation et évolution de la station	MES [mg/l]	-	-	-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	375	962	2373
	Diversité taxonomique	14	14	26
	Taxon indicateur / n° GI	7	5	Leuctridae / 7
Note obtenue	8.5	7	14	
Note calculée (IBGN)	11	9		
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 et diversité taxonomique assez bonne. Note Ib surestimée.	Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Disparition de familles exigeantes (GI diminuée). La diversité taxonomique, moyenne, reste stable. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique doublée. Forte augmentation de l'abondance.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 553	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Aschlenberg	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages - Champs	Pâturages - parc avec animaux
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont			
	Données canton			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	273	353	3100
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	15	12	24
	Taxon indicateur / n° GI	7	4	Odontoceridae / 8
Hydrobiologie	Note obtenue	8.5	6.5	14
	Note calculée (IBGN)	11	7	
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 et diversité taxonomique assez bonne. Note Ib surestimée.	Diminution de la qualité selon l'Ib et l'IBGN, avec disparition des familles exigeantes (chute du GI) et légère diminution de la diversité taxonomique. Note Ib surestimée.	Nette amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique doublée et une forte augmentation de l'abondance. Présence de familles exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu (GI 8).

Rivière :	Fulbächli	N° BV : 20-291
Station :	GOT-FUL 559	N° GEWISS : -
Nom de la station	Amont confluence Gotteron	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Forêts mixtes	Champs	Pâturage
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Description	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	5.4	2.8	6.1
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.4	5.7	2.1
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.12	0.04	0.22
	P-tot [mg P/l]	0.12	0.13	0.13
	MES [mg/l]	6.8	0.0	322
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	332	350	4338
	Diversité taxonomique	17	17	23
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8.5	7	13
	Note calculée (IBGN)	12	12	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Bonne qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Les familles les plus exigeantes sont absentes; bonne diversité taxonomique. Note Ib surestimée.	Concentrations trop élevées en NO ₃ et phosphore total. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Diversité taxonomique et GI similaires à 1983. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total, mais aussi en NH₄. Bonne qualité biologique avec une augmentation de la diversité taxonomique et de l'abondance.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 554	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Stand de tir	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Sablon	Sablon	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	-	-	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Champs - Forêts mixtes	Forêt de feuillus (hêtraie)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle (stabilisation en aval)
Hydrobiologie	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Interprétation et évolution de la station	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	237	300	1895
	Diversité taxonomique	15	10	26
	Taxon indicateur / n° GI	7	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	4	14
Note calculée (IBGN)		11	10	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et moyenne pour l'IBGN. Les familles les plus exigeantes sont absentes; assez bonne diversité taxonomique. Note Ib surestimée.	Mauvaise qualité selon l'Ib, moyenne selon l'IBGN. Le GI reste stable, mais la diversité taxonomique baisse. Note Ib sous-estimée (prélèvement lentique avec seulement des Chironomidae).	Nette amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique doublée. Forte augmentation de l'abondance.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 555	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Poffetsmülle	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturage - Cordon riverain d'arbre
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle - quelques aménagements en amont
Données canton	Influence amont		Odeur eaux usées	
	DOC [mg C/l]	5.7	1.7	3.6
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.1	4.6	3.0
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.08	0.02	0.02
	P-tot [mg P/l]	0.17	0.05	0.10
	MES [mg/l]	17.6	1.0	82
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	237	768	3980
	Diversité taxonomique	14	12	22
	Taxon indicateur / n° GI	5	7	Leuctridae / 7
	Note obtenue	8	7.5	13
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	9	10	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Bonne qualité selon l'Ib et moyenne pour l'IBGN. Les familles exigeantes sont absentes, la diversité taxonomique assez bonne. Note Ib surestimée.	Bonne qualité physico-chimique du milieu. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Le GI augmente mais la diversité taxonomique diminue. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Concentrations trop élevées en phosphore total. Qualité biologique bonne avec l'augmentation de la diversité taxonomique. Forte élévation de l'abondance.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 556	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Galteren	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	non prélevée en 2007 (intempéries)
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	-
	Végétation aquatique	Algues	Algues	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Pâturages - Forêts mixtes	-
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	-
Description	Influence amont			-
	Données canton			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
Données canton	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Données canton	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	100	257	-
Hydrobiologie	Diversité taxonomique	11	9	-
	Taxon indicateur / n° GI	5	2	-
Hydrobiologie	Note obtenue	8	6	-
	Note calculée (IBGN)	8	4	-
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. Les familles exigeantes sont absentes; diversité taxonomique moyenne. Note Ib fortement surestimée.	Dégradation de la qualité selon l'Ib et l'IBGN, avec une chute du GI et une diversité taxonomique faible. Note Ib surestimée.	-

Rivière :	Tasbergbach	N° BV : 20-291
Station :	GOT-TAS 560	N° GEWISS : 1549
Nom de la station	Amont	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Limon et vase	Limon et vase	Gravillons
	Végétation aquatique	Bryophytes	Phanérogames	-
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Pâturages - Champs - Village	Pâturages - Champs (présence de bande tampon)
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	6.8	1.6	7.9
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.8	5.7	3.1
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.29	0.02	0.40
	P-tot [mg P/l]	0.52	0.06	0.10
	MES [mg/l]	9.4	7.0	1494
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	lb	lb	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	58	647	2710
	Diversité taxonomique	4	7	18
	Taxon indicateur / n° GI	1	2	Psychomyidae / 4
Note obtenue	2	4	9	
Interprétation et évolution de la station	Note calculée (IBGN)	2	4	9
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Qualité biologique mauvaise selon l'Ib et l'IBGN. GI le plus bas, et diversité taxonomique extrêmement faible. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Concentrations un peu trop élevées en NO ₃ . Mauvaise qualité biologique selon l'Ib et l'IBGN, malgré GI et diversité taxonomique légèrement améliorées. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Qualité physico-chimique médiocre avec des concentrations en DOC, phosphore total, NH₄ et MES très élevées. Qualité biologique moyenne , avec une diversité taxonomique bonne. Le GI reste bas.

Rivière :	Tasbergbach	N° BV : 20-291
Station :	GOT-TAS 561	N° GEWISS : 1549
Nom de la station	Giffers	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	-	Algues	-
Description	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages - Champs	Prairies
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Berges aménagées (enrochement en pied de berges)
Description	Influence amont			
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	217	423	11300
	Diversité taxonomique	14	17	22
	Taxon indicateur / n° GI	6	5	Heptageniidae / 5
	Note obtenue	9	8.5	11
	Note calculée (IBGN)	10	10	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et moyenne pour l'IBGN. Les familles exigeantes sont absentes, la diversité taxonomique est assez bonne. Note Ib surestimée.	Bonne qualité selon l'Ib et moyenne pour l'IBGN. Le GI diminue légèrement, mais la diversité taxonomique s'améliore. Note Ib surestimée.	Légère amélioration de la qualité biologique , avec la diversité taxonomique qui augmente. L'abondance est nettement supérieure. Le GI reste bas.

Rivière :	Tasbergbach	N° BV : 20-291
Station :	GOT-TAS 562	N° GEWISS : 1549
Nom de la station	Fromatt	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages	Pâturages - Champs	Pâturages - Champs
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Données canton	Influence amont			
	DOC [mg C/l]	4.8	1.9	6.4
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.6	5.6	2.3
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.07	0.02	0.15
	P-tot [mg P/l]	0.21	0.04	0.19
	MES [mg/l]	2.2	0.0	415
Hydrobiologie	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	207	433	3110
	Diversité taxonomique	14	11	13
	Taxon indicateur / n° GI	5	5	Psychomyidae / 4
Note obtenue	7.5	8	8	
	Note calculée (IBGN)	9	8	
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN; GI famille peu exigeante, assez bonne diversité. Bonne correspondance des deux méthodes.	Concentration trop élevée en NO ₃ . Bonne qualité selon l'Ib et médiocre selon l'IBGN. Le GI reste stable, mais la diversité taxonomique diminue. Note Ib fortement surestimée.	Concentrations en DOC et phosphore total trop élevées. Qualité biologique médiocre; la diversité taxonomique est assez bonne, mais le GI diminue.

Rivière :	Tasbergbach	N° BV : 20-291
Station :	GOT-TAS 563	N° GEWISS : 1549
Nom de la station	Tasberg	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Cailloux, galets	Cailloux, galets	Cailloux, galets - Gravillons
	Végétation aquatique	-	Algues	Bryophytes
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Village	Champs - Village	Pâturages
	Aménagements	Berges et lit aménagés	Berges et lit aménagés	Berges aménagées, petits seuils dans le lit
Hydrobiologie	Influence amont			Quelques habitations et 1 restaurant non raccordés
	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	MES [mg/l]	-	-	-
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	167	273	16448
	Diversité taxonomique	13	9	19
	Taxon indicateur / n° GI	6	5	Hydroptilidae / 5
Note obtenue	9	7	10	
Note calculée (IBGN)	10	7		
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et moyenne pour l'IBGN. Les familles les plus exigeantes sont absentes, diversité taxonomique assez bonne. Note Ib surestimée.	Dégradation de la qualité qui devient moyenne selon l'Ib et médiocre pour l'IBGN. La diversité taxonomique est faible et le GI bas. Note Ib surestimée.	Amélioration de la qualité biologique avec la diversité taxonomique qui double. L'abondance est nettement supérieure. Les familles exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu sont absentes.

Rivière :	Tasbergbach	N° BV : 20-291
Station :	GOT-TAS 564	N° GEWISS : 1549
Nom de la station	Amont confluence Gotteron	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	2007
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	Cailloux, galets
	Végétation aquatique	Algues	Algues	Bryophytes (exondés)
Données canton	Végétation riveraine	Pâturages - Forêts mixtes	Forêts mixtes - Pâturages	Pâturages - Forêt de feuillus - 1 Habitation
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	Rivière naturelle
Hydrobiologie	Influence amont			Odeur eaux usées
	DOC [mg C/l]	4.6	3.9	6.1
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.6	5.8	2.9
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.05	0.04	0.13
	P-tot [mg P/l]	0.11	0.06	0.23
	MES [mg/l]	2.4	0.0	567
Interprétation et évolution de la station	Ecomorphologie Niveau-R			
	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	137	205	4543
	Diversité taxonomique	13	12	19
	Taxon indicateur / n° GI	6	5	Nemouridae / 6
Note obtenue	9	7.5	11	
Note calculée (IBGN)	10	8		
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Bonne qualité selon l'Ib et moyenne selon l'IBGN, GI peu exigeant, diversité assez bonne. Note Ib surestimée.	Concentration trop élevée en NO ₃ . Dégradation de la qualité: qualité moyenne selon l'Ib et médiocre selon l'IBGN. Le GI et la diversité diminuent. Note Ib surestimée.	Concentrations en DOC et phosphore total trop élevées. Légère amélioration de la qualité biologique avec une diversité taxonomique qui augmente. L'abondance est nettement supérieure.

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 557	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Hattenberg	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	non prélevée en 2007 (intempéries)
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	-
	Végétation aquatique	Algues	Algues	-
	Végétation riveraine	Forêts mixtes	Forêts mixtes	-
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	-
	Influence amont			-
Données canton	DOC [mg C/l]	-	-	-
	N-NO ₃ [mg N/l]	-	-	-
	N-NH ₄ [mg N/l]	-	-	-
	P-tot [mg P/l]	-	-	-
	MES [mg/l]	-	-	-
Ecomorphologie Niveau-R				
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	302	438	-
	Diversité taxonomique	17	8	-
	Taxon indicateur / n° GI	9	2	-
	Note obtenue	9	5.5	-
<i>Note calculée (IBGN)</i>		14	4	
Interprétation et évolution de la station		Bonne qualité selon l'Ib et l'IBGN. A noter la présence de familles très exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu et la bonne diversité taxonomique. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Nette dégradation de la qualité : médiocre selon l'Ib et mauvaise selon l'IBGN. La diversité taxonomique diminue de moitié et les familles exigeantes ont disparu: GI très bas. Note Ib surestimée.	-

Rivière :	Gottéron	N° BV : 20-291
Station :	GOT 558	N° GEWISS : 1548
Nom de la station	Amont embouchure (station aval)	



Qualité:	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais

Date campagne		1983	1992	non prélevée en 2007 (intempéries)
Description	Substrat dominant - Qualité	Blocs	Blocs	-
	Végétation aquatique	-	Algues	-
Description	Végétation riveraine	Forêts mixtes	Forêts mixtes	-
	Aménagements	Rivière naturelle	Rivière naturelle	-
Description	Influence amont			-
Données canton	DOC [mg C/l]	5.5	1.9	3.9
	N-NO ₃ [mg N/l]	1.4	5.1	3.4
	N-NH ₄ [mg N/l]	0.06	0.03	0.14
	P-tot [mg P/l]	0.27	0.04	0.12
	MES [mg/l]	6.4	0.0	129
	Ecomorphologie Niveau-R			
Hydrobiologie	Méthode utilisée	Ib	Ib	IBGN
	Abondance [ind/m ²]	230	553	-
	Diversité taxonomique	10	11	-
	Taxon indicateur / n° GI	9	3	-
	Note obtenue	7.5	6	-
	Note calculée (IBGN)	12	6	-
Interprétation et évolution de la station		Concentrations trop élevées en DOC et phosphore total. Qualité moyenne selon l'Ib et l'IBGN. Le GI indique la présence de familles très exigeantes mais la diversité est moyenne. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Bonne qualité physico-chimique pour l'ensemble des paramètres. La qualité biologique diminue: médiocre selon l'Ib et l'IBGN. Le GI chute: disparition des familles exigeantes; la diversité reste moyenne. Bonne correspondance entre les deux méthodes.	Contrentation trop élevée en phosphore total.

ANNEXE 2 - Gottéron campagne 2007 - Liste faunistique

Rivière	Gottéron	Gottéron	Gottéron	Fulbächli	Gottéron	Gottéron	Tasbergbach	Tasbergbach	Tasbergbach	Tasbergbach	Tasbergbach
Station	551	552	553	559	554	555	560	561	562	563	564
Dates	20.06.2007	20.06.2007	20.06.2007	05.06.2007	20.06.2007	20.06.2007	05.06.2007	05.06.2007	05.06.2007	05.06.2007	05.06.2007
PLECOPTERES											
Leuctridae	2	88	55	26	35	25					2
Nemouridae		4		1	1						3
TRICHOPTERES											
Hydropsychidae	46	2	7	8	3	3	3	4		16	14
Hydroptilidae										20	1
Limnephilidae	1	9	14	8	9	10	65	22	23	14	12
Odontoceridae	4	2	4		1		1	1			
Polycentropodidae				1			2				
Psychomyiidae		1	4	328	1		6	82	38	7	5
Rhyacophilidae	10	16	20	21	17	4		1	9	83	8
EPHEMEROPTERES											
Baetidae	136	146	14	62	18	12	76	136	51	172	46
Caenidae		3			3						
Ephemerellidae	83	84	1	9	13	42		13	8	142	50
Heptageniidae	8	13	5	7	5	5		9			1
Leptophlebiidae	3	29	13	2	52	10		1			
HETEROPTERES											
Veliidae							1				
COLEOPTERES											
Dytiscidae	5	13	6								
Elmidae	87	70	394	67	63	86	6	184	48	258	10
Helodidae	1			1			2				
Hydraenidae	1	3	38	1	4	17		9		5	2
DIPTERES											
Athericidae	3	1		2				1			1
Ceratopogonidae	9	8	10	8	3	3					
Chironomidae	266	92	129	848	131	141	246	41	221	670	376
Empididae		1		49	2	6	1		3	16	2
Limoniidae	23	27	14	7	8	4	18	46	14	34	9
Psychodidae	7	35			3	5					
Simuliidae	31	23	39	118	50	15	27	7	36	94	37
Stratiomyidae	1					1		1		1	
Tipulidae											
MEGALOPTERES											
Sialidae			1		2						
AMPHIPODES											
Gammaridae	46	99	129	81	183	1130	523	3622	625	4697	1125
ISOPODES											
Asellidae	1										
BIVALVES											
Sphaeriidae	6	8	9	2	2	6	73	6		3	
GASTEROPODES											
Lymnaeidae	3	2	1			1		1			
TRICLADES											
Dugesidae	7					1			1	12	
Planariidae			1				4	18			
AUTRES TAXONS											
Oligochètes	51	170	331	78	147	65	29	314	167	334	113
Némathelminthes	2		1		1		1			1	
Hydracariens					1			1			
Abondance (8/20m2)	843	949	1240	1735	758	1592	1084	4520	1244	6579	1817
Abondance (/m2)	2108	2373	3100	4338	1895	3980	2710	11300	3110	16448	4543
Groupe indicateur GI	8	7	8	7	7	7	4	5	4	5	6
Diversité taxonomique	27	26	24	23	26	22	18	22	13	19	19
Note IBGN	15	14	14	13	14	13	9	11	8	10	11
Qualité IBGN	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Moyenne	Moyenne	Médiocre	Moyenne	Moyenne