



1, rue de l'Industrie  
74000 ANNECY

**FÉDÉRATION DE LA HAUTE-SAVOIE**  
*Pour la Pêche et la Protection  
du Milieu Aquatique*  
"Le Villaret" 2092, Route des Diaquenods  
74370 SAINT-MARTIN BELLEVUE  
Tél. 04 50 46 87 55



Place Leclerc  
25030 BESANCON Cedex  
**D.E.S.S** Qualité et traitement des **Eaux**  
Systèmes Aquatiques et Bassin Versant

## Diagnose écologique du Giffre (Haute-Savoie)

- Macrobenthos et faune pisciaire -
- Qualité physico-chimique et aptitude biogène -
- Ripisylve -



Fond de la Combe (source du Giffre)

**RENOY Mélanie**



# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier :

Arnaud CAUDRON, chargé de mission à la Fédération de pêche de Haute-Savoie et maître de stage pour m'avoir proposé cette étude, pour sa disponibilité et son aide précieuse sur le terrain, pour ses conseils et pour la réalisation des différentes cartographies.

Olivier FREGOLENT, président de Fédération de pêche de Haute-Savoie pour m'avoir accueillie au sein de sa structure, et Alain TAIRRAZ, secrétaire à la Fédération pour son accueil chaleureux.

Jean-Claude RAYMOND, ingénieur à la direction régionale n°5 du Conseil Supérieur de la Pêche pour son aide précieuse lors de l'exécution du protocole de description de l'habitat à l'échelle des tronçons, ainsi que pour ces divers conseils.

Hervé DECOURCIERE et François DEGIORGI du bureau d'étude TELEOS pour m'avoir renseigné dans le calcul des scores d'habitat physique.

Jean VERNEAUX pour ses informations sur la typologie et les macroinvertés.

Jean-Charles JULLIN, garde particulier de l'A.P.P.M.A du FAUCIGNY, pour nous avoir accompagné et guidé sur le terrain avec enthousiasme, et pour ses données sur l'alevinage.

Laurent VIGOUROUX de la D.D.A.F, Bruno GRAND du Conseil Général, Gérard JAQUEMIER de la D.D.A.S.S de m'avoir mis à disposition les documents nécessaires à la synthèse bibliographique.

Hervé BEAUDUC et Nathalie TISSOT, gardes-pêche du CSP, pour s'être intéressé à mes recherches.



# LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

## FIGURES :

- Fig. I.1 : Localisation géographique du bassin du Giffre
- Fig. I.2 : Bassin versant du Giffre
- Fig. I.3 : Précipitations moyennes mensuelles (dans la plaine du Giffre)
- Fig. I.4 : Températures moyennes mensuelles (dans la plaine du Giffre)
- Fig. I.5 : Répartition des débits maxima annuels de 1948 à 1999 à Tanninges
- Fig. I.6 : Précipitations et débits moyens mensuels de 1995 à 1999 à Tanninges
- Fig. I.7 : Profil de pente du Giffre segmenté en tronçons
- Fig. I.8 : Carte de localisation des extractions et curages réalisés par le passé sur le Giffre

- Fig. II.1 : Profil de pente du Giffre et stations de prélèvements
- Fig. II.2 : Variations des températures moyennes sur 5 stations du Giffre pendant 3 mois
- Fig. II.3 : Variations des températures maximales journalières pendant la période estivale
- Fig. II.4 : Variations des températures au cours d'une journée estivale
- Fig. II.5 : Evaluation des 4 scores pour chaque tronçon
- Fig. II.6 : Présentation des différents faciès d'écoulement par tronçon
- Fig. II.7 : Présentation des différentes classes de vitesses de courant par tronçon
- Fig. II.8 : Présentation des différentes classes de hauteur d'eau par tronçon
- Fig. II.9 : Structure de la population de truites à Samoëns
- Fig. II.10 : Diversité relative de l'hétérogénéité des substrats par station
- Fig. II.11 : Relation abondance/variété générique sur les 3 ordres étudiés
- Fig. II.12 : Relation abondance – Variété (IBGN)
- Fig. II.13 : Projection des stations dans le plan des deux premiers axes

## TABLEAUX :

- Tab. I.1 : Quantités totales de truitelles alevinées dans le Giffre entre 1997 et 2001.
- Tab. I.2 : Caractéristiques des stations d'épuration (STEP) du bassin versant du Giffre
  
- Tab. II.1 : Calcul de la typologie théorique de chaque station
- Tab. II.2 : Analyses physico-chimiques du Giffre
- Tab. II.3 : Analyses physico-chimiques à la station 4 en 1998
- Tab. II.4 : Score de la qualité physique du Giffre
- Tab. II.5 : Résultats des I.B.G.N
- Tab. II.6 : Potentiel nutritif par station



## LISTE DES ANNEXES

- A.I.1 : Cartographie des ressources en eau
- A.I.2 : Données climatiques de 1995 à 2000
- A.I.3 : Les lacs naturels de la haute vallée du Giffre
- A.I.4 : Données hydrauliques
- A.I.5 : Débits et précipitations lors des crues historiques
- A.I.6 : Alevinages de truites dans le Giffre
  
- A.II.1 : Méthodes de calcul de la typologie théorique
- A.II.2 : Données physico-chimiques du C.S.P et de l'agence de l'eau
- A.II.3 : Fiches rejets
- A.II.4 : Fiches de terrain de l'évaluation de l'habitat piscicole de chaque tronçon
- A.II.5 : Feuilles de calcul des 4 scores pour chaque tronçon
- A.II.6 : Fiches obstacles
- A.II.7 : Grilles de prélèvements de macroinvertébrés des 6 stations
- A.II.8 : Données I.B.G.N antérieures et actuelles par station
- A.II.9 : Liste faunistique I.B.G.N
- A.II.10 : Résultats de l'A.C.P comprenant les données physico-chimiques et de l'habitat physique
- A.II.11 : Cartographie de l'état de la ripisylve du Giffre
  
- A.III.1 : Bilan des stations d'analyse et des contraintes exercées sur le Giffre



# SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
<u>Chapitre I:</u> <u>PRESENTATION GENERALE DU BASSIN-VERSANT</u>	2
<b>I. <u>Cadre géographique et caractéristiques</u></b>	2
<b>II. <u>Contexte physique général</u></b>	2
<b>1. Structure géologique et nature des formations</b>	2
<b>2. Hydrographie souterraine</b>	3
2.1. Emergences karstiques	
2.2. Nappes d'eau souterraine	
<b>3. Données climatologiques</b>	4
3.1. Climat montagnard humide du type haut-alpin	
3.2. Climat de la plaine du Giffre	
<b>III. <u>Réseau hydrographique</u></b>	5
<b>1. Origine des eaux</b>	5
<b>2. Affluents principaux et plans d'eau</b>	5
<b>3. Régime</b>	6
3.1. Analyse des données	
3.2. Crues historiques	
<b>4. Caractéristiques morphologiques et morphodynamiques</b>	6
4.1. Profil de pente	
4.2. Dynamique du Giffre	
4.3. L'espace de liberté du lit	
4.4. Sectorisation du cours d'eau en tronçons homogènes	
<b>IV. <u>Usages et contraintes</u></b>	8
<b>1. Aspect socio-économique</b>	8
1.1. Données démographiques	
1.2. Occupation des sols	
1.3. Activités touristiques	
<b>2. Aménagement et prélèvements</b>	9
2.1. Risques naturels liés à l'eau	
2.2. Extractions de granulats et curages	



2.3. Aménagements hydroélectriques	
2.4. Ressources en eau	
<b>3. Protection et gestion des milieux</b>	<b>11</b>
3.1. Cadre écologique	
3.2. Gestion piscicole et halieutique	
<b>4. Assainissement</b>	<b>12</b>
4.1. Assainissement et réseaux de collecte	
4.1.1. STEP situées sur le Giffre	
4.1.2. Autres STEP du bassin-versant	
4.2. Conclusion	
<b><u>Chapitre II :</u></b>	
<b><u>ETUDE DU COURS D'EAU</u></b>	<b>15</b>
<b>PRINCIPE METHODOLOGIQUE</b>	<b>15</b>
<b>PRESENTATION DES STATIONS</b>	<b>16</b>
<b>I. <u>Choix des stations</u></b>	<b>16</b>
<b>II. <u>Calcul de leur typologie théorique</u></b>	<b>16</b>
<b>VOLET 1 : Analyses physico-chimiques de l'eau</b>	<b>17</b>
<b>I. <u>Paramètres mesurés : matériel et méthode</u></b>	<b>17</b>
<b>II. <u>Résultats et commentaires</u></b>	<b>17</b>
<b>III. <u>Inventaire des rejets</u></b>	<b>20</b>
<b>VOLET 2 : Peuplement piscicole et son habitat</b>	<b>21</b>
<b>I. <u>Structure habitationnelle</u></b>	<b>21</b>
1. Principe	21
2. Sectorisation et description standard par tronçon	21
3. Chiffrage des 4 composantes pour chaque tronçon	21
4. Résultats	22
<b>II. <u>Diversité de l'habitat</u></b>	<b>23</b>
1. Faciès d'écoulement	24
2. Vitesses de courant	24



3.	Hauteurs d'eau	25
4.	Obstacles à la circulation	26
III.	<u>Echantillonnage pisciaire</u>	26
1.	Capture par pêches électriques	26
2.	Principe méthodologique	26
3.	Analyse du peuplement pisciaire	27
4.	Etude de la structure de population de truites	28
IV.	<u>Perspectives dans le cadre du contrat de rivière</u>	29
 <b>VOLET 3 : Le macrobenthos et son habitat</b>		30
I.	<u>Calcul de l'hétérogénéité habitationnelle</u>	30
1.	Principe	30
2.	Calcul	30
II.	<u>I.B.G.N</u>	31
1.	Principe	31
2.	Méthode	31
3.	Résultats et comparaison avec les données antérieures disponibles	31
III.	<u>Etude des biocénoses benthiques</u>	33
1.	Principe	33
2.	Méthode	33
3.	Résultats et interprétations	33
4.	Potentiel nutritif	34
5.	Relation abondance/variété	34
5.1.	Regroupement	
5.2.	Successions	
6.	Analyse statistique et discussion	35
6.1.	Analyse générique	
6.2.	Autres analyses	





## INTRODUCTION

*L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général (article 1<sup>er</sup> de la loi sur l'eau).*

L'ensemble des élus de la vallée du Giffre, sous l'impulsion du Conseil Général de Haute-Savoie, souhaite entreprendre une démarche contractuelle de type contrat de rivière. Un contrat rivière a pour objectifs, au moyen d'actions précises, la préservation, la restauration et l'entretien d'une rivière et de son écosystème par une démarche globale, à l'échelle du bassin versant, qui intègre l'ensemble des problèmes sur le cours d'eau principal et ses affluents, sur les eaux superficielles et les eaux souterraines, sur le lit majeur et le lit mineur avec toutes les annexes hydrauliques et les zones humides du bassin versant.

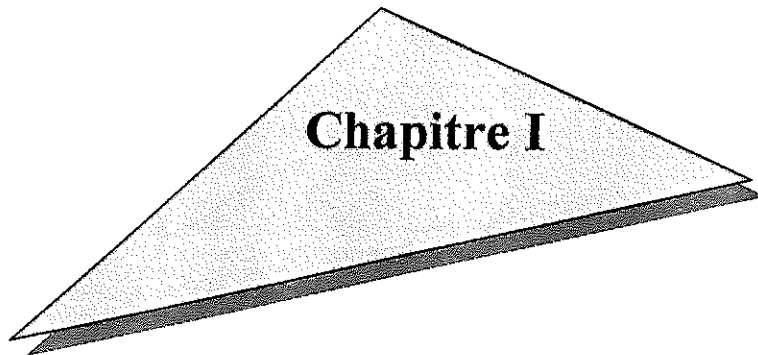
Le conseil Général, engagé par ailleurs dans un programme de maîtrise foncière des abords de la rivière, a été mandaté pour élaborer le dossier sommaire de candidature du contrat de rivière. Une première étude hydraulique très poussée a déjà été réalisée. Parallèlement, afin de compléter le volet « milieu » de ce dossier, la fédération de pêche s'est engagée à réaliser un diagnostic « écologique » global de la rivière intégrant une analyse plus fine de la qualité générale du cours d'eau (habitat, qualité d'eau, poissons, invertébrés, ...).

Dans le premier chapitre, le bassin versant est décrit d'un point de vue géographique, géologique, climatique et hydrographique. Les divers usages, aménagements et les politiques de gestion des milieux sont brièvement rappelés afin de comprendre les enjeux qui règnent sur la vallée. Puis l'étude proprement dite du Giffre est réalisée. Les stations de prélèvements sont analysées sous 4 aspects différents. Ainsi sont évalués la qualité physico-chimique de l'eau, le peuplement piscicole et son habitat, une analyse générique du macrobenthos est effectuée et l'état de la végétation aquatique et rivulaire est mentionné. L'objectif final est dans un dernier chapitre, après discussion et confrontation des divers résultats obtenus, de proposer des orientations de gestion qui permettront d'améliorer la qualité du Giffre et de ses abords.



<b>IV. <u>Perspectives dans le cadre du contrat de rivière</u></b>	<b>36</b>
<b>VOLET 4 : Végétation</b>	<b>37</b>
<b>I. <u>Végétation aquatique</u></b>	<b>37</b>
<b>II. <u>Ripisylve</u></b>	<b>37</b>
<b>1. Méthode</b>	<b>38</b>
<b>2. Localisation d'espèces nuisibles</b>	<b>38</b>
<b>3. Perspectives dans le cadre du contrat de rivière</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSION, SYNTHESE ET PROPOSITION</b>	<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	





**Présentation générale  
du Bassin-versant**

Fig.I.1: Localisation géographique du bassin du Giffre

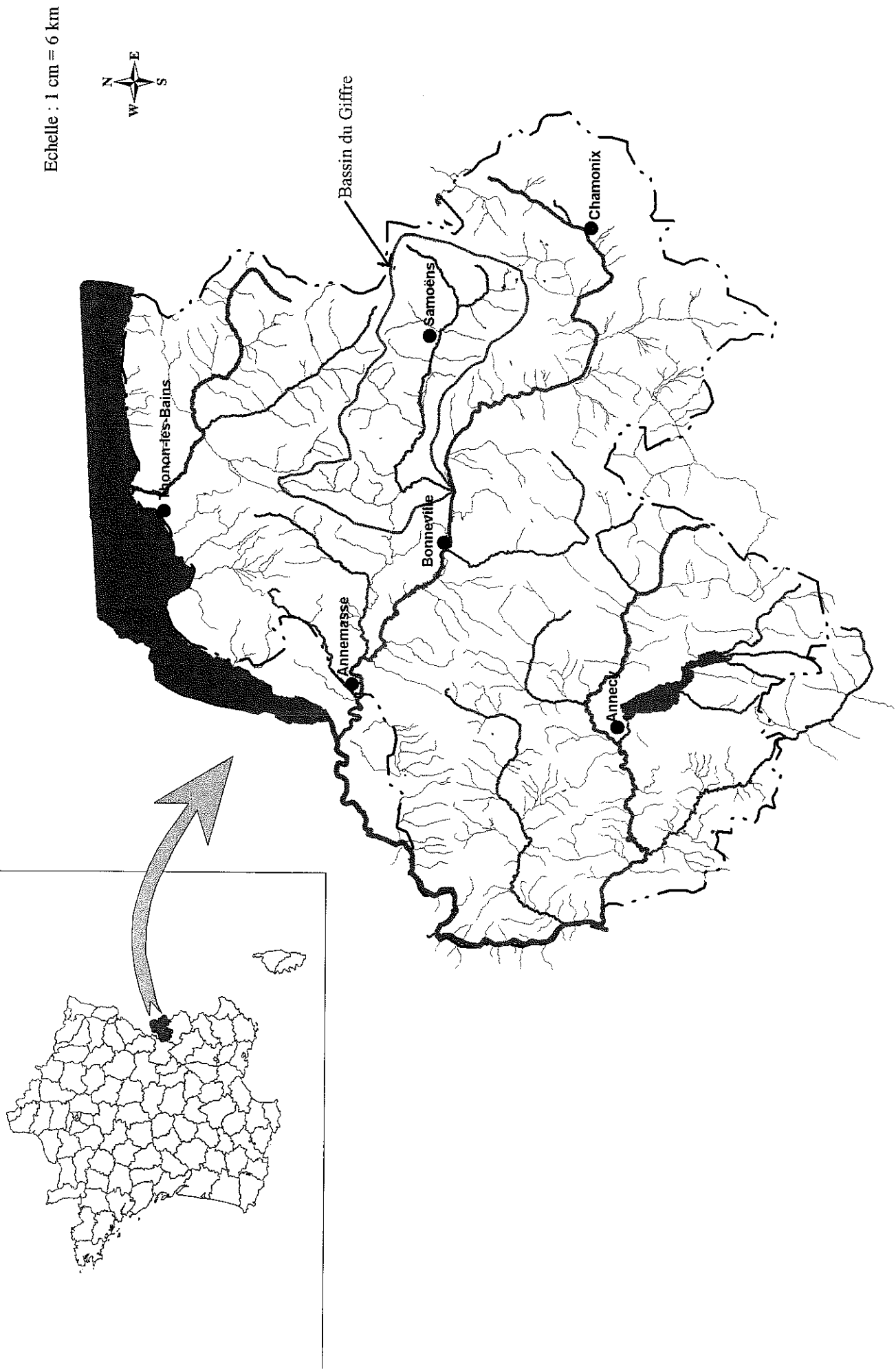
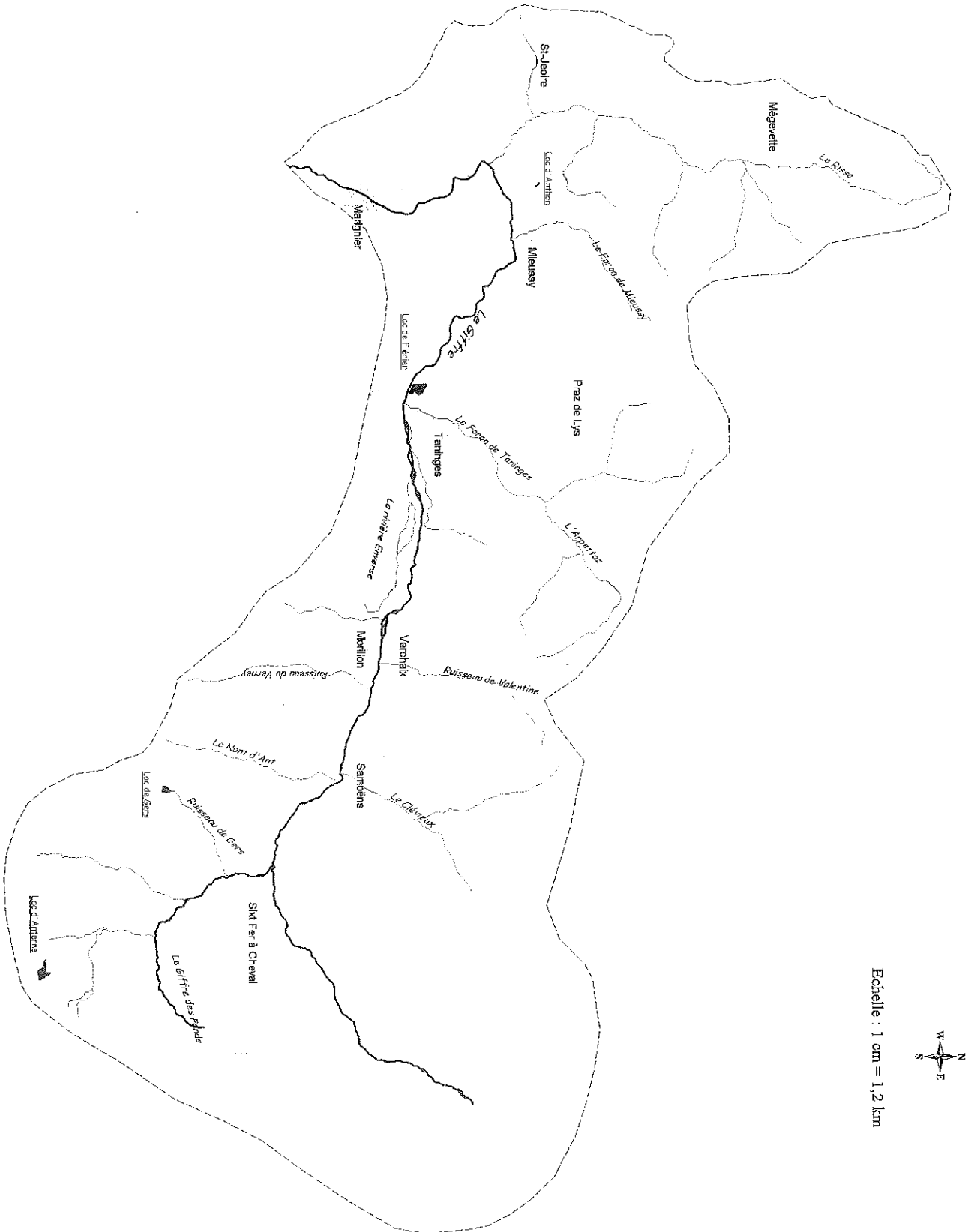


Fig. 1.2. Carte de présentation du bassin versant du Griffre





## **I. Cadre géographique et caractéristiques**

Cf. fig. I.1 : Localisation géographique du bassin du Giffre.

Le bassin versant du Giffre se situe dans la région Rhône-Alpes, au nord-est du département de la Haute-Savoie. Il appartient aux Alpes occidentales françaises du nord et il constitue un « espace charnière » entre les bassins environnants qui est délimité par :

- le massif préalpin du Chablais puis le lac Léman au Nord et au nord-est
- le massif des Aiguilles Rouges puis le massif du Mont Blanc au sud-est
- la ligne de crête du Haut-Giffre marque la frontière avec les Alpes pennines drainées par le cours du Rhône.

Cf. fig. I.2 : Bassin versant du Giffre

La superficie du bassin versant topographique est de 470 km<sup>2</sup>. Il s'étend sur la quasi-totalité des cantons de Samoëns et Taninges, sur les communes d'Onnion, la Tour, St Jeoire et Megévette du canton de St Jeoire, sur une partie de la commune de Châtillon du canton de Cluses et sur la commune de Marignier du canton de Bonneville.

D'un point de vue altimétrique, la surface du bassin se répartit comme suit :

- 3,8 % à altitude supérieure à 2 500 m.
- 12,2 % entre 2 000 et 2 500 m.
- 84 % en dessous de 2 000 m.

Le Giffre est un des principaux affluents rive droite de l'Arve, qu'il rejoint à Marignier. Il draine le versant sud du massif du Chablais. Il a une longueur totale de 46,90 km. Depuis sa source et sur une distance de 12 km, il s'agit d'un véritable torrent glaciaire avec une pente de l'ordre de 25 %. Le Giffre traverse ensuite une plaine alluviale jusqu'à Mieussy avec une pente moyenne de l'ordre de 5 % où il prend l'aspect d'une rivière en tresse. Peu après Mieussy, il s'engouffre dans des gorges inaccessibles de pente supérieure à 30 % pour reprendre, en dehors des agglomérations, une allure en tresse jusqu'à la confluence avec l'Arve.

## **II. Contexte physique général**

### **1. Structure géologique et nature des formations**

Le bassin versant du Giffre appartient à la fois aux chaînes alpines (à l'Est de la ligne d'Anterne-Sixt-Samoëns, col de la Golèse), et aux chaînes subalpines (à l'ouest de cette ligne). D'amont en aval, il traverse 3 unités tectoniques et géologiques que sont :

- l'autochtone subalpin du Haut Giffre et de Platé. Il s'enfonce à partir de Samoëns sous les nappes de charriage suivantes :
- la nappe ultra helvétique (Préalpes internes)
- la nappe de la Brèche du Chablais

L'autochtone appartient à la chaîne subalpine constituée par le Vercors, la Chartreuse, les Bauges, les Bornes-Aravis. Il est constitué de roches sédimentaires formées durant les ères secondaire et tertiaire. De façon simplifiée cet autochtone est constitué d'une alternance de marnes et d'argiles ainsi que de calcaires massifs. Sa particularité est la présence de formations karstifiables.

A l'aval, les chaînes helvétiques calcaires, dans lesquelles se localisent le secteur



drainé par le torrent du Clévieux et le désert de platé sont remplacées plus à l'ouest par des massifs moins élevés dessinés dans des nappes de charriage composées tantôt de flysch gréseux et de calcaires au sud-ouest, tantôt des brèches et des flyschs (secteur des Gets) du massif du Chablais au nord et au nord-ouest.

Au cœur de cet ensemble le Giffre draine une plaine alluviale holocène de 12 km de long sur 1 km de large. Ce secteur, qui s'étend de Samoëns à Taninges, est un véritable compartiment alluvial intramontagnard hérité du travail des glaces quaternaires et des écoulements postglaciaires.

## **2. Hydrographie souterraine**

L'hydrogéologie de cette région est en relation directe avec la géologie. Ainsi les eaux souterraines ont pour origine :

- le vaste complexe karstique des massifs de Platé et du Haut-Giffre. Les principaux drains karstiques s'établissent au contact de l'Urgonien et de l'Hauterivien
- le réseau fissural des flyschs de la nappe ultra helvétique
- les formations superficielles du quaternaire composées de moraines argilo-détritiques sur les versants, d'éboulis et de blocs d'écroulement au pied des reliefs et d'alluvions torrentielles grossières et dépôts du Giffre dans la vallée.

Cf. A.I.1 : Cartographie des ressources en eau.

### **2.1. Emergences karstiques**

Le réseau karstique confère à la vallée du Giffre des eaux souterraines et profondes et de nombreuses sources d'importance et de débit variable. Ces sources émergent à des altitudes variables (de 755 à 2500 m) mais sont mal connues qualitativement et quantitativement. Elles sont alimentées par les glaciers du Ruan et de Prazon qui ont un plancher calcaire fortement karstifiable (perméable en grand), et par le massif de Platé dont les bassins de Sales, de la Combe des Foges et de Gers ont leur exutoire dans le bassin du Giffre. Beaucoup ont un écoulement temporaire soit parce qu'elles sont des sources de trop plein, soit parce qu'elles sont alimentées par des pertes sous-glaciaires (OUVRIER-BUFFET, 1994).

Ce réseau karstique donne au bassin-versant hydrologique une superficie de 495 km<sup>2</sup>. Cette valeur est approximative car les transferts karstiques sont mal connus.

De manière générale, l'exploitation de ces émergences reste limitée car elles sont parfois difficiles à atteindre (au milieu de paroi) ou sont de qualité bactériologique médiocre à cause du karst d'altitude qui n'a pas de pouvoir auto-épurateur, les eaux circulant à grande vitesse dans les fissures karstiques (JEANNOLIN, 1992).

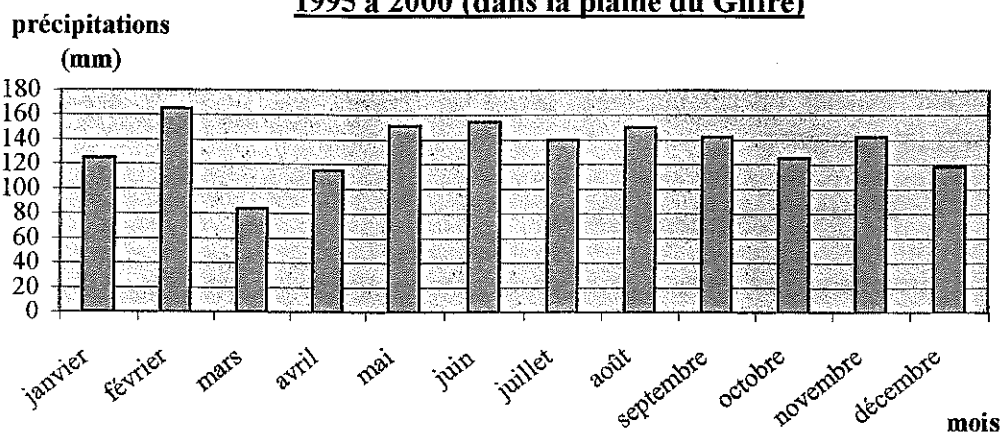
### **2.2. Nappes d'eau souterraine (OUVRIER-BUFFET, 1994)**

La nappe du Giffre est séparée en 2 parties de part et d'autre du verrou des Tines (Sixt).

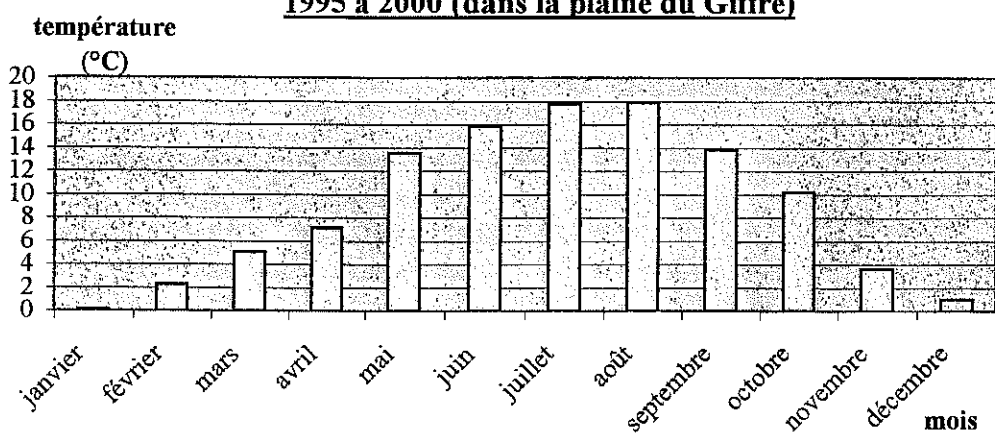
➤ Nappe à l'amont du verrou :

Cette vallée était autrefois occupée par de puissants glaciers qui ont engendré un important surcreusement à l'amont du verrou des Tines. Après la fonte glaciaire ce bassin a été rempli au quaternaire par des alluvions torrentielles grossières perméables et aquifères. La nappe devrait être importante à cet endroit, c'est à dire au niveau de la confluence du Giffre et

**Fig. I.3 : Précipitations moyennes mensuelles de 1995 à 2000 (dans la plaine du Giffre)**



**Fig. I.4 : Températures moyennes mensuelles de 1995 à 2000 (dans la plaine du Giffre)**



du Giffre des Fonts.

Le substratum serait recouvert d'une couche argileuse de surface sur laquelle émergerait certaines sources. Ces sources traduiraient les ascendances d'une nappe captive à travers le toit argileux.

➤ Nappe de la plaine du Giffre :

Cette nappe se situe entre le verrou des Tines et celui de l'Étroit Denté. Le bassin surcreusé a également été remblayé par des alluvions anciennes dont les épaisseurs peuvent atteindre 40 à 50 cm. La nappe semble très puissante mais la tranche mouillée n'est pas connue.

### 3. Données climatologiques

Les disparités géographiques relevant de la présence de hauts massifs montagneux partagent le bassin-versant en 2 parties avec le climat des massifs de Platé et du Haut-Giffre d'une part et celui de la plaine du Giffre d'autre part (OUVRIER-BUFFET, 1994).

#### 3.1. Climat montagnard humide de type haut-alpin (massif de Platé et Haut-Giffre)

Ce climat est défini dans les ouvrages de R.MAIRE (1990) dans lesquels l'auteur dresse un bilan aussi complet que possible, compte tenu du nombre restreint de stations météorologiques.

➤ Précipitations :

L'essentiel des précipitations provient des perturbations d'ouest qui s'abattent l'été sous forme de pluies orageuses ou de neige. L'hiver, les précipitations sont beaucoup moins abondantes et se manifestent principalement sous forme de neige. Le mois le plus sec est février car la présence de masses d'air polaire engendre de faibles précipitations.

De manière générale, les précipitations augmentent avec l'altitude. D'après R.MAIRE, le gradient pluviométrique est de 81 mm/100m. Les précipitations très abondantes s'échelonnent entre 2 000 et plus de 3 200 mm/an.

➤ Températures :

Le régime thermique simple de ce massif est caractérisé par une période estivale où les températures sont maximales et par une période hivernale où elles sont minimales.

L'isotherme annuel de 0°C dans le Haut-Giffre est à 2 050 m d'altitude. Le gradient thermique est de 0,62°C/100 m. La limite des neiges permanentes se situe à une altitude moyenne de 2 637 m mais l'exposition adret/ubac se distingue très nettement (la limite versant nord est plus basse de 251 m) (OUVRIER-BUFFET, 1994).

#### 3.2. Climat de la plaine de Giffre

Les données proviennent du poste météorologique de Météo France situé à Samoëns.  
Cf. A.I.2 : Données climatiques de 1995 à 2000 .

➤ Précipitations :

Cf. fig. I.3 : Précipitations moyennes mensuelles (dans la plaine du Giffre).

Le régime pluviométrique est continental avec des maxima l'été (juin à août) et l'hiver (novembre à février). Les périodes de minima correspondent aux inter-saisons (mars et octobre). Les précipitations neigeuses se produisent pendant la saison hivernale et la durée moyenne du manteau neigeux est de 3 mois environ (mi-décembre à mi-mars).



➤ Températures de l'air :

Cf. fig. I.4 : Températures moyennes mensuelles (dans la plaine du Giffre).

Le régime thermique est aussi très simple avec des températures moyennes maximales en période estivale d'environ 17°C et minimales en hiver autour de 0°C. La moyenne annuelle est de 9°C.

### **III. Réseau hydrographique**

#### **1. Origine des eaux**

Le Giffre naît d'un ensemble de cascades dont les eaux sont issues du glacier du Ruan et du glacier du Prazon, au cirque du bout du monde. Il est alimenté ensuite par les cascades permanentes du Cirque du Fer à Cheval provenant de rivières souterraines qui déversent l'eau infiltrée en amont. Puis il est alimenté par de nombreux torrents très actifs à fort débit solide dont le Giffre des Fonds qui le rejoint à l'amont des Gorges de Tines, et par diverses résurgences.

Le Giffre est caractérisé par un régime de type nivo-glaciaire avec des débits très importants en mai/juin à la fonte des neiges et un étiage d'hiver engendrant des débits relativement faibles de décembre à février. Ce régime en amont (torrents) soutient les débits d'été (fonte des neiges et glaces pérennes) et modère la violence des crues car une partie des précipitations s'effectue sous forme de neige. Cependant, depuis 1972, cette influence glaciaire sur le régime a cessé, à la suite des captages des écoulements sous-glaciaires des glaciers du Prazon et du Ruan et de leur dérivation en direction de la retenue d'Emosson, puis du Haut-Rhône suisse (EDOUARD et VIVIAN, 1984). Ainsi la présence de crues de septembre à décembre, qui démontre aussi un régime nivo-pluvial avec un maximum secondaire lié aux pluies, et la période de hautes eaux en mai font que le régime est plus défini comme un régime alpin de transition que nival classique (PARDE, 1925).

#### **2. Affluents principaux et plans d'eau**

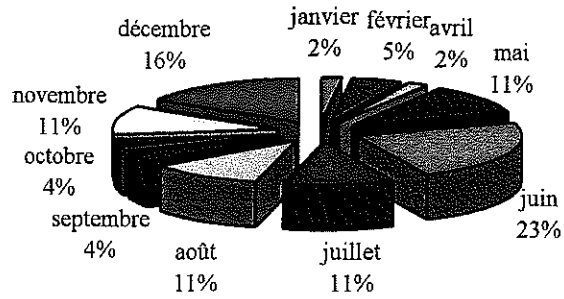
Les 10 communes riveraines du Giffre sont de l'amont vers l'aval : Sixt Fer à Cheval, Samoëns, Morillon, Verchaix, Taninges, La Rivière Enverse, Châtillon sur Cluses, Mieussy, St Jeoire en Faucigny et Marignier.

Ses principaux affluents sont :

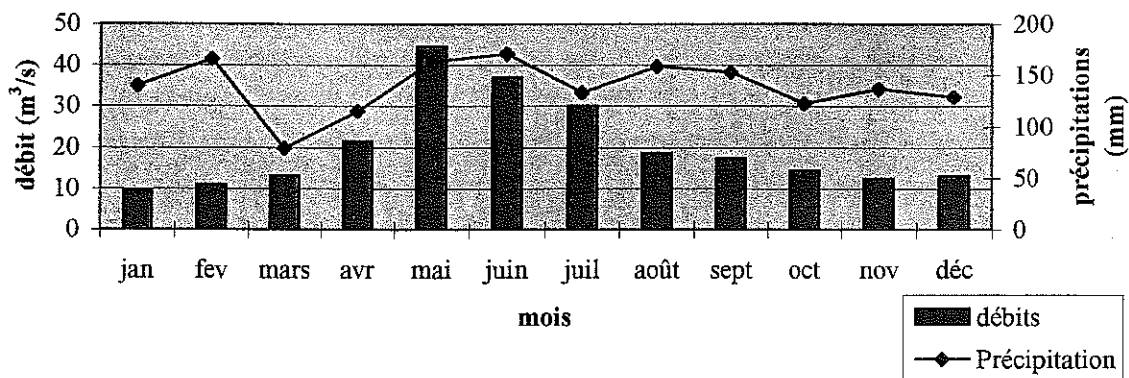
- Le Giffre des Fonds (commune riveraine : Sixt fer à Cheval)
- Le Clévieux (commune riveraine : Samoëns)
- le Torrent de Valentine (communes riveraines : Verchaix et Samoëns)
- le Foron de Taninges (communes riveraines : La Côte d'Arbroz, Taninges, les Gets)
- l'Arpettaz, affluent du Foron de Taninges (commune riveraine : les Gets)
- le Rivière Enverse (communes riveraines : Morillon, la Rivière Enverse)
- le Foron de Mieussy (commune riveraine : Mieussy)
- le Risse (communes riveraines : Bellevaux, Mégevette, Onnion, Mieussy, St Jeoire en Faucigny).

Les affluents rive gauche s'avèrent très différents des affluents rive droite. En effet, ils se caractérisent par de fortes capacités de charriage et participent très largement en crue aux apports solides du Giffre (SAFEGE, 2000).

**Fig. I.5 : Répartition des débits maxima annuels de 1948 à 1999 à Taninges**



**Fig. I.6 : Précipitations et débits moyens mensuels de 1995 à 1999 à Taninges**



Tous les lacs naturels de la vallée du Giffre sont des lacs d'altitude (cf. annexe : noms des lacs du Ht Giffre). Certains de ces lacs ont un exutoire souterrain qui alimente des sources de la vallée comme le lac de la Vogealle, le lac de Gers ...  
Cf. A.I.3 : Les lacs naturels de la haute vallée du Giffre.

Les plans d'eau artificiels le long du Giffre sont:

- lac aux Dames à Samoëns: base de loisirs alimentée par une prise d'eau.
- lac bleu de Morillon : base de loisirs
- lac de Flérier à Taninges : lac de barrage construit par E.D.F
- lac de Joux-Plane à Verchaix : ancien marais. La lac s'est formé vers 1975 lors de la création d'une digue où passe la route Samoëns/Morzine

### **3. Régime hydraulique**

#### **3.1. Analyse des données**

Les données hydrauliques sont mesurées à la station hydrométrique de Pressy-Taninges.

cf. A.I.4 : Données hydrauliques.

Le module interannuel est de  $18,6 \text{ m}^3 / \text{s}$  et le débit de référence à l'étiage de  $3,42 \text{ m}^3 / \text{s}$ .

Cf. fig. I.5 : Répartition des débits maxima annuels de 1948 à 1999 à Taninges.

Les débits mesurés illustrent l'influence climatique nivo-pluviale avec un maximum de débit principal lié à la fonte des neiges et un maximum secondaire en automne lié aux précipitations liquides.

Cf. fig. I.6 : Précipitations et débits moyens mensuels de 1995 à 1999 à Taninges.

D'après l'étude hydraulique de SAFEGE (2000) les débits importants ne sont pas toujours consécutifs à des épisodes pluvieux intenses, et d'autres sont consécutifs à des pluies continues sur une certaine période mais d'intensité plus limitée.

#### **3.2. Crues historiques**

Les crues les plus importantes enregistrées à la station de Pressy-Taninges sont celles de septembre 1968, juin 1974, octobre 1981, octobre 1988 et février 1990.

Il apparaît dans le rapport de SAFEGE (2000) que ce sont principalement des épisodes pluvieux intenses sur 2 jours, avec une journée de très fortes pluies qui ont été à l'origine des pointes de débits. Mais il semble que les crues ne sont pas corrélées avec les pluies en présence car seulement 2 événements sur 5 étaient accompagnés de pluies de fréquences similaires (oct. 1981 et fev. 1990). Toutefois les maxima de pluies journalières étaient de fréquence bien inférieure à la fréquence des débits en présence.

Il n'y a donc pas de lien direct établi entre les précipitations et les débits observés dans le Giffre.

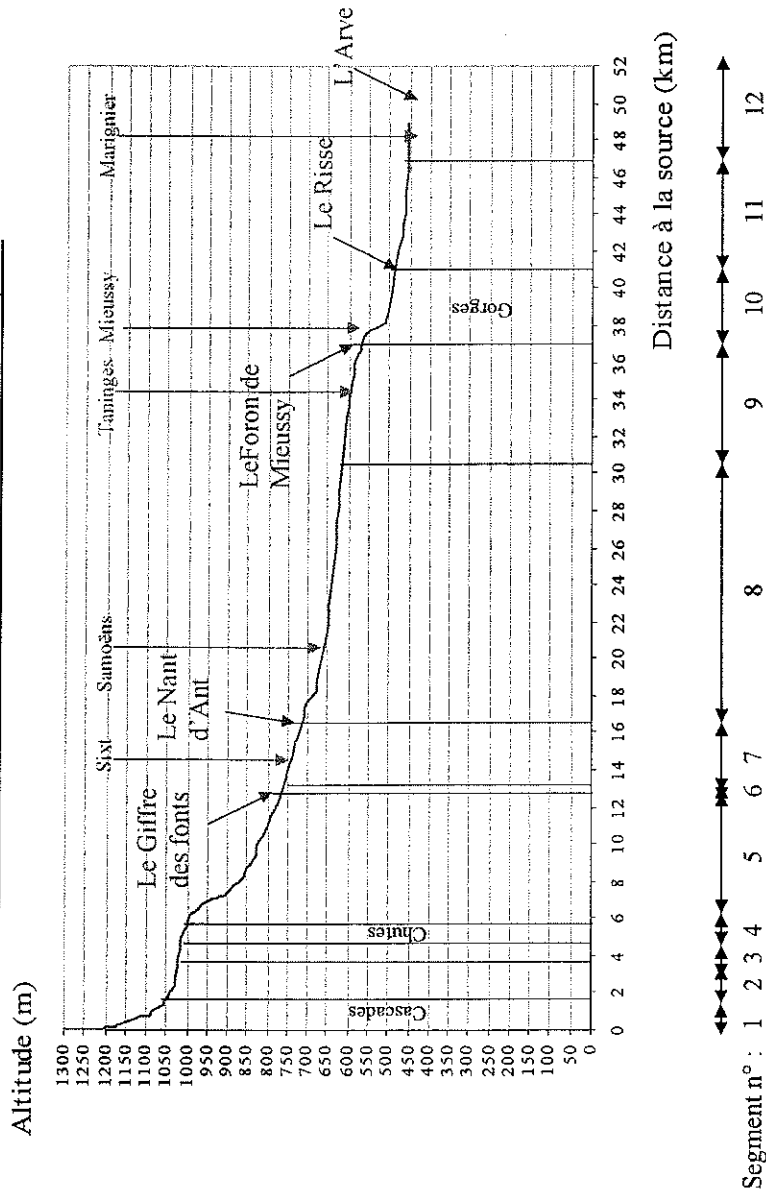
Cf. A.I.5 : Débits et précipitations lors des crues historiques.

### **4. Caractéristiques morphologiques et morphodynamiques**

#### **4.1. Profil de pente**

En tant que rivière montagnarde, le Giffre voit sa pente diminuer de façon

**Fig. I.7 : Profil de pente du Giffre segmenté en tronçons**



remarquable d'amont en aval.

La variation du profil en long est décrite plus précisément dans le paragraphe concernant la sectorisation du cours d'eau car la pente est un paramètre important pour la segmentation en tronçons homogènes.

Cf. fig. I.7 : Profil de pente du Giffre segmenté en tronçons.

#### 4.2. Dynamique et hydrodynamique du Giffre

Les débits de fortes crues interviennent peu dans le bilan annuel de transports solides. Ce sont généralement les débits proches de la crue annuelle qui vont avoir une influence à long terme sur le profil en long. Les fortes crues sont cependant susceptibles de modifier la géométrie du lit à tel point que le cours d'eau serait incapable de retrouver son cours originel (SAFEGE, 2000).

#### 4.3. L'espace de liberté du lit

L'espace de liberté est l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre la mobilisation de sédiments ainsi que le fonctionnement optimal des écosystèmes aquatiques et terrestres (SDAGE RMC, 1996).

Conserver ou restaurer cet espace permet de préserver les ressources en eaux, de protéger les milieux naturels et d'empêcher les déséquilibres tel que l'enfoncement du lit. L'incision du lit peut être contrecarrée en évitant la protection des berges et les gravières en lit majeur pour permettre la recharge en sédiments.

#### 4.4. Sectorisation du cours d'eau en segments homogènes

Cf. fig. I.7 : Profil de pente du Giffre segmenté en tronçons.

D'après la géomorphologie du cours d'eau, c'est à dire à partir de ses variations de pente, de largeur, de son style fluvial (morphologie du lit), des zones de confluence, on distingue 12 grands tronçons homogènes :

N° de tronçon	Limites de tronçon	Altitude amont	Altitude aval	Longueur	Pente moyenne	Caractéristiques
1	Du bout du monde au Fond de la Combe	1 300 m	1 050 m	1500 m	166 ‰	Zone de cascades, cours temporaire
2	Du Fond de la Combe à la Passerelle de la réserve	1 050 m	1 012 m	2 075 m	18,3 ‰	Lit en tressage sur la plaine de la réserve naturelle
3	De la Passerelle de la réserve au barrage de Giffrenant	1 012 m	985 m	945 m	28,5 ‰	Fin du tressage, cours plus encaissé
4	Du barrage de Giffrenant à la passerelle GR	985 m	900 m	948 m	89,7 ‰	Série de chute avec un cours très encaissé
5	De la passerelle GR à la confluence du Giffre des Fonds	900 m	750 m	6 630 m	22,6 ‰	Lit encaissé, endiguement, tracé rectiligne



6	Du Giffre des Fonds à la sortie des gorges de Tines	750 m	736 m	390 m	35,9 ‰	Zone de gorges très encaissées
7	Des Gorges de Tines à la confluence du Nant d'Ant	736 m	700 m	3015 m	12 ‰	Endiguement important, lit étroit
8	Du Nant d'Ant au barrage de Taninges	700 m	625 m	14 180 m	5,3 ‰	Lit en tressage, plaine alluviale
9	Du barrage de Taninges à la confluence du Foron de Mieussy	625 m	580 m	6 137 m	7,3 ‰	Endiguement, et débit réservé
10	Du Foron de Mieussy à la confluence du Risse	580 m	500 m	2 515 m	31,8 ‰	Zone de gorges encaissées, débit réservé
11	Du Risse au collège de Marignier	500 m	460 m	5 610 m	7,1 ‰	Fort endiguement et débit réservé
12	Du collège de Marignier à la confluence avec l'Arve	460 m	457 m	2 321 m	1,3 ‰	Petite zone de tressage, débit réservé

#### IV. Usages et contraintes

##### 1. Aspect socio-économique

###### 1.1. Données démographiques

Les communes du bassin sont rurales car elles ont moins de 2 000 habitants. Ce caractère rural est renforcé par la faible densité d'habitants qui va de 6 à 68 hab/km<sup>2</sup>. Plus on descend dans la vallée et plus la densité augmente. Taninges et Samoëns, bien qu'ayant plus de 2 000 habitants, sont considérées comme de petites bourgades car elles sont faiblement urbanisées et possèdent une architecture villageoise. Seule Marignier possède les traits d'une ville.

Globalement, l'essor démographique depuis les années 60 est dû au tourisme. Il fixe la population originelle avec la création de nouveaux emplois et permet l'installation d'une population « étrangère au pays ».

Le nombre total de résidents se situe autour de 12 000 sur le bassin versant, mais les fluctuations générées par le tourisme sont énormes. La population peut être multipliée de 3 à 19,6 (à Morillon). La population locale est alors étouffée par la population touristique qui peut représenter 94,8 % à Verchaix.

###### 1.2. Occupation des sols

###### ➤ Agriculture :

L'agriculture est l'activité essentielle dans la vallée du Giffre et elle est dominée par de l'élevage extensif de bovins, ovins et porcins. Elle est orientée vers la production de fromage (reblochon, gruyère, ...). Et pourtant le nombre d'exploitations est en déclin, et beaucoup ne représentent que des activités secondaires. En effet, l'agriculture de montagne connaît actuellement de grosses difficultés.

###### ➤ Industries :



Mis à part quelques scieries et menuiseries, il existe peu d'industries dans le Haut Giffre. Ces scieries sont à Verchaix, Sixt, sur le Bief des moulins (Rivière Enverse)(2), à Samoëns (dont Le Clévieux, les Langets)(5) et 1 sur torrent du Vernay (Morillon).

L'importance des dépôts de matériaux conduit à de fréquents curages. Il n'existe presque plus d'activités d'extraction dans le lit mineur depuis les années 80, excepté certaines zones dont la confluence avec le Giffre des Fonts. Les granulats alluvionnaires sont très appréciés pour la fabrication de béton hydrauliques, mais ils font partie des ressources non renouvelables.

A Taninges, il y a 3 usines de salaison et 2 de décolletage (POS Taninges, 1993).

Enfin à Marignier, qui est une cité industrielle à l'image de la moyenne vallée de l'Arve, se trouvent plusieurs usines de décolletage, traitement de surface, de production mécanique et électromécanique (POS Marignier, 1982).

➤ **Artisanat :**

Cette activité est présente dans tout le bassin du Giffre, bien qu'elle soit surtout moderne, représentée par le bâtiment avant tout (POS Samoëns, 1996). Elle dépend du tourisme qui engendre de nouvelles constructions, réparations, rénovations et entretien.

➤ **Commerce :**

Le commerce représente la principale source de revenu grâce au tourisme, surtout avec l'hôtellerie et la restauration.

### 1.3. Activités touristiques

Cette vallée est un lieu de tourisme Haut-Savoyard, les principales curiosités naturelles étant le Cirque du Fer à Cheval et la Cascade du Rouget.

Les communes jouissent d'une double saison touristique, hivernale et estivale, qui se calque sur le calendrier des vacances scolaires. Les estivants pratiquent, de la mi-juin à la mi-septembre, des sports de nature tels que la randonnée pédestre, l'alpinisme, le parapente, le VTT, la pêche, les activités nautiques sur le Giffre (raft, canoë, nage en eau vive...). L'hiver, les communes sont des stations de ski alpin et nordique (Samoëns, Morillon, Taninges,...).

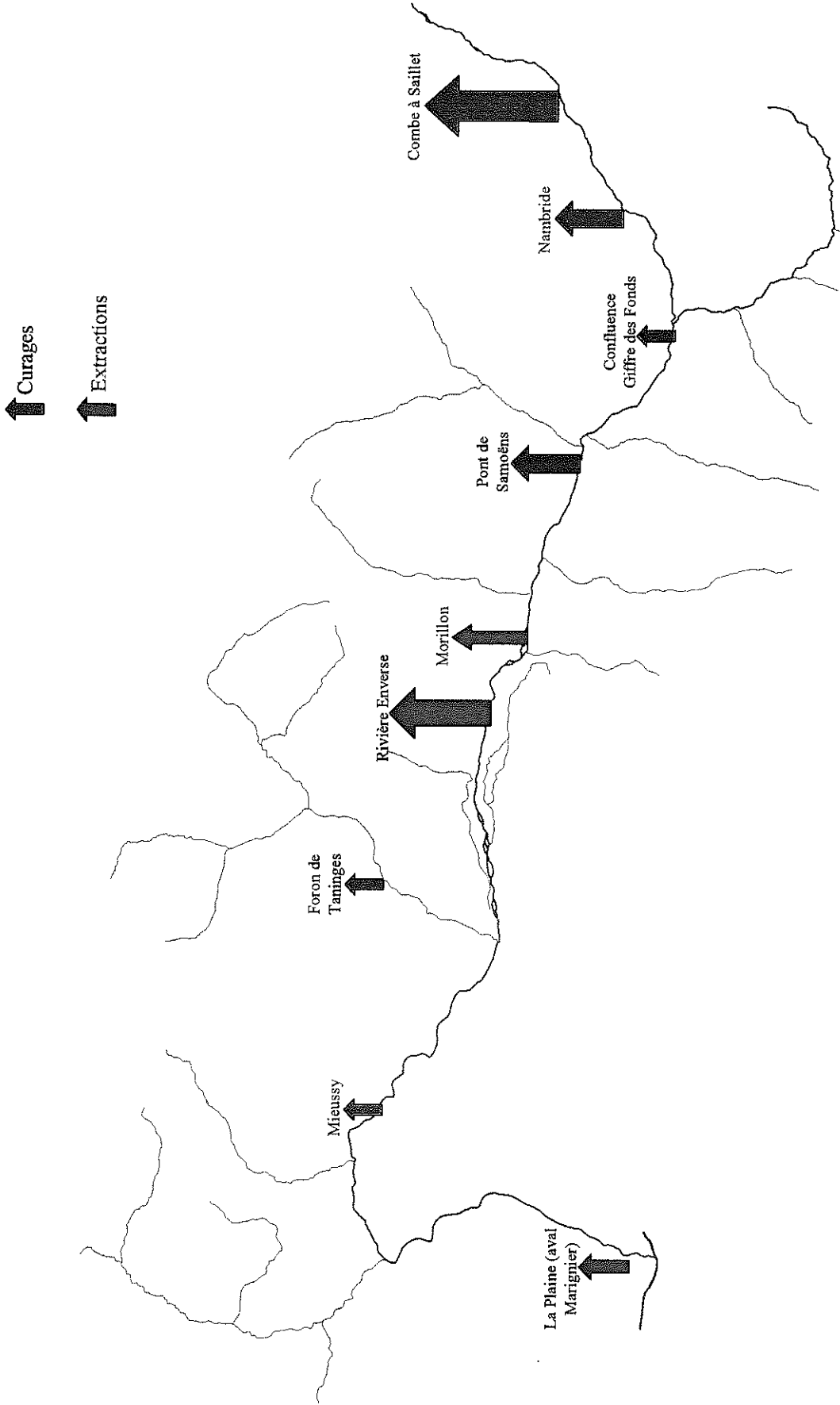
## 2. **Aménagement et prélèvements**

Le fonctionnement physique du Giffre est plus ou moins altéré par des aménagements ou prélèvements.

### 2.1. Risques naturels liés à l'eau

A la faveur des précipitations orageuses ou des conditions météorologiques défavorables associées par exemple à la fusion des neiges rémanentes, le Giffre et ses affluents peuvent faire l'objet de crues importantes. Ces débordements rapides et torrentiels sont d'ailleurs inscrits, au même titre que les avalanches et les mouvements de terrain aux Plans d'Exposition au Risque d'Inondation (PERI) approuvés le 29 mai 1987 par arrêté préfectoral sur les communes de Sixt et Morillon (POS Sixt, 2001), et prescrits pour Samoëns et Taninges. Il existe aussi un PERI à Marignier contre les débordements torrentiels ou les remontées de nappes alluviales (certaines zones humides comme aux Coppis atteste de la faible profondeur en certains points de cette nappe phréatique)(POS Marignier, 1982).

**Fig. I.8 : Localisation des principaux curages et extractions réalisés sur le Giffre par le passé**



Ainsi, pour éviter ces inondations, le Giffre est fortement maîtrisé dès l'aube du XXème siècle. En 1993, 67% des berges du Giffre moyen sont endiguées. Seuls 4 tronçons, soit 23% du linéaire, disposent d'une bande de divagation potentielle. A ces aménagements longitudinaux s'ajoutent 7 seuils et 4 ponts très protégés (CEMAGREF, 1994). Actuellement certaines zones font l'objet d'exploitation en gravière, de curage afin de minimiser les conséquences éventuelles des crues.

N.B : A partir de 1995 les PER(I) ont été remplacés par les Plans de Prévention des Risques (PPR).

## 2.2.Extractions de granulats et curages

Cf. fig. I.8 : Carte de localisation des extractions et curages réalisés par le passé sur le Giffre.

Ces extractions, mentionnées en 1.2 et 2.1, s'effectuent normalement dans le lit majeur du Giffre. Elles visent à freiner un exhaussement du lit dans les zones de confluence avec les torrents qui risque de former un barrage naturel pouvant céder lors de fortes crues, et à l'amont des barrages hydroélectriques où les matériaux s'accumulent. Ces prélèvements étaient massifs et successifs dans les années 70 et s'effectuaient dans le lit mineur. D'après les renseignements fournis par R.T.M (Restauration des Terrains en Montagne), des extractions massives avaient lieu principalement à l'aval du pont S.N.C.F de Marignier, dans la carrière de Montessuit près du lieu dit les Vernays et à 1 km à l'aval du pont de Morillon. Ils ont provoqué une érosion progressive et une érosion régressive en amont et en aval. Globalement, cela a induit l'abaissement du lit, et un pavage en certains endroits. Cette phase d'abaissement se poursuit encore et risque à terme de déstabiliser les seuils construits pour protéger les fondations des différents ouvrages (ponts, barrages...)(SAFEGE, 2000).

Au-delà de ces aspects, la dynamique entière du Giffre est perturbée et il existe un risque de modifier les conditions d'écoulement et la qualité des eaux souterraines, de détruire des habitats naturels, d'engendrer une pollution mécanique par des fines (matières minérales en suspension) qui limitent, en colmatant le substrat, l'installation et le développement de la faune benthique et ichtyologique... En effet, l'exploitation de granulats réduit la diversité morphologique du ruisseau, notamment par un impact morphologique indirect consécutif à l'incision du lit mineur. L'augmentation de l'énergie potentielle du cours d'eau conduit à un tri granulométrique en faveur des granulats grossiers (blocs et gros galets) et au détriment des éléments les plus fins (petits galets, graviers et sables), réduisant les mosaïques d'habitat disponibles pour l'ensemble de la faune aquatique (CSP, 2001 : état du peuplement piscicole de 3 stations de l'Arve).

## 2.3. Aménagements hydroélectriques (SDVP, 1994)

La présence de 2 microcentrales privées à Giffrenant (débit prélevé 925 L/s, débit réservé 150 L/s) et le Brairet (débit réservé 80 L/s) modifient le régime hydraulique du cours d'eau à l'aval. Il en existe aussi 3 autres sur le Foron de Mieussy, le Giffre des Fonts et le Torrent de Valentine.

Il existe 2 barrages hydroélectriques :

- à Taninges (débit réservé 422 L/s) : construit entre 1954 et 1956, il produit en moyenne 140 millions de kWh par an. Le débit prélevé est de 22 m<sup>3</sup> /s et est restitué dans les eaux de l'Arve. Son prochain renouvellement de concession se fera en 2032.
- à Mieussy (débit réservé 510 L/s) : construit en 1857 et rénové en 1957, il se situe en



amont de l'usine EDF. Il produit 10,9 millions de kWh par an. Il est en cours de renouvellement de concession : le débit réservé passera de 1/40<sup>ème</sup> à 1/10<sup>ème</sup> du module (soit 2 040 L/s).

Les barrages, en réduisant les vitesses en amont et en imposant un déficit hydrologique en aval perturbent la dynamique naturelle du Giffre. Ils provoquent un pavage du fond du lit et une végétalisation des bancs de sédimentation qui ne sont plus mobilisés.

#### 2.4. Ressources en eau

Le Giffre n'est pas utilisé comme ressource en eau potable, les communes exploitant des sources gravitères ou des émergences. Mais il subit des prélèvements ponctuels pour les prises d'eau des microcentrales, des barrages et le lac aux Dames dont le débit réservé n'a pas toujours été assuré (SDVP, 1994).

### 3. **Protection et gestion des milieux**

#### 3.1. Cadre écologique

La vallée du Giffre est un bassin qui possède actuellement de nombreuses zones de protection.

Au niveau de la commune de Sixt, le Haut Giffre est en réserve naturelle. Cette réserve a une superficie de 9 200 ha et se situe entre 770 m et 3 100 m (Mont Buet) d'altitude. Elle est limitée au Sud par la chaîne de Fiz et bordée à l'Ouest par le désert de Platé. Elle fait partie intégrante des terrains sédimentaires de la nappe de charriage de Morde. Ces terrains ont subi l'érosion glaciaire et en portent de nombreux témoins : glaciers reliques, cirques glaciaires, karts sous glaciaires d'altitude, ... La réserve couvre une grande amplitude altitudinale, et il est possible d'y découvrir tous les étages de végétation, du collinéen à l'étage nival. Elle possède ainsi une grande biodiversité avec 800 espèces végétales (laïches, orchidées, gentianes...) et 130 espèces de vertébrés (chamois, aigle royal, gypaète, lagopède, grand Tétrin, ...) (POS Sixt, 2001).

Cette grande amplitude altitudinale se retrouve aussi à Mieussy (600 – 2 010 m), Marignier (455 – 1 863 m) et Samoëns et leur confère une grande richesse écologique. Le territoire de Samoëns représente à lui seul les caractéristiques biologiques des Alpes calcaires du nord (POS Samoëns, 1996). Celui de Marignier est aussi très riche car il est au carrefour de 2 vallées.

De nombreuses espèces animales et végétales recensées sur la commune de Verchaix figurent sur la liste des espèces protégées, ce qui a motivé la préservation de l'ensemble des biotopes (zones humides, pâturages, landes et massif forestier) et l'application d'un arrêté de protection de biotope (26/09/1994) (POS Verchaix, 2000).

Les Gorges de Tines, le Cirque du Fer à Cheval et la Cascade de Nant d'Ant sont des sites classés, le lac d'Anthon et ses abords ainsi que les Gorges de Mieussy en sites inscrits.

#### 3.2. Gestion piscicole et halieutique

Le Giffre est un cours d'eau de première catégorie sur tout son linéaire. Deux espèces de Salmonidés sont présentes dans le milieu : la truite fario (*Salmo trutta fario*) qui est présente à l'état naturel (présence de nombreuses frayères), et l'ombre commun (*Thymallus thymallus*) dont l'aire de répartition naturelle se situe de la confluence avec l'Arve à la confluence avec le Risse, mais dont il est absent, notamment par suite des extractions massives en lit mineur. L'ombre est toutefois présent en amont dans la plaine de Samoëns car il a été réintroduit pour un but halieutique. Actuellement, il est capable de grossir dans cette

Tab I.2 : Bilan de fonctionnement des STEP

STEP Nom	Démographie		Industries résidentielles		Charges polluantes (t/j)
	Population	Logements	Nom	Capacité	
Tignes	4180	39400	Société Laitière des Hautes de Savoie (Samofas)	800	
	2800	4800	2 sociétés de salaison : LAMADOR (NUEVO GRUPO) (Métan) et PEGUET	2 x 800	
	38 000	?	Ateliers de traitement de surface, usine de dé-collage de table et usine d'incinération		
Prés de Joux	50	4250			
	1300	9500	Coopérative laitière des Perrières	620	
	720	1530			
Jachy	2600	3000	Société Nouvelle de Chimie Industrielle (SNCI)	pas prise en compte	
	1770	3500	Société Coopérative agricole Laitière des Hautes Fleury (Meussey)	400	

STEP Nom	Régime de collecte		Taux de collecte	Assainissement			Rendement épuratoire	Matières en suspension
	Unitaire	Abonné		Chargement référé	Chargement référé	Chargement référé		
Morillon	19 %	81 %	2	9300	8400	33 000	44 %	biologique à boues activées en faible charge
	oui	oui		5700	5200	12 000	67 %	biologique à boues activées en aération prolongée
Martignat	oui	non	55	33 000	25 900	70 000	biologique : 87 % physico-chimique : 70 %	Temps sec : biologique Temps de pluie : biologique + physico-chimique
	non	vers foron de Taulinges		2200	2000	5000	0 à 15 %	boues activées moyenne charge
Les Roches	oui	oui	5	7500	7600	14 000	70%	physico-chimique + filtrations
	non	oui		2000	1400	3500	13%	biologique en aération prolongée
St Julien	oui	oui		2900	2900	5800	mauvais	biologique
	non	oui		2650	2000	2000	très faible	physico-chimique complété par biologique

1 : prévision de collecte (sauf pour Morillon)

2 : capacité réelle à 60 g DBO5/étf/j

3 : capacité nécessaire pour le flux de pollution (domestique et industrielle) collecté actuel et à venir avec pour la pollution domestique temporaire l'hypothèse de remplissage de 75 % (sauf Prix de Lys à 100 %) sur un compteur G&Ere moins de pollution qu'un résidant

4 : Rendement épuratoire défini à partir de la production théorique de boues (DDASS 1990)

zone mais aucune frayère n'a été observée, ce qui ne permet pas de conclure sur son adaptation.

Les espèces d'accompagnement sont le chabot (*Cottus gobio*), la loche franche (*Nemacheilus barbatulus*). En aval, certaines espèces atypiques comme le blageon (*Leuciscus suffia*), le chevesne (*Leuciscus cephalus*), le gardon (*Rutilus rutilus*) et la perche fluviatile (*Perca fluviatilis*) sont aussi présentes en faible quantité (E.D.F, 1994).

Une réserve de pêche s'étend à Marignier du vieux pont au pont neuf. Les pêches électriques d'inventaire sur ce secteur montrent une population relativement correcte sur la zone en réserve.

Le Giffre est géré par l'association pour la pêche et la protection des milieux aquatiques (APPMA) du Faucigny, qui dépend de la Fédération de Pêche de Haute Savoie. Il est inclus dans le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources Piscicole (PDPG) où il est divisé en 3 contextes distincts :

- le Giffre haut : de la confluence avec le Clévieux à la réserve du Fer à cheval, dont l'état fonctionnel est perturbé par suite des curages massifs qui ont dégradé l'habitat physique.
- le Giffre moyen : de la confluence avec le Risse à la confluence avec le Clévieux, dont l'état fonctionnel est aussi perturbé à cause de la qualité de l'eau, des nombreux obstacles, des affluents inaccessibles et des 2 débits réservés.
- Le Giffre bas n'est pas réellement un contexte mais une partie du contexte dans lequel se situe l'aire de répartition de l'ombre, dans le bassin de l'arve de la Suisse au seuil de Vougy.

L'espèce repère des 2 premiers contextes est la truite fario. Pour le troisième il s'agit de l'ombre.

Le Giffre est régulièrement aleviné en truitelles (4-7 cm) sur différents secteurs répertoriés. L'analyse des quantités totales alevinées sur le cours principal durant les 5 dernières années montre une forte tendance à la baisse puisque entre 1997 et 2001 les quantités de truitelles repeuplées ont été divisées par 2,5.

Année	Quantité alevinée
1997	400 500
1998	321 000
1999	302 000
2000	216 000
2001	155 000

Tab I.1 : Quantités totales de truitelles alevinées dans le Giffre entre 1997 et 2001.

Cf. A.I.6 : Alevinages de truites dans le Giffre.

Il est également aleviné en ombrets dans la plaine de Samoëns.

#### **4. Assainissement**

##### **4.1. Assainissement et réseaux de collecte**

Cf. Tab. I.2 : Caractéristiques des stations d'épuration (STEP) du bassin versant du Giffre.

##### **4.1.1. Stations d'épuration (STEP) situées sur le Giffre**



- Les communes de l'agglomération du Haut Giffre : Samoëns, Sixt, Verchaix et Morillon, sont regroupées au sein d'un syndicat d'assainissement. Les eaux usées collectées sont acheminées vers la station de traitement de **Morillon**. L'industrie raccordée au réseau est la Société Laitière des Hauts de Savoie (Samoëns). C'est une installation classée soumise à autorisation. Il existe une convention entre la commune de Samoëns et la Lyonnaise des eaux (exploitant du réseau d'assainissement). Les principaux problèmes de fonctionnement du réseau concernent la gestion des volumes surversés aux déversoirs d'orage et les mises en charge répétées du collecteur intercommunal rive droite. Ceux relevés au niveau du fonctionnement de la station d'épuration sont liés aux surcharges hydrauliques en temps sec et en temps de pluie mais aussi aux surcharges polluantes en périodes touristiques. En effet, la capacité actuelle de l'ouvrage est insuffisante pour répondre aux pointes de rejets hivernales et estivales. Le flux brut rejeté vers le milieu naturel est actuellement important (by-pass des effluents bruts, pertes de boues) et perturbe de façon significative ce dernier (SIVOM, 1997).
- La STEP de **Taninges** reçoit les effluents de deux entreprises agro-alimentaires qui sont les sociétés de salaison LAMADOR (NUEVO GRUPO) et PEGUET. La première est redevable à l'Agence de l'eau, il n'y a pas d'information disponible au sujet de la seconde. Mais ces 2 usines compromettent la performance de la STEP. De plus, la station utilise un traitement biologique d'ancienne génération qui ne permet pas de répondre aux objectifs de qualité et de fiabilité du traitement définis dans le décret du 22 décembre 1994. Elle ne répond pas aux critères d'autocontrôle de sa catégorie.
- Les eaux usées des communes de Cluses, Scionzier, Marnaz, Thyez et Marignier sont traitées sur la station d'épuration intercommunale située à **Marignier**. Ces communes ne possèdent pas d'activité à caractère agroalimentaire mais il existe divers ateliers de traitement de surface susceptibles de rejeter des effluents toxiques (cyanure, métaux lourds) et des ateliers de décolletage susceptibles de rejeter des solvants chlorés et huiles usagées. Cette vocation au décolletage (et dans une moindre mesure au traitement de surface) ne semble pas devoir changer fondamentalement dans l'avenir. Il existe aussi une usine d'incinération. Aucune convention n'a été passée avec la collectivité quant aux rejets d'effluents industriels dans les réseaux d'assainissement communaux. D'après les dernières analyses, il n'y a apparemment pas de problème avec le rejet de toxiques : le rejet se fait directement après épuration. Cependant, certains peuvent être intermittents. Une analyse de boues a d'ailleurs montré une pollution endémique faible. De plus, le bon fonctionnement de la STEP est compromis par des eaux parasites qui représentent plus de 50 % de l'effluent arrivant. Ces eaux augmentent le débit dans les canaux d'assainissement et diluent les eaux usées (SIVOM, 1999). Il existe 3 collecteurs sur Marignier : 2 sur le chef-lieu et un à Plan Séraphin où le rejet se fait dans le Giffre après une mini station d'épuration dont le rendement se révèle très douteux (E.D.F, 1994). Actuellement, cette STEP est en révision car elle doit être adaptée à l'augmentation de population. Une étude va être réalisée afin de savoir comment agrandir l'ouvrage pour le mettre aux normes, et pour prévoir le rejet des eaux traitées dans l'Arve (à quelques centaines de mètres) où la dilution serait plus grande. En effet, l'effluent se déverse dans un bras du Giffre qui est à sec à l'étiage, et qui ne subit de ce fait aucune dilution.

#### 4.1.2. Autres STEP du bassin-versant

Les communes de Praz de Lys, les Gets, Onnion et St Jeoire possèdent aussi des STEP



qui se situent sur des affluents du Giffre. A certaines sont raccordées des industries agroalimentaires. Les milieux récepteurs, comme le ruisseau de Batinier, le Risse et l'Arpettaz, ne sont pas capables de recevoir des rejets de STEP et s'en trouvent fortement perturbés, d'autant plus que la pointe de rejet correspond au débit d'étiage.

La commune de Mieussy a un système de collecte incomplet sauf sur la commune de Sommand. Le traitement des effluents générés sur les secteurs non desservis est assuré par des dispositifs d'assainissement individuels combinant :

- la liquéfaction des matières par une fosse septique ou toutes eaux
- le traitement et l'évacuation des effluents dans un filtre adapté à la nature du terrain et à la sensibilité du milieu.

La STEP de Sommand fonctionne très mal et le Foron de Mieussy n'est pas adapté à ses rejets, surtout en période d'étiage (SIVOM, 1997).

Les communes de Mégevette, la Rivière Enverse et Châtillon sur Cluses ne possèdent aucun réseau de collecte. Le traitement des effluents générés par ces communes est assuré par des dispositifs d'assainissement individuels. Une solution serait de les raccorder à des STEP d'agglomération voisine (Morillon, Taninges,...) (SIVOM, 1997).

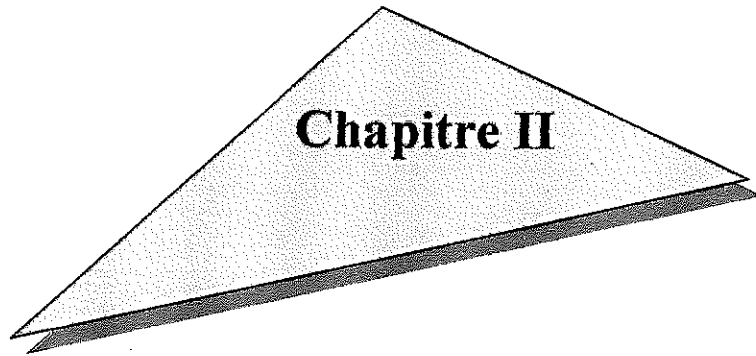
#### 4.2. Conclusion

Toutes les communes de la vallée du Giffre ont une capacité d'accueil importante avec le tourisme hivernal et estival. L'assainissement n'a hélas pas connu le même essor que le développement touristique.

De manière générale, toutes les STEP sont sous-dimensionnées, certains réseaux sont vétustes et il leur faudrait une capacité épuratoire de 2 à 4 fois celle disponible. Elles subissent des variations de charge trop importantes par rapport à leur conception et des surcharges hydrauliques en période pluvieuse. Leur rendement épuratoire est faible, surtout pour les petites stations situées sur les affluents. Elles ont donc toutes pratiquement un fort impact négatif sur le milieu récepteur en terme de flux.

Ainsi, dans le cadre du schéma directeur de traitement des eaux usées, des solutions (raccordement, extension, traitement individuel...) sont proposées afin d'améliorer au mieux la situation à long terme. Mais aucun travaux n'a encore été entrepris à ce jour. Actuellement la STEP de Praz de Lys a été fermée et les effluents de la commune sont traités à Taninges (JACQUEMIER, com.pers.).





## **Etude du cours d'eau**



## PRINCIPE METHODOLOGIQUE

L'étude proprement dite du cours d'eau a pour but d'apprécier la qualité écologique globale du milieu. La méthodologie mise en place repose sur deux échelles spatiales de travail :

- l'échelle du tronçon ou secteur écologique qui correspond à une unité hydrodynamique homogène (homogénéité de pente, de largeur et du type fluvial)
- l'échelle de la station se veut beaucoup plus précise et correspond à une station hétérogène d'étude (diversité des faciès d'écoulements et des macrohabitats) représentative du tronçon.

Préalablement à l'étude des compartiments écologiques, le linéaire a été découpé en tronçons morphodynamiquement homogènes. Ce découpage a été validé par plusieurs visites sur le terrain.

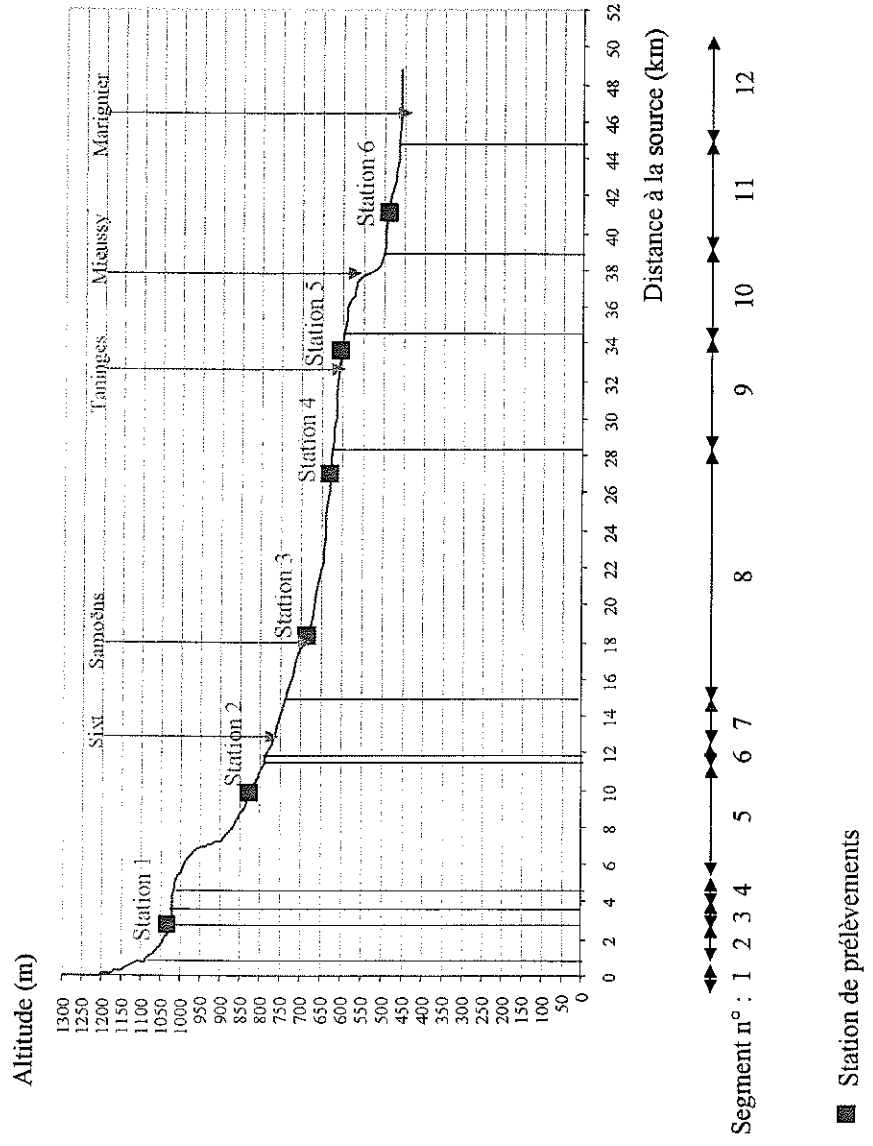
La deuxième étape a consisté à déterminer et localiser les stations d'études représentatives.

Ensuite, pour apprécier la qualité du milieu, différents indicateurs sont utilisés selon leur pertinence sur l'une ou l'autre des deux échelles de travail. Les différents indicateurs utilisés prennent en compte 4 composantes principales de l'écosystème à savoir le macrobenthos, le peuplement piscicole, la végétation et l'habitat.

Les différents indicateurs sont :

- La physico-chimie de l'eau
- La T° estivale (T° des mois les plus chauds)
- L'habitat physique à l'échelle des tronçons
- La diversité de l'habitat à l'échelle des stations
- La présence de rejets (domestiques, STEP, Eaux pluviales)
- La présence d'obstacles
- Le peuplement piscicole
- Le macrobenthos : IBGN, et analyse de la biocénoses benthiques
- La végétation aquatique
- La végétation rivulaire

**Fig. II.1 : Profil de pente du Giffre et stations de prélèvements**



## PRESENTATION DES STATIONS

### I. Choix des stations

Les stations d'étude sont choisies de façon à être « représentatives » de leur segment et/ou selon les données et les interventions antérieures. Elles sont retenues pour évaluer la qualité générale du milieu par rapport aux segments qui les encadrent. Elles se situent hors des agglomérations qui génèrent de multiples perturbations non quantifiables. Elles représentent les mêmes diversités de faciès que le segment qui leur est associé. Chaque station est au moins aussi longue que la largeur de la section mouillée multipliée par 10.

Les 6 stations établies sont :

- **station 1** : en amont et en aval de la passerelle (1 012 m) qui comprend la zone de tressage et la zone rectiligne des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> segments.
- **station 2** : en amont et en aval du pont du lieu-dit Les Curtets (770 m) dans le segment 5.
- **station 3** : en amont et en aval du pont de Thézères de ~~Samoëns~~<sup>Tanières</sup> dans le segment 7. Elle n'est pas représentative du segment car elle est dans une agglomération et ne se situe pas en zone de tressage. Elle a été choisie car elle comprend la station R.H.P (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) du Conseil Supérieur de la Pêche (C.S.P) qui possède des données antérieures.
- **station 4** : lieu-dit Luches dans le segment 8 (station R.N.B DIREN) qui se situe dans une zone de tressage.
- **station 5** : lieu-dit Boche en bas, à l'amont du pont, dans la zone rectiligne du 9<sup>ème</sup> segment (qui est en débit réservé).
- **station 6** : lieu-dit le grand virage dans le 11<sup>ème</sup> segment, étudiée en 1988 et 1991 pour le renouvellement de concession de la chute du Giffre (EDF, 1994).

Cf. fig. II.1 : Profil de pente du Giffre et stations de prélèvements.

Certains segments ne possèdent pas de station représentative car ils sont difficilement accessibles. En effet, le segment 1 est constitué d'un réseau diffus de cascades, les segments 6 et 10 se situent dans les zones de gorges, voire de canyon, et le segment 4 présente une pente moyenne de 90% sous forme de séries de cascades. Le segment 12 n'a pas été choisi car il se situe dans une agglomération avec de nombreuses perturbations.

### II. Calcul de leur typologie théorique

La détermination de l'appartenance typologique d'une station constitue le préalable nécessaire aux actions rationnelles de préservation, de gestion et d'aménagement des ressources aquatiques, ainsi qu'à la définition des objectifs et critères de qualité des eaux (VERNEAUX, 1976).

Le type écologique théorique, ou potentiel typologique, se calcule à l'aide des critères mésologiques (altitude, pente, section mouillée, distance à la source, température et dureté totale). Les données physico-chimiques sont recueillies lors de la campagne d'analyse (Cf. volet 1 : Analyses physico-chimiques). Une sonde thermique est déposée de juin à la mi-août sur 5 stations pour connaître les valeurs de température au cours des mois les plus chauds.

Cf. Tab. II.1 : Calcul de la typologie théorique de chaque station.

Cf. A.II.1 : Méthode de calcul de la typologie théorique.

**Tab. II.1 : Calcul du niveau théorique de chaque station selon les 2 méthodes**

	station 1	station 2	station 3	station 4	station 5	station 6
température (°C)	9,32	9,7	9,56	10	16	14,8
distance à la source (km)	4	12	17	28	35	40
dureté totale (mg/L)	82	99	90	81	115	137
section mouillée (m²)	2,6915	6,128	7,2	11,2	4,707	3,8
p (‰)	19	22,6	5,4	5,4	7,3	7,3
l²	59,1361	234,7024	324	784	246,1761	361
facteur thermique (T1)	0,786	0,995	0,918	1,16	4,46	3,8
facteur trophique (T2)	2,889776804	4,395581887	4,691587809	5,15213567	5,823278705	6,184317527
facteur morphodynamique (T3)	1,419229523	0,143098171	2,3661903	1,592982983	1,575524067	0,530983156
typologie théorique (Tt1)	1,58	1,80	2,41	2,47	4,15	5,70

**VOLET 1 : Analyses physico-chimiques de l'eau**

**I. Paramètres mesurés : matériel et méthode**

Les analyses physico-chimiques sont réalisées au cours d'une seule campagne au début du mois de septembre, le même jour sur toutes les stations afin de réaliser une comparaison synchrone. En effet, c'est à partir de ce mois que le Giffre est à l'étiage pratiquement partout.

Les paramètres mesurés sont :

- le pourcentage d'oxygène dissout, le pH et la conductivité à l'aide de sonde (mesurés sur le terrain).
- la dureté totale (Ca + Mg), la concentration de nitrates, d'ammonium et de phosphates à l'aide des kits Merck (respectivement Test Hardness 1.14724.0001, Test Nitrates 1.14773.0001, Test Ammonium 1.14752.0001 et P(PMB) orthophosphates 1.14848). Ces tests colorimétriques sont analysés au photomètre Merck SQ 118.
- La température de l'eau sur 5 points répartis d'amont en aval sur tout le linéaire à l'aide de sondes thermiques enregistreuses. Les sondes ont été placées sur 5 des 6 stations d'étude.

**II. Résultats et commentaires (NIBET et VERNEAUX, 1970)**

• **Température :**

Cf. fig. II.2 : Variations des températures moyennes sur 5 stations du Giffre pendant 3 mois.

D'après la Fig. II.2, avec un écart maximal de 1°C entre les stations 1 et 2, les valeurs et variations des températures sont pratiquement identiques pour les 3 stations en amont. De plus, les valeurs sur ces stations sont conformes pour un torrent de régime nival et compatibles avec les exigences écologiques des espèces présentes en zone salmonicole.

Par contre les valeurs des stations 5 et 6 sont supérieures en moyenne de 4°C par rapport aux stations amont. Les températures observées sont anormalement élevées pour ce type de cours d'eau de régime nival puisque les moyennes journalières atteignent certains jours les 17°C. Ce réchauffement de l'eau, qui apparaît ici très nettement, peut être la conséquence du débit réservé imposé par le barrage de Taninges. En effet, l'eau se réchauffe très vite à cause de la faible épaisseur de la lame d'eau et du manque d'apport d'eaux plus fraîches (absence d'affluents). La station 5 comporte les plus fortes valeurs car elle se situe directement en aval du barrage. La station 6 bénéficie d'un léger refroidissement (1°C), certainement dû au passage du Giffre dans des gorges très encaissées et à l'apport du Risse.

L'analyse des valeurs journalières maximales est encore plus alarmante pour les deux stations situées en débit réservé avec des températures atteignant 19,5°C pour la station 6 et 23 °C pour la station 5. Ces températures élevées sont néfastes pour le maintien en bon état d'une population de truites car elles limitent l'activité respiratoire du poisson (diminution du taux d'oxygène) ainsi que son activité alimentaire. Cf. Fig. II.3

**Fig. II.2: Variations des températures moyennes sur 5 stations du Giffre pendant 3 mois**

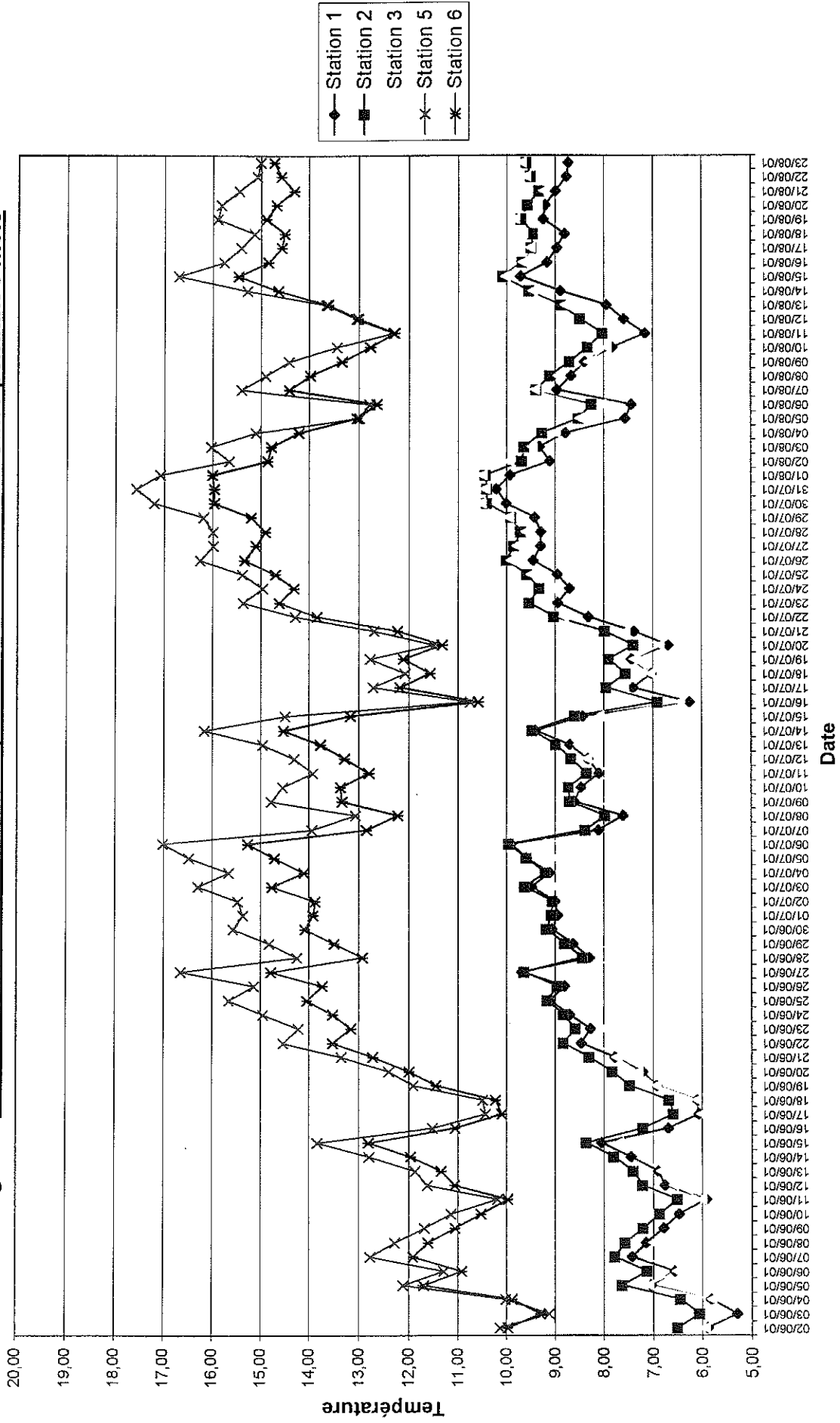


Fig. II.3 : Variations des températures maximales journalières pendant la période estivale

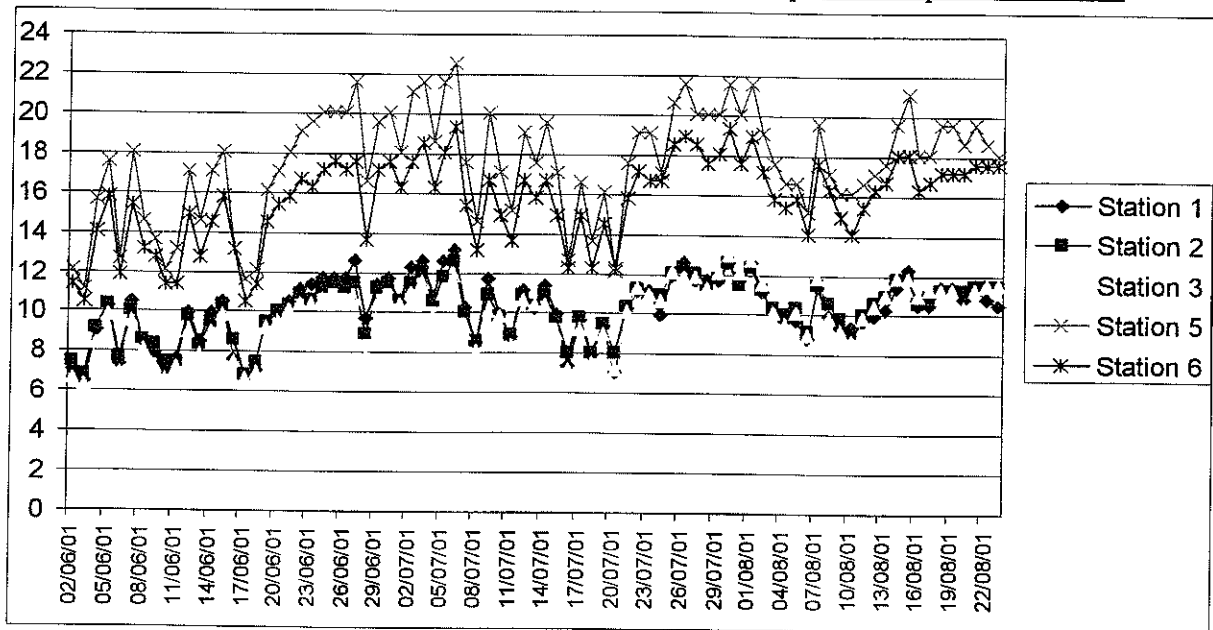
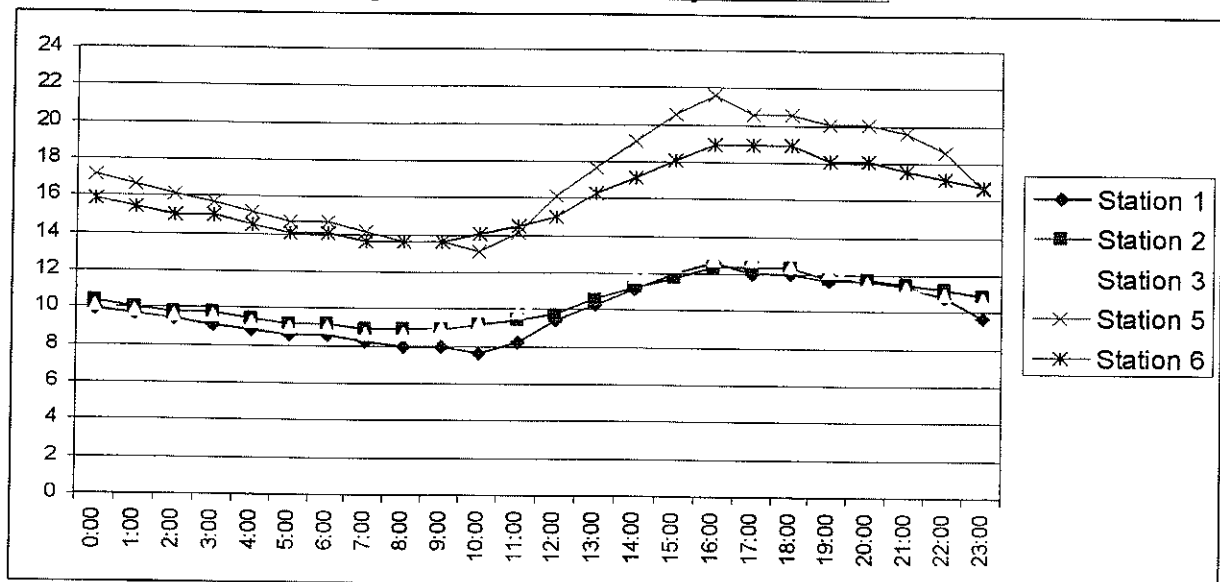


Fig. II.4 : Variations des températures au cours d'une journée estivale



L'analyse plus fine (pas de temps horaire) de l'évolution des températures au cours d'une journée estivale confirme les observations formulées plus haut et montre que (Cf. Fig. II.4) :

- la dynamique des températures est la même pour toutes les stations à savoir que l'eau entre dans une phase de réchauffement progressif à partir de 10h00 jusque 17h00 puis la température diminue, également progressivement, pour atteindre son minimum vers 8/9h00.

- l'amplitude thermique est plus importante pour les stations 5 et 6 que pour les 3 stations amont. Elle varie de 3,5 à 4,5°C pour les stations amont et de 5,5 à 8,5°C pour les stations aval. Les amplitudes thermiques observées pour les stations situées en débit réservé sont encore une fois anormales pour ce type de torrent et sont fortement influencées par la présence du débit réservé.

- la durée au cours de laquelle la température est supérieure à 17,5°C (seuil thermique à partir duquel la truite ne s'alimente plus) est importante (10 heures pour la station 5 et 8 heures pour

	température (°C)	pH	oxygène dissout (%)	conductivité (µS/s)	dureté totale (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (µg/L)
station 1	2001	8,5	100	167	82	0,1	<0,10	<100
station 2	2001	8,55	92	299	99	0	<0,10	<100
station 3	1995	8,5	-	435	90	-	-	-
	2001	8,65	96	292	90	0,4	<0,10	<100
station 4	1998	8,1	102	350	72*	1,4	0,35	160
	2001	8,5	94	315	81	1,8	<0,10	<100
station 5	2001	8,45	95	353	115	0,14	<0,10	<100
station 6	2001	8,65	94	410	137	1,1	<0,10	<100

mesures effectuées en septembre sauf \* en octobre

**Tab. II.2 : Analyses Physico-chimiques du Giffre**

	pH	oxygène dissout (%)	conductivité (µS/s)	dureté totale (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NH <sub>4</sub> (mg/L)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (µg/L)	
Station 4	17/02/98	8,1	109	475	89	1,5	0,37	260
	13/03/98	8,2	107	465	-	1,1	0,12	90
	23/06/98	8,1	102	235	-	1,3	<0,04	30
	11/08/98	8	102	350	-	1,4	0,35	160
	13/10/98	8,1	104	370	72	1,2	<0,04	30
	08/12/98	7,9	95	465	-	2,3	<0,04	110

**Tab. II.3 : Analyses physico-chimiques à la station 4 en 1998**

la station 6). La température de l'eau en amont du barrage de Tanninges ne dépasse jamais ce seuil critique.

L'ensemble des données thermiques montre bien l'influence néfaste pour le milieu aquatique qu'induit le faible débit réservé à l'aval du barrage de Tanninges.

Cf. Tab. II.2 : Analyses physico-chimiques du Giffre.

Cf. Tab. II.3 : Analyses physico-chimiques à la station 4 en 1998.

Cf. A.II.2 : Données physico-chimiques du CSP et de l'agence de l'eau.

- Le **pH** de 8,5, c'est à dire d'alcalinité moyenne est caractéristique des eaux piscicoles calcaires.
- Le **taux d'oxygène** dissout, voisin de 100%, révèle une bonne situation de l'oxygénation de l'eau, valable toute l'année.
- La **conductivité** augmente d'amont en aval. La minéralisation des eaux des zones supérieures et moyennes des régions calcaires est normalement assez forte comme pour la station 1, mais elle devient anormale au-dessus de 300  $\mu\text{S/s}$ . La forte conductivité des stations 2, 3, 4, 5 et 6 est certainement due aux divers rejets et effluents de stations d'épuration. Ces valeurs, pour la station 4 sont les plus fortes en hiver, à cause de l'étiage d'hiver et du tourisme hivernal.
- La **dureté totale** augmente d'amont en aval de 82 à 137 mg/L. Elle est caractéristique, pour les 4 premières stations d'une région calcaire où la teneur en calcium est élevée dès la source et présente une certaine homogénéité longitudinale. Cependant, elle dépasse la valeur de 110 mg/L pour les stations 5 et 6. Cette eau dure peut être en relation avec une pollution qui augmente la solubilité du  $\text{CaCO}_3$  par oxydation des matières organiques.
- Les concentrations de **nitrate**s de 1 à 3 mg/L sont normales pour un cours d'eau supérieur. Cependant, les valeurs nettement plus fortes pour les stations 4 et 6, certainement résulte des rejets des eaux usées.
- Les concentrations d'**ammonium** et d'**orthophosphates** ne sont pas détectables par les kits Merck. Elles sont donc respectivement inférieures à 0,10 mg/L et 100  $\mu\text{g/L}$ . Cependant, au niveau de la station 4, leur valeur augmente en février et en août, lors des saisons estivales et hivernales et des périodes d'étiage. Pour le phosphate, le dépassement de la valeur 200  $\mu\text{g/L}$  est l'indice d'une pollution par des eaux vannes contenant des phosphates organiques et des détergents synthétiques ainsi que des eaux de ruissellement.
- D'après les analyses annuelles sur la station 4, le taux de **sulfates** anormalement élevé peut être lié à la nature pétrographique du substrat (obsolites fait de gypses noyés dans le wild-flysh ou des flysh schisto-gréseux) (RAMPNOUX, 1987).

Ces analyses restent classiques et de nombreux paramètres n'ont pas pu être analysés au cours de cette campagne. De plus, comme elles sont synchrones sur toutes les stations et réalisées à l'étiage, elles ne peuvent être directement corrélées aux résultats donnés dans le volet macrobenthos.



Lors d'une étude plus poussée du Giffre, il serait préférable de réaliser plusieurs campagnes au cours d'une même année, sur des paramètres plus nombreux, simultanément à des campagnes I.B.G.N.

### **III. Inventaire des rejets**

Lors de la prospection à pied de l'ensemble du linéaire, les rejets domestiques, d'eaux pluviales et de STEP ont été inventoriés. Pour chacun d'entre eux, la localisation (commune, tronçon, Pk, Rive, Coordonnées Lambert) et les caractéristiques (type de rejet et impact visible sur le milieu) ont été notés et répertoriés sur une fiche. Un numéro a été attribué à chaque rejet (de l'aval vers l'amont), et un extrait de carte IGN et une photo ont également été insérés dans la fiche.

Au total 53 rejets ont été localisés dont 4 STEP, 14 rejets domestiques, 27 rejets uniquement d'eaux pluviales et 8 rejets mixtes (domestiques + eaux pluviales)

Cf. A.II.3: Fiches rejets



## **VOLET 2 : Peuplement piscicole et son habitat**

Le peuplement pisciaire constitue une expression synthétique résultante non parmi les plus sensibles, mais des plus évidentes de « l'état de santé d'un système » (VERNEAUX, 1981).

La connaissance de l'écologie des poissons est indispensable à l'aménagement des cours d'eau, à l'évaluation de l'impact sur une population piscicole (reflet général sur la qualité d'un écosystème aquatique) des modifications de l'habitat.

### **I. Structure habitationnelle**

#### **1. Principe**

L'habitat doit répondre aux exigences écologiques des poissons (au niveau des adultes), pour la reproduction, pour la nutrition et pendant les périodes de repos et de stabulation estivales.

Pour analyser la qualité de la structure habitationnelle dans le cadre de l'étude préalable de contrat rivière, la Fédération de Pêche a choisi d'utiliser une approche standard de la qualité physique à l'échelle globale du cours d'eau, qui a été mise au point par la délégation régionale n°5 du C.S.P, puis finalisée par le bureau d'étude TELEOS. Cette méthode, ayant une orientation piscicole marquée, doit permettre de démêler l'importance relative des pressions anthropiques et des limites naturelles du potentiel et ainsi de réaliser un diagnostic initial.

#### **2. Sectorisation et description standard par tronçons**

La sectorisation du cours d'eau est la même que celle réalisée dans la segmentation du profil de pente (Fig. I.6).

Chacun des tronçons est parcouru d'aval en amont avec un topofil. Les caractéristiques des tronçons sont appréhendées à partir de descripteurs et de métriques divers (faciès, vitesse, hauteur d'eau, état des berges et de la ripisylve, présence d'obstacles franchissables ou non, points de rejets,...). Les tronçons 1 et 10 ne sont pas évalués car ils sont inaccessibles.

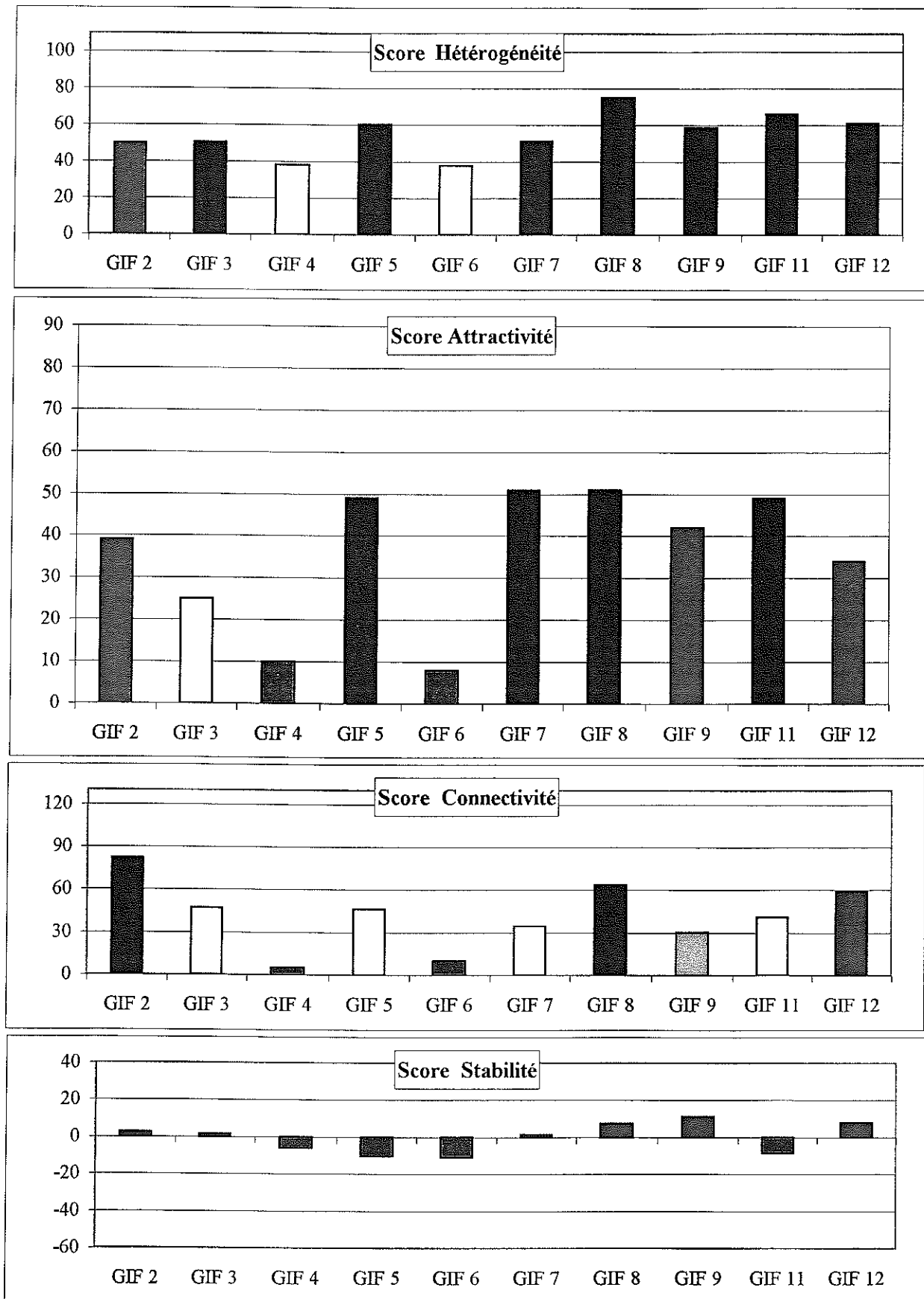
Cf. A. II.4 : Fiches de terrain de l'habitat piscicole de chaque tronçon.

#### **3. Chiffrage des 4 composantes pour chaque tronçon**

Les données récoltées sur le terrain sont intégrées dans le calcul de scores et de notes destinées à faciliter leur interprétation. Pour chaque tronçon les 4 composantes fondamentales de qualité physique sont appréciées à l'aide des 4 scores d'hétérogénéité, d'attractivité, de connectivité (longitudinale et latérale) et de stabilité géomorphologique. Ces composantes interfèrent entre elles mais ne sont pas redondantes.

- 1) **Le score d'hétérogénéité** sanctionne le degré de variété des formes, des substrats supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus le score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.

**Fig II.5 : Evaluation des 4 scores pour chaque tronçon**



- 2) **Le score d'attractivité** intègre la qualité des substrats (= intérêt global des supports pour les poissons), la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.
- 3) **Le score de connectivité** caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboîtées que constituent la ripisylve et le « lit moyen » ; il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou « sédentaires ».
- 4) **Le score de stabilité** des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision...

Cf. A.II.5 : Feuilles de calcul des 4 scores pour chaque tronçon.

Ces 4 scores sont rassemblés dans une formule qui permet de calculer la qualité physique de chaque tronçon. Cette qualité est divisée en 5 classes allant de A (la meilleure) à E (la plus mauvaise).

#### **4. Résultats**

Cf. fig. II.5 : Evaluation des 4 scores pour chaque tronçon.

Cf. Tab II.4 : Scores de la qualité physique du Giffre.

Tout d'abord, le score de stabilité montre que le Giffre est en phase d'équilibre sur tout son linéaire, excepté pour les tronçons 5 et 6, qui possèdent une largeur modale de lit moyen faible (inférieure à 15m) et donc un débit d'écoulement très important.

➤ **Tronçons de mauvaise qualité physique :**

On constate que les tronçons qui ont la plus mauvaise qualité physique (E et D) sont les 2 tronçons qui représentent les zones de gorges (6) ou de chutes (4). Cela s'explique par leur mauvaise attractivité, hétérogénéité et connectivité car se sont des zones contraintes dans l'espace, de forte pente, à fort débit et infranchissables pour les truites.

➤ **Tronçons de qualité intermédiaire :**

Les tronçons 3, 5, 7 et 11 de classe B sont ceux dans lesquels le Giffre est contraint entre 2 berges enrochées. Leur hétérogénéité et attractivité sont très bonnes mais ils sont déclassés par leur connectivité médiocre. En effet, les systèmes latéraux, souvent perchés et/ou busés, sont inaccessibles aux poissons.

De même, le tronçon 2 est de classe B mais pour des raisons différentes. Il s'agit en effet de la zone de tressage du Giffre la plus en amont. Ses nombreux bras courants lui confère la meilleure connectivité, mais ses valeurs d'hétérogénéité et d'attractivité sont plus faibles car les substrats, faciès et caches sont normalement peu diversifiés en début de réseaux à cause des assèchements temporaires localisés du lit, du climat froid...

Le tronçon 9 à l'aval du barrage de Taninges est de qualité C, moyenne, car il possède une attractivité faible qui n'est pas compensée par une connectivité médiocre, reflet de la faible proportion de systèmes latéraux connectifs résultant du faible débit restitué par le barrage de Taninges. Ce phénomène est accentué par le fait qu'aucun affluent ne se jette dans ce secteur.

De plus, cette faible attractivité se retrouve (hormis les zones de chutes ou de gorges) dans les tronçons 2, 3 et 12 qui possèdent très peu de caches. Cela s'explique par un manque de débit qui est naturel pour les tronçons 2 et 3 (qui se trouvent en zone amont), et qui est

**Tab II.4 : Scores de la qualité physique du Giffre**

Typ	Limite amont	Limite aval	Score Hétérogénéité /111		Score Attractivité /90		Score Connectivité /130		Score Stabilité -60 / 40		Coef sta 0,75 / 1,25	Qualité physique /30600	Classes
			C	I	C	I	C	I	C	I			
GIF 2	Fond de la Combe	Passerelle 1012	50	B	39	B	82	B	3	B	0,85	6188	B
GIF 3	Passerelle 1012	Barrage Giffrenant	51	A	25	C	47	C	2	B	1,25	4436	B
GIF 4	Barrage Giffrenant	Passerelle Gr	38	C	10	D	5	D	-6	D	0,85	204	D
GIF 5	Passerelle Gr	Confluence Giffre des Fonts	60	A	49	A	46	C	-11	B	1	5055	B
GIF 6	Confluence Giffre des Fonts	Gorges des Tines	38	C	8	D	10	D	-11	D	1	457	D
GIF 7	Gorges des Tines	Confluence Nant d'Ant	51	A	51	A	35	C	2	B	1,25	4403	B
GIF 8	Confluence Nant d'Ant	Barrage de Tanniges	75	A	51	A	64	B	8	B	1,25	10009	B
GIF 9	Barrage de Tanniges	Confluence Foron de Mieussy	59	A	42	D	30	D	11	C	0,75	2280	C
GIF 11	Confluence Risse	Collège Margnier	66	A	49	A	41	C	-9	D	1,25	5899	D
GIF 12	Collège Margnier	Confluence Arve	61	A	34	D	59	B	8	B	1,25	7014	B
			>50	A	> 45	A	> 65	A	>10	A		> 6500	A
			40 - 50	B	34 - 45	B	49 - 65	B	-10 / 10	B		3500 - 6500	B
			28 - 40	C	23 - 34	C	33 - 49	C	-25 / -10	C		1500 - 3500	C
			14 - 28	D	11 - 23	D	16 - 33	D	-60 / -25	D		400 - 1500	D
			< 14	E	< 11	E	< 16	E		E		< 400	E
			STABILITE		STABILITE		STABILITE		STABILITE				
			Si Hétérogène (>50)		Si Hétérogène (>50)		Si Hétérogène (>50)		Si Hétérogène (>50)				
			Si Homogène (<50)		Si Homogène (<50)		Si Homogène (<50)		Si Homogène (<50)				

d'origine anthropique pour le tronçon 12 (débit réservé des barrages de Taninges et du pont du Diable).

➤ Tronçons de très bonne qualité :

Les tronçons de très bonne qualité (A) sont les tronçons 8 et 12 qui correspondent aux zones de tressage du Giffre.

## **II. Diversité de l'habitat**

La diversité de l'habitat et la variation de cette diversité par tronçon ont été appréciées en comparant les paramètres faciès d'écoulement (radier, plat, mouille,...), hauteur d'eau et vitesse de courant.

Présentation et définitions des différents faciès d'écoulements :

**Chute** : zone hyperlotique présentant des vitesses d'écoulements supérieures à 100 cm/s et un dénivelé supérieur à 50 cm.

**Cascade** : idem que la chute mais avec un dénivelé inférieur à 50 cm.

**Chenal lotique** : zone lotique présentant des vitesses de courant comprises entre 20cm/s et 100 cm/s) et une profondeur d'eau supérieure à 60 cm.

**Radier** : idem que chenal lotique mais avec une profondeur d'eau inférieure à 60 cm.

**Fosse** : zone de transition présentant des vitesses mixtes, des turbulences avec une profondeur importante (fosse de dissipation).

**Méandre** : zone de transition présentant des turbulences, des vitesses et profondeurs mixtes avec coudes et contre-courant.

**Mouille** : zone lenticue présentant des vitesses de courant inférieures à 20 cm/s avec une profondeur supérieure à 40 cm.

**Plat** : idem mouille mais avec une profondeur inférieure à 40 cm.

La présence de systèmes latéraux (bras secondaires, bras morts,...) a également été noté lors des reconnaissances de terrain.

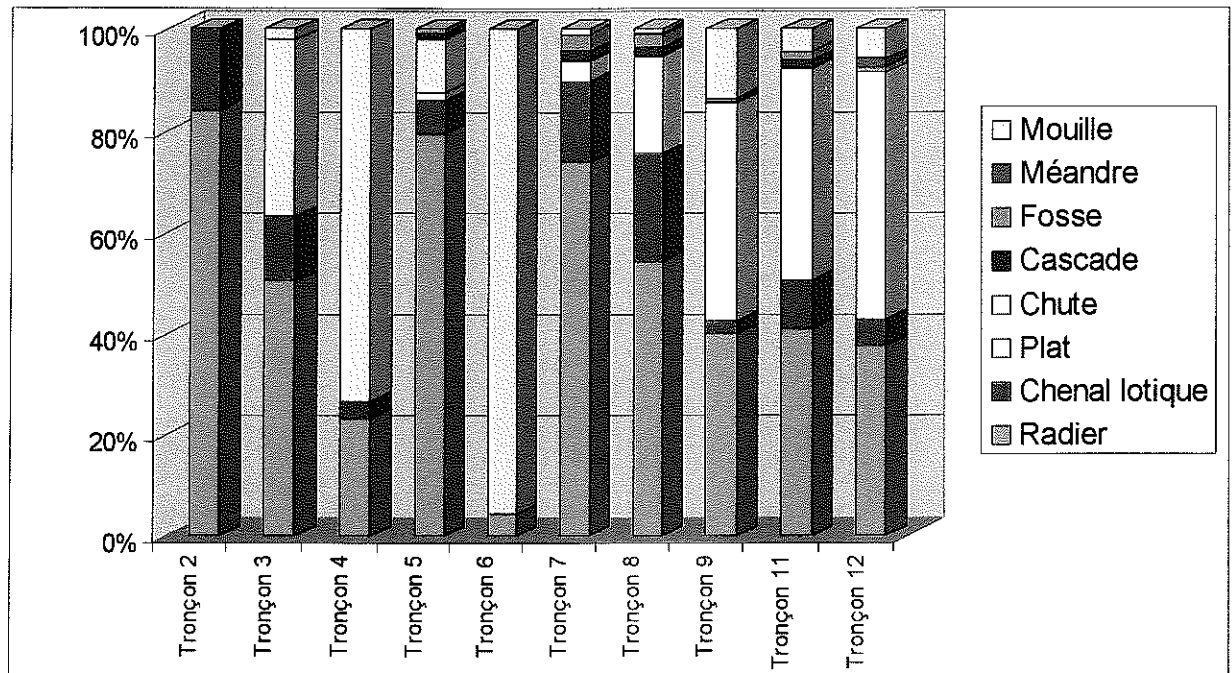
Les hauteurs d'eau et vitesses de courant sont réparties en 5 classes selon les limites suivantes :

Classe	Hauteur d'eau	Vitesse de courant
1	0-10 cm	0-10 cm/s
2	11-40 cm	11-40 cm/s
3	41-80 cm	41-80 cm/s
4	81-150 cm	81-150 cm/s
5	> 150 cm	> 150 cm/s



## 1. Diversité des faciès d'écoulement

Fig. II.6 : Présentation des différents faciès d'écoulement par tronçon.



Les tronçons sont très différents les uns des autres hormis peut-être les tronçons 9, 11 et 12. Le faciès radier est présent dans tous les tronçons ce qui est typique d'un cours d'eau de montagne. Les chutes sont présentes uniquement dans les faciès amont présentant une forte pente. Le tronçon 6 est un peu particulier puisqu'il s'agit des gorges de Tines caractérisées par un encaissement du lit important à même la roche, une profondeur d'eau importante et des vitesses réduites.

A partir du tronçon 9, le faciès plat devient dominant alors que les radiers et les chenaux lotiques sont moins nombreux. Le manque d'eau imposé par le débit réservé du barrage de taninges entraîne une augmentation des plats au détriment des chenaux lotiques et des radiers.

## 2. Diversité des vitesses de courant

La répartition des vitesses de courant est très différente d'un tronçon à l'autre. Les vitesses les plus largement rencontrées sont celles de la classe 0,41-0,8 m/s ce qui est normal pour un cours d'eau comme le Giffre.

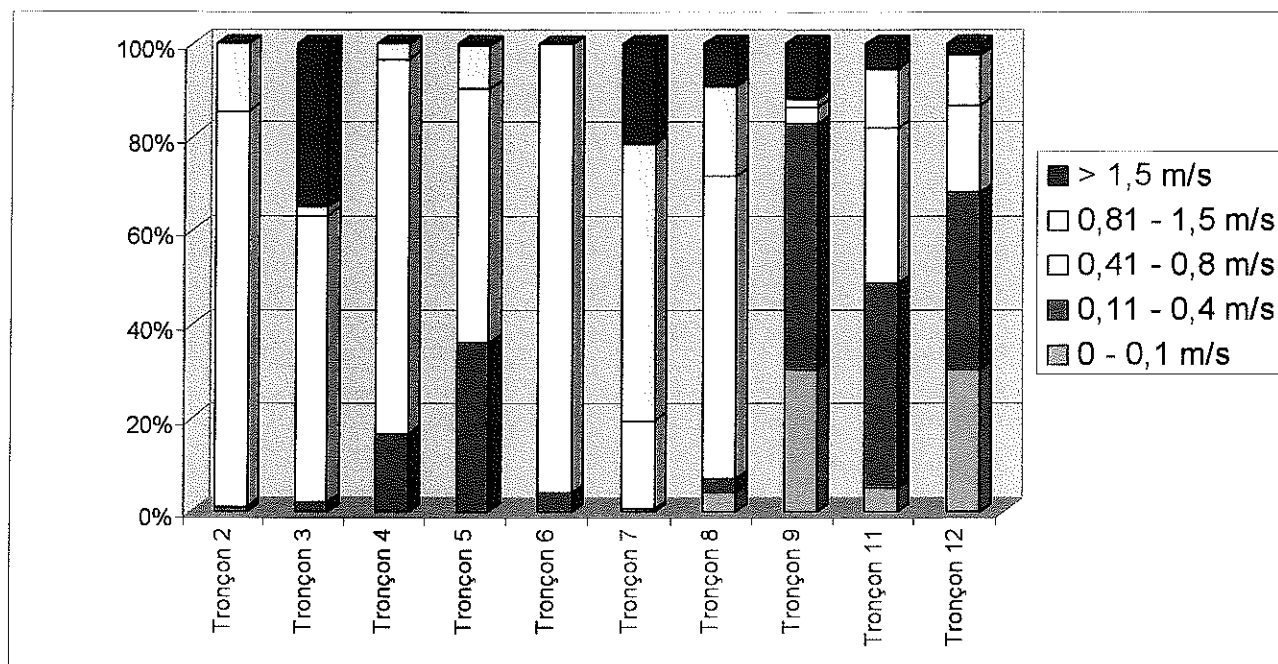
Le tronçon 7 présente des vitesses relativement élevées en raison d'un endiguement important qui réduit fortement la largeur du lit.

A partir du tronçon 9, les vitesses d'écoulements sont brutalement plus faibles en raison du débit réservé.

On retrouve une situation un peu plus normale sans toute fois être satisfaisante à partir du tronçon 11 grâce aux apports d'eaux des affluents (Foron de Mieussy, Risse).



Fig. II.7 : Présentation des différentes classes de vitesses de courant par tronçon



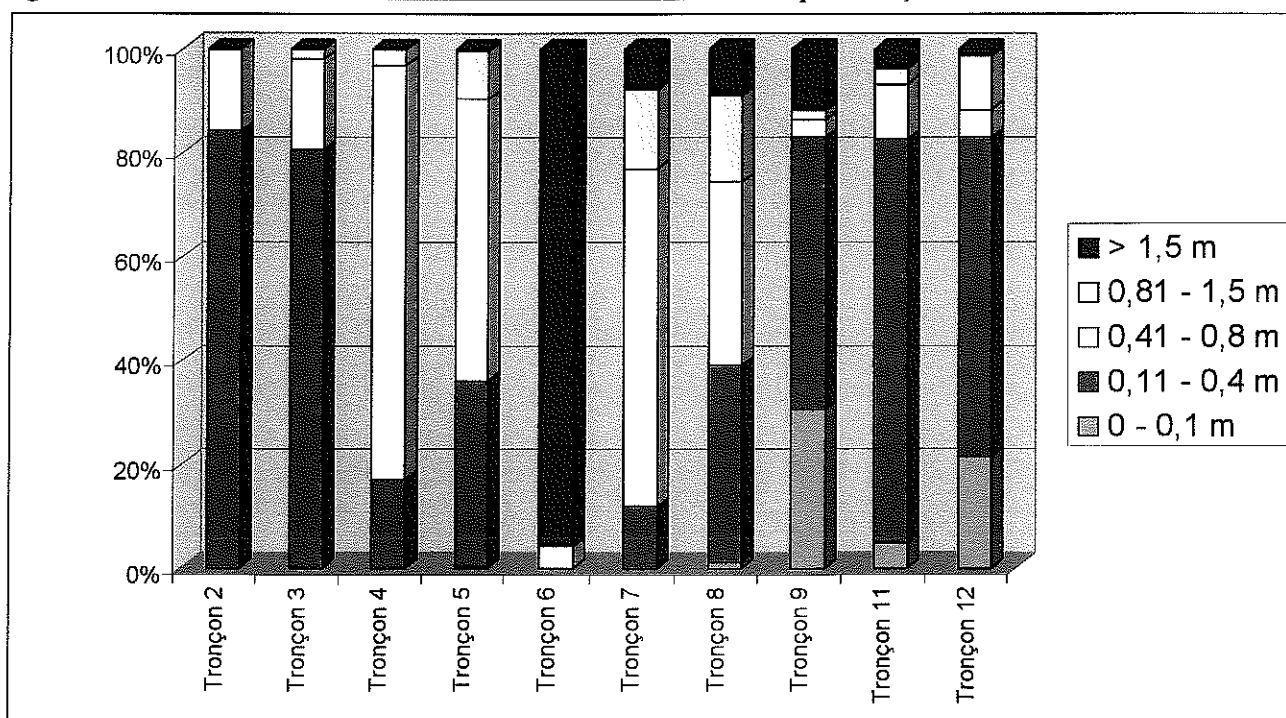
### 3. Diversité des hauteurs d'eau

Les faibles et moyennes hauteurs d'eau observées en zone amont sont dues à la pente importante et à la faible quantité d'eau présente à l'étiage.

Le cas particulier du tronçon 6 se retrouve de nouveau avec un pourcentage important de zone profonde.

Encore une fois à partir du tronçon 9 il y a une modification des hauteurs d'eau dans le sens d'une diminution de celles-ci avec pour les tronçons 9, 11 et 12, 80% de la surface en eau qui est inférieure à 40 cm de profondeur

Fig. II.8 : Présentation des différentes classes de hauteur d'eau par tronçon





#### 4. Inventaires des obstacles à la circulation

15 obstacles ont été recensés sur l'ensemble du linéaire dont 5 sont totalement infranchissables.

Comme pour les rejets, chaque obstacle fait l'objet d'une fiche dans laquelle sont précisées sa localisation et ses caractéristiques.

Cf. A.II.6 : Fiches obstacles

### III. Echantillonnage pisciaire

#### 1. Capture par pêches électriques

Il existe sur certains segments homogènes du Giffre plusieurs stations de pêches électriques du CSP :

- 8<sup>ème</sup> segment : au niveau du pont de Samoëns, la station RHP a été pêchée en 1994, 1995, 1996, 1997 et 1999.
- 11 et 12<sup>ème</sup> segment : 3 stations aux alentours de Marignier : les Arcoches et le grand virage (1989) et entre les 2 ponts (2000).

#### 2. Principe méthodologique

Nous utilisons les niveaux typologiques calculés pour chaque stations d'études à partir des caractéristiques mésologiques. Le principe est de confronter les données observées par pêches électriques d'inventaire aux données théoriques obtenues à partir des niveaux typologiques. En effet, à chaque niveau typologique correspond, en l'absence de perturbations d'origine anthropique, un peuplement optimal composé d'un nombre prédéfini d'espèces en abondance déterminée. La confrontation entre peuplement observé et peuplement théorique permet de déceler l'importance des perturbations.

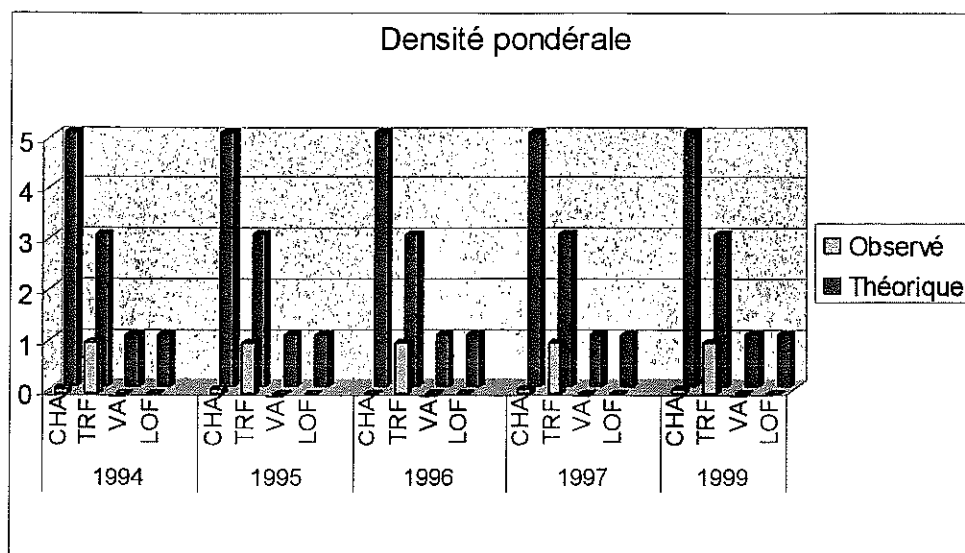
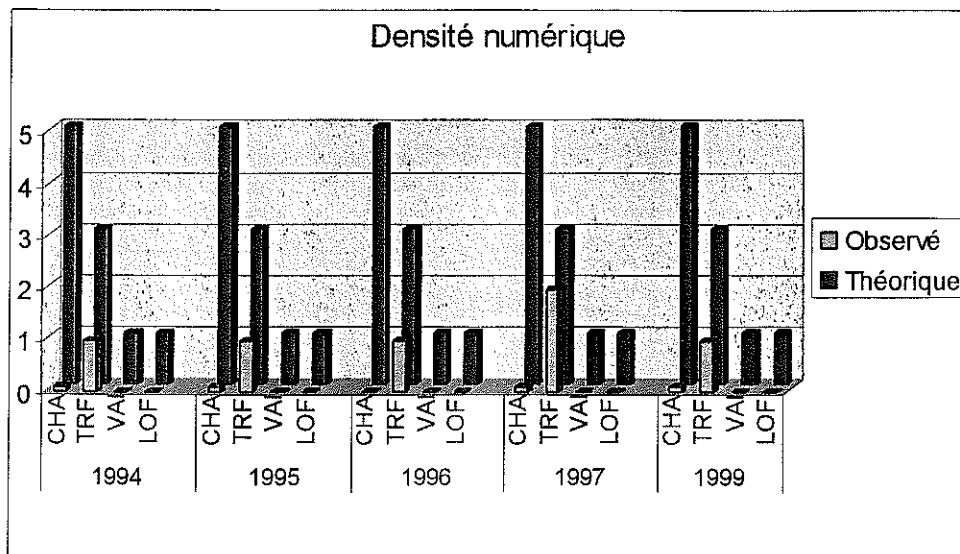
Rappel des niveaux typologiques :

Station	Altitude (m)	Do (km)	T°m (°C)	D (mg/l)	Sm (m <sup>2</sup> )	P (‰)	l (m)	NTT	Type écologique
Samoëns	694	17	9,5	90	7,2	5,4	18	2,4	<b>B 2+</b>
Marignier	575	35	16	115	4,7	7,3	16	4,1	<b>B 4</b>



### 3. Analyse du peuplement piscicole

#### Confrontation entre peuplement observé et peuplement théorique à Samoëns



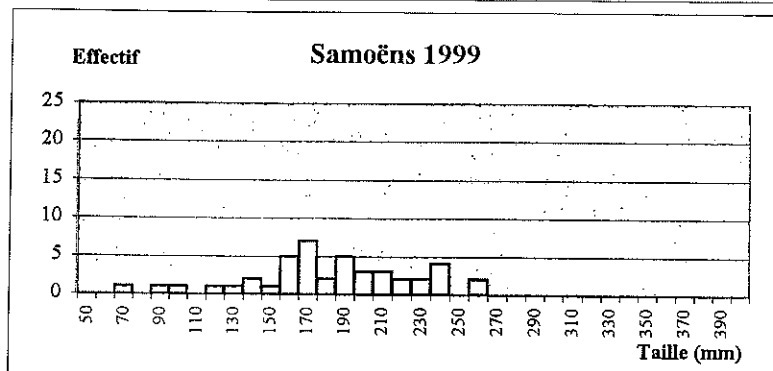
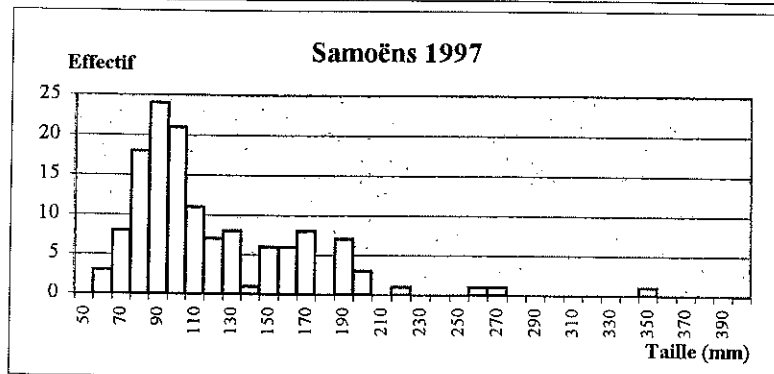
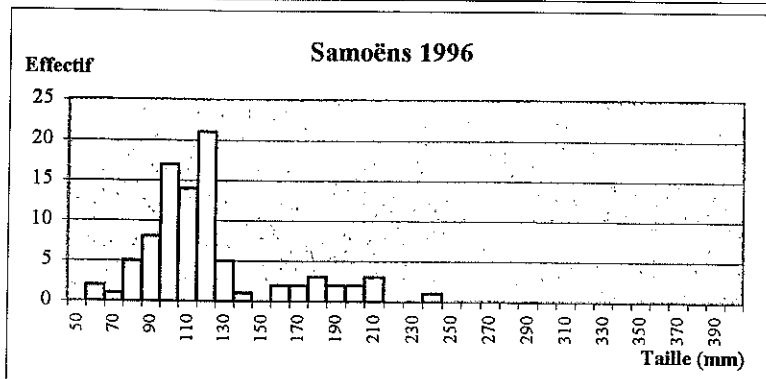
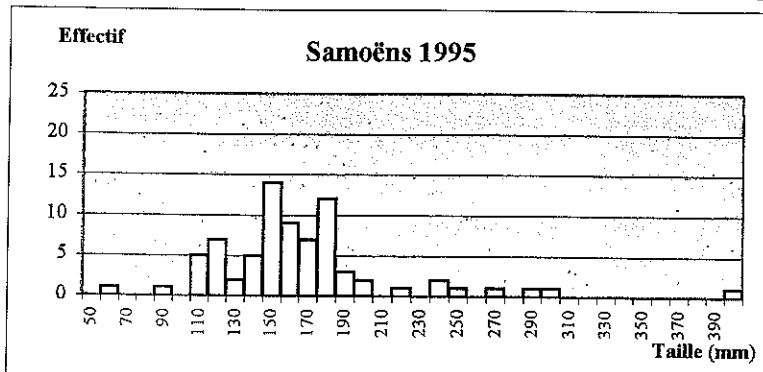
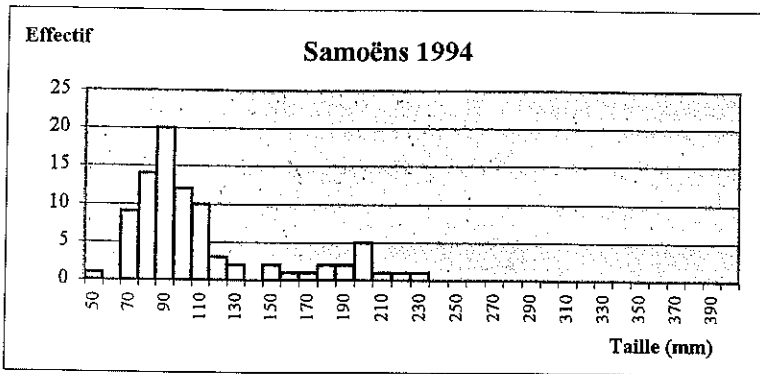
La situation observé n'est absolument pas conforme avec la situation théorique calculée d'après le niveau typologique.

D'une part, la truite montre un déficit important par rapport au référentiel. La différence en densité numérique est de 2 classes d'abondance pour toutes les années sauf pour 1997 où la situation est biaisée par un nombre important de juvéniles qui ne se retrouve pas au niveau de la densité pondérale.

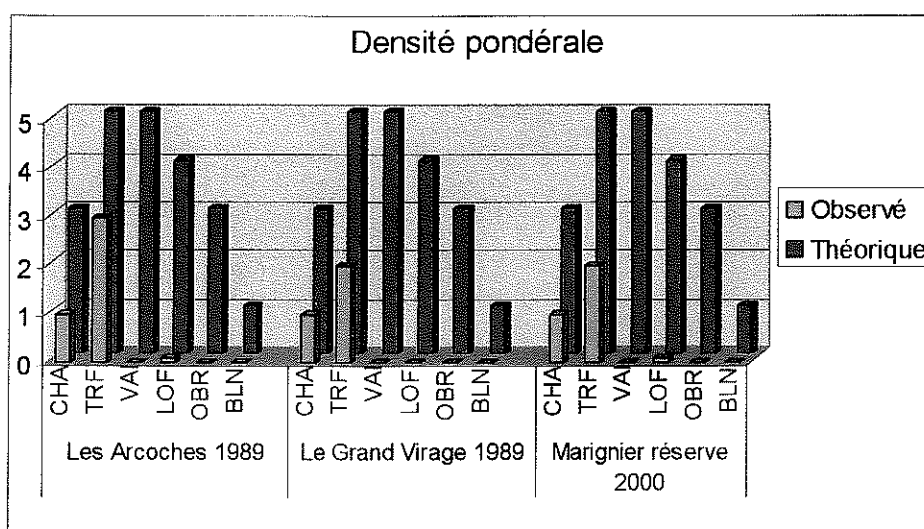
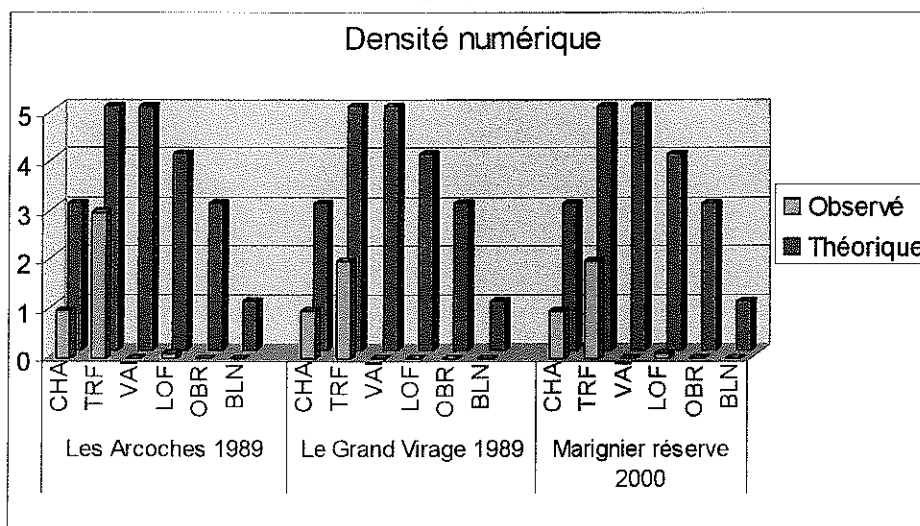
D'autre part, les espèces d'accompagnement de la truite fario (chabot, loche franche, vairon) sont absentes toutes les années sauf le chabot pour lequel on note juste une présence.

Les résultats indiquent dans l'ensemble une dégradation de la qualité du milieu qui devient préjudiciable à la faune piscicole.

**Fig. II.9 : Populations de truites à Samoëns**



## Confrontation entre peuplement observé et peuplement théorique autour de Marignier



La situation observée est également bien en dessous de la situation théorique. La truite et le chabot sont en déficit et certaines espèces d'accompagnement sont totalement absentes. La situation bien que déjà critique en 1989 était tout de même meilleure et s'approchait du référentiel, ce qui montre que cette valeur théorique n'est pas utopique et a certainement été atteinte par le passé.

La situation de l'Ombre commun est encore plus préoccupante puisqu'il n'est même pas présent alors que le niveau typologique montre que cette zone du Giffre fait partie de son aire de répartition naturelle.

#### 4. Etude de la structure de la population de truites à Samoëns

L'évolution de la structure de la population de truites est observée sur la station 3 (RHP du CSP) qui est la seule à posséder un suivi dans le temps.

Cf. fig. II.9 : Structure de la population de truites à Samoëns.

De manière générale, la répartition des classes d'âge n'est pas harmonieuse et varie beaucoup d'une année à l'autre pour finalement être médiocre en 1999 avec au plus 5 individus par classe de taille.



Il n'y a aucune relation interannuelle. Les effectifs de juvéniles nombreux présents en 1994, 1996 et 1997 semblent être issus de l'alevinage mais ces poissons ne sont plus présents dans les classes de taille supérieures. Tous les résultats montrent une très faible quantité d'individus adultes.

La population de truites semble donc mal structurée au niveau de Samoëns.

Il faudrait, pour les études à venir, réaliser les inventaires piscicoles sur des stations représentatives de leur tronçon et décrites préalablement au niveau physique, à l'échelle de la station, par la méthode des pôles d'attraction de la Délégation régionale n°5 du C.S.P par exemple.

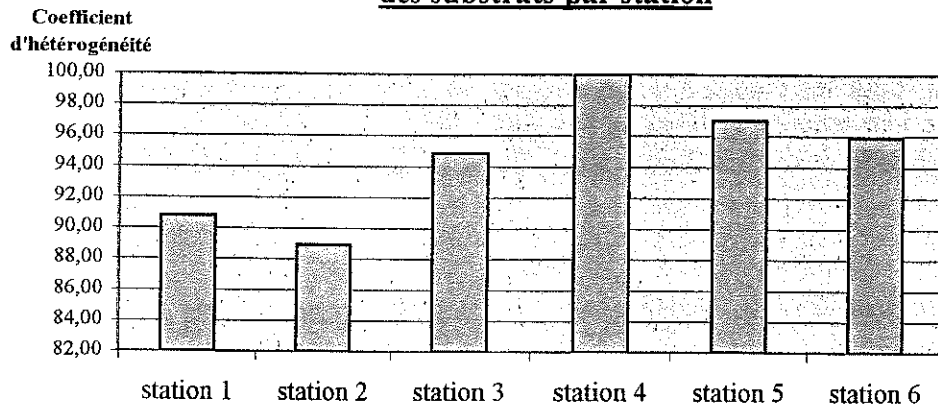
D'une manière générale, l'analyse des peuplements pisciaires met en évidence une réelle dégradation du milieu sans pouvoir préciser les facteurs responsables. L'état globale du point de vue piscicole est assez alarmant et trahit le résultat de l'ensemble des contraintes exercées sur le milieu : pollution organique et toxique, instabilité des fonds, réduction des débits,...

#### **IV. Perspectives dans le cadre du contrat de rivière**

Il est nécessaire de prévoir dans le contrat de rivière lors de la phase d'études préalables, une étude plus approfondie des peuplements pisciaires sur l'ensemble du bassin du Giffre afin de dresser un état des lieux fiables. Cette démarche permettrait de connaître précisément sur l'ensemble du linéaire l'état des populations et pourrait constituer un état zéro avant contrat. Ainsi à l'issue du contrat, lors des études bilan, une deuxième campagne similaire permettrait de dresser un état du peuplement après contrat. Une telle opération qui utilise les poissons comme indicateur de la qualité du milieu serait complémentaire des autres états initiaux et finaux réalisés plus classiquement afin d'évaluer l'efficacité des actions engagées.

Cette étude doit intégrer des stations de pêches électriques d'inventaire sur l'ensemble des tronçons accessibles couplées à une description précise des habitats à l'échelle stationnelle (technique des pôles d'attraction). Une dizaine de stations de pêche réparties sur l'ensemble du linéaire semblent nécessaires pour pouvoir dresser un état de la population piscicole.

**Fig II.10 : Diversité relative de l'hétérogénéité  
des substrats par station**



## VOLET 3 : Le macrobenthos et son habitat

Dans ses rapports avec la nature, l'Homme est intéressé par ce qui le concerne directement : en général, dans le domaine des eaux douces, les poissons et la pollution. De ce fait, les macroinvertébrés sont mal connus ou ignorés. Cependant ils constituent un groupe essentiel notamment au niveau des 3 points suivants : la transformation de la matière organique, la nourriture et la pollution (TACHET *et al.*, 2000).

La qualité globale d'un système aquatique, dans une région biogéographique donnée, dépend de la qualité de l'eau et de la structure de l'habitat. Il est important de distinguer l'habitat de la biocénose.

### I. Calcul de l'hétérogénéité habitationnelle

#### 1. Principe

Pour caractériser l'hétérogénéité habitationnelle de chaque station, un indice de diversité « quantitative » a été calculé pour un descripteur. Cet indice dérive de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, repris par FRONTIER (1991) et définit par :

$$\text{Div} = - \sum_{i=1}^n S_i \cdot \log S_i$$

avec n (variété) = nombre d'éléments répertoriés pour chaque descripteur

$S_i$  = surface relative du  $i$  ème élément ( évalué à partir du pourcentage de recouvrement)

Cet indice peut être considéré comme un indice morphodynamique car il ne tient pas compte de la variété taxinomique apportée par les éléments constitutifs des descripteurs. Il est exprimé négativement. Plus sa valeur algébrique est grande et plus ses éléments constitutifs sont nombreux ou répartis dans l'espace. La diversité maximale théorique est de -110.

Les stations sont classées les unes par rapport aux autres en calculant la diversité relative ( note /100) des composantes habitationnelles prises séparément.

$$\text{Diversité relative} = \frac{\text{Max} [\text{Div } j]}{\text{Div } k} \cdot 100$$

Le numérateur signifie que la station  $j$  a la meilleure diversité quantitative parmi les 6 stations.

#### 2. Calcul

Cf. Fig.II.10 : Diversité relative de l'hétérogénéité des substrats par station

La diversité n'a été calculée que pour le descripteur substrat à partir des pourcentages de recouvrement évalués sur les stations lors des campagnes de prélèvements des macroinvertébrés. L'indice des autres descripteurs (vitesse et hauteur) n'est pas calculé car pas entièrement évalués sur le terrain.



L'hétérogénéité maximale est réalisée pour la station 4 avec une valeur de -79,70. D'après la fig. II.10, en comparant les stations entre elles on s'aperçoit que les stations les plus diversifiées au niveau du substrat sont la 5 et la 6, à l'aval du barrage de Taninges, car le débit réservé permet un meilleur pourcentage de recouvrement de certains substrats (fines, branchages) avec, entre autre, l'installation de la végétation sur les atterrissements. La station 2 est la plus homogène car elle se situe dans une zone rectifiée de moins de 15m de large où le courant est très fort. De même, les stations 1 et 3 sont dans des zones en amont du barrage où le Giffre possède un bon débit, qui n'autorise que des substrats pétricoles de gros diamètres.

## **II. I.B.G.N**

### **1. Principe**

L'Indice Biologique Global Normalisé constitue une information synthétique exprimant l'aptitude d'un site d'eau courante au développement des invertébrés benthiques toutes causes confondues. Il permet un classement objectif des qualités biogènes de sites appartenant à des systèmes différents, naturels, modifiés, artificiels ou diversement dégradés. En effet, dans une région biogéographique donnée, des milieux analogues (à complexes écologiques équivalents) déterminent l'installation de peuplements semblables (statistiquement peu différents) (VERNEAUX *et coll.*, 1982).

### **2. Méthode**

Le macrobenthos est échantillonné au cours d'une campagne estivale, si possible en période d'étiage. Cette campagne ne pourra par conséquent prendre en compte les espèces à éclosion précoce (en mai) et donne le risque de parfois sous-estimer la population polluosensible.

L'échantillonnage de la faune benthique est réalisé selon le protocole I.B.G.N (NF T 90-350 Guide Technique). Il est constitué de 8 prélèvements de 1/20<sup>ème</sup> m<sup>2</sup>, réalisés à l'aide d'un filet surber, effectués séparément sur 8 couples substrat/vitesse distincts. Ces prélèvements sont réalisés dans l'ordre de succession figurant sur la grille d'échantillonnage et pour le couple substrat/vitesse le plus représenté. Ils sont conditionnés séparément dans des bocaux en plastique au formol 5%.

Cf. A.II.7 : Grilles de prélèvements de macroinvertébrés des 6 stations.

Pour chaque I.B.G.N, la robustesse, c'est-à-dire la pertinence de la note, est évaluée en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique et en déterminant l'I.B.G.N avec le groupe indicateur suivant. En effet, certaines familles polluosensibles présentent parfois un genre ou une espèce plus résistante que les autres aux perturbations.

La capacité biogène, c'est à dire la capacité du milieu à héberger de la vie, notée « Iv », de chaque station est aussi évaluée selon la méthode de calcul du Cb<sub>2</sub> qui utilise de nombre total de taxons.

### **3. Résultats et comparaison avec les données antérieures disponibles**

Cf. A.II.8 : Données I.B.G.N antérieures et actuelles par station.

Cf. Tab. II.5 : Résultats des I.B.G.N.

**Tab II.5 : Résultats des IBGN**

Station	Date	Groupe indicateur	Variété familiale (générique)	IBGN (/20)	Robustesse	Capacité habitationnelle du Cb, "Iv" (/10)
1	juin-01	9 : Perlodidae	14 (24)	13	12	3,08
2	août-01	9 : Perlodidae	11(14)	12	12	2,42
3	oct-95	9 : Perlidae	12	12	10	2,64
	août-01	9 : Perlodidae	20(28)	14	13	4,4
4	août-98	9 : Perlodidae	27	16	16	5,94
	août-00	9 : Perlidae	20	14	12	4,4
	juil-01	7 : Leuctridae	22(31)	13	12	4,84
5	juil-01	8 : Capniidae	22(30)	14	13	4,84
6	oct-88	9 : Perlidae	15	13	11	3,3
	juin-91	7 : Leuctridae	15	11	10	3,3
	juil-01	7 : Leuctridae	18(25)	12	11	3,96

Tout d'abord, il est bon de noter que pour ce type de cours d'eau, les valeurs de capacité habitationnelle des 6 stations sont faibles (<6/10) de part une mosaïque d'habitat peu diversifiée.

- **Station 1 : passerelle 1012 de la réserve du Fer à Cheval**

La note I.B.G.N de 14/20 est plutôt faible compte tenu des faibles perturbations exercées sur la station. Elle s'explique par une variété taxinomique médiocre qui est due à un potentiel habitationnel inférieur à la moyenne. En effet, 90% de la station est couvert par un substrat composée de pierres et blocs, et de granulats grossiers. La vitesse du courant est d'autre part très élevée à cause de la fonte des neiges encore active. Enfin la robustesse qui perd 2 points par rapport à l'I.B.G.N révèle la fragilité d'équilibre de la population polluosensible, dont seules les Perlodidae en sont représentatives.

- **Station 2 : pont des Curtets**

La note I.B.G.N de 12/20 est faible, malgré un groupe indicateur de 9, de part la très faible variété taxinomique (11), qui est due à une capacité habitationnelle très faible (la plus faible de toutes les stations). En effet, cette station se situe dans une partie du Giffre qui est énormément contrainte physiquement car elle est totalement endiguée avec une largeur de 15 à 17 m. Le débit du Giffre n'autorise pas une grande variété habitationnelle. De plus, 50% de l'effectif total est constitué de Nemouridae qui se situent dans les Alpes dans leur zone biogéographique élective. Cependant, la note est pertinente car la robustesse garde la valeur de 12/20.

- **Station 3 : Pont des Thézières comprenant la station R.H.P du C.S.P**

La note I.B.G.N de 14/20 est meilleure que celle de 1995. La différence est due à une plus forte variété taxinomique (8 taxons en plus), et donc à une meilleure capacité habitationnelle. Cet écart est soit la conséquence d'une amélioration du milieu ou plus probablement à une différence des lieux d'échantillonnage. En effet, si les I.B.G.N du C.S.P ont été réalisés strictement sur la station de pêche (radier et fosse), et non sur une longueur égale à 10 fois la largeur du lit d'étiage, le nombre de substrats échantillonnés est beaucoup plus faible, et la capacité habitationnelle sous-évaluée.

Enfin, 62% de l'effectif total est encore constitué de Nemouridae. La robustesse de 13/20 montre que la seule population polluosensible est celle des Perlodidae.

- **Station 4 : Luche (station RNB DIREN)**

Les notes I.B.G.N ont chuté depuis 1998 de 16/20 à 13/20. Cette chute est principalement due à une altération de la qualité de l'eau car le groupe indicateur passe de 9 à 7. Cette diminution était prévisible en observant la robustesse qui en 1998, gardait la valeur I.B.G.N et qui à partir de 2000 a pris la valeur de 12/20. En effet, en 2000 la note de 14/20 était due à la présence de seulement 3 Perlidae, qui sont absentes en 2001. Cette altération de la qualité de l'eau est certainement due à l'effluent de la station d'épuration de Morillon, d'autant plus que près de 40% de l'effectif total est constitué de chironomes. En effet, la prolifération de ces derniers est le signe d'un fort apport en matière organique.

- **Station 5 : Boche en bas**

La note I.B.G.N de 14/20 est meilleure que celle de la station 4 car le groupe indicateur est de 8 (la capacité habitationnelle est restée la même). La qualité de l'eau s'est donc améliorée depuis l'amont, certainement grâce au phénomène d'autoépuration. La note reste pertinente avec une robustesse de 13/20. Cependant, les chironomes représentent encore 40% de l'effectif total. Cela est certainement dû au fait que la station se trouve en débit réservé et que les matières en suspension ont tendance à sédimenter.



- Station 6 : **Grand virage**

La note I.B.G.N redescend à 12/20, à cause d'un groupe indicateur de 7 qui est la conséquence d'une nouvelle altération de la qualité de l'eau. Les chironomes représentent encore 33% de l'effectif total. Cette altération peut être due aux rejets des eaux usées du secteur du plan Séraphin ou à la mauvaise qualité du Risse qui n'est pas capable de recevoir les différents rejets qui lui sont soumis.

### **III. Etude des biocénoses benthiques**

#### **1. Principe**

Il est utile de déterminer, dans une étude écologique sur un système d'eau courante, à quel type de niveau de continuum fluvial ce système appartient. La détermination à la famille ne donnant pas ce type d'information, il est nécessaire de réaliser une étude générique. Cette étude est effectuée ici pour les Plécoptères, les Ephéméroptères et les Trichoptères. Elle permet de mettre en évidence les facteurs influençant la répartition de la faune. En effet, l'I.B.G.N ne donne pas une image assez complète de la structuration des peuplements. La détermination à la famille ne permet pas de faire ressortir le long des ruisseaux les atteintes à long terme des pollutions diffuses, sanctionnant une dégradation irréversible. De plus, l'effort d'échantillonnage est doublé afin d'avoir une image plus complète des populations en place, pour avoir une approche quantitative (différent du critère présence/absence) et pour augmenter la sensibilité de l'analyse.

#### **2. Méthode**

Les prélèvements sont réalisés selon le protocole I.B.G.N. Compte tenu de l'homogénéité du substrat des stations, et donc du faible nombre de couples substrats/vitesse, le nombre de prélèvements est au plus doublé par rapport à ceux effectués lors des I.B.G.N. (quadruplé pour le substrat dominant), de façon à obtenir 16 échantillons au maximum et pour couvrir tous les couples présents sur la station. Pour comparer les stations entre elles, le nombre d'individus est ramené au m<sup>2</sup>.

L'analyse générique s'effectue à l'aide d'une loupe une binoculaire et d'un microscope, la détermination des genres avec la clef de H.TACHET (2000).

#### **3. Résultats et interprétations**

Cf. A.II.9 : Liste faunistique I.B.G.N.

D'après l'A.II.10, l'analyse générique apporte globalement un genre par famille, au mieux mais très rarement 3 genres.

Le doublement des substrats apporte peu de taxons (au mieux 6 pour la station 4) et de genre (au mieux 2 pour la station 6). Si les doublons, ayant une meilleure diversité que le couple choisi pour l'I.B.G.N, sont pris en compte pour le calcul de l'I.B.G.N, la note augmenterait d'un point pour les stations 1, 4, 5 et 6. Cette différence est faible et prouve l'efficacité du protocole de prélèvement. Par contre, les doublons modifient la proportion des espèces qui prolifèrent dans les stations 4 et 6. Ainsi, la station 4 a 25% de Leuctridae et 25% de chironomes et la station 6 a 32% de gammares. Mais ces familles se nourrissent aussi de débris divers et leur prolifération est signe de pollution organique (excepté pour les Leuctridae qui sont dans leur zone biogéographique élective).

**Tab II.6 : Potentiel nutritif par station**

	station 1	station 2	station 3	station 4	station 5	station 6
nombre total (au m <sup>2</sup> )	225	398,57	1060	1240	1788	2041,33
forme à image	148,75	318,57	885,71	679,99	786,67	809,33
rapport (%)	66,11	79,93	83,56	54,84	44,00	39,65
gammarés	0	0	0	77,33	37,33	668
rapport (%)	0	0	0	6,24	2,09	32,72

#### 4. Potentiel nutritif

En climat tempéré, si l'on excepte le cas particulier du Hotu, la part la plus importante de la nourriture des poissons est fournie par les macroinvertébrés (larves et adultes). L'étude de la variété taxonomique ne suffit pas car certains poissons comme la truite et l'ombre ont besoin par période (de mai à septembre) de se nourrir d'imagos (Ephémères, Plécoptères) par activité de gobage. L'abondance des macroinvertébrés dans ce cas est prise en compte ainsi que la proportion de formes à imago d'une part et la proportion de gammares (petits crustacés dont les truites sont friandes) d'autre part, par rapport au nombre total d'individus. En effet, la qualité de la truite varie selon son alimentation.

Cf. Tab. II.6 : Potentiel nutritif par station.

D'après le Tab II.7, on constate que toutes les stations possèdent au moins 40% d'individus à forme imaginale. Pour les 3 stations en amont, ils représentent plus des 2/3 de l'effectif total. Les 3 dernières stations en possèdent moins de 50% mais ont aussi des gammares. Cet effectif en gammares augmente d'amont en aval, inversement à l'effectif des formes à imagos, ce qui laisse penser à une compétition pour la recherche de nourriture entre ces 2 formes (ils ont en effet tous la même préférence alimentaire). Enfin, l'apparition de gammares à la station 3 est certainement due à une modification de la qualité du milieu. En effet, son habitat préférentiel ne change pas, mais la quantité de nourriture augmente par les apports de différents effluents, dont celui de la station d'épuration de Morillon.

#### 5. Relation abondance/variété

Son intérêt est de permettre la comparaison globale de peuplement appartenant à des sites différents. Pour une même rivière, elle peut permettre de distinguer les effets sur plusieurs stations de différents types de perturbations et de juger de leur impact sur les biocénoses aquatiques.

Cf. fig. II.11 : Relation abondance/variété générique sur les 3 ordres étudiés.

Cf. fig. II.12 : Relation abondance – Variété (IBGN).

En comparant les 2 diagrammes on s'aperçoit que celui réalisé à partir des 3 ordres étudiés au genre ne permet pas aux stations 3, 4 et 6 de se détacher les unes des autres. Ce phénomène est la conséquence du faible nombre de genres par taxon (il y a bien souvent 1 genre, au grand maximum 3 genres par famille). Il vaut donc mieux pour l'interprétation, utiliser la fig. II.8, basée sur un effectif plus important et plus diversifié.

##### 5.1. Regroupement

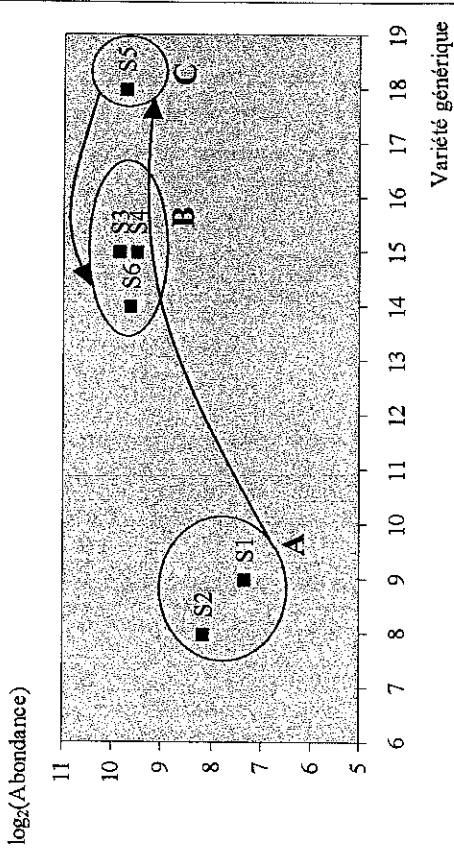
D'après la fig. II.8, 3 groupements de stations peuvent être réalisés sur le Giffre :

- **groupe A** : S1 et S2
- **groupe B** : S3 et S6
- **groupe C** : S4 et S5

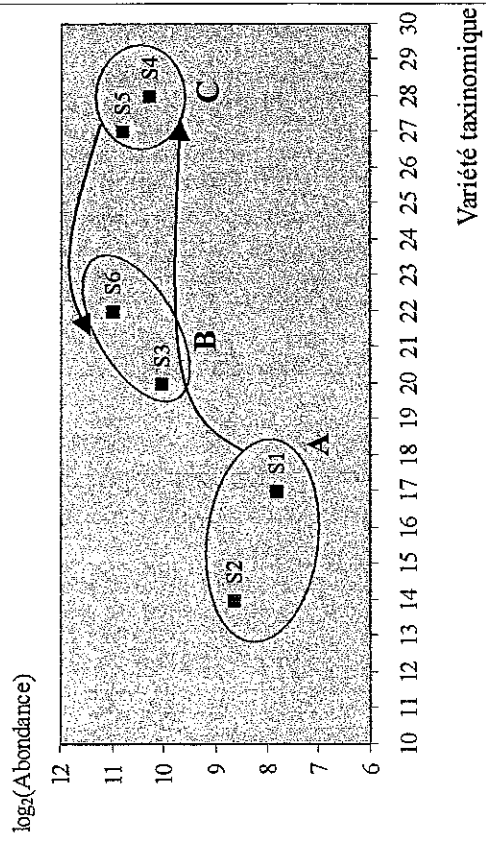
Le groupe A correspond à de faibles variétés et à de faibles abondances résultant de la position des stations en amont du cours d'eau, c'est à dire correspondant à un état oligotrophe. En effet, il est bon de rappeler que ces stations sont de niveau typologique théorique B<sub>1,5</sub>. Cependant, la station 2, qui possède une plus faible variété taxinomique que la station 1, révèle une perturbation d'ordre physique. En effet, elle se situe dans un tronçon totalement

**Fig. II. 11 : Relation abondance/variété générique sur les**

**3 ordres étudiés**



**Fig II.12 : Relation Abondance - Variété (IBGN)**



canalisé, où le débit d'écoulement est fort et qui n'autorise pas une mosaïque d'habitats très diversifiée.

Le groupe B correspond à des variétés moyennes (pour ce type de cours d'eau), ce qui correspond à un état intermédiaire, mais avec une légère prolifération de certains taxons pour la station 6. Ce déséquilibre est certainement dû à l'ensemble des rejets d'eaux usées autour du plan Séraphin.

Le groupe C représenté par les stations 4 et 5 tend vers l'optimum sur la partie étudiée, c'est-à-dire vers un état eutrophe vrai. Ce sont des stations à forte capacité biogène et avec un habitat diversifié (pour ce torrent).

## 5.2. Successions

En suivant la succession des stations sur la fig. II.8, on constate une augmentation progressive des abondances et variétés de la station 1 à la station 4 (hormis la station 2, qui est la seule à se situer dans une zone rectifiée). Puis, pour les stations 5 et 6, l'abondance augmente légèrement alors que la variété taxinomique diminue, avec une prolifération de certains taxons. Ce phénomène est probablement dû à l'effet du barrage de Taninges qui impose un écoulement en débit réservé sur les stations à l'aval.

## **6. Analyse statistique et discussion**

Le principe d'analogie biocénose/habitat de la synusie permet de réaliser des Analyses en Composantes Principales (A.C.P).

L'A.C.P est une méthode mathématique descriptive d'ordination qui met en évidence une organisation logique des rapports entre descripteurs (taxons) et entre les objets (stations). Elle permet de visualiser la position des stations les unes par rapport aux autres et regrouper les taxons. Tous les éléments sont rapprochés dans l'espace tridimensionnel en fonction de leur degré d'affinité, le nuage de points est projeté sur un plan selon les axes dominants.

Le logiciel utilisé pour le traitement des données brutes est STATISTICA. Le système de 50 variables a été réduit à 2 axes principaux qui expliquent 62,2% de la variation du plan. L'axe F1 apporte 34,6% de la variation et l'axe F2 en apporte 27,6%.

### 6.1. Analyse générique

Cf. fig. II.13 : Projection des stations dans le plan des deux premiers axes.

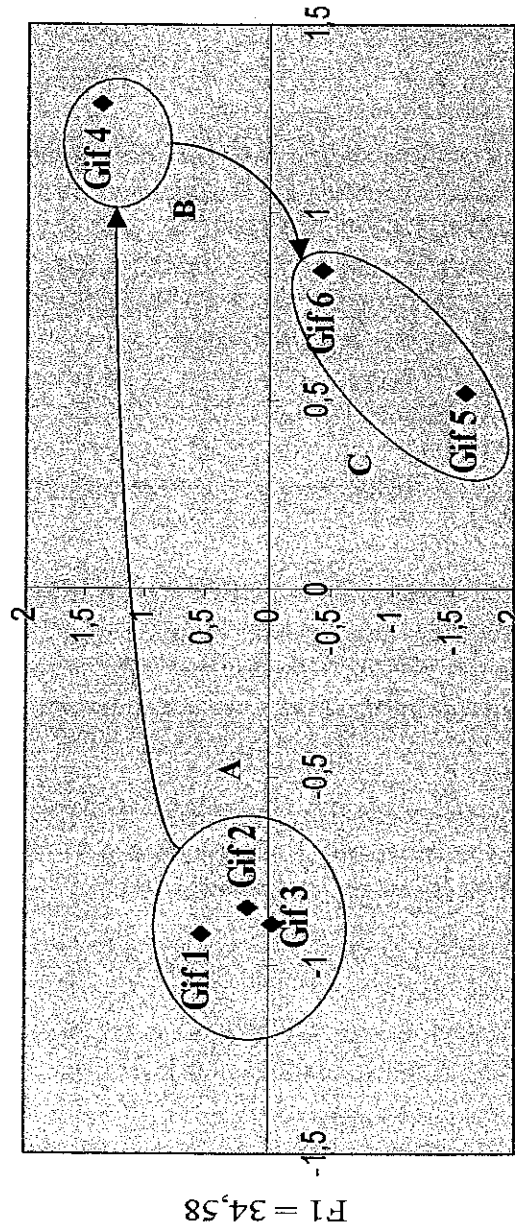
Les données complémentaires de l'A.C.P, telles que les poids factoriels, sont en A.II.9.

D'après la fig. II.9, on constate que les stations se répartissent dans le plan factoriel en 3 groupes distincts :

- **groupe A** : G1, G2 et G3
- **groupe B** : G4
- **groupe C** : G5 et G6

Le groupe A, constitué des 3 stations amont se situe sur l'axe F1 sur lequel les Plécoptères (*Dictyogenus* et *Taenopterygidae*) ont le plus fort poids factoriel (90%). Les groupes B et C sont à l'opposé du groupe A et sont sur l'axe F2 où *Eccdyonorus* (Ephéméroptère) a un poids factoriel de 75% pour le groupe B, et où les Trichoptères, Chironomes et Gammarens ont un poids factoriel de 78% pour le groupe C.

Fig. II.13 : Projection des stations dans le plan  
des deux premiers axes



	ValP.ropr	% Total Variance	Cumul ValP.ropr	Cumul %age
F1	17,2908965	34,581793	17,2908965	34,581793
F2	13,8222368	27,6444737	31,1131333	62,2262667

La succession de ces groupements et la connaissance du terrain permettent de mettre en évidence 2 types de perturbation. Tout d'abord, le passage du groupe A au groupe B qui est la conséquence, avec la disparition de l'ordre le plus polluosensible, d'une altération de la qualité de l'eau. Cette altération est aussi vraie pour le groupe C. Elle a sûrement pour origine le déversement de divers rejets, dont l'effluent de station d'épuration de Morillon.

Ensuite, le passage du groupe B au groupe C, avec la disparition des Plécoptères et la contribution de nombreux taxons plus ou moins polluo-résistants, est le résultat d'une modification du milieu résultant du débit réservé imposé par le barrage de Taninges.

## 6.2. Autres A.C.P

D'autres A.C.P, dont l'une comprenant les données physico-chimiques, une autre comprenant les scores de l'évaluation de l'habitat physique et une troisième comprenant l'ensemble de ses données, ont été réalisées afin de comparer l'effet de ses facteurs sur la position des stations les unes par rapport aux autres. Pour chacune des A.C.P, il en ressort un groupement identique des stations.

Cf. A.II.10 : Résultats de l'A.C.P comprenant les données physico-chimiques et de l'habitat physique.

D'après les poids factoriels, les qualités de l'habitat physique et de l'eau d'un point de vue physico-chimique influent uniquement sur l'interprétation de l'axe F2. Ainsi, le taux de nitrates contribue au positionnement des stations 5 et 6, et la dureté à celui de la station 4. Ces 3 stations se détachent donc des stations 1, 2, et 3 par leur qualité physico-chimique (apport en nutriments et en matières organiques).

De plus, le poids factoriel de 88% de la connectivité sur F2 confirme une perturbation de l'habitat générée par le débit réservé du barrage pour les stations 5 et 6.

## **IV. Perspectives dans le cadre du contrat de rivière**

Au niveau du macrobenthos, l'étude a été relativement complète et il n'y a pas de préconisation supplémentaire à faire à part de prévoir dans les futures études de la qualité hydrobiologique une analyse des genres pour les trois familles Plécoptère, Ephéméroptère, et Tricoptère afin de pouvoir comparer les résultats avec ceux obtenus lors de la campagne de 2001.



## VOLET 4 : Végétation

Ce volet est une approche très globale de l'évaluation de la végétation aquatique et de la ripisylve. Elle permet de dresser un bilan général sur le Giffre et de repérer les zones à gestion prioritaire.

### I. Végétation aquatique

Dans les torrents, on trouve surtout des algues sténothermes d'eau froides, c'est-à-dire des Diatomées, responsables le plus souvent des glissades sur les pierres. Ces diatomées sont présentes sur tout le linéaire du Giffre avec une nette prolifération dans les tronçons 11 et 12, aux alentours de Marignier.

Mais il existe aussi sur certaines stations une prolifération d'algues. Ces algues, prélevées lors des campagnes de prélèvements du macrobenthos, ont été identifiées à l'aide du Guide de détermination des algues d'eau douce (RODRIGUEZ et VERGON, 1996). L'énumération des algues présentes n'a aucun caractère exhaustif mais permet de mettre en évidence d'éventuelles perturbations exercées sur les stations.

Ainsi, des algues ont été observées sur les stations 4, 5 et 6 :

- station 4 : moyenne densité de *Batrachospermum* (Cl. Rhodophycées, sCl. Floridéophycidées), *Ulothrix*, *Tétraspora* et *Cladophora* (toutes 3 des Cl. Chlorophycées). Leur présence est notée surtout dans des classes de courant inférieur à 75 cm/s.
- station 5 : très faible densité de *Cladophora*.
- station 6 : faible densité de *Cladophora*.

Parmi ces algues, le genre *Ulothrix* est capable de proliférer dans une eau riche en nutriments. Le genre *Cladophora* a une croissance optimale pour des taux de nitrates de 0,95 mg/L et de phosphates de 2,5 mg/L. C'est un genre, largement réparti, qui domine largement les peuplements d'algues filamenteuses fixées. Dans des conditions climatiques, nutritionnelles optimales, les biomasses fraîches produites peuvent atteindre plus de cent tonnes par kilomètre (RODRIGUEZ et VERGON, 1996).

La présence de *Cladophora* sur ces 3 stations est très certainement due à un apport de nutriments des eaux usées et des stations d'épuration présentes sur leur tronçon. Un léger phénomène d'autoépuration est observé sur la station 5 mais les rejets autour du plan Séraphin lui donnent un nouvel apport en nutriments.

### II. Ripisylve

La ripisylve est une formation végétale ligneuse et herbacée qui joue le rôle de transition entre les milieux aquatique et terrestre. C'est un milieu riche du point de vue biologique grâce à la diversification procurée par l'effet lisière.

La végétation rivulaire et l'état des berges sont des facteurs importants à prendre en compte car ils interviennent :

- pour l'équilibre ombre/lumière du cours d'eau (ouverture/fermeture)
- comme zone de refuge pour les imagos, et donc la permanence de la faune aquatique
- dans les risques d'embâcles



La couverture végétale riveraine du Giffre a été soumise à une explosion arborée d'origine anthropique dès l'époque sarde (avant 1860). Depuis cette période, quelques bioajustements de moindre ampleur, liés à l'homme (reboisement du bassin-versant, endiguement, extraction) et à la nature (fin du Petit Age Glaciaire) ont pu être identifiés (CEMAGREF, 1994).

### **1. Méthode**

Lors de la prospection du linéaire de l'aval à l'amont, les caractéristiques de la ripisylve sur les 2 berges sont évaluées selon les critères du SDAGE (SDAGE, fasc.1, 1996). Sont ainsi cartographiées les zones de ripisylve continue, discontinue et absente. Seul le tronçon 10 (Gorges) n'a pas été prospecté car il est inaccessible.

Cf. A.II.11 : Cartographie de l'état de la ripisylve du Giffre.

Globalement, la ripisylve est composée d'une forêt pionnière de bois tendre composée dans les strates arborescente et arbustive de *Alnus incana*, *Salix sp.* et ponctuellement de *Populus nigra* et *Betula pendula*, et d'une forêt mûre de lit majeur dominée par *Picea abies*, *Abies abies* mais également dans des proportions variables, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petrae*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Ulmis montana*, *Acer campestre*... (CEMAGREF, 1994).

### **2. Localisation d'espèces nuisibles**

Des massifs de renouée du Japon (*Remutria japonica*) ont été relevés le long du Giffre. Ces massifs se situent principalement au niveau des zones de remblaiement, sur les berges et près des ponts. De la terre contenant des racines de renouées a due être utilisée pour réaliser des travaux d'entretien. Mais des massifs isolés ont été identifiés le long du cours d'eau. Ils sont certainement issus de la reproduction et ils indiquent le début de la prolifération de l'espèce.

Cette espèce a en effet un développement rapide et un comportement agressif. C'est une plante pionnière qui produit un grand nombre de graines et forme des massifs de 2 à 3 m de haut qui exclut tout autre forme végétale. Elle peut coloniser un milieu grâce à ses tiges souterraines. Elle prolifère dans les zones ensoleillées où elle ne trouve aucune concurrence (arbres et arbustes).

Elle ne présente aucun intérêt pour la stabilisation des berges.

Les massifs de Renouées sont traités au cours de l'été avec des produits chimiques ou par des tailles au raz du sol. Cette méthode de combat n'est pas concluante et les massifs reprennent leur croissance la saison suivante.

### **3. Perspectives dans le cadre du contrat de rivière**

Concernant la végétation rivulaire, il est important de mettre en place un plan de gestion et d'intervention en proposant des actions de restauration de végétation suivies par des entretiens réguliers. Ce plan doit également comprendre une stratégies de lutte contre la renouée du Japon et des reboisements sur les secteurs dépourvus.

Ces travaux doivent prendre en compte l'aspect hydraulique notamment pour les zones à enjeux importants mais également l'aspect écologique afin de préserver l'effet bénéfique d'une ripisylve équilibrée indispensable à la qualité du milieu. Cette démarche est également à préconiser dans le cas des embâcles.



En résumé les perspectives sont :

- Restauration de la végétation sur les secteurs dégradés
- Entretien des zones nouvellement restaurées
- Reboisements des secteurs dépourvus de végétation
- Plan de lutte contre les espèces nuisibles
- Elaboration d'un plan de gestion de la végétation à l'échelle du bassin



## CONCLUSION, SYNTHÈSE ET PROPOSITION

L'ensemble des données sur les usages et contraintes (rejets, extractions, sports en eau vive,...) et les stations d'analyses (physico-chimiques, macrobenthos,...) est répertorié et précisément cartographié en A.III.1.

Cf. A.III.1 : Bilan des stations d'analyses et des contraintes exercées sur le Giffre.

Cette étude écologique globale a permis de mettre en évidence ou de confirmer des perturbations d'origines variées.

### **I. Conclusion**

#### **1. Altération de l'habitat physique**

Sur l'ensemble de son linéaire (excepté les zones naturellement encaissées), le Giffre, comme beaucoup de torrents de montagne, est un cours d'eau qui a subi de grandes perturbations de part les divers aménagements et extractions réalisés par le passé. Ces travaux, dont l'effet est direct et immédiat lors de leur réalisation, agissent ensuite indirectement sur le milieu par le biais, entre autres, d'érosions progressive ou régressive.

En effet, dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle, afin d'éviter les crues, l'homme a tenté de maîtriser l'énergie du Giffre, par des rectifications, des endiguements, des curages massifs et des constructions de seuils. Des extractions massives de granulats en lit mineur ont aussi eu lieu jusque dans les années 80. Ces travaux ont eu pour conséquence un appauvrissement de la qualité des habitats. Cet appauvrissement est révélé par la qualité physique à l'échelle du tronçon. Ainsi, les tronçons 5, 7 et 11, sont de classe B de part un endiguement qui contraint le Giffre entre 2 berges et provoque une mauvaise connectivité du lit principal avec les différents systèmes latéraux et induit une homogénéisation des substrats. Le tronçon 9, de classe C, comporte les mêmes caractéristiques que les tronçons de classe B mais possède un très faible débit, car il est directement à l'aval du barrage de Taninges et ne reçoit aucun affluent important.

L'homogénéisation des substrats apparaît aussi nettement dans le calcul de l'indice d'équitabilité des 3 tronçons de l'amont. Elle est responsable de la faible capacité biogène de ces stations, qui possèdent des variétés taxinomiques et génériques médiocres de macroinvertébrés.

Enfin, pour les 2 stations aval, la forte hausse des températures moyennes journalières et la variation de la population d'invertébrés benthiques, sont la conséquence de la perturbation physique exercée par le barrage de Taninges (débit réservé).

#### **2. Altération de la qualité de l'eau**

Cette étude globale montre aussi une altération de la qualité de l'eau. Les résultats donnés par les I.B.G.N et l'étude statistique générique, avec la disparition des taxons les plus polluosensibles pour les stations 4, 5, et 6, mais aussi par les analyses physico-chimiques (avec des valeurs anormalement élevées de certains paramètres pour les stations 4 et 6), et la prolifération de certaines algues (nécessitant un apport en nutriments) ou de certains taxons (résultat d'un fort apport de matière organique), sont la conséquence des différents rejets d'eaux usées pas ou mal épurées. Cette altération, visible dès la station 4 est accentuée pour les stations 5 et 6 par les débits réservés qui diminuent la dilution des rejets dans le milieu récepteur.

De plus, il faut noter que les analyses ont été réalisées de juin à septembre, dans des conditions d'eau correctes qui permettent une bonne dilution des rejets. Mais ces conditions



hydrologiques sont différentes lors de l'étiage d'hiver, car les débits sont plus faibles. Les rejets, qui sont plus importants qu'en été, ont donc certainement pendant cette période un impact plus important sur leur milieu récepteur, et cet impact doit se prolonger en amont au moins jusqu'à la commune de Sixt, où de nombreux rejets ont été observés. D'autres études, sur une année entière doivent être réalisées pour connaître exactement l'évolution saisonnière de la qualité de l'eau ainsi que l'ampleur de son altération, notamment au cours de l'hiver.

### **3. Végétation**

Mis à part le début de prolifération des algues consécutif à un apport en nutriments, le Giffre est soumis localement à une augmentation du nombre de massifs de renouées du Japon. De plus, de nombreuses zones d'atterrissement végétalisés ont été observées dans la plaine de Samoëns. Cette végétalisation est récente (moins de dix ans).

## **II. Orientations de gestion**

### **➤ Limiter l'altération de l'habitat physique :**

L'altération du milieu est essentiellement due aux travaux passés. L'ampleur de ses travaux est si importante, dont les extractions en lit mineur, que le Giffre ne pourra pas revenir à un état initial avant perturbation. Il est donc souhaitable de réaliser à partir de maintenant, des aménagements raisonnés qui prennent en compte la faune aquatique et son habitat. Il faut éviter les aménagements stériles (béton) et permettre au Giffre de divaguer dans les zones de tressage.

En raison de l'importance des perturbations qu'il induit, le débit réservé du barrage de Taninges (430 l/s actuellement) pourrait être réévalué, avant le prochain renouvellement de concession prévue en 2032. Pour cela une étude d'évaluation d'un débit de base biologique en utilisant la méthodologie EVHA pourrait être réalisée dans le cadre du contrat de rivière. L'objectif est de permettre aux zones aval de retrouver des hauteurs et vitesses d'eau plus favorables à la diversification des faciès d'écoulement, ainsi que des températures plus proches des conditions optimales à la vie aquatique.

### **➤ Apprécier l'état fonctionnel des populations pisciaires :**

La qualité de l'habitat du Giffre a été étudié entièrement et très précisément. Des perturbations surtout liées à la présence de tronçon court-circuité ont été ainsi mis en évidence.

Par contre, la qualité du peuplement piscicole a été traité en utilisant les données de pêches électriques actuellement existantes. Ces données sont apparues insuffisantes pour dresser un état des lieux des populations pisciaires.

Il semble donc nécessaire dans la phase d'élaboration du contrat de prévoir une étude piscicole suffisamment poussée pour dresser un état des lieux des populations du Giffre.

Nous proposons, en raison de l'hétérogénéité de la rivière et de sa longueur importante, un minimum de douze stations de pêches électriques d'inventaire réparties sur l'ensemble du linéaire. Ces pêches devront être couplées à une description précise des habitats à l'échelle stationnelle selon la méthode dite des pôles d'attraction mis au point par la DR 5 du Conseil Supérieur de la Pêche.

Cette analyse permettra de connaître l'état actuel des populations et de fixer des objectifs à atteindre.

Une deuxième campagne en fin de phase opérationnelle du contrat pourra être réalisée pour dresser un bilan sur l'efficacité des actions entreprises en faveur de la faune piscicole.



➤ **Amélioration de la qualité de l'eau :**

L'altération de la qualité de l'eau peut être diminuée en améliorant le réseau de collecte des eaux usées et surtout en améliorant le rendement épuratoire des stations d'épuration. Leur conception doit être réévaluée selon les capacités d'accueils touristiques afin de ne plus perturber leur milieu récepteur.

Dans le cadre des études préalables au contrat de rivière le paramètre température de l'eau pourrait être approfondi par un suivi de son évolution au cours d'une année entière. En effet, la présente étude a montré de grave dysfonctionnement à ce niveau en période estivale mais les autres saisons n'ont pas été traitées.

➤ **Restauration et entretien de la végétation rivulaire :**

Cet aspect n'a été que partiellement analysé lors de cette étude. Cependant certaines lacunes au niveau de la gestion de la ripisylve ont pu être noté notamment au niveau du reboisement des berges après des travaux, de la lutte contre les espèces nuisibles, de l'entretien régulier des rives et du traitement des embâcles.

Il semble impératif au cours de la phase préparatoire du contrat d'entreprendre un diagnostic précis de la ripisylve aboutissant à la mise en place d'un plan de gestion et de restauration de la végétation.

Enfin, l'invasion progressive de la renouée du Japon doit être prise au sérieux. Il faut tout d'abord prévenir son implantation sur de nouveaux sites en évitant de créer des zones nues (pas de coupe à blanc, création de zone d'ombrage par plantation d'autres espèces), ou de remblayer avec de la terre contenant leur racine. Sinon, dans les zones où la renouée est bien installée, un plan d'éradication doit être envisagé même si aucune technique miracle existe actuellement.



# BIBLIOGRAPHIE

- BACCHI**, 1993 – *Recherche sur la macrofaune benthique de la Haute Loue, Structuration des habitats, Evolution des peuplements macrobenthiques depuis 1973*, mémoire D.E.S.S Eaux continentales, Univ. Fr-Comté, 30 p.
- Cabinet Gay Environnement**, 1992 – *Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N, NF T 90-350, Guide technique*. Rapport Ministère de l'Environnement, Agences de l'eau, 69p.
- CEMAGREF**, 1994 – *Dynamique phytogéographique des marges du giffre moyen*, Rapport d'étude, Groupement de Lyon, Agence de l'eau RMC, 55p.
- EDOUARD J-L. et VIVIAN H.**, 1984 – *Une hydrologie naturelle dans les Alpes du Nord ? Les nouveaux paramètres de l'hydrologie alpine, les aménagements hydroélectriques*, Rev. Géogr. Alp. 2-3-4 : 165-188.
- Electricité de France (E.D.F)**, 1994 – *Demande de concession de la chute du Giffre, Etude d'impact sur l'environnement*, S.A Gestion de l'Environnement, 175 p.
- GRANDMOTTET J.P.**, 1983 – *Principales exigences des téléostéens dulcicoles vis à vis de l'habitat aquatique*, Ann. Sci-Univ. Fr-Comté, 4<sup>ème</sup> série, fasc. 4, pp. 3 – 32.
- HUET M.**, 1962 – *Qualité des eaux à exiger pour le poisson*, Bull. Inf. Fed. Eur. Protec., 6 : 72.
- JEANNOLIN F.**, 1992 – *Rapport d'étude hydrogéologique, Définition des périmètres de protection des captages de la grangette, la feulatière et Secouan*, Direction Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales de Haute-Savoie, 13 p.
- NIBET M. et VERNEAUX J.**, 1970 – *Composantes chimiques des eaux courantes, Discussion et proposition de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques*, Ann. Sci-Univ. Fr-Comté, t. 6, fasc. 2, pp. 161 – 190.
- OUVRIER-BUFFET N.**, 1994 – *L'exploitation des ressources en eau en vue de l'alimentation en eau potable de la Haute vallée du Giffre*, mémoire de maîtrise, Univ. J.FOURIER, Institut de géographie alpine, Grenoble, 116 p.
- PARDE M.**, 1925 – *Le régime du Rhône, étude hydrologique*, Etudes Rhodaniennes, Lyon, 883 et 400 pp.
- Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Marignier**, 1982 – *Rapport de présentation*, Direction Départementale de l'Equipement (D.D.E), 30 p.
- POS de la commune de Samoëns**, 1996 – *Rapport de présentation*, Campus Développement, DDE, 26 p.
- POS de la commune de Sixt Fer à Cheval**, 2001 – *Rapport de présentation*, M.CONORD-CARDE, architecte dplg urbaniste, 50 p.
- POS de la commune de Taninges**, 1993 – *Rapport de présentation*, Matec-est, D.D.E, 32 p.



**POS partiel de la commune de Verchaix, 2000** – *Rapport de présentation*, M.J. DUMOUTIER, architecte urbaniste, 25 p.

**RAMPNOUX J.P.**, 1987 – *Rapport d'étude hydrogéologique de Morillon, Périmètres de protection des captages*, Direction Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales (D.D.A.S.S) de Haute-Savoie, 20 p.

**RESCH J.N.**, 1999 – *Macrobenthos et faune pisciaire de deux cours d'eau à écrevisses, le Rhien et la Madelaine (Vosges), Typologie et aptitude biogène*, mémoire de D.E.S.S Qualité et Traitement des Eaux, Option Systèmes Aquatiques et Bassin Versant, Univ. Fr-Comté, 32p.

**RODRIGUEZ S. et VERGON J.P.**, 1996 – *Guide pratique de détermination générique des algues macroscopiques d'eau douce*, D.I.R.E.N, 110 p.

**SAFEGE, ingénieurs conseils**, 2000 – *Etude de la définition des zones inondables du Giffre, Diagnostic des ouvrages existants et bilan des transports solides*, Conseil Général de Haute Savoie.

**Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Haute-Savoie (SDVP)**, 1994 – *Description des cours d'eau*, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de la Haute-Savoie (D.D.A.F) , p 173 – 212.

**Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des eaux Rhône Méditerranée Corse (SDAGE RMC)**, 1996 – Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 39 p.

**SDAGE**, 1998 – *Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau*, guide technique n°2, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 39 p.

**SDAGE**, 1998 – *La gestion des boisements de rivières, fas. 1 : Dynamique et fonctions de la ripisylve*, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 41p.

**SIVOM du Haut Giffre**, 1997 – *Schéma directeur de traitement des eaux usées*, SAUNIER TECHNA Ingénieurs conseils, sous-bassin versant de la commune de :

- Mieussy-Sommand, 19 p.
- Onnion, 15 p.
- Samoëns, Morillon, Sixt et Verchaix, 21 p.
- St Jeoire et La Tour, 21 p.
- Des Gets, 17 p.
- Mégevette, 11p.
- La rivière Enverse, 12 p.
- Chatillon sur Cluses, 13 p Taninges – Praz de Lys, 21 p.

**SIVOM de la région de Cluses**, 1998 – *Avant-projet d'extension et de mise aux normes de la station d'épuration des eaux usées de Marignier*, Agence de l'eau RMC et Cabinet Merlin ingénieurs-conseils, 83 p.

**TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P.**, 2000 – *Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie*, CNRS Editions, 587 p.

**VERNEAUX J.**, 1976 - *Biotypologie de l'écosystème « eau courante ». Les groupements socio-écologiques*, C.R Acad. Sc. Paris, t. 283 (20.12.1976), série D, pp. 1791 – 1793.



**VERNEAUX J.**, 1977 - *Biotypologie de l'écosystème « eau courante »*. Les groupements socio-écologiques, C.R Acad. Sc. Paris, t. 284 (21.02.1977), série D, pp. 675 - 677.

**VERNEAUX J.**, 1981 - *Les poissons et la qualité des cours d'eau*, Ann. Sci-Univ. Fr-Comté, Biol. Anim, 4 : pp. 33 - 41.

**VERNEAUX J. et coll.**, 1982 - *Une nouvelle méthode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes. Un indice biologique de la qualité générale (IBG)*, Ann. Sci-Univ. Fr-Comté, Biol. Anim, 3 : pp. 11 - 21.

